

612.1

๒๖ ๖๗๔๙

๗.๒

สมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต
ของนิสิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
วิทยาเขตประสานมิตร

ปริญญาบัตร

ของ

นิวัฒน์ ลิ้มสุขนิรันดร์

- 5 ต.ค. 2532

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

มีนาคม 2532

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

168701

สมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต
ของนิสิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
วิทยาเขตประสานมิตร

บทคัดย่อ
ของ
นิวัฒน์ ลีมสุขนิรันดร์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
มีนาคม 2532

การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละคณะ และแต่ละชั้นปี กลุ่มตัวอย่าง เป็นนิสิตระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร ปีการศึกษา 2531 ชั้นปีที่ 1 - ชั้นปีที่ 4 ในแต่ละคณะ แยกเป็นเพศชาย ชั้นปีละ 30 คน เพศหญิงชั้นปีละ 30 คน (สำหรับคณะใดที่มีจำนวนน้อยกว่า 30 คน จะทำการศึกษาทั้งหมด) รวมจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 1,142 คน จากวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) แล้วทำการทดสอบสมรรถภาพ การทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต โดยแบบทดสอบการคืนสู่สภาพปกติของอัตราชีพจรของคาสค์ (Kasch Pulse Recovery Test) และวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (F-test One - Way Analysis of Variance) และทดสอบความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ย โดยใช้สถิติที (t-test Independent)

ผลการศึกษาพบว่า

1. สมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชายและนิสิตหญิง แต่ละคณะ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. สมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชายและนิสิตหญิง แต่ละชั้นปี ไม่แตกต่างกัน
3. สมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตของนิสิตชาย แต่ละคณะ ในชั้นปีที่ 1 ชั้นปีที่ 2 ชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. สมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตหญิง แต่ละคณะ ในชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
5. สมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตหญิง แต่ละคณะ ในชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 ไม่แตกต่างกัน
6. สมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชาย แต่ละชั้นปีภายใน คณะศึกษาศาสตร์ และคณะพลศึกษา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
7. สมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชาย แต่ละชั้นปีภายใน คณะมนุษยศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ และคณะแพทยศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน

8. สมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตหญิง แต่ละชั้นปีภายใน คณะแพทยศาสตร์ และคณะพลศึกษา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

9. สมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตหญิง แต่ละชั้นปีภายใน คณะศึกษาศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ และคณะวิทยาศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน

CARDIOVASCULAR FITNESS OF STUDENTS
IN SRINAKHARINWIROT UNIVERSITY
PRASARNMITR CAMPUS

AN ABSTRACT .

BY

NIWAT LIMTSUKNIRUNDR

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

March 1989

The purpose of this study was to find the cardiovascular fitness of students in every faculty and educational level (from the freshman year to the senior year) at Srinakharinwirot University, Prasarnmitr Campus. Thirty males and thirty females were collected from each year for each faculty by simple random sampling. For the faculty that had less than 30 students for each sex all were collected. The total number of Subjects were 1,142. The kasch Pulse Recovery Test was used to test their cardiovascular fitness. The F-test and t-test methods were used to analyze the data.

It was found that :

1. The cardiovascular fitness of male and female students in each faculty were significantly different, at .05 level.
2. There was no significant difference of cardiovascular fitness between male and female students in each year.
3. For male students in each faculty of first, second, third and fourth year students, their cardiovascular fitness levels were significantly different, at .05 level.
4. For female students in each faculty of first and second year students, their cardiovascular fitness levels were significantly different from each other, at .05 level ; while those of the third and fourth years were not.
5. For each year within the Faculty of Education and the Faculty of Physical Education, the cardiovascular fitness levels of the male students were significantly different from each other, at .05 level ; while

those within the Faculties of Humanities, Social Sciences, Science and Medicine were not.

6. For each year within the Faculty of Medicine and the Faculty of Physical Education, the cardiovascular fitness levels of female students were significantly different, at .05 level ; while those within the Faculties of Education, Humanities, Social Sciences and Science were not.

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวใกล้ชิดและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปริญญาโทฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการที่ปรึกษา

.....
..... ประชาน

(ผศ. ฉาฉิต บิลมาศ)

..... กรรมการ

(ผศ. เทเวศร์ ทิริยะพจนท์)

คณะกรรมการสอบ

..... ประชาน

(ผศ. ฉาฉิต บิลมาศ)

..... กรรมการ

(ผศ. เทเวศร์ ทิริยะพจนท์)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(ผศ. นำชัย เลวลัย)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญาโทฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศ. ดร. สมพร บัวทอง)

วันที่...10...เดือน มีนาคม พ.ศ. 2532

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์
ณาคิต บิลมาศ ผู้ช่วยศาสตราจารย์เทเวศร์ ทิริยะพจนต์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์
นำชัย เลวลัย ประธาน กรรมการ และกรรมการสอบปริญญานิพนธ์ ที่ให้คำปรึกษา
แนะนำแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ซึ่งผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์อุคม ทิมพา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชูชีพ นิมวงษ์
ดร.มิสินทร์ สำเภาเงิน ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิรัช วรรณรัตน์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์
ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ ที่ให้คำปรึกษา แนะนำและช่วยเหลือในการดำเนินการวิจัย
การวิเคราะห์ข้อมูล ให้ข้อคิดเห็นต่าง ๆ และให้กำลังใจตลอดมา

