

613.4043

62826

7.3

การสร้างแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิตสำหรับนักเรียนชาย
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ปริญญานิพนธ์

ของ

ชวลิต ยี่สาคร

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

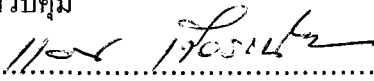
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา

มกราคม 2543

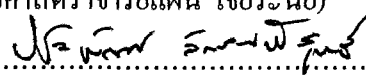
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอก
พลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

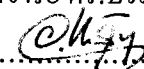
คณะกรรมการควบคุม

.....  ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์แผน เจียรนัย)

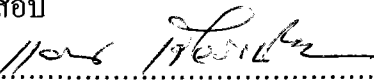
.....  กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ประพัฒน์ ลักษณะพิสุทธิ์)

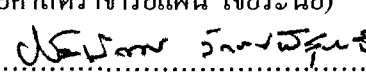
.....  กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรคพล เพ็ญสุภา)

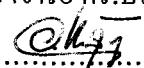
คณะกรรมการสอบ

.....  ประธาน

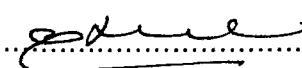
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์แผน เจียรนัย)

.....  กรรมการ

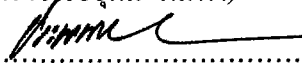
(รองศาสตราจารย์ ดร.ประพัฒน์ ลักษณะพิสุทธิ์)

.....  กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรคพล เพ็ญสุภา)

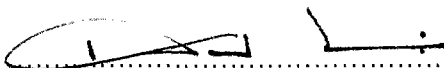
.....  กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อุดม พิมพา)

.....  กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(อาจารย์ประพนธ์ ธนารักษ์)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....  คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

วันที่..... 21 เดือน..... มีนาคม พ.ศ. 2563

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วย ความกรุณาเป็นอย่างดียิ่งจากผู้ช่วยศาสตราจารย์
แผน เกียรติชัย รองศาสตราจารย์ ดร.ประพัฒน์ ลักษณะพิสุทธิ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์
ดร.อรรคพล เพ็ญสุภา ประธานและกรรมการผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์ ที่ได้ให้คำปรึกษา
แนะนำและปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น จึงขอกราบ
ขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการโรงเรียนตากฟ้าวิชาประสิทธิ์ที่ได้ให้การสนับสนุนให้
โอกาสใช้เวลาเพื่อเก็บข้อมูลการศึกษาวิจัย และขอขอบพระคุณ อาจารย์ทัศนีย์ ตลอดจน
คณาจารย์ผู้สอนหมวดวิชาพลานามัยโรงเรียนตากฟ้าวิชาประสิทธิ์ทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือใน
ทุก ๆ ด้านนอกจากนี้ขอขอบคุณ อาจารย์เชาวลิต บุญอ้อม โรงเรียนช่องแคพิทยาคม ที่ได้สละเวลาช่วย
เหลืองานวิจัยของข้าพเจ้าในเรื่องของสถิติ

ท้ายสุดนี้ผู้วิจัยขอขอบความสำเร็จทั้งปวงแด่คุณพ่อ คุณแม่ ผู้ให้ชีวิตและทุกสิ่งทุกอย่าง
คุณครูบาอาจารย์ ผู้ให้ความรู้และวิชาชีพ ที่จะขาดเสียมิได้คือภรรยา ผู้ซึ่งให้โอกาส เวลา ความอบอุ่น
ความช่วยเหลือในทุกๆด้าน และกำลังใจทำให้งานวิจัยสำเร็จลงได้ด้วยดี

ชวลิต ยี่สาคร

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
คำนำ.....	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	5
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....	5
ข้อตกลงเบื้องต้น.....	5
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	5
คำนิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการประเมินแบบทดสอบ.....	7
ชีพจร.....	10
ผลของการออกกำลังต่อระบบหายใจ.....	13
การวิจัยในต่างประเทศ.....	13
การวิจัยในประเทศ.....	15
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	19
แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง.....	19
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	19
วิธีการดำเนินการรวบรวมข้อมูล.....	20
วิธีจัดกระทำกับข้อมูล.....	24
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	25
การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	25
5 สรุปผล อภิปรายและข้อเสนอแนะ.....	32
กลุ่มตัวอย่าง.....	32
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	32

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 (ต่อ) วิธีดำเนินการวิจัย.....	32
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	33
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	34
อภิปรายผล.....	35
ข้อเสนอแนะ.....	37
ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยต่อไป.....	37
 บรรณานุกรม.....	 38
 ภาคผนวก.....	 43
 ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	 59

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

1	แสดงค่าเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนัก และส่วนสูง ของ ผู้เข้ารับการทดสอบ.....	26
2	แสดงค่าเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการทดสอบความอดทน ของ ระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิตตามแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น.....	27
3	แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของการหาคุณภาพของแบบทดสอบ ความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสำหรับ นักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 60 คน.....	28
4	แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของการหาคุณภาพของแบบทดสอบ ความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสำหรับ นักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 60 คน.....	29
5	แสดงค่าเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการเต้นของชีพจรหลัง การทดสอบขณะพักนาทีที่ 1-1.30 จากผลการทดสอบครั้งที่ 1 ตามแบบ ทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิตที่ผู้วิจัยสร้าง ในการสร้างเกณฑ์ปกติ จำนวน 60 คน.....	30
6	เกณฑ์เปรียบเทียบอัตราการเต้นของชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาทีที่ 1-1.30 จากการทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิตที่ผู้วิจัย สร้างขึ้นสำหรับนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น.....	31
7	แสดงอายุ น้ำหนัก และส่วนสูงของผู้เข้ารับการทดสอบความอดทนของระบบ หัวใจ และการไหลเวียนโลหิตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อหาคุณภาพ และสร้าง เกณฑ์ปกติ จำนวน 60 คน.....	51
8	แสดงอัตราการเต้นของชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาทีที่ 1-1.30 จาก ผลการทดสอบครั้งที่ 1 ตามแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น.....	53
9	แสดงอัตราการเต้นของชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาทีที่ 1-1.30 จาก ผลการทดสอบครั้งที่ 2 ตามแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น.....	54

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง

หน้า

- 10 แสดงอัตราการเดินของชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาทีที่ 1-1.30 จาก
ผลการทดสอบ ตามแบบทดสอบก้าวเดิน..... 55
- 11 แสดงอัตราการเดินของชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาทีที่ 1-1.30 จาก
ผลการทดสอบครั้งที่ 1 ตามแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อสร้าง
เกณฑ์ปกติ..... 57
- 12 แสดงอัตราการเดินของชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาทีที่ 1-1.30 จาก
ผลการทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิตที่ผู้วิจัย
สร้างขึ้น ครั้งที่ 1 เพื่อเปรียบเทียบเกณฑ์ความสามารถของเกณฑ์ปกติ..... 58

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

- 1 แสดงขั้นตอนการทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิต ด้วยแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และแบบทดสอบก้าวเดิน 22

บทที่ 1

บทนำ

คำนำ

มนุษย์ เป็นทรัพยากรที่มีคุณค่าสูงสุดของสังคม และประเทศ ดังนั้นทุกชุมชน และประเทศ จึงได้พยายามทุกวิถีทางเพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ที่เป็นสมาชิกของตนให้เป็นทรัพยากรที่มีคุณภาพซึ่งจะมีผลต่อความสงบสุขและมั่นคงของชุมชนและประเทศอย่างดียิ่งในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ หรือคุณภาพชีวิตของประชารณนั้น นอกจากจะพัฒนาให้ประชารณมีการศึกษามีเศรษฐกิจดี มีวินัย และคุณธรรม มีสิ่งอำนวยความสะดวก และเครื่องอุปโภค บริโภคที่พอเหมาะ มีการกระจายตัวของประชารณที่ดีแล้ว สุขภาพอนามัยนับเป็นปัจจัยหลักอีกประการหนึ่งที่จะขาดมิได้เพราะสุขภาพเป็นปัจจัยสำคัญของมนุษย์ที่จะนำไปสู่ความสำเร็จในการประกอบกิจการงาน และการมีชีวิตอยู่อย่างมีความสุขในสังคม ความสมบูรณ์ หรือสุขภาพของร่างกาย และจิตใจนั้น เป็นฐานสำคัญของการมีสุขภาพที่ดี ที่จะส่งผลไปสู่ความสมบูรณ์ทางด้านอารมณ์ และสังคมอีกด้วย ในส่วนสุขภาพร่างกายนอกจากความได้สัดส่วนของโครงร่างแล้ว สมรรถภาพทางกาย (Physical Fitness) เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดที่บ่งบอกถึงมีความสุขที่สมบูรณ์ ซึ่งหมายถึงความสามารถของบุคคลในการควบคุมสั่งการให้ร่างกายปฏิบัติภารกิจต่างๆอย่างได้ผลดีมีประสิทธิภาพเหมาะสมกับปริมาณงาน เวลา โดยไม่ก่อให้เกิดความทุกข์ทรมานต่อร่างกาย สิ่งที่แสดงให้เห็นว่าบุคคลใดมีสมรรถภาพทางกายดีหรือไม่นั้นจะสังเกตได้จากผลการปฏิบัติงานที่แสดงให้เห็นถึงความรวดเร็ว ว่องไว แข็งแรง ทนทาน แม่นยำ สม่ำเสมอ เหนื่อยหรือเมื่อยช้า แต่กลับฟื้นคืนสภาพได้โดยเร็ว (สำนักพัฒนาการศึกษา สุขภาพ และนันทนาการ. 2538:1-2)

การที่สภาพร่างกายมีความสามารถในการทำงานได้ดีนั้น แสดงว่า หัวใจและระบบไหลเวียนโลหิตจะต้องทำหน้าที่อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น การวัดสมรรถภาพทางกายควรวัดได้จากการทำงานของหัวใจ และระบบไหลเวียนโลหิต การที่จะทราบถึงการทำงานของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิต ต้องดูจากการทำงานของหัวใจ และประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนโลหิต ในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพงานที่ทำอยู่ รวมทั้งความแข็งแรง ทนทานของกล้ามเนื้อด้วย การเปรียบเทียบสภาพร่างกายที่มีการเคลื่อนไหวออกกำลังกาย หรือทำงาน หัวใจ และระบบไหลเวียนโลหิตของผู้ที่ได้รับการฝึกฝน จะมีการเปลี่ยนแปลงน้อย และกลับเข้าสู่สภาพปกติเร็ว ภายหลังจากการออกกำลังกาย หรือทำงานไปแล้ว (Mayer and Blesh, 1962:108) อย่างไรก็ตาม อัตราการเต้นของหัวใจจะคืนสู่สภาพปกติได้เร็วหรือช้า ขึ้นอยู่กับปริมาณงาน ระยะเวลา และสภาพร่างกายของผู้ออก

กำลังกาย สำหรับผู้ที่มีร่างกายสมบูรณ์ สมรรถภาพร่างกายคืออัตราการเต้นของหัวใจหลังการออกกำลังกายจะคืนสู่สภาพปกติในเวลาอันสั้น แต่ถ้าออกกำลังกายจนหมดแรงการคืนสู่สภาพปกติจะเป็นไปอย่างช้าๆ อาจจะต้องใช้เวลาพักนาน 1-2 ชั่วโมง ร่างกายจึงฟื้นสู่สภาพปกติ (Karpovich. 1959:123) การวัดประสิทธิภาพของหัวใจ และระบบไหลเวียนโลหิต โดยการใช้อัตราการเต้นของหัวใจเป็นเกณฑ์ก็บอกถึงความสามารถในการทำงานของหัวใจ และหลอดโลหิตได้ เป็นวิธีที่ง่ายและเชื่อถือได้มากที่สุด ไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือหรือสถานที่ในการทดสอบที่ยุ่งยาก หรือมีราคาแพง (Mayer and Blesh. 1962:232 - 235) ซึ่งสอดคล้องกับคำแนะนำของ เคียวตัน (Cureton. 1973:86) ที่ว่าอัตราการเต้นของหัวใจเป็นจุดมุ่งหมายสำคัญ และดีเลิศ ที่นักวิจัยจะใช้ในการฝึกเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกาย

การเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายนั้น คลาร์ก (Clarke. 1967:143) อธิบายว่าทำได้โดยการสร้างความแข็งแรง และความทนทานของกล้ามเนื้อ ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต และระบบหายใจ การออกกำลังกายจะเป็นการเล่นกีฬา กายบริหาร หรือกิจกรรมประจำวันเช่น เดิน วิ่ง ปั่นปาย ก็ได้

การที่จะมีสมรรถภาพทางกายสูง จำเป็นต้องออกกำลังกายโดยวิธีใดก็ได้ ถ้าต้องการให้อัตราการเต้นของหัวใจลดลง กล้ามเนื้อหัวใจแข็งแรง สูดซับโลหิตอย่างมีประสิทธิภาพ ก็ต้องออกกำลังกายด้วยการวิ่ง ว่ายน้ำ ขี่จักรยาน ฯลฯ (กองส่งเสริมพลศึกษา และสุขภาพ 2519:1) การออกกำลังกายจึงเป็นสิ่งจำเป็น และสำคัญต่อมนุษย์อย่างยิ่ง เพราะการออกกำลังกายเสมอจะทำให้เซลล์เนื้อเยื่อ อวัยวะและระบบการทำงานของร่างกายเกิดการพัฒนา (Bucher. 1961:176) ผู้ที่ออกกำลังกายอยู่เสมอ จะช่วยส่งเสริมประสิทธิภาพของปอด หัวใจโต และหนักกว่าผู้ที่ไม่ได้ออกกำลังกาย (Cooper. 1976:12-3) ซึ่งทางสรีรกายวิภาคถือว่า ปริมาตรของหัวใจเป็นเครื่องบอกความสมบูรณ์ของมนุษย์ในด้านความอดทน เมื่อหัวใจสามารถดูดซับโลหิตได้ปริมาณมากขึ้น ก็สามารถส่งโลหิตไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกายได้ปริมาณสูงกว่าปกติ(เจริญ พุทธสุวรรณ 2521:4) ไขมันในโลหิตลดลง การไหลเวียนของโลหิตเป็นไปอย่างสะดวก เป็นการป้องกันโรคความดันโลหิตผิดปกติ (ประเวศ วะสี 2517:33-37) อัตราการเต้นของหัวใจช้ากว่าผู้ที่ไม่ได้ออกกำลังกาย คนปกติจะมีอัตราการเต้นของหัวใจ 70-80 ครั้งต่อนาทีผู้ที่ออกกำลังกายอัตราการเต้นของหัวใจจะลดลงเหลือ 40-60 ครั้งต่อนาที

เมเยอร์ และเบลช(Mayer and Blesh. 1962:241 - 242) กล่าวว่าองค์ประกอบพื้นฐานของสมรรถภาพทางกายที่สำคัญต่อการที่บุคคลจะมีสมรรถภาพทางกายที่ดีต้องมีประสิทธิภาพในการทำงานของหัวใจ และหลอดโลหิต ซึ่งมีผลต่อระบบไหลเวียนโลหิต ประสิทธิภาพในการทำงานของกล้ามเนื้อขึ้นอยู่กับ สมรรถภาพในการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต

ซีตัน (Seaton. 1974 : 38) ได้ให้ความหมายความสามารถของระบบหายใจระบบไหลเวียนโลหิตไว้ว่า เป็นความสามารถของร่างกายที่จะทำงานหนักได้เป็นเวลานานโดยไม่เหน็ดเหนื่อยเร็ว

ออสตรานด์ (Astrand. 1967:9) กล่าวว่า ผู้ที่จะเรียกได้ว่าร่างกายมีสมรรถภาพดีนั้นย่อมหมายถึง สภาพของหัวใจ และการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เกตเชลล์ และเวย์น (Getchell and Wayne. 1982:3 - 4) ได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับบุคคลที่มีสมรรถภาพทางกายดีว่าเป็นบุคคลที่มีหัวใจและเส้นโลหิต ปอด และกล้ามเนื้อที่ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งคำว่าประสิทธิภาพสูงสุดในที่นี้ หมายถึงระดับของสมรรถภาพสูงสุดที่บุคคลทุกคนต้องการเพื่อใช้ในการปฏิบัติภารกิจประจำวัน และเพื่อการพักผ่อนหย่อนใจ

เมเยอร์ และ เบลช (Mayer and Blesh. 1962:232 - 235) ได้กล่าวว่า สภาพร่างกายที่มีความสามารถในการทำงานได้ดึ้นนั้นแสดงว่า หัวใจ และระบบไหลเวียนโลหิตจะต้องทำหน้าที่อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น การวัดสมรรถภาพทางกายควรจะวัดได้จากการทำงานของหัวใจ และระบบไหลเวียนโลหิต การที่จะทราบถึงการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตก็โดยดูจากความแข็งแรงของหัวใจ และประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนโลหิตในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพงานที่ทำอยู่ รวมทั้งความแข็งแรง และความอดทนของกล้ามเนื้อด้วย เพราะในขณะที่กล้ามเนื้อทำงาน หัวใจ และระบบไหลเวียนโลหิตมีหน้าที่จัดหาพลังงานให้แก่กล้ามเนื้อ และนำของเสียที่เกิดจากการทำงานออกไปจากบริเวณกล้ามเนื้อที่ทำงาน ความต้องการพลังงาน และขับถ่ายของเสีย ของกล้ามเนื้อจะเพิ่มขึ้นเป็นสัดส่วนโดยตรง กับความหนักของกิจกรรมที่มีต่อกล้ามเนื้อ ความต้องการพลังงานในขณะออกกำลังกายจะสูงกว่าขณะพักเพราะหัวใจถูกเร่งให้ทำงานมากขึ้น เพื่อส่งโลหิตให้มีการไหลเวียนรวดเร็วขึ้นประสิทธิภาพในการทำงานของกล้ามเนื้อจะขึ้นอยู่กับสมรรถภาพในการทำงานของหัวใจ และหลอดโลหิต โดยเฉพาะในการทำงานที่ยึดเยื้อติดต่อกัน เมื่อเปรียบเทียบสภาพ ร่างกายของบุคคลในขณะที่ย่อยกำลังกาย หรือทำงาน หัวใจ และระบบไหลเวียนโลหิตของผู้ที่ได้รับการฝึก หรือมีสมรรถภาพทางกายดี ภายหลังจากการออกกำลังกายหรือทำงานจะมีการทำงานน้อยกว่า และกลับคืนสู่สภาวะปกติเร็วกว่า (อนันต์ อัฐ. 2520:31)

ปัจจุบัน ได้มีแบบทดสอบมากมายในการวัดสมรรถภาพทางกาย ซึ่งจะครอบคลุมองค์ประกอบของ สมรรถภาพทางกายด้านต่างๆ เช่น ความแข็งแรง ความอดทน ความอ่อนตัว และระบบของหัวใจ และการไหลเวียนโลหิต ในปัจจุบันนี้แบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิตเป็นแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายที่นิยม และใช้กันมาก (ดำรง กิจกุล. 2531:24) ซึ่งสามารถใช้ได้ทั้งในสนาม และห้องปฏิบัติการ ดังที่ผู้วิจัยได้ค้นคว้ามาได้แก่

แบบทดสอบสมรรถภาพทางร่างกายสำหรับภาคสนาม

1. วิ่งระยะไกล 600 เมตร สำหรับ ชาย-หญิง อายุต่ำกว่า 12 ปี 800 เมตร และ 1,200 เมตร สำหรับหญิง-ชาย อายุตั้งแต่ 12 ปี ขึ้นไป
 2. วิ่ง-เดิน 12 นาที สำหรับ เด็กชายและหญิง อายุ 12 ปี หรือ 9 นาที อายุต่ำกว่า 12 ปี (ป.4 - ป.6) วัดระยะทางที่วิ่งได้
 3. สเตปเทสต์ หรือก้าวขึ้นลงม้า (Step-Test) ได้พัฒนาใช้กันมากขึ้น สามารถดัดแปลงระดับงานหนักจนถึงปานกลาง และจับชีพจร หลังออกกำลังกายเสร็จทันที
 4. ก้าวเดิน หรือ อวอยสแควร์เทสต์ของศาสตราจารย์ นายแพทย์อวย เกตุสิงห์
- แบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย สำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการ ที่มีความแม่นยำที่สุด โดยใช้เครื่องมือ และวิธีการต่อไปนี้
1. ลู่วิ่ง (Treadmill)
 2. จักรยานวัดงาน (Bicycle Ergometer)
 3. วิธีการพี ดับบลิว ซี 170 (Physical Work Capacity – 170 , PWC 170) (ถนอมวงศ์ กฤษณ์ เพ็ชร. 2539:107)

ดังที่ได้กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่า แบบทดสอบที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ ถึงแม้ว่าจะเป็นวิธีที่มีความแม่นยำ และเชื่อถือได้มากที่สุด แต่เครื่องมือที่ใช้ก็มีราคาแพง ซึ่งในประเทศไทยเรายังไม่สามารถจัดหาเครื่องมือดังกล่าวมาใช้ได้โดยทั่วไป ในส่วนของภาคสนาม ถึงแม้จะเป็นแบบทดสอบที่มีราคาไม่แพงแต่ก็ยังมีข้อเสีย เช่นแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิต ด้วยการวิ่งจำเป็นต้องกระดุน หรือสร้างแรงจูงใจให้ผู้รับการทดสอบทำเต็มความสามารถ ซึ่งสิ่งนี้ คือปัญหาสำคัญของการทดสอบความอดทน ของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิต ด้วยการวิ่ง สำหรับ สเตปเทสต์ หรือก้าวขึ้นลงม้า มีข้อเสียคือ ต้องใช้งบประมาณในการจัดทำ จัดซื้อไม้่าง และมีผลต่อหัวเข้าของ ผู้รับการทดสอบ จะทำให้หัวเข้าของผู้รับการทดสอบความอดทนของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิต บาดเจ็บได้ ในส่วนของก้าวเดิน หรืออวอยสแควร์เทสต์ ถึงแม้จะเป็นแบบทดสอบที่ประหยัด และใช้พื้นที่ในการทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิต น้อยก็ตาม แต่ก็มีข้อเสียคือ จากการที่ผู้วิจัยได้ทดลองให้ผู้รับการทดสอบทดสอบก้าวเดินตามจังหวะคงที่ 120 ครั้งต่อนาที ผลปรากฏว่าผู้รับการทดลองจะปวดที่หัวเข่าข้างซ้าย เนื่องจากในจังหวะที่ 2 ต้องก้าวเท้าขวาผ่านหน้าเท้าซ้ายไปสู่ตาราง ง ทำให้เกิดแรงต้านกับหัวเข่าข้างซ้าย จึงมีผลทำให้หัวเข่าข้างซ้ายของผู้รับการทดสอบบาดเจ็บได้

จากเหตุผลดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยคิดที่จะสร้างแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิตขึ้น เพื่อใช้แทนแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียน

โลหิตต่างๆ ที่กล่าวมาแล้วนั้น ซึ่งแบบทดสอบที่ผู้วิจัยจะสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบที่เคลื่อนที่ในแนวราบ ใช้พื้นที่ในการทดสอบน้อย ประหยัดเวลา อุปกรณ์ไม่แพง และวิธีการทดสอบไม่ยุ่งยาก ไม่มีผลเสียต่อหัวใจ กล้ามเนื้อและข้อต่อต่างๆ ของร่างกายอันเกิดจากการเคลื่อนที่ในแนวราบและแรงกระแทกในแนวดิ่ง ผู้วิจัยคาดว่าแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น น่าจะนำไปใช้เป็นแบบทดสอบความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตที่มีประสิทธิภาพดีได้ต่อไป

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อสร้างแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิต สำหรับนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
2. เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) ของแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิตสำหรับนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ทำให้มีแบบทดสอบเพื่อใช้วัดความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิต สำหรับนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
2. ทำให้มีเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิต สำหรับนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
3. ผลการวิจัยจะเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องต่อไป

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ในการทดสอบทุกครั้ง ผู้เข้ารับการทดสอบจะอยู่ในสภาพแวดล้อมที่คล้ายกัน เช่น ช่วงเวลาตั้งแต่ 14.00 - 16.00 น. สภาพภูมิอากาศใกล้เคียงกัน
2. ผู้เข้ารับการทดสอบทุกคนได้ชดเชยนักเรียน หรือชดเชยกีฬาทำการทดสอบได้

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนตากฟ้าวิชาประสิทธิ์ จำนวน 465 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542
2. กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาคุณภาพ และสร้างเกณฑ์ปกติ ของแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิต สำหรับนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ผู้วิจัยสร้าง

ขึ้น เป็นนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนตากฟ้าวิชาประสิทธิ์ จำนวน 60 คน กลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย ด้วยวิธีการจับฉลาก

3. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่

3.1 ตัวแปรต้น คือ แบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และแบบทดสอบก้าวเดิน ของศาสตราจารย์นายแพทย์อวย เกตุสิงห์

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ อัตราการเต้นของชีพจรจากการทดสอบความอดทนของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และจากแบบทดสอบก้าวเดิน ของศาสตราจารย์นายแพทย์อวย เกตุสิงห์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. แบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิต หมายถึง แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อใช้ทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิต เป็นแบบทดสอบที่เคลื่อนที่ในแนวราบ 8 จังหวะ ตามจังหวะของเครื่องให้จังหวะเมโทรโนม (Metronome) คงที่ 120 ครั้งต่อนาที (รายละเอียดการปฏิบัติดูในภาคผนวก ก)

2. นักเรียน หมายถึง นักเรียนชายที่กำลังเรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนตากฟ้าวิชาประสิทธิ์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542

3. อัตราชีพจร หมายถึง อัตราการสูบฉีดโลหิตในขณะที่หัวใจบีบตัวนับเป็นจำนวนครั้งต่อนาที

4. ความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิต (Cardiovascular Endurance) หมายถึง ประสิทธิภาพของการทำงานของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิตที่ทำงานได้เป็นระยะเวลานาน ได้งานมากแต่เหนื่อยน้อย และเมื่อหยุดทำงานแล้วระบบนี้สามารถคืนสู่สภาพปกติได้ในเวลาอันรวดเร็ว

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้สำรวจค้นคว้า เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทั้งของต่างประเทศ และในประเทศ เพื่อสนับสนุนการศึกษาวิจัยครั้งนี้

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการประเมินแบบทดสอบ

1. สถานที่ สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ
2. การวางแผนการทดสอบ โดยการวางแผนแบบทดสอบประจำสัปดาห์ ประจำเดือน ประจำภาค และประจำปี โดยพิจารณาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ และวิธีดำเนินการ
3. การเลือก และการสร้างเครื่องมือในการทดสอบ เพื่อจะได้วัดในสิ่งที่ต้องการจะวัดตามจุดมุ่งหมายได้

โดยทั่วไปผู้สอนอาจคิดไว้แล้วว่าจะใช้แบบทดสอบอะไรบ้าง เช่น แบบทดสอบวัดทักษะ แบบทดสอบวัดสมรรถภาพทางกาย หรือแบบทดสอบเพื่อจัดกลุ่มเด็ก เป็นต้น ทั้งนี้เพราะว่าเครื่องมือสำหรับทดสอบ และวัดผลทางพลศึกษามีมากมาย แต่เพื่อให้ได้ผลดีครูควรมีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเกณฑ์การเลือกแบบทดสอบอย่างไรมาใช้โดยทั่วไปมีเกณฑ์ดังนี้

1. ความเที่ยงตรง
2. ความเชื่อมั่น
3. ความเป็นปรนัย
4. เกณฑ์ปกติ

ความเที่ยงตรง หมายถึง ความถูกต้องที่ข้อสอบวัดได้ ตรงตามเป้าหมายที่ต้องการจะวัด เช่น ต้องการจะวัดความรู้ในวิชาสรีรวิทยาการออกกำลังกาย ข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงสูง ก็จะวัดผู้รับการทดสอบว่ามีความรู้ในวิชาดังกล่าวนั้น จริงหรือไม่ รู้มากน้อยเพียงใด แต่ถ้าวัดออกมาแล้ว กลับบอกว่าผู้รับการทดสอบนั้นมีความสามารถ และความรู้ทางอื่น ก็แสดงว่าแบบทดสอบนี้ขาดความเที่ยงตรง

ความเชื่อถือได้ หมายถึง แบบทดสอบนั้น หรือข้อสอบนั้น เมื่อสอบไปแล้วผู้ตรวจสามารถให้คะแนนได้คงที่ และแน่นอน และมั่นใจว่าจะใช้แบบทดสอบชุดเดิมนี้ทำการทดสอบกับผู้เรียนกลุ่มเดิมอีก ผู้เรียนก็จะตอบ หรือทำได้เหมือนเดิมเช่นเดียวกัน ในการพิจารณาความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบทักษะทางกีฬาแบดมินตัน เมื่อครูนำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่ม ก ตามเดิม (ครูคนเดิม) เมื่อนำคะแนนของทั้งสองครั้งมาเปรียบเทียบปรากฏว่านักเรียนมีความเชื่อมั่นได้

ซึ่งเป็นความคงที่ของความสามารถของนักเรียน เพื่อความแน่นอนเกี่ยวกับการศึกษา หรือทดสอบความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบนี้ เราต้องคาดว่าไม่มีการเรียนเพิ่มเติมในช่วงของการทดสอบ เพื่อให้สถานภาพของผู้เรียนไม่เปลี่ยนแปลง

สำหรับข้อสอบเขียนก็มีวิธีการคล้ายๆ กัน แต่มีข้อยกเว้น คือ แทนที่จะทดสอบซ้ำครูต้องสร้างแบบทดสอบที่เหมือนกัน 2 ชุด ตัวอย่างแบบทดสอบเพื่อวัดสมรรถภาพทางสังคม ครูต้องสร้างแบบทดสอบ 2 ชุด เพื่อวัดสมรรถภาพทางสังคมในลักษณะเดียวกัน แต่คำหรือคำถามที่ใช้อาจแตกต่างกัน ต่อจากนั้นนำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มหนึ่ง และนำแบบสอบชุดที่สองทำการทดสอบอีกครั้งหนึ่ง ถ้านักเรียนได้คะแนนคล้ายกัน แสดงว่าแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นได้

ความเป็นปรนัย ความเป็นปรนัยของข้อสอบ หรือแบบทดสอบมิได้หมายถึง ข้อสอบในแบบปรนัย จะเป็นข้อสอบในแบบใดก็ตาม ถ้าเป็นแบบทดสอบที่ดีจะต้องมีความเป็นปรนัยซึ่งหมายถึง แบบทดสอบนั้นมีความคงที่ในการให้คะแนน ในการตรวจให้คะแนนนั้น ไม่ว่าจะตรวจเมื่อใด หรือใครเป็นผู้ตรวจคำตอบก็ตาม คะแนนของคำตอบนั้นจะคงเดิมอยู่เสมอ

จะเห็นว่าความเป็นปรนัย มีลักษณะคล้ายกับ ความเชื่อถือได้มีข้อยกเว้นดังนี้ ผู้ทดสอบมีจำนวน 2 คน หรือมากกว่าที่เกี่ยวข้องในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งขึ้นอยู่กับความแตกต่างในการให้คะแนนของผู้ทดสอบในการทดสอบกลุ่มเดียวกัน ถ้าคะแนนของผู้ทดสอบทั้งสองใกล้เคียงหรือเหมือนกัน แสดงว่าแบบทดสอบมีความปรนัย

เกณฑ์ปกติ หมายถึง มาตรฐานที่กำหนดไว้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งของประชากร กลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง ซึ่งครูสามารถนำผลจากการทดสอบ ไปเปรียบเทียบกับประชากรในลักษณะเดียวกันได้

การสร้างเกณฑ์ปกตินี้อาศัยอายุ ส่วนสูง น้ำหนัก และอื่นๆ ช่วยในการพิจารณา ทางผลศึกษา ยังมีข้อปลีกย่อยอีก เช่น แบ่งเกณฑ์ปกติระหว่าง นักเรียนชาย-หญิง การสร้างเกณฑ์มีดังนี้