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.นพวรรณ โชติบัณฑิต ที่ให้ความช่วยเหลือในเรื่อง
ของบทความภาษาอังกฤษและให้ความช่วยเหลืออื่น ๆ ตลอดมา

ขอขอบพระคุณท่านคณบดี อาจารย์ และนิสิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
วิทยาเขตประสานมิตรทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ และร่วมมือในการเก็บข้อมูลจนสำเร็จ
ลุล่วงไปด้วยดี

สุดท้ายนี้ขออ้อมระลึกถึงพระคุณ บิดา มารดา ครอบครัว พี่ ๆ เพื่อน ๆ และ
ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจ ทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้
สำเร็จลงได้ด้วยดี

นิวัฒน์ สัมสุขนิรันดร์

สารบัญ

บท	หน้า
1 บทนำ	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	3
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	3
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	4
ข้อตกลงเบื้องต้น	4
คำนิยามศัพท์เฉพาะ	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
เอกสารต่างประเทศและในประเทศ	6
งานวิจัยต่างประเทศ	9
งานวิจัยในประเทศ	16
สมมติฐานการศึกษาค้นคว้า	20
3 วิธีดำเนินการ	21
กลุ่มตัวอย่าง	21
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	22
วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล	22
การวิเคราะห์ข้อมูล	23
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	23
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	27
การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	28
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	29

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่างของนิสิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขต ประสานมิตร ปีการศึกษา 2531 จำแนกตามคณะและชั้นปี	21
2	แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คะแนนสูงสุด คะแนนต่ำสุด และพิสัย ของคะแนนสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชาย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละคณะ และ แต่ละชั้นปี	29
3	แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คะแนนสูงสุด คะแนนต่ำสุด และพิสัย ของคะแนนสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตหญิง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละคณะ และ แต่ละชั้นปี	31
4	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถภาพ การทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชายมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละคณะ	33
5	แสดงผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ของคะแนนสมรรถภาพการทำงาน ของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชาย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละคณะ โดยวิธีนิวแมน-คูลส์ (Newman - Keuls Method)	34
6	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถภาพ การทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตหญิงมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละคณะ	35

7	แสดงผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ของคะแนนสมรรถภาพการทำงาน ของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตหญิงมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละคณะ โดยวิธีนิวแมน-คูลส์ (Newman - Keuls Method)	36
8	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเคี้ยวของค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถภาพ การทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชาย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละชั้นปี	37
9	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเคี้ยวของค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถภาพ การทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตหญิง มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละชั้นปี	38
10	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเคี้ยวของค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถภาพ การทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชายชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละคณะ	39
11	แสดงผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ของคะแนนสมรรถภาพการทำงาน ของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชายชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละคณะ โดยวิธีนิวแมน-คูลส์ (Newman - Keuls Method)	40
12	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเคี้ยวของค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถภาพ การทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชายชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละคณะ	41
13	แสดงผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ของคะแนนสมรรถภาพการทำงาน ของระบบไหลเวียนโลหิตของนิสิตชายชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละคณะ โดยวิธีนิวแมน-คูลส์ (Newman - Keuls Method)	42

14	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถภาพการทำงานจากระบบไหลเวียนโลหิตของนิสิตชายชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละคณะ	43
15	แสดงผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ของคะแนนสมรรถภาพการทำงานจากระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชายชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละคณะ โดยวิธีนิวแมน-คูลส์ (Newman - Keuls Method)	44
16	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถภาพการทำงานจากระบบไหลเวียนโลหิต นิสิตชายชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละคณะ	45
17	แสดงผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ของคะแนนสมรรถภาพการทำงานจากระบบไหลเวียนโลหิตของนิสิตชายชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละคณะ โดยวิธีนิวแมน-คูลส์ (Newman - Keuls Method)	46
18	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถภาพการทำงานจากระบบไหลเวียนโลหิต นิสิตหญิงชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละคณะ	47
19	แสดงผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ของคะแนนสมรรถภาพการทำงานจากระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตหญิงชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละคณะ โดยวิธีนิวแมน-คูลส์ (Newman - Keuls Method)	48
20	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถภาพการทำงานจากระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตหญิงชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละคณะ	49

21	แสดงผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ของคะแนนสมรรถภาพการทำงาน ของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตหญิงชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละคณะ โคบีซีนิวแมน-คูลส์ (Newman - Keuls Method)	50
22	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถภาพ การทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตหญิงชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละคณะ	51
23	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถภาพ การทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตหญิงชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละคณะ	52
24	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถภาพ การทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชายมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละชั้นปี ภายในคณะศึกษาศาสตร์	53
25	แสดงผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ของสมรรถภาพการทำงานของระบบ ไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชายแต่ละชั้นปี ภายในคณะศึกษาศาสตร์ โคบีซี นิวแมน-คูลส์ (Newman - Keuld Method)	54
26	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถภาพ การทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชาย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละชั้นปี ภายในคณะมนุษยศาสตร์	55
27	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถภาพ การทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชายมหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละชั้นปี ภายในคณะสังคมศาสตร์	56
28	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถภาพ การทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชาย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละชั้นปี ภายในคณะวิทยาศาสตร์	57