1. ประชากรที่ใช้จะต้องมีจำนวนมาก
2. ข้อมูลที่นำมาสร้างเกณฑ์ปกติต้องเป็นตัวแทนของประชากรได้จริง โดยจากการสุ่มที่กระจาย ค่าที่ได้ไม่สูงหรือต่ำจนเกินไป
3. เกณฑ์ปกติที่ได้ควรใช้เฉพาะกลุ่มในท้องถิ่น เพราะแต่ละท้องถิ่นหรือแต่ละประเทศมีความแตกต่างกัน
4. เกณฑ์ปกติต้องมีการปรับปรุงด้วย เพราะการเปลี่ยนแปลงทางด้านสังคม และด้านต่างๆ ซึ่งแน่นอนเหลือเกินว่า ลักษณะความสามารถของเด็กก็เปลี่ยนไปด้วย

นอกจากนี้ยังมีเกณฑ์ที่นำมาใช้ในการเลือก และประเมินผลแบบทดสอบ เช่น

1. การดำเนินการทดสอบ (ส่วนที่เกี่ยวข้องคือ เวลา อุปกรณ์ สถานที่ และจำนวนผู้ทดสอบ ที่มีความแม่นยำตรงใช้อุปกรณ์น้อย ราคาไม่แพง

2. อุปกรณ์ ควรเลือกแบบทดสอบที่ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายมากเกินไป ควรเลือกแบบทดสอบที่มีความแม่นยำ ใช้อุปกรณ์น้อย ราคาไม่แพง

3. แบบทดสอบที่นำไปใช้ไม่ควรใช้เวลามากเกินไป

4. ความสำคัญของแบบทดสอบ คือ ครูควรคำนึงถึงทัศนคติของผู้เรียนในการทดสอบ เพื่อจะได้ทราบถึงความก้าวหน้าในการเรียน เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนพยายามเอาชนะตนเอง รู้ระดับการพัฒนาของตนเอง

การสร้างแบบทดสอบ

การสร้างแบบทดสอบทางพลศึกษามีขั้นตอนพอสรุปได้ดังนี้

1. วิเคราะห์เกม หรือลักษณะทางกาย เพื่อจะได้ทราบเกี่ยวกับทักษะ หรือองค์ประกอบต่างๆ ที่มีผลต่อการปฏิบัติกิจกรรมนั้นๆ ครูต้องเข้าใจถึงความสัมพันธ์ของส่วนต่างๆ ความสามารถบางอย่างเกี่ยวข้องกับ ยุทธวิธี และปฏิกิริยาของส่วนอื่นๆ ลักษณะดังกล่าวนี้ มีความยากในการวัดมาก

2. เลือกข้อทดสอบที่สามารถวัดคุณภาพที่ต้องการ ข้อนี้ถือว่าเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมาก หรือกล่าวได้ว่า อยู่ในระหว่างหัวเลี้ยวหัวต่อของการสร้างแบบทดสอบ ในการเลือกข้อทดสอบ ต้องเลือกความสำคัญ และความแม่นยำในการวัดด้วย

เราสามารถเลือกข้อทดสอบได้จากหลายทาง เช่น เลือกแบบทดสอบที่มีอยู่แล้ว เลือกจากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ หรือเลือกด้วยตนเองหลังจากการวิเคราะห์จากขั้นที่หนึ่งแล้ว สำหรับแบบทดสอบทักษะทางกีฬาประเภทต่างๆ นั้นควรจะเป็นข้อทดสอบนั้นเหมาะกับบุคคลทุกรูปร่าง

ข้อทดสอบต้องเน้นเกี่ยวกับรูปแบบที่ดี และเกณฑ์การคิดคะแนนด้วย เพราะมีข้อทดสอบจำนวนไม่น้อย ที่นักเรียนสามารถทำคะแนนได้สูงโดยใช้รูปแบบแตกต่างไปจากข้อทดสอบ

สมรรถภาพทางกายมีส่วนประกอบมากมาย และมีข้อทดสอบที่ใช้วัดส่วนประกอบต่างๆ นั้นเป็นจำนวนมาก ในกรณีดังกล่าว ผู้สร้างแบบทดสอบสามารถเลือกข้อทดสอบอันใดอันหนึ่งได้ โดยพิจารณาเกี่ยวกับเวลา อุปกรณ์ สถานที่ หรือองค์ประกอบอื่นๆ

ผู้สร้างแบบทดสอบต้องระลึกไว้เสมอว่า ข้อทดสอบที่เลือกนั้นเป็นเพียงส่วนหนึ่งของคุณลักษณะทั้งหมดข้อทดสอบในแต่ละทักษะควรแยกจากกัน และไม่ยุ่งยากเกินไป เพราะผลที่ได้อาจจะผิดพลาดได้

3. การดำเนินการทดสอบ และการคิดคะแนน ในระยะแรกผู้สร้างแบบทดสอบอาจจะลองผิดลองถูกหลายครั้ง หลังจากนั้นก็วางแผนดำเนินการ และคิดคะแนน โดยทดสอบกับบุคคลเพียง 2-3 คน วิธีดำเนินการทดสอบ และการคิดคะแนนควรชัดเจน และเข้าใจง่าย

4. ทดสอบความเชื่อถือได้ของข้อสอบในแต่ละรายการ โดยการทดสอบซ้ำในขั้นนี้มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมดังนี้

4.1 ผู้ทำการทดสอบ (Subjects) ควรเป็นตัวแทนของประชากรที่จะศึกษาได้

4.2 การกำหนดจำนวนครั้งของการประลองในแต่ละข้อทดสอบ ถ้าทำการประลอง 2-3 ครั้งให้บันทึกคะแนนครั้งที่ดีที่สุด หรือบันทึกคะแนนเฉลี่ยจากการประลองทั้งหมด

4.3 ข้อทดสอบแต่ละรายการควรมี สัมประสิทธิ์แห่งความเชื่อถือได้ ไม่น้อยกว่า 70 ถ้าปรากฏว่าค่าของสัมประสิทธิ์แห่งความเชื่อถือได้ค่อนข้างต่ำ ผู้สร้างแบบทดสอบต้องปรับปรุงข้อทดสอบใหม่อีกครั้ง

5. ทดสอบความเป็นปรนัยของข้อทดสอบ โดยใช้ผู้ทดสอบอย่างน้อย 2 คน

6. สร้างความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ ซึ่งมีวิธีดำเนินการได้หลายแบบ เช่น

6.1 คะแนนของแบบทดสอบที่สร้างขึ้น มีความสัมพันธ์กับคะแนนของแบบทดสอบที่ถือว่าเชื่อถือได้แล้ว

6.2 เมื่อเป็นแบบทดสอบที่วัดการปฏิบัติของกีฬาประเภทต่างๆ เช่น เทนนิส แบดมินตัน บาสเกตบอล ฯลฯ คะแนนของการทดสอบมีความสัมพันธ์กับผลการแข่งขันแบบพบกันหมด โดยคนที่ได้คะแนนสูงจากการทดสอบก็จะอยู่ในลำดับที่สูงของการแข่งขันด้วย

6.3 กีฬาบางประเภทการจัดการแข่งขันแบบพบกันหมดไม่สะดวกเท่าที่ควร จึงนิยมการใช้การประเมินค่า ของผู้เชี่ยวชาญในกีฬาประเภทนั้น ถ้าคะแนนของการประเมินค่ามีความสัมพันธ์กับคะแนนการทดสอบข้อทดสอบก็มีความเที่ยงตรงวิธีนี้มีข้อควรระวังคือ การพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

6.4 การเปรียบเทียบคะแนนของแบบทดสอบกับข้อทดสอบแต่ละรายการของแบบทดสอบ โดยหามาตรฐานของคะแนนรวมของแบบทดสอบ แล้วนำคะแนนของการทดสอบไปเปรียบเทียบ ถ้ามีความสัมพันธ์กันสูงแสดงว่า แบบทดสอบมีความเที่ยงตรง หรือนำแบบทดสอบแต่ละรายการเปรียบเทียบซึ่งกัน และกัน ถ้ามีความสัมพันธ์กันก็สามารถเลือกข้อทดสอบอันใดอันหนึ่ง

7. ปรับปรุงแบบทดสอบอีกครั้งหนึ่ง หลังจากนั้นให้บันทึกวิธีปฏิบัติ และการคิดคะแนน

8. สร้างเกณฑ์ปกติ โดยเปลี่ยนคะแนนให้เป็น T-Score เปอร์เซนต์ไทล์ (วิริยา บุญชัย.

2529:25-29)

ชีพจร

ชีพจร คือ คลื่นที่เกิดจากการหด และขยายตัวของหลอดเลือด เนื่องจากหัวใจไหลผ่านของโลหิต ธรรมชาติของหลอดเลือดมีความยืดหยุ่นได้ และมีกล้ามเนื้อจรรอบหลอดเลือด

เมื่อหัวใจบีบตัว 1 ครั้ง โลหิตจำนวนหนึ่งจะถูกสูบฉีดเข้าไปในหลอดเลือดแดง ดันให้หลอดเลือดแดงขยายออก เมื่อแรงดันในหลอดเลือดลดลงหลอดเลือดจะยุบตัวกลับ ประกอบกับการหดตัวของกล้ามเนื้อรอบหลอดเลือด ทำให้หลอดเลือดบีบแฉับลงเป็นการช่วยดันโลหิตให้เคลื่อนไปสู่อวัยวะส่วนปลายต่อไป ในการทำงานของระบบการไหลเวียนโลหิต หัวใจจะบีบ และคลายตัวสลับกันไปเป็นจังหวะ หลอดโลหิตจึงยืด และยุบตัวเป็นจังหวะตามไปด้วย ทำให้เกิดคลื่นที่สามารถเห็นได้ หรือสัมผัสได้

ตำแหน่งที่เราจะพบชีพจรมีอยู่หลายแห่งในร่างกาย ทุกแห่งเป็นส่วนหนึ่งของร่างกายที่เส้นโลหิตแดงอยู่ต้นหรือใกล้ผิวหนัง ได้แก่ที่บริเวณขมับ ด้านข้างของคอ ใต้ข้อมือ

การรู้จักชีพจรด้วยตนเองจะให้ความรู้ลึกเกี่ยวกับสภาพร่างกายของตนเองได้หลายอย่าง เช่น อัตราชีพจรเร็ว หรือช้าเกินกว่าที่ควรจะเป็น หรือมีการเต้นๆ หยุดๆ ไม่สม่ำเสมออาจเป็นเพราะมีความผิดปกติของระบบการไหลเวียนโลหิตอยู่แล้วโดยไม่รู้ตัว เมื่อทราบแล้วจะได้ไปรับการตรวจจากแพทย์แต่เนิ่นๆ เป็นต้น สำหรับนักกีฬา และผู้ฝึกสอนกีฬา ชีพจรมีประโยชน์มากขึ้นไปอีก เพราะสามารถนำมาใช้ในการประเมินความสมบูรณ์ของร่างกาย และจัดปริมาณการฝึกซ้อมได้ด้วย

เมื่อเริ่มออกกำลังกาย ความต้องการโลหิตของกล้ามเนื้อส่วนที่ออกกำลังกายจะเพิ่มขึ้นหัวใจจะต้องสูบฉีดโลหิตมากขึ้น ชีพจรจึงเร็วขึ้น แต่การปรับตัวจะต้องค่อยๆ เพิ่มขึ้นเป็นลำดับ ไม่ใช่เปลี่ยนจากอัตราชีพจร 70 ครั้งต่อนาทีไปเป็น 150 ครั้งต่อนาทีได้ทันที ถ้าเป็นการออกกำลังกายแบบความหนักไม่มากนัก และคงที่สม่ำเสมอในระยะ 1-3 นาทีแรกอัตราชีพจรจะค่อยๆ เพิ่มขึ้น เรียกว่าเป็นระยะปรับตัว และจะคงที่อยู่อีกความหนักนั้นไม่เปลี่ยนแปลง เรียกว่าระยะคงที่เมื่อหยุดออกกำลังกายชีพจรจะค่อยๆ ลดลงจนสู่ระยะเดิม เรียกว่าระยะฟื้นตัว แต่ถ้าเป็นการออกกำลังกายแบบเพิ่มความหนักขึ้นเรื่อยๆ จะไม่มีระยะคงที่ เพราะชีพจรจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามความหนักไปจนถึงระดับที่ชีพจรไม่สามารถเพิ่มขึ้นได้อีก แม้จะเพิ่มความหนักต่อไป อัตราชีพจรจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามความหนักไปจนถึงระดับที่ชีพจรไม่สามารถเพิ่มขึ้นได้อีก แม้จะเพิ่มความหนักต่อไป อัตราชีพจรในตอนนั้นเรียกว่าเป็นอัตราชีพจรสูงสุดของคนผู้นั้น ซึ่งเมื่อถึงขั้นนี้แล้วการออกกำลังกายในระดับนั้นจะทำได้ต่อไป

อัตราชีพจรสูงสุดขึ้นอยู่กับอายุ โดยเฉลี่ยแล้วอัตราชีพจรสูงสุดในคนอายุต่ำกว่า 20 ปี จะถึง 200 ครั้งต่อนาทีหรือกว่านั้นแล้วค่อยๆ ลดลงตามลำดับ

ในการแข่งขันกีฬา อัตราชีพจรของนักกีฬาระหว่างการแข่งขันจะแตกต่างกันไปตามประเภทกีฬา เกมสกีการเล่น เทคนิค และเทคนิคที่ใช้ กีฬาบางประเภทการเปลี่ยนแปลงของชีพจรตลอดระยะเวลาที่ทำการแข่งขันไม่มากนักวิ่งระยะไกลหรือจักรยานระยะไกล เมื่อพ้นระยะ

ปรับตัวแล้ว ชีพจรจะค่อนข้างคงที่อยู่ที่ในระดับต่ำกว่าชีพจรสูงสุด เช่น อยู่ระหว่าง 140-150 ครั้งต่อนาทีเมื่อจบตลอดระยะเวลาจะมีการเปลี่ยนแปลงบ้างก็ในตอนผ่อนความเร็วหรือเร่งความเร็ว ซึ่งอัตราชีพจรจะลดลงหรือเพิ่มขึ้นตามไป บางครั้งตลอดการแข่งขันชีพจรอาจไม่เกิน 160 ครั้งต่อนาทีเลยก็มี ถ้าไม่ต้องการเร่งเพื่อแข่งหรือสปринท์เข้าเส้นชัย สำหรับกีฬาประเภทที่มีลักษณะไม่สม่ำเสมอ เช่น ฟุตบอล บาสเกตบอล วอลเลย์บอล แบดมินตัน ฯลฯ ในระหว่างการแข่งขัน อัตราชีพจรอาจลดลงถึง 120

แพทย์การกีฬาและนักวิทยาศาสตร์การกีฬาจะนำความรู้นี้ มาใช้ในการทดสอบความสมบุรณ์ของนักกีฬาได้อย่างแม่นยำ ในหลักการทดสอบที่ใช้ในทางปฏิบัติทั่วไป มีที่นิยมใช้อยู่ 3 แบบ คือ

1. ให้นักกีฬาออกกำลังกายแบบคงที่ เช่น ถีบจักรยานอยู่กับที่ วิ่งบนสายพานเลื่อนแล้วศึกษาจากอัตราชีพจรในระยะคงที่ ผู้ที่อัตราชีพจรต่ำกว่าจะสมบุรณ์กว่า
2. ให้นักกีฬาออกกำลังกายแบบเพิ่มความหนักขึ้นเป็นขั้นๆ แล้วศึกษาเปรียบเทียบปริมาณความหนักของงานโดยกำหนดอัตราชีพจรไว้ที่ระดับใดระดับหนึ่ง เช่น 170 ครั้ง/นาที ผู้ที่เมื่ออัตราชีพจรถึง 170 ครั้ง/นาที เมื่อปริมาณความหนักของงานมากกว่าเป็นผู้ที่สมบุรณ์กว่า
3. ให้นักกีฬาออกกำลังกายแบบคงที่ แล้วศึกษาจากอัตราชีพจรในขณะพัก (เช่นการทำสแต็ปเทสต์) ผู้ที่อัตราชีพจรกลับคืนเข้าสู่ระดับปกติเร็วกว่าเป็นผู้ที่สมบุรณ์กว่า

ตำแหน่งที่สะดวกที่สุดในการนับอัตราชีพจรของนักกีฬามี 2 แห่ง คือ ที่ข้อมือ ข้อพับของข้อศอก และที่ด้านข้างของคอ

ที่ข้อมือ ชีพจรจะคลำได้ทางด้านฝ่ามือดำจากเส้นรอยพับของข้อประมาณ 1 นิ้ว ถึง 1 นิ้วครึ่งก่อนมาทางด้านหัวแม่มือ

ที่คอ ชีพจรจะคลำได้ใต้มูมคาง ถัดจากลูกกระเดือกไปทางด้านข้าง ตำแหน่งที่คลำได้ของชีพจรทั้งสองแห่งอาจแตกต่างกันไปเล็กน้อยในแต่ละบุคคล

การนับอัตราชีพจรในขณะที่พักควรนับตลอด 1 นาที ถ้าเพิ่งออกกำลังกายมาต้องพักอย่างน้อย 10 นาที จึงจะเริ่มนับ

การนับอัตราชีพจรทันทีที่หยุดออกกำลังกาย ต้องฝึกหัดให้สามารถเริ่มนับได้โดยเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ (อย่างช้าที่สุดภายใน 15 วินาทีต้องนับเสร็จ) หากเริ่มนับช้าไปอัตราชีพจรจะลดลงไปแล้วทำให้ไม่ได้อัตราชีพจรที่แท้จริง ของตอนสิ้นสุดการออกกำลังกาย ผู้ที่ชำนาญอาจเริ่มนับได้หลังจากหยุดการออกกำลังกายเพียง 2-3 วินาทีผู้ที่ฝึกฝนเพียงไม่กี่ครั้งอาจเริ่มนับได้ภายใน 5 วินาที ซึ่งถือว่าใช้ได้ อัตราชีพจรที่นับในช่วงนี้จะนับเพียง 10 วินาที (นาฬิกาข้อมือชนิดมีเข็มวินาทีทั่วไปก็ใช้ได้

ไม่จำเป็นต้องเป็นนาฬิกาจับเวลา) แล้วคูณด้วย 6 จะได้ค่าของอัตราชีพจร ซึ่งใกล้เคียงกับอัตราชีพจรในขณะที่ออกกำลังกายตอนใกล้หยุด (เจริญทัศน์ จินตนาเสรี. 2538:39-43)

ผลของการออกกำลังกายต่อระบบหายใจ

เมื่อเริ่มต้นออกกำลังกาย จะมีการเพิ่มการหายใจอย่างปานกลางโดยทันทีซึ่งอาจจะเป็นผลจากสมองสั่งการลงมา หรือเป็นผลจากการเคลื่อนไหวของกระดูกซี่โครง กล้ามเนื้อก็ได้ อีก 2-3 นาทีต่อมา ถ้ายังออกกำลังกายต่อไป การหายใจจะค่อยๆ เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ และค่อยๆ คงที่ไม่เพิ่มต่อไปอีก ช่วงนี้อาจเป็นการกระตุ้นของสารเคมีบางอย่างซึ่งกลไกยังไม่เป็นที่ทราบชัด กล้ามเนื้อที่ทำงานจะให้ของเสียออกมา คือ คาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนในปอดจะยังคงปกติ จึงไม่เพียงพอกับสภาพนี้ จึงจำเป็นต้องหายใจเร็วขึ้น และเมื่อหยุดออกกำลังกาย การหายใจจะลดลงทันทีเช่นเดียวกัน และลงมากกว่าตอนเริ่มต้นเสียอีก ต่อจากนั้นจะค่อยๆ กลับสู่สภาพปกติ แต่ช้ากว่าตอนเริ่มต้น (เสก อักษรานุเคราะห์.2534:20-27)

หลักที่ใช้ในการ “ฝึกหัวใจ” คือ ออกกำลังกายแบบอดทน ซึ่งใช้กำลัง 70 เปอร์เซ็นต์ของสมรรถภาพสูงสุด หรือหนักจนถึงหอบเล็กน้อยเป็นเวลานาน 5-10 นาที ทุกวัน หรือทุก 2-3 วัน การออกกำลังกายทุกครั้ง ควรเริ่มอย่างเบาๆ ก่อนแล้วค่อยๆ หนักขึ้น จนเหนื่อยถึงขีดที่ต้องการ แล้วทำงานนานนั้น ต่อไปอีกจนครบเวลาที่ต้องการ วิธีที่จะบอกให้รู้แน่ว่าออกกำลังกายหนักพอแล้ว คือ การนับชีพจรระดับที่เหนื่อยพอความต้องการคือ เมื่อชีพจรเต้นถึง 120 ครั้งต่อนาที สำหรับผู้ที่มีอายุเกิน 40 ปีและ 150 ครั้ง/นาที สำหรับผู้ที่มีอายุต่ำกว่า 40 ปี (อวย เกตุสิงห์. 2515:8)

1. การวิจัยในต่างประเทศ

เมเยอร์ และเบลซ (Mayer and Blesh. 1962:232-233) ได้ศึกษาเปรียบเทียบวิธีการวัดหลายวิธีเพื่อหาความเที่ยงตรงในการทดสอบ โดยการทดสอบจากผู้รับการทดสอบที่ได้รับการฝึกมาอย่างดีแล้วผลปรากฏว่า การวัดประสิทธิภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตโดยใช้อัตราการเต้นของชีพจรเป็นเกณฑ์สามารถบอกถึงสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตได้ ทั้งเป็นวิธีที่ง่ายและเชื่อถือได้มากไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือหรือสถานที่ใช้ในการทดสอบที่ยุงยาก

แฟรงค์ (Frank.1967:510-512) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบก่อนฝึกร่างกาย 2 วิธี วิธีที่ 1 ใช้การฝึกร่างกายด้วย ฮาร์วาร์ด สเต็ปเทสต์ (Harvard Step Test) วิธีที่ 2 ฝึกร่างกายด้วยการลุกนั่ง ค้างข้อ วิ่งเก็บของ และยืนกระโดดไกล อันเป็นส่วนหนึ่งของข้อทดสอบของ เอ เอ เอช พี อี อาร์ (AAHOPER Youth Fitness Test) เขาใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยอายุเฉลี่ย 20 ปี จำนวน 23 คน มีส่วนสูงและน้ำหนักเฉลี่ยเป็น 71 นิ้ว และ 169 ปอนด์

การฝึกร่างกายฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ ใช้เวลาฝึก 50 นาที แบ่งออกเป็น 6 สถานี ผลการวิจัยพบว่า จากการวัดครั้งสุดท้าย ทุกๆ ด้านมีการพัฒนาขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น .01 นั่นก็คือ การฝึกร่างกายด้วย ฮาร์วาร์ด สเต็ปเทสท์ สามารถเพิ่มความสามารถของร่างกายให้สูงขึ้นได้เช่นเดียวกับการฝึกร่างกายด้วยข้อทดสอบบางส่วนของ เอ เอ เอช พี อี อาร์

ฟาเรีย (Faria. 1970:44-50) ได้ศึกษาถึงอิทธิพลของการฝึกซ้อมที่มีต่อความหนักต่างๆ กันต่อการทำงานของหัวใจและหลอดโลหิต โดยแบ่งผู้รับการทดลองออกเป็น 3 กลุ่ม แต่ละกลุ่มให้ฝึกก้าวขาขึ้นลงบนม้าจนกระทั่งอัตราการเต้นของหัวใจอยู่ในอัตราดังต่อไปนี้ 120-130, 140-150, หรือ 160-170 ครั้งต่อนาที ตามลำดับให้ฝึกเป็นเวลา 4 สัปดาห์ๆ ละ 5 วัน พบว่าความแตกต่างก่อน และหลังฝึกซ้อมเห็นได้ชัดโดยการทดสอบความสามารถในการทำงานของร่างกาย (The PWC-180 Test) ผลปรากฏว่า กลุ่มที่ฝึกจนอัตราการเต้นของหัวใจ ถึง 140-150 และ 160-170 ครั้งต่อนาที พัฒนาได้ดี และเห็นได้ชัดกว่า กลุ่มเมื่ออัตราการเต้นของหัวใจถึง 120-130 ครั้งต่อนาที และกลุ่มที่ฝึกเมื่ออัตราการเต้นของหัวใจถึง 140-150 และ 160-170 ครั้งต่อนาที ไม่มีความแตกต่างกัน แสดงว่าการจะเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของหัวใจและหลอดโลหิตนั้น จะต้องมีการฝึกซ้อมที่หนัก และการพัฒนานี้ ไม่ได้ขึ้นเป็นสัดส่วนกับความหนักของงานที่ให้ฝึก

มิลเลอร์ (Miller. 1970:6387 - A) ได้ศึกษาแบบทดสอบความอดทนของร่างกายโดยการวิ่ง 300 หลา และศึกษาถึงผลของความเร็ว และ โครงสร้างของร่างกายที่มีต่อการวิ่ง โดยแบ่งผู้รับการทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มหนึ่งให้ทดสอบวิ่ง และเดิน 12 นาที อีกกลุ่มหนึ่งให้ทดสอบ ฮาร์วาร์ด สเต็ปเทสท์ (Harvard Step Test) ผู้รับการทดสอบจะต้องวิ่ง 300 หลา 60 หลา ซึ่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง และ ศึกษาโครงสร้างทางร่างกาย เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างการทดสอบวิ่ง 300 หลากับการทดสอบฮาร์วาร์ด สเต็ปเทสท์ (Harvard Step Test) และความสัมพันธ์ระหว่างการทดสอบวิ่ง 300 หลา กับ การทดสอบวิ่ง 60 หลา น้ำหนัก ส่วนสูง โครงสร้างทาง ร่างกาย ผลปรากฏว่า การวิ่ง 300 หลา และการวิ่ง และเดิน 12 นาทีที่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และการวิ่ง 300 หลา มีความสัมพันธ์กันกับการทดสอบฮาร์วาร์ด สเต็ปเทสท์ (Harvard Step Test) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงสรุปได้ว่า การวิ่ง 300 หลา สามารถวัดความอดทนในการทำงานได้อย่างแม่นยำ และเขายังได้รายงานอีกว่า ความเร็วในการวิ่ง และรูปร่างเป็นปัจจัยสำคัญในการวิ่ง 300 หลา แต่ความสูง และน้ำหนักไม่ใช่ปัจจัยในการวิ่ง 300 หลา

เอเวนส์ (Avent. 1971:440-443) ได้ศึกษานักกรีฑาในเรื่องเกี่ยวกับลักษณะการทำงานของหัวใจและหลอดโลหิต โดยเลือกเฉพาะนักกรีฑาที่เข้าแข่งขันในรอบสุดท้ายจำนวน 13 คน โดยแบ่งผู้รับการทดสอบออกเป็น 3 กลุ่ม คือ นักวิ่งระยะสั้น ระยะกลาง และระยะไกล จากการทดสอบ

สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดโดยวิธีของ ออสตรานด์ ผลปรากฏว่า สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของนักวิ่งระยะสั้น ระยะกลาง และระยะไกล มีค่าเท่ากับ 2.6 ลิตร/นาที่, 3.2 ลิตร/นาที่ และ 3.8 ลิตร/นาที่ ตามลำดับ หรือมีค่าเท่ากับ 45 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที่, 57 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที่ และ 67 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที่ ตามลำดับ

2. การวิจัยในประเทศไทย

เกษม แสณเกษม (2515:127) ได้ทดลองใช้วิธี “เก้าอี้ตุรกี” ทดสอบความคล่องแคล่ว การฝึกระบบหัวใจและหลอดเลือด กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชาย 13 คน และนิสิตหญิง 15 คน ผลการทดสอบพบว่า การทำงานของหัวใจของผู้รับการฝึกดีขึ้น คือ หัวใจสามารถปรับตัวให้มีสมรรถภาพในการสูบฉีดโลหิตดีขึ้นจากการฝึกโดยพิจารณาจำนวนครั้งของชีพจรที่ลดลงมาภายหลังการทดลองสิ้นสุดในระยะฟื้นตัว และในชีพจรกลับเข้าสู่สภาวะปกติภายหลัง การทดลองโดยที่จำนวนครั้งของชีพจร จะลดลงตามลำดับอย่างรวดเร็ว แสดงว่าผู้ที่ได้รับการฝึกแบบ “เก้าอี้ตุรกี” มีสมรรถภาพทางกายดี การประสานงานระหว่างระบบหัวใจ และระบบการไหลเวียนโลหิตมีผลดีขึ้น

เน่งน้อย สงวนวิทย์ (2515:บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ของผลการทดสอบ เออร์โกเมตริย์ ฮาร์วาร์ด สเต็ปเทสท์ และการวิ่งระยะไกล ผู้รับการทดสอบแต่ละคนทำการทดสอบทั้ง 3 แบบ ในแต่ละแบบห่างกันไม่เกิน 1 สัปดาห์ ผลการทดสอบพบว่า แบบทดสอบเออร์โกเมตริย์ ฮาร์วาร์ด สเต็ปเทสท์ และการวิ่ง 1,500 เมตร มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างการทดสอบ เออร์โกเมตริย์ กับ ฮาร์วาร์ด สเต็ปเทสท์เท่ากับ 0.73 สหสัมพันธ์ระหว่างการทดสอบเออร์โกเมตริย์ กับการวิ่ง 1,500 เมตร เท่ากับ 0.71 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่าง ฮาร์วาร์ด สเต็ป เทสท์ กับการวิ่ง 1,500 เมตร เท่ากับ 0.58 ดังนั้นการวัดความสามารถในการทำงานหรือการวัดการทำงานของหัวใจและหลอดเลือด สามารถเลือกแบบทดสอบแบบใดแบบหนึ่งใน 3 แบบนี้ได้

นันทิยา พาณิชยพงศ์ (2517:บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องการจัดอัตรารอบที่พอเหมาะกับความหนักของระดับงานต่างๆ ในการทดสอบความสมบูรณ์ของร่างกายด้วยจักรยานวัดกำลัง ผู้รับการทดลอง 40 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ทดสอบคนละ 4 ครั้ง ใช้อัตราถีบ 30, 40, 50, และ 60 รอบต่อนาที กลุ่มที่ 1 ทำงาน 450 กิโล ปอนด์เมตรต่อนาที กลุ่มที่ 2, 3 และ 4 ทำงาน 600, 750 และ 900 กิโลปอนด์เมตรต่อนาที ผลปรากฏว่า การทำงานด้วยปริมาณงานเท่ากันแต่อัตรารอบถีบต่างกัน อัตราการเต้นของหัวใจในภาวะคงที่ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 การใช้อัตรารอบ

ถึง 30 รอบต่อนาที ไม่ควรนำมาใช้ในการทดสอบจักรยานวัดงาน ไม่ว่าจะใช้ปริมาณงานเท่าใด เพราะทำให้ได้ผลต่ำกว่าความเป็นจริง การใช้อัตรารอบต่อนาที เป็นอัตราที่พอเหมาะเมื่อใช้กับงานไม่หนักมาก (450-470) กิโลปอนด์เมตรต่อนาที แต่ไม่เหมาะกับงาน 900 กิโลปอนด์เมตรต่อนาที การใช้อัตรารอบต่อนาที 50 รอบต่อนาทีเป็นอัตราที่เหมาะสมกับงานทุกระดับ ตั้งแต่ 450-900 กิโลปอนด์เมตรต่อนาที

สันติ โกศสมบัติ (2523 :ง) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความจุปอดกับ ประสิทธิภาพของระบบไหลเวียน และระยะในการกลั่นลมหายใจ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่มีสมรรถภาพสมบุรณ์ของโรงเรียนเทพศิรินทร์ จำนวน 200 คน ผู้เข้ารับการทดสอบทุกคนต้องเข้ารับการทดสอบความจุปอดด้วยเครื่องมือวัดระยะเวลาในการกลั่นลมหายใจ และทดสอบประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนโลหิตโดยใช้แบบทดสอบฮาร์วาร์ด สเต็ป เทสต์

ผลการวิจัยปรากฏว่า ประสิทธิภาพของการไหลเวียนโลหิตกับความจุปอด ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ความจุปอดกับระยะเวลาในการกลั่นลมหายใจมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และประสิทธิภาพในระบบไหลเวียนโลหิต กับระยะเวลาในการกลั่นลมหายใจ ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