29	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถภาพ การทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชาย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละชั้นปี ภายในคณะแพทยศาสตร์	58
30	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถภาพ การทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตหญิงมหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละชั้นปี ภายในคณะศึกษาศาสตร์	59
31	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถภาพ การทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตหญิง มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละชั้นปี ภายในคณะมนุษยศาสตร์	60
32	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถภาพ การทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตหญิง มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละชั้นปี ภายในคณะสังคมศาสตร์	61
33	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถภาพ การทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตของนิสิตหญิง มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละชั้นปี ภายในคณะวิทยาศาสตร์	62
34	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถภาพ การทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตหญิง มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละชั้นปี ภายในคณะแพทยศาสตร์	63
35	แสดงผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ของสมรรถภาพการทำงานของระบบ ไหลเวียนโลหิต ของนิสิตหญิง แต่ละชั้นปี ภายในคณะแพทยศาสตร์ โดยวิธี นิวแมน-คูลส์ (Newman - Keuls Method)	64
36	แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถภาพการทำงานของ ระบบไหลเวียนโลหิตของนิสิตคณะพลศึกษาระหว่างชั้นปีที่ 1 กับชั้นปีที่ 2 โดยใช้สถิติ (t-test Independent)	65

37	แสดงมาตรฐานสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร	66
38	แสดงมาตรฐานสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละชั้นปี	67

บทที่	หน้า
5 สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	68
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	68
การวิเคราะห์ข้อมูล	69
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	70
 บรรณานุกรม	 76
 ภาคผนวก	 83
 ประวัติย่อผู้วิจัย	 103

บทที่ ๑

บทนำ

สมรรถภาพทางกาย

คือ

บทนำ

การทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น ต้องอาศัยพื้นฐานมาจากร่างกายและสมอง เป็นส่วนใหญ่เมื่อร่างกายได้รับการฝึกฝนเป็นอย่างดีจะสามารถปฏิบัติภารกิจงานต่าง ๆ ได้อย่าง รวดเร็วและทนทาน สมองจะสามารถดำเนินการในด้านการรับรู้ การสั่งการ และคิดอ่านแก้ไข ปัญหาได้เป็นอย่างดี (สุจินดา ศักดิ์สวัสดิ์. 2516 : 4) สมรรถภาพในขั้นสามารถศึกษาได้จาก สมรรถภาพของแต่ละบุคคล ซึ่งสมาคมพลศึกษา สุขศึกษาและสันทนาการของอเมริกาได้ให้ความหมาย ของคำว่า "สมรรถภาพ" ว่าเป็นภาวะที่แต่ละบุคคลสามารถทำหน้าที่ต่าง ๆ ได้ดีเป็นคุณสมบัติส่วนบุคคล เป็นศักยภาพในการทำหน้าที่ต่าง ๆ ที่ขึ้นอยู่กับร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม โดย สมรรถภาพมีองค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่งคือ สมรรถภาพทางกาย ซึ่งหมายถึง ความสามารถ ของบุคคลในการที่จะปฏิบัติกิจกรรมอย่างมีประสิทธิภาพได้เป็นเวลานาน มีองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญ คือความแข็งแรง (Strength) ความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular Endurance) และ ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ (Cardiovascular Endurance and Respiratory System) (Clarke. 1967 : 69)

ความสามารถในการทำงานของระบบหายใจและการไหลเวียนโลหิต เป็นเครื่องชี้แนะอน ว่า บุคคลมีสมรรถภาพทางกายสูง หรือต่ำเพียงใด (ประพันธ์ กิ่งมิ่งแสง. 2515 : 2) ซึ่ง สอดคล้องกับออสตรานด์ (Astrand. 1976 : 9) ซึ่งกล่าวว่า บุคคลที่จะเรียกได้ว่ามีสมรรถภาพ ทางกายดี หมายถึง สภาพของหัวใจและการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตมีประสิทธิภาพ ซึ่ง ประสิทธิภาพในการทำงานของหัวใจ ระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจนั้นสามารถสังเกตได้จาก อัตราชีพจร (ประทุม ม่วงมี. 2527 : 111) ทั้งนี้ อัตราชีพจรที่ลดลงจากการสูบฉีดโลหิตยาม เส้นโลหิตแดง เมื่อคิดเป็นจำนวนครั้งต่อนาทีจะใช้เป็นเครื่องชี้บอกว่าในการออกกำลังกายใน แต่ละครั้งนั้น หัวใจและระบบไหลเวียนโลหิตทำงานมากหรืออ้อยอิ่งเพียงไร ซึ่งสอดคล้องกับจรรยาพร

ชรินทร์ (2521 : 66) ที่กล่าวว่า การศึกษาสมรรถภาพของหัวใจ และการไหลเวียนโลหิตสามารถกระทำได้โดยการวัดอัตราการเต้นของหัวใจซึ่งมีวิธีการวัดได้หลายวิธี วิธีที่แม่นยำที่สุดคือ การวัดด้วยเครื่องไฟฟ้า หรือ อีเคจี (E K G) แต่ในทางปฏิบัตินั้นเมวัดจากชีพจร

อัตราการเต้นของหัวใจปกติประมาณ 70 - 80 ครั้งต่อนาที และอาจเพิ่มได้ถึง 200 ครั้งต่อนาที หรือมากกว่าเมื่อออกกำลังกายเต็มที่และเมื่อเปรียบเทียบกับสมรรถภาพร่างกายของบุคคลในขณะที่ออกกำลังกายหรือทำงาน หัวใจและระบบไหลเวียนโลหิตของผู้นั้นได้รับการฝึก หรือ มีสมรรถภาพทางกายดี ภายหลังจากการออกกำลังกายหรือการทำงานจะมีการทำงานน้อยกว่าและกลับคืนสู่สภาพปกติเร็วกว่า (อนันต์ อัทธู. 2520 : 3) เนื่องจากการออกกำลังกายเป็นผลให้กล้ามเนื้อของระบบหัวใจแข็งแรง มีกำลังมากขึ้น อัตราการบีบตัวของหัวใจช้าลงและสามารถสูดอากาศได้ลึกและแรง

ผาณิต บิลมาศ (2524 : 20) กล่าวว่า สมรรถภาพของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิต จะแสดงออกมาได้จากความแข็งแรง การทำหน้าที่อย่างมีประสิทธิภาพของหัวใจ หลอดเลือด และปอด ซึ่งส่งผลให้ร่างกายทำกิจกรรมได้เป็นเวลานาน การทำงานของระบบหัวใจ การไหลเวียนโลหิตและการหายใจ จะมีความสัมพันธ์กับความทนทานหรือความอดทนของร่างกายในระดับสูง ดังนั้นการที่จะบอกหาร่างกายของบุคคลมีการทำงานของส่วนต่าง ๆ และอวัยวะภายในดีมากแค่ไหนจะพิจารณาจากระบบหัวใจ การไหลเวียนโลหิตและการหายใจ

จากเหตุผลดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาและเปรียบเทียบสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสาธมิตร ทั้งนี้ เพราะการจัดหลักสูตรการเรียนการสอนวิชาพลศึกษาในแต่ละคณะแตกต่างกัน กล่าวคือ คณะพลศึกษา โดยเฉพาะภาควิชาพลศึกษา และภาควิชาสันตนาการ มีการจัดการเรียนการสอนวิชากิจกรรมพลศึกษา 20 - 40 หน่วยกิต คณะศึกษาศาสตร์ 4 หน่วยกิต คณะวิทยาศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ และคณะมนุษยศาสตร์ 2 หน่วยกิต ส่วนคณะแพทยศาสตร์ไม่มีการเรียน การวิจัยในครั้งนี้จะทำให้ทราบระดับสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตของนิสิต ความแตกต่างของสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตของนิสิตในแต่ละคณะ และแต่ละชั้นปี เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงสมรรถภาพทางกายของนิสิต และเป็นแนวทางในการพิจารณาปรับปรุงหลักสูตรให้เหมาะสมต่อไป

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อทราบสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประจวบคีรีขันธ์
2. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชาย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประจวบคีรีขันธ์ แต่ละคณะ
3. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชาย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประจวบคีรีขันธ์ แต่ละชั้นปี
4. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตหญิง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประจวบคีรีขันธ์ แต่ละคณะ
5. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตหญิง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประจวบคีรีขันธ์ แต่ละชั้นปี

ความสำคัญของ การศึกษาค้นคว้า

1. ทำให้ทราบสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประจวบคีรีขันธ์
2. ทำให้ทราบความแตกต่างของสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตของ นิสิตชาย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประจวบคีรีขันธ์ แต่ละคณะ
3. ทำให้ทราบความแตกต่างของสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตของ นิสิตชาย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประจวบคีรีขันธ์ แต่ละชั้นปี
4. ทำให้ทราบความแตกต่างของสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตของ นิสิตหญิง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประจวบคีรีขันธ์ แต่ละคณะ
5. ทำให้ทราบความแตกต่างของสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตของ นิสิตหญิง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประจวบคีรีขันธ์ แต่ละชั้นปี

6. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร
7. เพื่อเป็นแนวทางในการพิจารณาปรับปรุงหลักสูตร วิชาพลศึกษาสำหรับนิสิตแต่ละ คณะ และแต่ละชั้นปี ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร
8. เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าสำหรับการวิจัยที่เกี่ยวข้องต่อไป

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นนิสิตระดับปริญญาตรี ภาคปกติ ของ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร ปีการศึกษา 2531 จำนวน 1,142 คน
2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
 - 2.1 ตัวแปรต้น คือนิสิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แยกตามรายละเอียดดังนี้
 - 2.1.1 เพศ คือเพศชาย และเพศหญิง
 - 2.1.2 คณะ คือคณะพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ และคณะแพทยศาสตร์
 - 2.1.3 ชั้นปี คือชั้นปีที่ 1, 2, 3 และ 4
 - 2.2 ตัวแปรตาม คือสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. การศึกษาค้นคว้านี้ไม่ควบคุมตัวแปรในเรื่องอาหาร และการพักผ่อนของผู้เข้ารับ การทดสอบ
2. ในการเข้ารับการทดสอบ ให้ผู้เข้ารับการทดสอบสวมเสื้อยืด ใส่กางเกงวอร์ม หรือกางเกงขาสั้น และใส่รองเท้าผ้าใบ

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. สมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต (Cardiovascular Fitness) หมายถึง ประสิทธิภาพของการทำงานประสานกันระหว่างระบบไหลเวียนและระบบหายใจที่จะทำงานได้เป็นระยะเวลายาวนาน ใ้ทำงานมากแต่เหนื่อยน้อย และเมื่อยุคทำงานแล้วระบบทั้งสองนี้ จะสามารถคืนสู่สภาพปกติได้ในเวลาอันรวดเร็ว
2. การคืนสู่สภาพปกติของอัตราการชีพจร หมายถึง อัตราการกลับคืนสู่สภาพปกติของอัตราการชีพจร ภายหลังจากการออกกำลังกายหรือการทำงานของแต่ละบุคคล ซึ่งจะเป็นตัวบ่งชี้ถึงสมรรถภาพของบุคคล นั้น ๆ
3. อัตราชีพจร (Pulse Rate) หมายถึง อัตราความถี่ของแรงคลื่นโลหิตที่มีคอมันัง ของหลอดเลือดแดง นับเป็นครั้งต่อนาที และในคนปกติอัตราการชีพจรจะเท่ากับอัตราการเต้นของ หัวใจ
4. นิสิต หมายถึง ผู้ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี ภาคปกติ มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสาธมิตร ทั้งเพศชายและเพศหญิง ซึ่งศึกษาอยู่ในชั้นปีที่ 1, 2, 3 และ 4 ปีการศึกษา 2531