มนต์ชัย ภูมิราช (2527:1-67) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการใช้แบบทดสอบฮาร์วาร์ด สเต็ป เทสต์ กับแบบทดสอบสควอทรีสต์ 3 นาที กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพลศึกษาอ่างทอง ปีการศึกษา 2526 เป็นชาย 30 คน และหญิง 30 คน ได้จากการสุ่มอย่างง่าย ผลการศึกษพบว่า แบบทดสอบฮาร์วาร์ด สเต็ปเทสต์ มีความสัมพันธ์กันทางบวกในระดับสูงกับ แบบทดสอบสควอทรีสต์ 3 นาที ทั้งในเพศชาย และเพศหญิง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงอาจกล่าวได้ว่า แบบทดสอบฮาร์วาร์ด สเต็ปเทสต์ และแบบทดสอบสควอทรีสต์ 3 นาที สามารถใช้แทนกันได้ในการทดสอบสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต

สุนทรา กล้าณรงค์ (2527:45-46) ได้ศึกษาสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มคนอ้วนกับกลุ่มคนผอม ในภาวะอุณหภูมิที่แตกต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้อาสาสมัครเพศชายอายุระหว่าง 15-21 ปี จำนวน 20 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ตามสภาพร่างกาย คือ กลุ่มคนอ้วน และกลุ่มคนผอม ทั้งสองกลุ่มออกกำลังกายตามวิธีของออสตรานด์ (Astrand) ในภาวะอุณหภูมิปกติ ก่อนข้างเย็นและก่อนข้างร้อน สัปดาห์ละหนึ่งสัปดาห์อากาศตั้งแต่เวลา 09.00-11.00 น

ผลการทดลองปรากฏว่า

1. ค่าเฉลี่ยความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด ของคนอ้วนกับคนผอมในภาวะอุณหภูมิห้อง อุณหภูมิปกติ และก่อนข้างเย็น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ค่าเฉลี่ยความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดของคนอ้วนในภาวะอุณหภูมิห้อง ร้อนกับคนผอมในภาวะอุณหภูมิปกติ และภาวะอุณหภูมิห้องเย็นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ค่าเฉลี่ยความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดของคนอ้วนในภาวะอุณหภูมิปกติกับคนผอมในภาวะอุณหภูมิห้องเย็น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ค่าเฉลี่ยของความสามารถ ในการจับออกซิเจนสูงสุดของ คนอ้วนในภาวะอุณหภูมิปกติ กับคนผอมในภาวะอุณหภูมิห้องร้อน มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

5. ค่าเฉลี่ยความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด ของคนอ้วนในภาวะอุณหภูมิห้องเย็นกับคนผอมในภาวะอุณหภูมิปกติ และภาวะอุณหภูมิห้องร้อน มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

พานิช ไชยศรี (2530 :79) ได้ศึกษาผลการออกกำลังกายในระดับความถี่ต่างกันที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของร่างกาย 7 รายการ จากนั้นให้ออกกำลังกายโดยการถีบจักรยานวัดงานที่ระดับความถี่ 2 ระดับ คือ ระดับ 3 ครั้งต่อสัปดาห์ และระดับ 5 ครั้งต่อ สัปดาห์ กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชายระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีสุขภาพสมบูรณ์ และไม่เป็นนักกีฬาของโรงเรียน จำนวน 30 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มแล้วทำการทดสอบ ข้อมูลพื้นฐานทางสรีรวิทยา 7 รายการ หลังจากนั้นให้แยกออกกำลังกายที่ระดับความถี่ 2 เป็นเวลา 8 สัปดาห์ กำหนดความหนัก 60-80 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราชีพจรสูงสุด ครั้งละประมาณ 10-20 นาที ทำการทดสอบข้อมูลทางสรีรวิทยาหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8

ผลการศึกษาพบว่า

1. อัตราการบีบหัวใจ ขณะพักของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ผลการทดสอบก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของสองกลุ่มลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ผลการทดสอบก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทุกช่วงเวลาของทั้งสองกลุ่มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความดันซิสโตลิก (Systolic) ของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ผลการทดสอบก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ ที่ 8 ภายในกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนความดันซิสโตลิก (Systolic) ของทั้งสองกลุ่มหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกัน

4. ปริมาณโคเลสเตอรอลในไลโปโปรตีน ที่มีความหนาแน่นสูงของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ผลการทดสอบก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทุกช่วงเวลาของทั้งสองกลุ่ม เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ความสูงของคลื่นอาร์ ในคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ความดันโคเลสเตอรอล และคะแนน ของ สรีรวิทยาทุกรายการของทั้งสองกลุ่มในการทดสอบทุกครั้งไม่มีความแตกต่างกัน

6. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างระดับความถี่และระยะเวลาในการฝึกของการทดสอบทุกรายการ

สรุปงานวิจัยทั้งต่างประเทศและในประเทศ เป็นงานวิจัยที่เกี่ยวกับการฝึกและการวัดสมรรถภาพทางกาย และการวัดประสิทธิภาพการทำงานของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิต โดยใช้อัตราการเต้นชีพจรเป็นเกณฑ์ ทำให้ทราบถึงประสิทธิภาพการทำงานของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิต อัตราการเต้นของชีพจรจะเพิ่มขึ้นตามความหนักของงาน ความเร็วในการปฏิบัติ และระยะเวลาในการปฏิบัติ ซึ่งขึ้นอยู่กับแต่ละแบบทดสอบ

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีความเที่ยงตรง และมีความเชื่อมั่นสูง

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542 ของโรงเรียนตากฟ้าวิชาประสิทธิ์ จังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 465 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา เป็นนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนตากฟ้าวิชาประสิทธิ์ เพื่อหาคุณภาพ และสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิต สำหรับนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 60 คน สุ่มตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มแบบง่าย ด้วยวิธีการจับฉลาก

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบทดสอบก้าวเดิน ของศาสตราจารย์ นายแพทย์ อวย เกตุสิงห์ ใช้วัดความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิต (รายละเอียดการปฏิบัติในภาคผนวก ก)

อุปกรณ์ในการทดสอบ มีดังรายการต่อไปนี้

1. เขียนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 150 เซนติเมตร บนพื้นเรียบ ไม่ลื่น
1. แบ่งแต่ละด้านของสี่เหลี่ยมออกเป็น 3 ส่วน ๆ ละ 50 เซนติเมตร
2. จีดเส้นโยง เพื่อให้เกิดสี่เหลี่ยมจัตุรัสเล็ก 9 รูป
3. เครื่องให้จังหวะ (Metronome) โดยตั้งไว้ที่ 120 ครั้งต่อนาที
4. นาฬิกาจับเวลา

2. แบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น (รายละเอียดการปฏิบัติในภาคผนวก ก)

อุปกรณ์ในการทดสอบ

1. เขียนรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง 50 เซนติเมตร และยาว 280 เซนติเมตร
2. แบ่งครึ่งของความยาวให้ยาวด้านละ 140 เซนติเมตร
3. จากเส้นแบ่งครึ่งของแต่ละด้าน ยาวออกไปด้านละ 50 เซนติเมตร ทำให้เป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสทั้งสองด้าน

4. เครื่องให้จังหวะ (Metronome) โดยตั้งไว้ที่ 120 ครั้งต่อนาที
5. นาฬิกาจับเวลา

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

การสร้างแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิตสำหรับนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับดังนี้

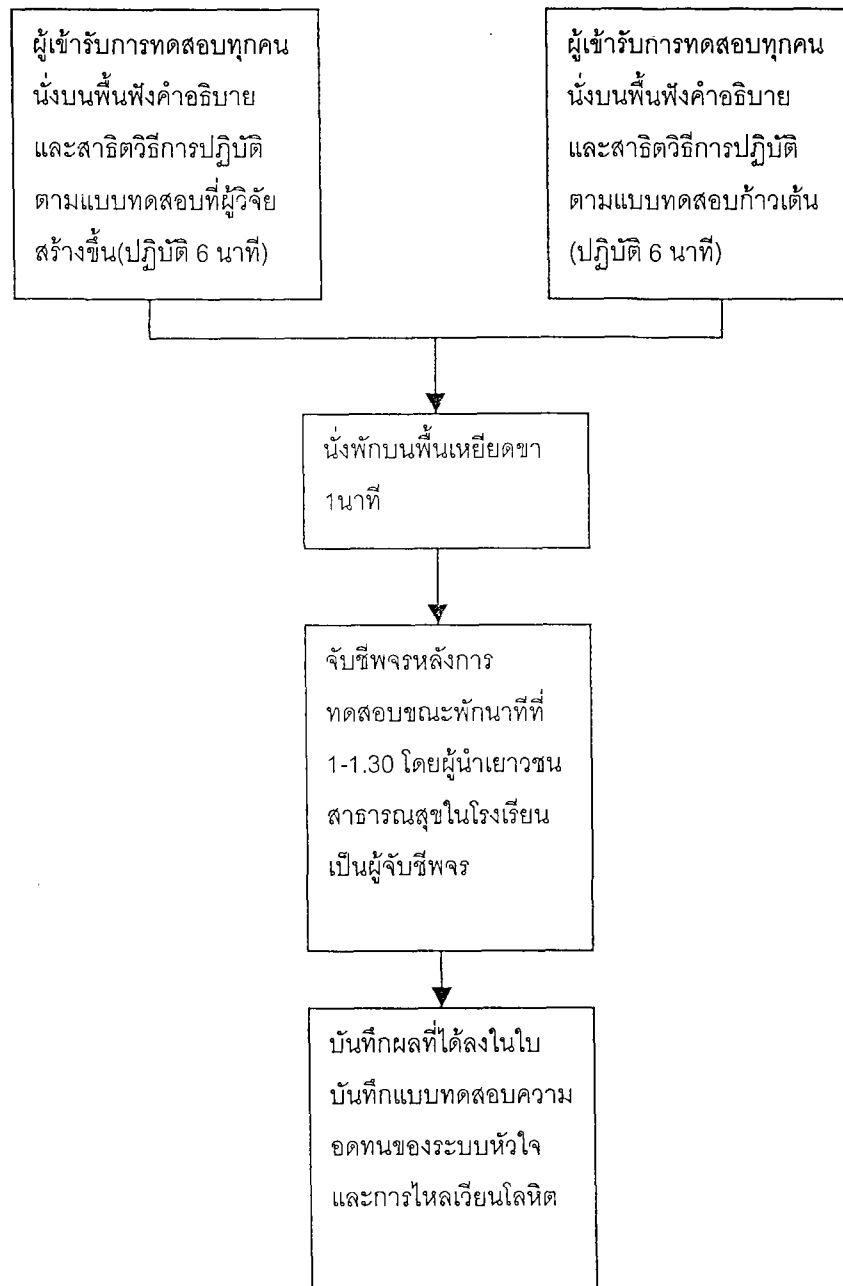
1. ศึกษาเอกสาร ตำรา และรายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิต
2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิต สำหรับนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กำหนดขนาดตามงานวิจัยของ วิสุทธิ จีงสกุล (2534 : 79) “การวิเคราะห์การเดินของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น”
3. นำแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปทดลองใช้กับนักเรียนชายในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนอุดมธัญญาประชาคม เคราะห์ อำเภอดากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 20 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้
4. นำแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ให้ประธานและกรรมการควบคุมปริณูณานิพนธ์ตรวจสอบและปรับปรุง แก้ไข
5. นำแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่เลือกไว้ เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบโดยวิธีการทดสอบซ้ำ (Test – retest) และหาความสัมพันธ์กับแบบทดสอบมาตรฐานก้าวเดิน
6. สร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน ได้มาจากนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนดากฟ้าวิชาประสิทธิ์ โดยวิธีการสุ่มแบบง่าย ด้วยวิธีการจับฉลาก

วิธีการดำเนินการรวบรวมข้อมูล

1. ขออนุญาตจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร เพื่อติดต่อผู้อำนวยการ โรงเรียนดากฟ้าวิชาประสิทธิ์ และอาจารย์ใหญ่โรงเรียนอุดมธัญญาประชาคม เคราะห์ เพื่อขอความร่วมมือในการใช้กลุ่มตัวอย่าง สถานที่ อุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิจัย พร้อมทั้งการนัดหมายวัน เวลาในการเก็บข้อมูล
2. การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ และสถานที่ในการวิจัย ดำเนินการดังนี้
 - 2.1 สำรวจสภาพ สถานที่ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย
 - 2.2 วัสดุอุปกรณ์ ที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. เครื่องให้จังหวะ เมโทรโนม (Metronome)
 2. เครื่องขยายเสียง พร้อม ไมโครโฟน
 3. สถานที่ ที่ใช้ในการทดสอบ
 4. ชอล์ก
 5. เทปวัดระยะทาง
 6. นาฬิกาจับเวลา
 7. ใบบันทึกแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิต
3. การเตรียมตัวผู้ช่วยในการเก็บรวบรวมข้อมูล และกลุ่มตัวอย่างกระทำดังนี้
- 3.1 จัดหาผู้ช่วยในการเก็บรวบรวมข้อมูล จำนวน 2 คน พร้อมทั้งอธิบาย และสาธิตวิธีการต่าง ๆ ในการเก็บข้อมูลให้เข้าใจ
 - 3.2 ให้นักเรียนที่ผ่านการอบรมผู้นำเยาวชนสาธารณสุขในโรงเรียนจำนวน 10 คน เป็นผู้จับชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาทีที่ 1-1.30 ของผู้รับการทดสอบ แบบ 1 ต่อ 1
 - 3.3 ให้กลุ่มตัวอย่างสวมชุดกีฬา หรือชุดพร้อมทำการทดสอบ
 - 3.4 ให้กลุ่มตัวอย่าง นั่งบนพื้นฟังคำอธิบาย และสาธิตวิธีการปฏิบัติ เมื่อเข้าใจดีแล้ว ให้กลุ่มตัวอย่างปฏิบัติครั้งละ 10 คน

4. การเก็บรวบรวมข้อมูลมีดังนี้



ภาพประกอบ 1 แสดงขั้นตอนการทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิตด้วยแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และแบบทดสอบก้าวเดิน

4.1 ศึกษาคุณภาพของแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ดำเนินการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง 60 คน ดังภาพประกอบ 1 รายละเอียดดังนี้

4.1.1 วันแรกของการทดสอบ ทำการทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิต โดยใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น(รายละเอียดดูในภาคผนวก ก) เริ่มแรกให้ผู้เข้ารับการทดสอบที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทุกคนนั่งบนพื้นฟังคำอธิบาย และสาธิตวิธีการปฏิบัติตามแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นหลังจากนั้นปฏิบัติให้ครบ 6 นาที เมื่อครบ 6 นาทีให้ผู้เข้ารับการทดสอบทุกคนนั่งพักบนพื้นเหยียดขา 1 นาที เมื่อพักครบ 1 นาทีให้นักเรียนที่ผ่านการอบรมผู้นำเยาวชนสาธารณสุขในโรงเรียนเป็นผู้จับชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาทีที่ 1-1.30 ของผู้เข้ารับการทดสอบแบบ 1ต่อ1 แล้วบันทึกผลลงในใบบันทึกแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิต

4.1.2 วันที่สองของการทดสอบ ทำการทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิต โดยใช้แบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น อีกครั้งหนึ่งโดยปฏิบัติตามขั้นตอนข้อ 4.1.1 เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยวิธีการทดสอบซ้ำ

4.1.3 วันที่สามของการทดสอบ ทำการทดสอบความอดทนของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิต โดยใช้แบบทดสอบก้าวเดินของศาสตราจารย์ นายแพทย์อวย เกตุสิงห์(รายละเอียดดูในภาคผนวก ก)เริ่มแรกให้ผู้เข้ารับการทดสอบที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทุกคนนั่งบนพื้นฟังคำอธิบาย และสาธิตวิธีการปฏิบัติตามแบบทดสอบก้าวเดินหลังจากนั้นปฏิบัติให้ครบ 6 นาที เมื่อครบ 6 นาทีให้ผู้เข้ารับการทดสอบทุกคนนั่งพักบนพื้นเหยียดขา 1 นาที เมื่อพักครบ 1 นาทีให้นักเรียนที่ผ่านการอบรมผู้นำเยาวชนสาธารณสุขในโรงเรียนเป็นผู้จับชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาทีที่ 1-1.30 ของผู้เข้ารับการทดสอบแบบ 1ต่อ1 แล้วบันทึกผลลงในใบบันทึกแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิต

4.2 กำหนดวัน และสถานที่ในการทดสอบ เพื่อสะดวกในการเก็บข้อมูลเวลาที่ใช้ทำการทดสอบคือช่วงเวลาตั้งแต่ 14.00-16.00 น.