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ ทั้งของต่างประเทศ และในประเทศไทย พอสรุปได้ดังนี้

เอกสารต่างประเทศและในประเทศไทย

การหาเกณฑ์สมรรถภาพของร่างกาย มีวิธีการวัดหลายวิธีและมีความเที่ยงตรงหลายระดับ "ระดับการจับออกซิเจนสูงสุดของร่างกาย" เป็นเกณฑ์ที่ดีที่สุดวิธีหนึ่งในการวัดสมรรถภาพของร่างกาย เพราะระดับการใช้ออกซิเจนของร่างกายมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับขนาดของร่างกาย ชนิดของกล้ามเนื้อและจำนวนของกล้ามเนื้อที่ใช้ขณะออกกำลังกาย ตลอดจนประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนโลหิต (The Committee on Exercise. 1972 : 1 - 31)

ในปี ค.ศ. 1884 มอสโซ (Mosso) นักสรีรวิทยาชาวอิตาลีได้สร้างเครื่องมือที่เรียกว่า "เออร์โกมิเตอร์" (Ergometer) ขึ้น เป็นผลทำให้ความสนใจและการทดสอบเกี่ยวกับหัวใจและการไหลเวียนโลหิตก้าวหน้าขึ้นเรื่อย ๆ โดยขณะที่นักสรีรวิทยาศึกษาเกี่ยวกับความหนักเหนื่อยและความสัมพันธ์ระหว่างกล้ามเนื้อและระบบไหลเวียนโลหิต นักพลศึกษาก็ได้แสวงหาวิธีการทดสอบประสิทธิภาพของระบบหัวใจและหลอดเลือดของร่างกาย ซึ่งปรากฏว่ามีความสัมพันธ์กันระหว่างการเคลื่อนไหวของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายกับสภาพของหัวใจและระบบไหลเวียนโลหิต (วิริยา บุญชัย. 2529 : 14) ซึ่งเป็นระบบขนส่งของร่างกาย โดยนำอาหาร ออกซิเจน น้ำและสิ่งที่จำเป็นไปส่งให้ทุก ๆ เซลล์ในร่างกาย และนำเอาของเสียออกจากเซลล์ไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกายที่ทำหน้าที่ขับออก (พริ้มเพรา ผลเจริญสุข. 2528 : 91)

การวัดสมรรถภาพการทำงานของหัวใจและระบบไหลเวียนโลหิต ให้ออกมาเป็นปริมาณที่เปรียบเทียบได้ อันจะเป็นประโยชน์ในการบอกความสามารถและประสิทธิภาพในการทำงานของแต่ละบุคคล นักวิทยาศาสตร์การกีฬาได้พยายามที่จะศึกษานาฬิกาชีวิตวัดสมรรถภาพการทำงานของระบบหัวใจและระบบไหลเวียนโลหิต ให้สามารถใช้ทำนายได้อย่างแม่นยำ ซึ่งก็พบว่าสิ่งที่จะสามารถ

ใช้เป็นตัวบอกสมรรถภาพการทำงานของหัวใจและระบบไหลเวียนโลหิตได้นั้นมีหลายอย่าง เช่น อัตราการเต้นของหัวใจ (Heart Rate) อัตราชีพจร (Pulse Rate) ความดันโลหิต (Blood Pressure) การใช้ออกซิเจน (Oxygen Consumption) ปริมาณการไหลเวียนโลหิตใน 1 นาที (Minute Volume of Circulation) ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbondioxide Determination) และองค์ประกอบของโลหิต (Blood Consumption) เป็นต้น จากการศึกษาของเมเยอร์ และเบลช (Meyers and Blesh. 1962 : 232 - 233) พบว่า การวัดประสิทธิภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตโดยใช้อัตราการเต้นของชีพจรเป็นเกณฑ์ สามารถบอกถึงสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตได้ ทั้งเป็นวิธีที่ง่ายและเชื่อถือได้มาก ไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือหรือสถานที่ที่ใช้ในการทดสอบที่ยุ่งยากหรือมีราคาแพง อาเกิด และคณะ (Ardle and others. 1969 : 5231) กล่าวว่า อัตราการเต้นของชีพจรขณะออกกำลังกายและภายหลังออกกำลังกายสามารถใช้เป็นเครื่องวัดและประเมินผลประสิทธิภาพทางด้านร่างกายที่ค่อนข้างเที่ยงตรงในการอธิบายถึงการใช้ออกซิเจนและสมรรถภาพในการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต และคาร์ว กิจกุล (ม.ป.ป. : 51) กล่าวว่า วิธีที่แน่นอนที่สุดในการหาอัตราการเต้นของหัวใจคือ การวัดด้วยเครื่องไฟฟ้า หรืออีเคจี (E K G) หรือฉันทันทีใช้หูฟัง (Stethoscope) ฟังเสียงเต้นของหัวใจที่หน้าอกด้านซ้าย แผลทั้งสองวิธีนี้ไม่สะดวกที่จะนำมาใช้กับผู้ที่กำลังออกกำลังกายอยู่ วิธีที่ง่ายที่สุด สะดวกที่สุดและใช้กันอยู่ทั่วไปคือ การจับชีพจร โดยจะคลำชีพจรพบได้ทุกแห่งที่หอคอยใกล้ผิวหนัง หรือหอคอยนกระดูกหรือเนื้อเยื่อที่อ่อนนุ่ม แต่จุดที่ง่ายที่สุดคือ ที่ข้อมือ (เวนา พงษ์เรืองพันธ์ 2526 : 96)

คณะกรรมการนานาชาติในการประชุม เพื่อจัดทำมาตรฐานของการทดสอบสมรรถภาพทางกาย (The International Committee for Standardization of Physical Fitness Test) ที่กรุงเม็กซิโก เมื่อเดือนตุลาคม 2511 ได้ลงมติว่า เออร์โกเมทรี (Ergometry) ซึ่งเป็นวิธีการวัดสมรรถภาพของระบบไหลเวียนโลหิตที่ควรถูกนำมาใช้สามารถใช้เครื่องมือได้ 3 แบบคือ

1. จักรยานทำงาน (Bicycle Ergometer) ปริมาณของงานกำหนดด้วยความเร็วของการถีบและอัตรารอบของการถีบ
2. ทางเลื่อน (Treadmill Ergometer) ปริมาณของงานกำหนดด้วยความเร็วและความชันของทางเลื่อน

3. ม้าก้าวขึ้น-ลงปรับระดับได้ (Step Ergometer) ปริมาณของงานกำหนดด้วย ความสูงของม้าและจังหวะการก้าวขึ้น-ลง (ไพรินทร์ จ่าลองราษฎร. 2523 : 4 ; อ้างอิงมาจาก The International Committee for Standardization of Physical Fitness Test) เครื่องมือที่ใช้ทดสอบทั้ง 3 แบบนี้ ใช้วิธีการวัดคล้ายกันคือ วัดในระหว่างงาน ที่ทำขึ้นผลการเปลี่ยนแปลงของร่างกายขณะทำงาน หรือหลังจากทำงาน ทั้งขึ้นขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ ของการทดสอบ

★ การประเมินผลสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตที่นิยมใช้วิธีหนึ่งคือ การวัด อัตราชีพจรภายหลังการออกกำลังกาย ที่เรียกว่า "ก้าวม้า" หรือสเต็ป เทสต์ (Step Test) วิธีนี้ใช้การวัดอัตราชีพจรในระยะพักตัว ซึ่งนับว่าเป็นแบบทดสอบที่มีประสิทธิภาพและมีความเที่ยงตรง เชื่อถือได้ (สมชาย ประเสริฐศิริพันธ์. น.ป.ป. : 1)

ฮาร์วาร์ด สเต็ป เทสต์ (Harvard Step Test) เป็นแบบทดสอบแบบหนึ่งซึ่งใช้ เป็นวิธีทดสอบสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต สามารถใช้วัดความสัมพันธ์ในการทำงาน ของหัวใจ ความอดทนของกล้ามเนื้อและการไหลเวียนของโลหิต เพื่อวัดประสิทธิภาพการทำงานของ ระบบไหลเวียนโลหิต ในการปรับตัวให้เข้ากับการทำงานที่ท้าทายความสามารถของร่างกายในการ พักตัวหลังจากการทำงานหนักมาแล้ว ทั้งนี้ถือเอาการทำงานของหัวใจเป็นมาตรฐาน ซึ่งกำหนด ให้ใช้ม้าสำหรับก้าวสูง 20 นิ้ว และต้องก้าวเท้าขึ้น-ลงบนม้าในการทดสอบเป็นเวลา 5 นาที (Meyers and Blesh. 1962 : 241 - 242) ผู้ที่โคตะแนนจากการทดสอบฮาร์วาร์ด สเต็ป เทสต์ สูงตั้งแต่ 90 คะแนนขึ้นไป แสดงว่ามีสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตดีมาก คึกมีการประสานงานที่ดีของระบบหายใจและระบบไหลเวียนโลหิต และยังคงมีความอดทนของ กล้ามเนื้อขาด้วย (จรวบพร ชรินทร์. 2519 : 50)

ออสทรานด์ และไรนิง (Astrand and Rhyning. 1954 : 218 - 221) ใช้ การขี่จักรยานวัดงานเป็นเวลา 6 นาที ระดับของงาน 600 กิโลปอนค์เมตรต่อนาที วัดชีพจรทุกนาที เพื่อหาระดับคงที่ (Steady State) ของอัตราการเต้นของหัวใจ แล้วนำค่าอัตราชีพจรที่คงที่ไป เปิดตารางเทียบหาค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด แบบทดสอบนี้มีความคลาดเคลื่อนประมาณ

8 - 15 เปอร์เซ็นต์ ความเหมาะสมของแบบทดสอบสามารถทำนายสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดได้อย่างใกล้เคียง และสะดวกต่อการทดสอบ