4.3 ผู้วิจัยดำเนินการ และควบคุมการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

วิธีจัดการกับข้อมูล

การจัดการกับข้อมูล ผู้วิจัยใช้คอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป (SPSS) เพื่อคำนวณค่าดังต่อไปนี้

1. หาค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. หาความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิต โดยคำนวณหาความสัมพันธ์ ระหว่างอัตราการเต้นของชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาที่ที่ 1-1.30 จากการทดสอบก้าวเดิน กับอัตราการเต้นของชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาที่ที่ 1-1.30 จากการทดสอบ แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ครั้งที่1 โดยวิธีการของเพียร์สัน (Pearson' s Product Moment Correlation Coefficient)
3. หาความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้วิธีการทดสอบซ้ำ (Test – retest) จากการคำนวณหาความสัมพันธ์ ระหว่างอัตราการเต้นของชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาที่ที่ 1-1.30 จากการทดสอบครั้งที่1กับครั้งที่2 โดยวิธีการของเพียร์สัน (Pearson' s Product Moment Correlation Coefficient)
4. สร้างเกณฑ์ปกติ(Norms) โดยเปรียบเทียบชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาที่ที่ 1-1.30 จากการทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ครั้งที่ 1 โดยวิธีการแจกแจงปกติ จากค่าเฉลี่ย บวก ลบ ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (จรัญ จันทลักษณ์. 2534 : 35)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์เป็นตัวอักษรเพื่อใช้ในการคำนวณดังนี้

$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย หรือมัธยฐานเลขคณิต
S.D.	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
r	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถานภาพของกลุ่มตัวอย่าง โดยการคำนวณค่าเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐานของ อายุ น้ำหนัก และส่วนสูง
2. ผลการทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิตตามแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ครั้งที่1 ครั้งที่2 และผลการทดสอบตามแบบการทดสอบก้าวเดิน ของศาสตราจารย์นายแพทย์ อวย เกตุสิงห์ โดยการคำนวณค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
3. หาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากอัตราการเต้นของชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาที่ที่ 1-1.30 ตามแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากผลการทดสอบครั้งที่ 1 กับอัตราการเต้นของชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาที่ที่ 1-1.30 ตามแบบทดสอบก้าวเดินของศาสตราจารย์นายแพทย์ อวย เกตุสิงห์ โดยวิธีการของเพียร์สัน
4. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ด้วยวิธีการทดสอบซ้ำ (Test – retest) จากอัตราการเต้นของชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาที่ที่ 1-1.30 ครั้งที่1 กับครั้งที่2 ตามแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนของโลหิตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยวิธีการของเพียร์สัน

5. ค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการเต้นของชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาฬิกาที่ 1-1.30 จากผลการทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ครั้งที่1 ในการสร้างเกณฑ์ปกติ

6. สร้างเกณฑ์ปกติ โดยเปรียบเทียบอัตราการเต้นของชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาฬิกาที่ 1-1.30 จากผลการทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ครั้งที่1

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอในรูปตาราง และความเรียงดังต่อไปนี้

ตาราง 1 แสดงค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนัก และส่วนสูงของผู้เข้ารับการทดสอบ

สถานภาพ	N	$\bar{X}$	S.D
อายุ	60	14.00	.82
น้ำหนัก	60	41.45	7.44
ส่วนสูง	60	155.30	9.33

จากตาราง 1 แสดงว่าสถานภาพของผู้รับการทดสอบความอดทนของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีอายุเฉลี่ย 14 ปี และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน .82 น้ำหนักตัวเฉลี่ย 41.45 กิโลกรัม และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.44 และมีส่วนสูงเฉลี่ย 155.30 เซนติเมตร และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 9.33

ตาราง 2 แสดงค่าเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิตตามแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ครั้งที่1 ครั้งที่2 และผลการทดสอบตามแบบทดสอบก้าวเดินของศาสตราจารย์นายแพทย์ อวย เกตุสิงห์

รายการทดสอบ	N	$\bar{X}$	S.D.
ผลการทดสอบตามแบบทดสอบ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นครั้งที่1	60	52.90	7.17
ผลการทดสอบตามแบบทดสอบ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นครั้งที่2	60	52.45	7.57
ผลการทดสอบตามแบบทดสอบ ก้าวเดิน	60	53.25	7.11

จากตาราง 2 แสดงว่าผลการทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ครั้งที่1 มีอัตราการเดินของชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาทีที่ 1-1.30 เฉลี่ย 53 ครั้ง และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.17 ผลการทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ครั้งที่2 มีอัตราการเดินของชีพจรหลังการทดสอบขณะพัก นาทีที่ 1-1.30 เฉลี่ย 52 ครั้ง และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.57 และผลการทดสอบก้าวเดินของ ศาสตราจารย์นายแพทย์ อวย เกตุสิงห์ มีอัตราการเดินของชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาทีที่ 1-1.30 เฉลี่ย 53 ครั้ง และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.11

ตาราง 3 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของการหาคุณภาพของแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสำหรับนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 60 คน

รายการทดสอบ	N	r
ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ	60	.961*

* $P > .01$ ($r = .308$)

จากตาราง 3 แสดงว่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้อยู่ในระดับสูง ($r = .961$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 4 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์ของการหาคุณภาพของแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสำหรับนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 60 คน

รายการทดสอบ	N	r
ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ	60	.960*

* $P > .01$ ($r = .308$)

จากตาราง 4 แสดงว่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้ อยู่ในระดับสูง ($r = .960$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 5 แสดงค่าเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอัตราการเต้นของชีพจร หลังการทดสอบ
ขณะพักนาฬิกาที่ 1-1.30 จากผลการทดสอบครั้งที่ 1 ตามแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ
และการไหลเวียนโลหิต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในการสร้างเกณฑ์ปกติ จำนวน 60 คน

รายการทดสอบ	N	$\bar{X}$	S.D
อัตราการเต้นของชีพจรหลังการทดสอบ ขณะพักนาฬิกาที่ 1-1.30 จากการทดสอบ ความอดทนของระบบหัวใจ และการ ไหลเวียนโลหิต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น	60	52.90	7.17

จากตาราง 5 แสดงว่าอัตราการเต้นของชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาฬิกาที่ 1-1.30 จาก
การทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อสร้างเกณฑ์
ปกตินั้น มี อัตราการเต้นชีพจรหลังการทดสอบ ขณะพักนาฬิกาที่ 1-1.30 เฉลี่ย 53 ครั้ง และความเบี่ยง
เบนมาตรฐาน 7.17

ตาราง 6 เกณฑ์เปรียบเทียบอัตราการเต้นของชีพจร หลังการทดสอบขณะพักนาทิตี่ 1-1.30 จากการทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสำหรับนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ระดับความสามารถ	อัตราการเต้นของชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาทิตี่ 1-1.30
ดีมาก	ต่ำกว่า 38
ดี	39 - 46
ปานกลาง	47 - 60
พอใช้	61 - 67
ควรปรับปรุง	68 ขึ้นไป

จากตาราง 6 แสดงว่า เกณฑ์การเปรียบเทียบในการทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สำหรับนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีดังนี้

ดีมาก	มีอัตราชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาทิตี่ 1-1.30	ต่ำกว่า 38 ครั้ง
ดี	มีอัตราชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาทิตี่ 1-1.30	39-46 ครั้ง
ปานกลาง	มีอัตราชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาทิตี่ 1-1.30	47-60 ครั้ง
พอใช้	มีอัตราชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาทิตี่ 1-1.30	61-67 ครั้ง
ควรปรับปรุง	มีอัตราชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาทิตี่ 1-1.30	68 ครั้งขึ้นไป

บทที่ 5

สรุป อภิปรายและข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้มีความมุ่งหมายเพื่อสร้างแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิต และเพื่อสร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) สำหรับนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้า เป็นนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนตากฟ้าวิชาประสิทธิ์ จังหวัดนครสวรรค์ ปีการศึกษา 2542 เพื่อศึกษาคุณภาพ และสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิต สำหรับนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 60 คน สุ่มตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มแบบง่าย ด้วยวิธีการจับสลาก

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ใช้แบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิตสำหรับนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วยแบบทดสอบ 2 รายการคือ

1. แบบทดสอบก้าวเดิน ของศาสตราจารย์ นายแพทย์อวย เกตุสิงห์ ใช้วัดความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิต
2. แบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. นำแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ประธานและกรรมการตรวจสอบ และปรับปรุงแก้ไข
2. นำแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิตที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ ทำการทดสอบกับนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนอุดมัญญา ประชานุเคราะห์ จำนวน 20 คน เพื่อศึกษาคุณภาพของแบบทดสอบซึ่งได้ผล การทดลอง ดังนี้
 - 2.1 ความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ศึกษาจากความสัมพันธ์ของอัตราการเต้นของชีพจรหลังการ

ทดสอบขณะพักนาที่ที่ 1-1.30 จากผลการทดสอบตามแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กับแบบทดสอบก้าวเดินของศาสตราจารย์ นายแพทย์อวย เกตุสิงห์ มีความเที่ยงตรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .926$)

2.2 ความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ศึกษาจากความสัมพันธ์ของอัตราการเดินของชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาที่ที่ 1-1.30 จากผลการทดสอบตามแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 2 โดยวิธีการทดสอบซ้ำ (Test – retest) มีความเชื่อมั่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .958$)

3. นำแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ในการศึกษาคุณภาพของแบบทดสอบโดยวิธีการทดสอบซ้ำ (Test – retest) เว้นระยะห่างกัน 1 วัน และหาความสัมพันธ์กับแบบทดสอบก้าวเดินของศาสตราจารย์นายแพทย์อวย เกตุสิงห์

4. นำแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ในการสร้างเกณฑ์ปกติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ศึกษาสภาพภาพของผู้รับการทดสอบเกี่ยวกับ อายุ น้ำหนัก และส่วนสูง โดยคำนวณค่าเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2 ศึกษาผลการทดสอบตามแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 2 และผลการทดสอบตามแบบทดสอบก้าวเดินของศาสตราจารย์นายแพทย์อวย เกตุสิงห์ โดยการคำนวณหาค่าเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. ศึกษาความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิต โดยคำนวณหาค่าความสัมพันธ์ ระหว่างอัตราการเดินของชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาที่ที่ 1-1.30 จากผลการทดสอบก้าวเดิน กับอัตราการเดินของชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาที่ที่ 1-1.30 จากผลการทดสอบตามแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ครั้งที่ 1

4. ศึกษาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยการทดสอบซ้ำ (Test – retest) แล้วคำนวณหาความสัมพันธ์ระหว่าง อัตราการเดินของชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาที่ที่ 1-1.30 จากผลการทดสอบ ครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 2

5. ศึกษาค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการเต้นของชีพจรขณะพัก นาทที่ 1-1.30 จากผลการทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สำหรับนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

6. สร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) ของแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สำหรับนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จากอัตราการเต้นของชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาทที่ 1-1.30 และจัดทำเกณฑ์เปรียบเทียบระดับความสามารถเป็น 5 ระดับ คือ ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ และควรปรับปรุง

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การศึกษาสถานภาพของผู้รับการทดสอบพบว่ามีความเฉลี่ย 14 ปี น้ำหนักตัวเฉลี่ย 41.45 กิโลกรัม และมีส่วนสูงเฉลี่ย 155.30 เซนติเมตร

2. ผลการศึกษากการทดสอบตามแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จากผลการทดสอบครั้งที่1 พบว่ามีอัตราการเต้นของชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาทที่ 1-1.30 เฉลี่ย 53 ครั้ง และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.17 ผลการศึกษากการทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จากผลการทดสอบครั้งที่2 พบว่ามีอัตราการเต้นของชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาทที่ 1-1.30 เฉลี่ย 52 ครั้ง และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.57 และผลการศึกษาการทดสอบก้าวเดินของศาสตราจารย์นายแพทย์ อวย เกตุสิงห์ มีอัตราการเต้นของชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาทที่ 1-1.30 เฉลี่ย 53 ครั้ง และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.11

3. ผลการศึกษากความเที่ยงตรง (Validity) พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเต้นของชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาทที่ 1-1.30 จากผลการทดสอบครั้งที่1 จากแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กับอัตราการเต้นของชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาทที่ 1-1.30 จากแบบทดสอบก้าวเดินของศาสตราจารย์ นายแพทย์ อวย เกตุสิงห์ มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .961$) แสดงว่าแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงสูง

4. ผลการศึกษากความเชื่อมั่น (Reliability) พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเต้นของชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาทที่ 1-1.30 จากการทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จากผลการทดสอบครั้งที่1 กับครั้งที่2 มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .960$) แสดงว่าแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเชื่อมั่นสูง

6. ในการสร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) ของแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สำหรับนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการศึกษาพบว่า เกณฑ์การเปรียบเทียบระดับความสามารถของการทดสอบความอดทนของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น (ตาราง 6) ดังนี้ ดีมาก มีอัตราการเดินของชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาที่ที่ 1-1.30 ต่ำกว่า 38 ครั้ง ดี มีอัตราการเดินของชีพจรขณะพักนาที่ที่ 1-1.30 39-46 ครั้ง ปานกลาง มีอัตราการเดินของชีพจรขณะพักนาที่ที่ 1-1.30 47-60 ครั้ง พอใช้ มีอัตราการเดินของชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาที่ที่ 1-1.30 61-67 ครั้ง ควรปรับปรุง มีอัตราการเดินของชีพจรขณะพักนาที่ที่ 1-1.30 68 ครั้งขึ้นไป

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยในการสร้างแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิต สำหรับนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จุดประสงค์เพื่อสร้างแบบทดสอบ และสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิต สำหรับนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยขอเสนอการอภิปรายผลครั้งนี้ จากการสร้างแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิตสำหรับนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากผลการวิจัยอภิปรายได้ว่า

1. การหาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิต สำหรับนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นปรากฏว่ามีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลการทดสอบความอดทนของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิตสำหรับนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับผลการทดสอบก้าวเดิน ซึ่งเป็นแบบทดสอบมาตรฐานมีค่าเท่ากับ .961 แสดงว่าแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิต สำหรับนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความสัมพันธ์กันทางบวกในระดับสูงกับแบบทดสอบก้าวเดินซึ่งเป็นแบบทดสอบมาตรฐานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความเที่ยงตรงอยู่ในระดับที่ดีมาก($r = .961$) ซึ่งสอดคล้องกับ (วิริยา บุญชัย, 2529 : 70) ที่กล่าวถึงระดับแห่งสหสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่ทดสอบได้โดยการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ซึ่งมีขอบเขตตั้งแต่ 0 ถึง บวก ลบ 1 เมื่อ r มีค่าเข้าใกล้ 1 หมายความว่าข้อมูลมีความสัมพันธ์ต่อกันในระดับดีมาก

2. การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิต สำหรับนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นปรากฏว่ามีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลการทดสอบความอดทนของระบบหัวใจและการไหลเวียน

โลหิต สำหรับนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 2 มีค่าเท่ากับ .960 แสดงว่าแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิต สำหรับนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผลการทดสอบครั้งที่ 1 มีความสัมพันธ์กันทางบวกในระดับสูงกับผลการทดสอบครั้งที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความเชื่อมั่นอยู่ในระดับดีมาก ($r = .960$) ซึ่งสอดคล้องกับ (วิริยา บุญชัย, 2529 : 28-29) ที่กล่าวถึงการทดสอบความเชื่อมั่น โดยการทดสอบซ้ำควรมีค่าไม่น้อยกว่า .70 ตามมาตรฐานการประเมินสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความเชื่อมั่นเมื่อค่า $r = .95-.99$ เป็นช่วงสัมพันธ์ระดับดีมาก แสดงให้เห็นว่าผลการทดสอบที่ได้จากแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิต สำหรับนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเชื่อมั่นอยู่ในระดับดีมาก

3. การสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิต สำหรับนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการแจกแจงปกติและจัดทำเกณฑ์เปรียบเทียบระดับความสามารถเป็น 5 ระดับคือ ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ และควรปรับปรุงในการศึกษาเพื่อหาเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิต สำหรับนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จากอัตราการเต้นของชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาทีที่ 1-1.30 จำนวน 60 คน มีค่า ($\bar{X} = 52.90$, S.D. = 7.17) และพบว่าผู้รับการทดสอบที่มีชีพจรในระยะฟื้นตัวภายหลังการออกกำลังกายกลับคืนสู่ภาวะปกติได้เร็วกว่าจะอยู่ในเกณฑ์ดีมากถือว่าสมรรถภาพการทำงานของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิตดี ซึ่งสอดคล้องกับ คาร์โปวิช (Karpovich, 1962 : 33) ที่กล่าวว่าผู้ที่มีการออกกำลังกายจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของชีพจรในระยะฟื้นตัวภายหลังจากการออกกำลังกายได้เร็วกว่าผู้ที่ไม่มีสภาพร่างกายไม่แข็งแรง

4. ข้อดีของแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิต สำหรับนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4.1 เป็นแบบทดสอบที่ทำการทดสอบได้ง่าย อีกทั้งไม่ต้องใช้ทักษะที่ยากซับซ้อน และการทำความเข้าใจระหว่างผู้ทดสอบและผู้รับการทดสอบเข้าใจได้ง่ายและยังเป็นแบบทดสอบที่ไม่มีผลเสียต่อหัวใจ กล้ามเนื้อและข้อต่อต่างๆของร่างกายอีกด้วย

4.2 แบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิต สำหรับนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สามารถทดสอบกับผู้รับการทดสอบได้ครั้งละจำนวนมากภายในเวลาจำกัด (6 นาที) อีกทั้งยังใช้พื้นที่ในการทดสอบน้อยอีกด้วย และยังสอดคล้องกับเกณฑ์การวัดของ ออสตรานด์ (Astrand, 1986 : 367) ที่ว่าในการทดสอบต้องใช้กล้ามเนื้อกลุ่มใหญ่ของร่างกาย เมื่อวัดอัตราการทำงานได้แล้วสามารถทดสอบใหม่ได้ วิธีดำเนินการทดสอบมีมาตรฐานสามารถนำไปเปรียบเทียบกันได้ ผู้ที่มีสุขภาพดีทุกคนสามารถปฏิบัติได้ และวิธี

การทดสอบเป็นแบบเดียวกัน ซึ่งแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิต สำหรับนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตรงกับหลักเกณฑ์การวัดของ ออสตรานด์ทั้งสิ้น และยังสอดคล้องกับหลักการสร้างแบบทดสอบของศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา (องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย, 2523 : 1) ที่ได้กำหนดไว้ว่าหลักในการสร้างแบบทดสอบที่ใช้ทดสอบสมรรถภาพทางกายมีหลายวิธีแต่ละวิธีก็มีข้อดีและข้อเสียให้พิจารณาถึงความเหมาะสม กับความต้องการ กำลัง งบประมาณ สะดวก รวดเร็ว มีวิธีใช้ที่ง่ายและสิ้นเปลืองน้อย โดยเฉพาะที่ต้องใช้ทดสอบกับบุคคลจำนวนมากในเวลาจำกัด ซึ่งสอดคล้องกับ คลาร์ก (Clark, 1950 : 29) ที่กล่าวว่าแบบทดสอบที่ดีต้องสิ้นเปลืองน้อยและประหยัดเวลาในการทดสอบ แคสซาดี้ (Casady, 1965 : 182) ได้ให้คำแนะนำไว้ดีกว่าแบบทดสอบที่ดีควรใช้พื้นที่ในการทดสอบน้อย ใช้ อุปกรณ์พิเศษน้อยหรือไม่ควรใช้เลย ดังนั้นแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิต สำหรับนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จึงนับว่าเป็นแบบทดสอบที่ตรงกับหลักเกณฑ์ดังกล่าวข้างต้นทุกประการ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลแล้วจึงสรุปได้ว่า แบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิต สำหรับนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีความเที่ยงตรง และความเชื่อมั่นสูง ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้และมีเกณฑ์ปกติ ดังนั้นจึงถือได้ว่าแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิต สำหรับนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบทดสอบที่ดีเหมาะสมสำหรับนำไปใช้วัดความอดทนของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิต สำหรับนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นได้

ข้อเสนอแนะ

แบบทดสอบนี้เหมาะสำหรับที่จะนำไปทดสอบเพื่อแบ่งระดับความสามารถของนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อพิจารณาปรับปรุงนักเรียนที่มีสมรรถภาพทางกายต่ำต่อไป

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

1. ควรสร้างเกณฑ์ปกติ แบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิตสำหรับนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นให้มีมาตรฐานยิ่งขึ้น
2. ควรสร้างแบบทดสอบ และเกณฑ์ปกติความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิตสำหรับนักเรียนหญิงระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

เกษม แสณเกษม. การทดลองใช้เก้าอี้รูดทดสอบความคล่องแคล่วและฝีกระบอบ

หัวใจ และหลอดเลือด. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2515. อัดสำเนา.

เจริญ จันทลักขณา. สถิติวิธีวิเคราะห์ และวางแผนงานวิจัย. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2534.

จรวพร ธรณินทร์. กายวิภาคศาสตร์ และสรีรวิทยาการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ :
ไทยวัฒนาพานิช, 2522.

เจริญทัศน์ จินตนเสรี. “ชีพจรกับการออกกำลังกาย,” คู่มือสุขภาพ. 39-43 ; พฤศจิกายน 2538.

เจริญ พุทธสุวรรณ. บทบาทการออกกำลังกายกับการลดน้ำหนัก : เอกสารวิชาการ. ศูนย์วิทยาศาสตร์
การกีฬาองค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย 2521. อัดสำเนา.

ชูศักดิ์ เวชแพศย์. สรีรการออกกำลังกาย. คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล
มหาวิทยาลัยมหิดล, 2519.

ดำรง กิจกุล. คู่มือออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ : หมอชาวบ้าน, 2531.

ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร. “การวัดความสามารถในการเคลื่อนไหวทางพลศึกษา และกีฬา,”
วารสารสุขศึกษา-พลศึกษา-สันตนาการ. 22 : 106-111; มกราคม – มิถุนายน 2539.

แน่น้อย สงวนวิทย์. ความสัมพันธ์ของผลการทดสอบเออร์โกเมตริก ฮาร์วาร์ด สเต็ป เทสต์ และ
การวิ่งระยะทางไกล. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2515.
อัดสำเนา.

นันทิยา พาณิชยพงศ์. การจัดอัตรารอบที่พอเหมาะกับความหนักของงานระดับต่างๆ
ในการทดสอบความสมบูรณ์ของร่างกายด้วยจักรยานวัดกำลัง. วิทยานิพนธ์ ค.ม.
กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517. อัดสำเนา.

บุญชม ศรีสะอาด. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2532.

ประคอง ธรรมสุต. สถิติวิจัย. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.

ประทุม ม่วงมี. รากฐานทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ : บุรพาสาส์น
การพิมพ์, 2527.

ประเวศ วะสี. “การบริหาร,” วารสารสุขภาพ. 33-37; ตุลาคม 2517.

พานิช ไชยศรี. ผลการออกกำลังกายในระดับความถี่ต่างกัน ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา
ของร่างกาย. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2530. อัดสำเนา.

- มนต์ชัย ภูมิราช. ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้แบบทดสอบฮาร์วาร์ด สเต็ป เทสต์ กับ
สควอทครั้งที่ 3 นาที ที่มีต่อสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต.
ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,
2527. อัดสำเนา.
- เรืองเดช เชิดพุทธ. ผลการฝึกวิ่ง 12 นาที โดยฝึกแบบหนักสลับเบาที่มีผลต่ออัตราการเต้นของ
หัวใจ น้ำหนักตัว ความดันเลือด และไขมันเลือด. ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2523. อัดสำเนา.
- วิริยา บุญชัย. การทดสอบและวัดผลทางพลศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2529
- วิสุทธิ จิ่งสกุล. การวิเคราะห์การเดินของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น.
ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร,
2534. อัดสำเนา.
- สุนตุ นวกิจกุล. การสร้างสมรรถภาพทางกาย กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2524.
- สุนทรา กล้าณรงค์. สมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มคนอ้วนกับกลุ่มคนผอมในภาวะ
อุณหภูมิที่แตกต่างกัน. ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2529. อัดสำเนา.
- เสก อักษรานุเคราะห์. การออกกำลังกายสายกลางเพื่อสุขภาพและชลอความแก่. พิมพ์ครั้งที่ 3.
กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.
- สันติ โภคสมบัติ. ความสัมพันธ์ระหว่างความจุปอดกับประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนโลหิต
และระยะเวลาในการกลั่นลมหายใจ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ :
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.
- ส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย, องค์การ. การสำรวจสมรรถภาพทางกายของนักกีฬา. 2523.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. กรมพลศึกษา. สำนักงานพัฒนาการพลศึกษาสุขภาพและ
นันทนาการ. การทดสอบและประเมินผลสมรรถภาพทางกาย. กรุงเทพมหานคร
: กรมพลศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2538.
- อนันต์ อัดชู. สรีรวิทยาการออกกำลังกาย. แผนกวิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520.
- อวย เกตุสิงห์. “การฝึกหัวใจ,” ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา. 2515 : 8; 7 เมษายน 2515
- _____. สมรรถภาพทางกายไม่สามารถซื้อหาได้ด้วยเงิน : เอกสารวิชาการ 2519. อัดสำเนา.

- Astrand, Per-Olof. Work Test with the Bicycle Ergometer. Verberg : Monark-Crescent Ab, 1967.
- Astrand, Per-Olof and Kaare Rodohl. Textbook of Work Physiology : Physiological Bases of Exercise. New York : McGraw-Hill Book Company, 1986.
- Avent, Henrietta H. ,Campell ,Donald.E ,Malina Rebert M. and Herper, Albert B.
 "Cardiovascular Characteristic of Selected Track Participants in the First Annual DWGS Track and Field Meet," Research Quarterly. 42 : 440-443 ;
 December, 1971.
- Bucher, C.A. Foundation of Physical Education .St.Louis, The C.V.Mosby Co.,
 1961.
- Casady, Donald R., Donald F. Mapes and Louis E. Alley. Handbook of Physical Fitness Activities. New York : The Macmillan Company, 1965.
- Clarke, Harrison H. Application of Measurement to Health and Physical Education. New York :
 Prentice-Hall; Inc., 1950.
- Clarke, Harrison H. Application of Measurement to Health and Physical Education. Englewood
 Cliffs, New Jersey : Prentice-Hall; Inc., 1967.
- Cooper, K.H. Aerobic .24 th .ed., New York : M. Evans and Company, Inc., 1976.
- Cotten, Doyice J. "A Modified Step Test Group Cardiovascular Testing," Research Quarterly. 42:91-95; March, 1968.
- Cureton, Thomas K. Physical Fitness and Dynamic Health. New York : The Dial
 Press, 1973.
- Farsia, Irvin E. "Cardiovascular Respose to Excercise as Influenced by Training
 Of Various Intensities," Research Quarterly. 41:44-50; March, 1970
- 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 Anderson, Wyne. Being Fit : A Personal Guide. John Wiley
 and Sons, Inc., 1982.
- Karpovich, Peter V. Physiology of Muscular Activity. 5 th.ed., Philadelphia, W.B.
 Saunders., 1959.

Karpovich, Peter V. Physiology of Muscular Activity. 5 th.ed., London : W.B. Sanders Company, 1962.

Lewis, Albert Leater. "A Progressive Step Test to Predict Maximum Oxygen Intake," Dissertation Abstracts International. 31 : 5828-A; April, 1970.

Mayer, C.R. and Blesh, T.E. Measurement in Physical Education. New York : The Ronald Press Company, 1962.

Miller, Perry Ford. "The 300- Yard Run as an Endurance Test and the Effect of Running Speed and Body Structure on its Performance," Dissertation Abstracts International. 31 : 6387-A; June ,1971

Metz, Kenneth F. and John F. Alexander. "An Investigation of the Relationship Between Maximum Aerobic Work Capacity and Physical Fitness in Twelve to Fifteen Year Old Boys," Research Quarterly. 41 : 75-81; March, 1967.

Sarfrit, M.J. Measurement in Physical Education and Exercise Science. (2 nd.ed.) St.Louis : Times Morror/Mosby Collage Publishing. 1990.

Seaton, Clayton, Leibee Loyd and Messersmith. Physical Education Handbook. Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice-Hall, 1974.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิต

ภาคผนวก ก

แบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิต

1. แบบทดสอบก้าวเดิน

วิธีปฏิบัติ

1. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบนั่งบนพื้นฟังคำอธิบาย และสารัตถะวิธีการปฏิบัติตามแบบทดสอบก้าวเดิน
2. ให้ผู้รับการทดสอบยืนแยกเท้าเตรียมตัวในตารางมุมล่างทั้ง 2 ด้าน (ก และ ข)
3. การก้าวเท้าให้ก้าวเท้ารอบละ 4 จังหวะ
 จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าซ้ายไปตาราง ค
 จังหวะที่ 2 ก้าวเท้าขวาอ้อมปลายเท้าซ้ายไปตาราง ง
 จังหวะที่ 3 ถอยเท้าซ้ายกลับมาที่ตาราง ก
 จังหวะที่ 4 ถอยเท้าขวากลับมาที่ตาราง ข

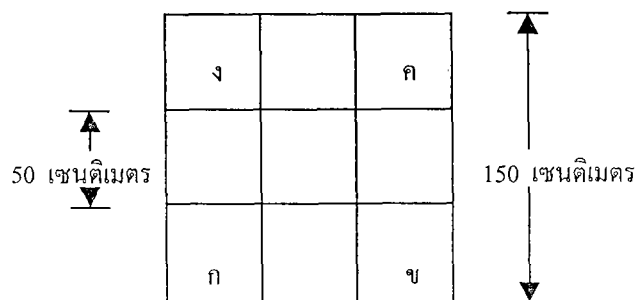
เมื่อทำครบ 4 จังหวะแล้วให้เริ่มรอบใหม่ติดต่อกันไปจนครบ 6 นาที การเริ่มก้าว (จังหวะที่ 1) อาจเริ่มเท้าขวาก่อนก็ได้แล้วทำต่อเนื่องตรงข้ามกัน ระหว่างก้าวไปนี้ใบหน้าและลำตัวของผู้รับการทดสอบจะต้องหันไปในทิศทางที่เริ่มต้นเท่านั้น ไม่หมุนหน้าหันไปตามทิศทางการเคลื่อนไหว

4. จังหวะในการปฏิบัติตั้งไว้ที่ 120 ครั้งต่อนาที
5. ให้ทำการทดสอบเป็นเวลา 6 นาที
6. หลังการทดสอบครบ 6 นาทีให้ผู้เข้ารับการทดสอบนั่งพักบนพื้นเหยียดขา 1 นาที
7. จับชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาทีที่ 1-1.30

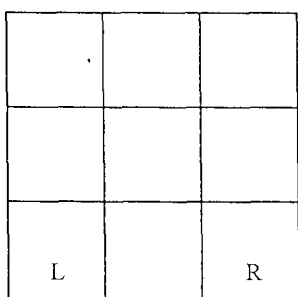
อุปกรณ์และสนาม

1. สนามในหอประชุมโรงเรียน
2. เครื่องให้จังหวะ(Metronome)
3. ชอล์ก
4. เทปวัดระยะทาง
5. นาฬิกาจับเวลา
6. เครื่องขยายเสียงพร้อมไมโครโฟน
7. ใบบันทึกแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิต

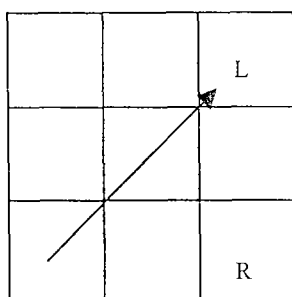
แบบทดสอบก้าวเต็น



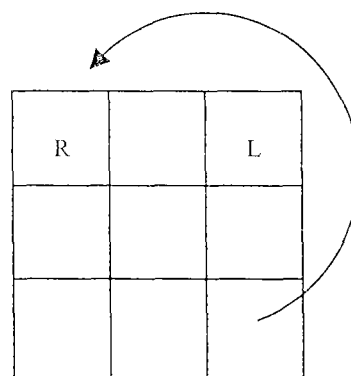
จังหวะในการทดสอบ



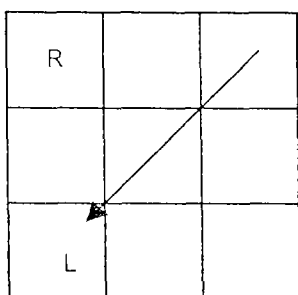
เตรียมพร้อม



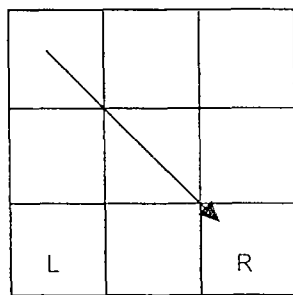
จังหวะที่ 1



จังหวะที่ 2



จังหวะที่ 3



จังหวะที่ 4

2. แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

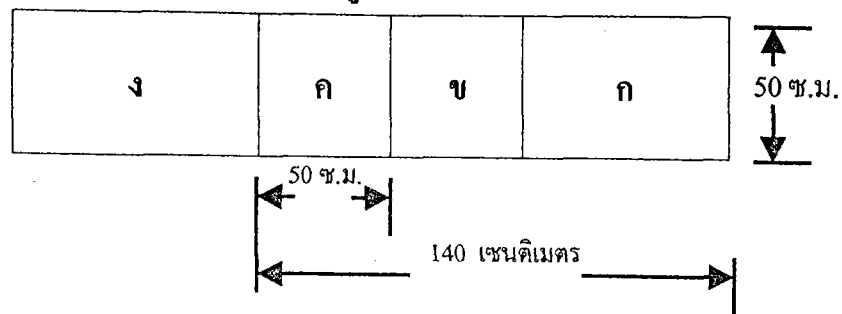
การปฏิบัติ

1. ให้ผู้รับการทดสอบนั่งพักบนพื้นฟังคำอธิบาย และสาธิตวิธีการปฏิบัติตามแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
2. ให้ผู้รับการทดสอบยืนแยกเท้าเตรียมตัวในตาราง ก และ ข หันลำตัวข้างขวาเข้าหาเส้นแบ่งแดน
3. การก้าวเท้าให้ก้าวรอบละ 8 จังหวะ
 จังหวะที่ 1 ทำขาหันก้าวเท้าซ้ายวางลงในตาราง ค
 จังหวะที่ 2 ก้าวเท้าขวาตรงไปวางลงในตาราง ง
 จังหวะที่ 3 งอเข่าขวาไล่ตัวไปข้างหน้ามีอวบนเข่าขวาทั้งสองมือเท้าซ้ายอยู่ติดกับพื้นตาราง ค
 จังหวะที่ 4 บิดตัวหันลำตัวข้างซ้ายเข้าหาเส้นแบ่งแดนยืนแยกเท้าในตาราง ค และ ง
 จังหวะที่ 5 ทำซ้ายหันก้าวเท้าขวาวางลงในตาราง ข
 จังหวะที่ 6 ก้าวเท้าซ้ายตรงไปวางลงในตาราง ก
 จังหวะที่ 7 งอเข่าซ้ายไล่ตัวไปข้างหน้ามีอวบนเข่าซ้ายทั้งสองมือเท้าขวายู่ติดกับพื้นตาราง ข
 จังหวะที่ 8 บิดตัวหันลำตัวข้างขวาเข้าหาเส้นแบ่งแดนยืนแยกเท้าในตาราง ก และ ข
 เมื่อทำครบ 8 จังหวะแล้วให้เริ่มปฏิบัติใหม่ติดต่อกันไปจนครบ 6 นาที
4. จังหวะในการปฏิบัติตั้งไว้ที่ 120 ครั้งต่อนาที
5. ให้ทำการทดสอบเป็นเวลา 6 นาที
6. หลังการทดสอบครบ 6 นาทีให้ผู้เข้ารับการทดสอบนั่งพักบนพื้นเหยียดขา 1 นาที
7. จับชีพจรขณะพักนาทีที่ 1-1.30

อุปกรณ์และสนาม

1. สนามในหอประชุมโรงเรียน
2. เครื่องให้จังหวะ(Metronome)
3. ชอล์ก
4. เทปวัดระยะทาง
5. นาฬิกาจับเวลา
6. เครื่องขยายเสียงพร้อมไมโครโฟน
7. ใบบันทึกแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิต

แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น



จังหวะในการทดสอบ



ท่าเตรียมและจังหวะที่ 8



จังหวะที่ 4



จังหวะที่ 1



จังหวะที่ 5



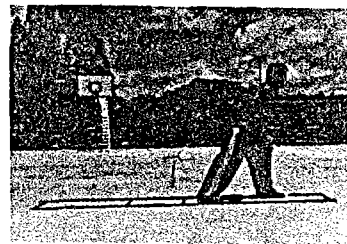
จังหวะที่ 2



จังหวะที่ 6



จังหวะที่ 3



จังหวะที่ 7

ใบบันทึกแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิต

☐

แบบทดสอบก้าวเดิน

☐

แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ชื่อ.....นามสกุล.....อายุ.....ปี

ความสูง.....เซนติเมตร น้ำหนัก.....กิโลกรัม

ชีพจรหลังการทดสอบขณะพัก นาทีที่ 1-1.30.....ครั้ง

ภาคผนวก ข

อายุ น้ำหนัก และส่วนสูงของผู้เข้ารับการทดสอบ

ความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียน

โลหิตสำหรับนักเรียนชายระดับชั้นมัธยม

ศึกษาตอนต้นที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อหา

คุณภาพของแบบทดสอบ

จำนวน 60 คน

ตาราง 7 แสดงอายุ น้ำหนัก และส่วนสูงของผู้เข้ารับการทดสอบความอดทนของระบบหัวใจและ
การไหลเวียนโลหิตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อหาคุณภาพและสร้างเกณฑ์ปกติ จำนวน 60 คน

คนที่	อายุ	น้ำหนัก	ส่วนสูง		คนที่	อายุ	น้ำหนัก	ส่วนสูง
1	13	35	150		31	14	38	146
2	13	38	149		32	14	44	162
3	13	38	147		33	14	37	157
4	13	51	162		34	14	42	160
5	13	30	140		35	14	45	170
6	13	52	169		36	14	65	178
7	13	45	151		37	14	38	151
8	13	37	150		38	14	32	149
9	13	45	162		39	14	30	155
10	13	32	146		40	14	45	157
11	13	39	149		41	15	38	157
12	13	39	154		42	15	30	136
13	13	40	158		43	15	49	169
14	13	37	147		44	15	45	162
15	13	46	163		45	15	50	169
16	13	48	172		46	15	45	168
17	13	39	150		47	15	45	161
18	13	58	156		48	15	43	163
19	13	36	153		49	15	49	153
20	13	41	151		50	15	30	145
21	14	38	149		51	15	36	147
22	14	31	146		52	15	39	159
23	14	30	136		53	15	45	155
24	14	50	166		54	15	52	171
25	14	45	163		55	15	41	152
26	14	45	161		56	15	31	146
27	14	35	144		57	15	36	142
28	14	55	166		58	15	36	142
29	14	42	156		59	15	49	155
30	14	45	159		60	15	40	156

ภาคผนวก ค

อัตราการเต้นของชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาทีที่ 1-1.30จากการทดสอบ
ความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิตสำหรับนักเรียนชาย
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อหาคุณภาพ
ของแบบทดสอบ จำนวน 60 คน

ตาราง 8 แสดงอัตราการเดินของชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาที่ที่ 1-1.30 จากผลการทดสอบ
ครั้งที่ 1 ตามแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

คนที่	อัตราการเดินของชีพจรหลังการ ทดสอบขณะพักนาที่ที่ 1-1.30	คนที่	อัตราการเดินของชีพจรหลังการ ทดสอบขณะพักนาที่ที่ 1-1.30
1	46	31	68
2	60	32	51
3	53	33	49
4	66	34	60
5	61	35	55
6	53	36	50
7	47	37	48
8	57	38	54
9	58	39	66
10	60	40	57
11	63	41	50
12	65	42	44
13	65	43	50
14	49	44	45
15	67	45	50
16	50	46	51
17	63	47	43
18	51	48	49
19	59	49	56
20	47	50	49
21	56	51	40
22	52	52	39
23	49	53	43
24	51	54	45
25	50	55	54
26	48	56	50
27	62	57	49
28	53	58	48
29	61	59	47
30	42	60	50

ตาราง 9 แสดงอัตราการเดินของชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาที่ที่ 1-1.30 จากผลการทดสอบ
ครั้งที่ 2 ตามแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

คนที่	อัตราการเดินของชีพจรหลังการ ทดสอบขณะพักนาที่ที่ 1-1.30	คนที่	อัตราการเดินของชีพจรหลังการ ทดสอบขณะพักนาที่ที่ 1-1.30
1	45	31	68
2	56	32	51
3	50	33	49
4	63	34	62
5	63	35	55
6	51	36	52
7	49	37	49
8	55	38	57
9	58	39	66
10	61	40	55
11	63	41	49
12	66	42	40
13	65	43	49
14	50	44	48
15	68	45	47
16	47	46	52
17	66	47	42
18	49	48	50
19	60	49	57
20	45	50	47
21	52	51	42
22	48	52	36
23	52	53	42
24	50	54	43
25	52	55	52
26	52	56	47
27	61	57	49
28	54	58	48
29	56	59	48
30	40	60	48

ตาราง 10 แสดงอัตราการเดินของชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาฬิกาที่ 1-1.30 จากผลการทดสอบ
ตามแบบแบบทดสอบก้าวเดิน

คนที่	อัตราการเดินของชีพจรหลังการ ทดสอบขณะพักนาฬิกาที่ 1-1.30	คนที่	อัตราการเดินของชีพจรหลังการ ทดสอบขณะพักนาฬิกาที่ 1-1.30
1	44	31	68
2	62	32	53
3	53	33	48
4	65	34	63
5	60	35	55
6	54	36	51
7	48	37	50
8	57	38	57
9	59	39	65
10	64	40	56
11	62	41	52
12	65	42	42
13	64	43	50
14	50	44	44
15	66	45	52
16	49	46	54
17	62	47	44
18	54	48	47
19	57	49	59
20	48	50	46
21	57	51	39
22	48	52	41
23	47	53	41
24	49	54	48
25	55	55	56
26	48	56	51
27	61	57	49
28	53	58	49
29	57	59	50
30	46	60	51

ภาคผนวก ง

อัตราค่าตอบแทนของชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาทีที่ 1-1.30 จากผล
การทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิต
สำหรับนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ผู้วิจัย
สร้างขึ้น ครั้งที่ 1 เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติ (Norms)

จำนวน 60 คน

ตาราง 11 แสดงอัตราการเดินของชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาฬิกาที่ 1-1.30 จากผลการทดสอบครั้งที่ 1 ตามแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติ

คนที่	อัตราการเดินของชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาฬิกาที่ 1-1.30	คนที่	อัตราการเดินของชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาฬิกาที่ 1-1.30
1	46	31	68
2	60	32	51
3	53	33	49
4	66	34	60
5	61	35	55
6	53	36	50
7	47	37	48
8	57	38	54
9	58	39	66
10	60	40	57
11	63	41	50
12	65	42	44
13	65	43	50
14	49	44	45
15	67	45	50
16	50	46	51
17	63	47	43
18	51	48	49
19	59	49	56
20	47	50	49
21	56	51	40
22	52	52	39
23	49	53	43
24	51	54	45
25	50	55	54
26	48	56	50
27	62	57	49
28	53	58	48
29	61	59	47
30	42	60	50

ตาราง 12 แสดงอัตราการเดินของชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาฬิกาที่ 1-1.30 จากผลการทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ครั้งที่ 1 เพื่อเปรียบเทียบเกณฑ์ความสามารถของเกณฑ์ปกติ

อัตราการเดินของชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาฬิกาที่ 1-1.30	ความถี่	อัตราการเดินของชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาฬิกาที่ 1-1.30	ความถี่
39	1	55	1
40	1	56	2
41	—	57	2
42	1	58	1
43	2	59	1
44	1	60	3
45	2	61	2
46	1	62	1
47	3	63	2
48	3	64	—
49	6	65	2
50	8	66	2
51	4	67	1
52	1	68	1
53	3		
54	2		

เกณฑ์ความสามารถ	อัตราการเดินของชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาฬิกาที่ 1-1.30
ดีมาก	ต่ำกว่า 38 ครั้ง
ดี	39 – 46 ครั้ง
ปานกลาง	47 – 60 ครั้ง
พอใช้	61 – 67 ครั้ง
ควรปรับปรุง	68 ครั้ง ขึ้นไป

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ	ชวลิต ชีสาคร
เกิด	21 กุมภาพันธ์ 2510
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	159/3 หมู่ที่ 3 ต.ตากฟ้า อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนตากฟ้าวิชาประสิทธิ์ ต.ตากฟ้า อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์ 60190
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2522 จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านตากฟ้า ต.ตากฟ้า อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์ พ.ศ. 2525 จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนตากฟ้าวิชาประสิทธิ์ ต.ตากฟ้า อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์ พ.ศ. 2528 จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนตากฟ้าวิชาประสิทธิ์ ต.ตากฟ้า อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์ พ.ศ. 2535 จบปริญญาครุศาสตรบัณฑิต (พลศึกษา) วิทยาลัยครูนครสวรรค์

การสร้างแบบทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิต
สำหรับนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

บทคัดย่อ
ของ
ชวลิต ยี่สาคร

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา
มกราคม 2543

จุดมุ่งหมายของการศึกษานี้ เพื่อสร้างแบบทดสอบและเกณฑ์ปกติความอดทนของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิต สำหรับนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาคุณภาพ และเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบเป็นนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนตากฟ้าวิชาประสิทธิ์จำนวน 60 คน วิเคราะห์คุณภาพโดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน และการแจกแจงปกติในการสร้างเกณฑ์ปกติ

ผลการศึกษาพบว่า

1. แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบทดสอบก้าวเดินในสี่เหลี่ยม ซึ่งมีความยาว 280 เซนติเมตร และกว้าง 50 เซนติเมตร เป็นเวลา 6 นาที
2. ความเที่ยงตรง และความเชื่อมั่น มีค่าเท่ากับ .961 และ .960 ตามลำดับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. เกณฑ์ปกติ ความอดทนของระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิตสำหรับนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น แบ่งตามความสามารถได้ 5 ระดับดังนี้

ดีมาก	มีอัตราชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาทีที่ 1-1.30	ต่ำกว่า 38 ครั้ง
ดี	มีอัตราชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาทีที่ 1-1.30	39-46 ครั้ง
ปานกลาง	มีอัตราชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาทีที่ 1-1.30	47-60 ครั้ง
พอใช้	มีอัตราชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาทีที่ 1-1.30	61-67 ครั้ง
ควรปรับปรุง	มีอัตราชีพจรหลังการทดสอบขณะพักนาทีที่ 1-1.30	68 ครั้งขึ้นไป

A CONSTRUCTION OF CARDIOVASCULAR ENDURANCE TEST
FOR THE LOWER SECONDARY LEVEL
MALE STUDENT

AN ABSTRACT
BY
CHAWALIT YEESAKORN

Presented in partial fulfillment of the requirements for the Master of
Education degree in Physical Education
At Srinakharinwirot University
January 2000

The purposes of this study were to construct a cardiovascular endurance test and to set up a norm for the junior high school boy students.

The subjects were 60 boys from Takphawichaprasit School. The data were computed by the Pearson's product – Moment Method.

It was found as follows :

1. The writer's test is the Step-walk in the 280 C.M. x 50 C.M. squares for 6 Minutes.
2. The test was valid, $r = .961$ and reliable, $r = .960$, Significant at the .01 level.
3. The norm was set up as follow :

Excellent : Resting heart rates of 38 and below

Good : Resting heart rates of 39 - 46

Average : Resting heart rates of 47 – 60

Fair : Resting heart rates of 61 - 67

Poor : Resting heart rates of 68 and over