งานวิจัยต่างประเทศ

คาร์โปวิช (Karpovich. 1966 : 117 ; citing Brouha. 1960) ได้กล่าวถึงผลการทดลองของ บรูฮา (Brouha) ที่ได้ศึกษาลักษณะของการออกกำลังกายที่มีผลต่ออัตราการบีบตัวของหัวใจและปริมาณออกซิเจนที่ร่างกายใช้หมดไป (Oxygen Consumption) โดยใช้กลุ่มตัวอย่างชาย 6 คน ให้ออกกำลังกายปานกลาง (Submaximum Work) ในอุณหภูมิปานกลาง คือ 30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 50 เปอร์เซ็นต์ โดยการถีบจักรยานวัดงานเป็นเวลา 30 นาที และให้ถีบจักรยานวัดงานในปริมาณสูงสุด (Maximum Work) ต่อไปอีก 4 นาที ปรากฏว่าอัตราการบีบตัวของหัวใจกลับคืนสู่สภาพปกติได้ช้ากว่าออกซิเจนที่หายใจเข้าไป (Oxygen Intake) ถึงแม้ว่าปริมาณการใช้ออกซิเจนในร่างกายจะคืนสู่ระดับปกติแล้วก็ตาม อัตราการบีบตัวของหัวใจยังคงสูงกว่าปกติ หลังจากการหยุดออกกำลังกายแล้ว ปริมาณออกซิเจนที่ร่างกายใช้ (Oxygen Consumption) กลับคืนสู่สภาพปกติอย่างรวดเร็ว แต่ในระยะ 1 ชั่วโมง อัตราการบีบตัวของหัวใจยังไม่คืนสู่สภาพปกติ

การศึกษาการไหลเวียนของโลหิตของการทำงานในระดับความหนักเบาที่ต่างกันของเวด และบิชอป (Wade and Bishop. 1967 : 69) ปรากฏว่า เมื่อออกกำลังกายถึงขีดสูงสุด อัตราการเต้นของชีพจรจะเพิ่มขึ้นมากกว่าเดิมเท่าตัว การสูบฉีดโลหิตจะมีปริมาณมากขึ้นและมี การไหลเวียนไปยังกล้ามเนื้อทำงานมากขึ้นด้วย นอกจากนั้นปริมาณของโลหิตที่หล่อเลี้ยงตามผิวหนังจะแตกต่างกันออกไปตามปริมาณงานที่ทำ คือถ้าทำงานมากจะมีปริมาณโลหิตไปหล่อเลี้ยงตามผิวหนังมาก ถ้าทำงานน้อยก็จะมีปริมาณโลหิตไปหล่อเลี้ยงตามผิวหนังน้อย

สำหรับการทดลองในการออกกำลังกายโดยการถีบจักรยานวัดงาน (Bicycle Ergometer) เมื่อเพิ่มปริมาณงาน (Work Load) ขึ้น นั้น ชไนเดอร์ (Schneider. 1967 : 191) ได้ค้นพบว่าอัตราการเต้นของชีพจรจะเพิ่มขึ้นเมื่อมีการเพิ่มปริมาณงานในการถีบจักรยานวัดงาน

ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าอัตราการเต้นของชีพจรมีความสัมพันธ์กับปริมาณการออกกำลังกาย แต่จากการสังเกตของชไนเคอร์ พบว่า อัตราการเต้นของชีพจรอาจขึ้นสูงถึง 240 - 276 ครั้งต่อนาที แต่สำหรับคนส่วนมากแล้ว อัตราการเต้นของชีพจรจะสูงขึ้นขณะออกกำลังกายเต็มที่ประมาณ 200 ครั้งต่อนาที

คอตเทน (Cotten. 1968 : 91 - 95) ได้ศึกษาแบบทดสอบสำหรับวัดสมรรถภาพการทำงานประสานกันระหว่างหัวใจ หลอดเลือด และระบบกล้ามเนื้อ (Cardiovascular Fitness) โดยพัฒนาจากแบบทดสอบขั้นเตี้ย เทสต์ (Step Test) ของมหาวิทยาลัยโอไฮโอ (Ohio State University Step Test) แบบทดสอบที่คิดเปลี่ยนแปลงวิธีการ คือการทดสอบจะให้ผู้ถูกทดสอบทำขั้นเตี้ย เทสต์ (Step Test) 18 ช่วง บนเก้าอี้สูง 17 นิ้ว แต่ละช่วงทำ 30 วินาที แล้วหยุดพัก 20 วินาที เพื่อจับชีพจร โดยการจับวินาทีที่ 5 - 15 ของการใช้เวลาหยุดพัก (จับชีพจร 10 วินาที) ในการทำขั้นเตี้ย เทสต์ นี้จะให้ความเร็วของการก้าวเป็นสามระยะคือ

- ระยะที่ 1 - ระยะที่ 6 ให้ความเร็วของการก้าว 24 ครั้ง/นาที
- ระยะที่ 7 - ระยะที่ 12 ให้ความเร็วของการก้าว 30 ครั้ง/นาที
- ระยะที่ 13 - ระยะที่ 18 ให้ความเร็วของการก้าว 36 ครั้ง/นาที

ผู้ถูกทดสอบจะต้องทำการทดสอบจนกระทั่งอัตราการเต้นของหัวใจของเขาเพิ่มขึ้นถึง 150 ครั้งต่อนาที (25 ครั้ง/10 วินาที) หรือเมื่อทำการทดสอบครบ 18 ครั้ง จึงหยุดให้คะแนนตามจำนวนครั้งที่สามารถทำได้ ผู้ถูกทดสอบทำการทดสอบ ขั้นเตี้ย เทสต์ ที่เขาคิดเปลี่ยนแปลงและทดสอบ บัลด์ เทรคมิลล์ เทสต์ (Balke Treadmill Test) การทดสอบทั้งสองอย่างให้ท่าภายในสี่ปีเดียวกันแต่ไม่ให้ท่าภายในวันเดียวกัน ผลปรากฏว่า สัมพันธ์ระหว่างขั้นเตี้ย เทสต์ ที่เขาคิดเปลี่ยนแปลงกับผลการทดสอบ บัลด์ เทรคมิลล์ เทสต์ มีค่าเท่ากับ 0.84 ดังนั้นขั้นเตี้ย เทสต์ ที่เขาคิดเปลี่ยนแปลงขึ้นมาก็สามารถใช้คาดคะเนหรืออธิบายสมรรถภาพการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดได้

เลวิส (Lewis. 1970 : 5825-A) ได้พัฒนา ขั้นเตี้ย เทสต์ เพื่อใช้สำหรับวัดความอดทนของร่างกายในนักศึกษาเพศชายระดับอุดมศึกษา เพื่อกำหนดนายสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด โดยการให้ผู้ถูกทดสอบแต่ละคนก้าวเป็นจังหวะ (1 - 2 - 3 - 4) บนเก้าอี้สูง 14 นิ้ว ในอัตรานาทีละ 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30, 33, 36 และ 39 รอบต่อนาที โดยให้ท่าแบบละ

หนึ่งนาที หรือหนึ่งนาทีครึ่ง แล้วจับชีพจรหลังพัก 30 วินาที เป็นเวลา 1 นาที ให้ผู้ถูกทดสอบก้าวตามอัตราที่กล่าวไปจนกระทั่งอัตราการเต้นของชีพจรถึง 180 ครั้งต่อนาที ในครั้งต่อไปให้ผู้ถูกทดสอบทำการทดสอบ บัลด์ เทรมมิลล์ เทสต์ (Balke Treadmill Test) เพื่อนำสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด จากการนำผลการทดสอบสองแบบมาหาความสัมพันธ์ทางสถิติ ปรากฏว่า สหสัมพันธ์ระหว่างผลการทดสอบ สเต็ป เทสต์ โดยการใช้อัตราการก้าว 30 จังหวะต่อนาที กับสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดมีค่าเท่ากับ .898 สรุปว่า แบบทดสอบนี้สามารถใช้ทำนายสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของนักศึกษาเพศชายในระดับอุดมศึกษาได้

ฮาทุง (Hartung. 1970 : Abstract) โค้ดทำการวิจัยการทำงานของหัวใจขณะออกกำลังกายและขณะพักฟื้นของนักกีฬาและบุคคลธรรมดา กลุ่มทดลองเป็นนักกีฬาชาย 12 คน และผู้ที่มีสุขภาพดี 12 คน ขณะทดลองก็คือใช้เครื่องสำหรับทำ คลื่นไฟฟ้าหัวใจด้วยผู้ทดลองเดินบนทางเลื่อน (Treadmill) ด้วยความเร็ว 3.4 ไมล์/ชั่วโมง บันทึกคลื่นไฟฟ้าขณะชีพจรขึ้นสูง 110, 130, 150 และ 170 ครั้ง ผลการวิจัยสรุปได้ว่า อัตราชีพจรขณะพักของนักกีฬาท่ำกว่าคนธรรมดา สามารถออกกำลังกายภายในระดับงานต่าง ๆ ได้นาน ส่วนคลื่นไฟฟ้าหัวใจของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน ความสูงของ T-Wave (T-Wave Amplitude) มีความสัมพันธ์กับความหนักของงาน

ฮอร์ (1985 : 2621-) ได้ศึกษาผลของการฝึกออกกำลังกายที่มีต่อระบบหัวใจและปอด ในขณะที่พักและออกกำลังกายแบบเกร็ง (ไม่เคลื่อนไหว) ในกลุ่มผู้มีความดันโลหิตค่อนข้างสูง จุดมุ่งหมายของการศึกษาคือ เพื่อทดสอบสมมติฐานและศึกษาผลของการฝึกออกกำลังกายต่อความดันโลหิตสูงสุด อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก และการเปลี่ยนแปลงที่สนองตอบต่อการเกร็งกล้ามเนื้อ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้มีความดันโลหิตสูงขั้นต่ำ ที่มีอายุระหว่าง 18 - 26 ปี จำนวน 17 คน และกลุ่มผู้มีความดันโลหิตปกติ อายุระหว่าง 18 - 27 ปี จำนวน 9 คน โดยผ่านการศึกษาประวัติโดยย่อ จากนั้นแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มทดลอง เพื่อฝึกความทนทานเป็นเวลา 8 สัปดาห์ และกลุ่มควบคุม แล้วทำการศึกษาลักษณะหลังจากครบตามเวลาที่กำหนดในลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

1. ศึกษาขณะพัก
2. ศึกษาผลตอบสนองหลังการออกกำลังกายมือเป็นเวลา 10 วินาที
3. ศึกษาผลตอบสนองจากการฝึกขั้นที่ 1 - 3 ของ บรูซ (Bruce)

4. ศึกษาผลตอบสนองจากแบบทดสอบที่ก่อให้เกิดความเครียดทางอารมณ์ ผลการศึกษาพบว่าระหว่างกลุ่มที่มีความดันโลหิตสูงขั้นต่ำ และกลุ่มปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อ

1. ช่วงเวลาของความดันโลหิตสูงสุดขณะพัก
2. อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด และอัตราชีพจรสูงสุดขณะเกิดความเครียดทางอารมณ์
3. อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ความดันโลหิตสูงสุด และช่วงเวลาของความดันโลหิตสูงสุด ขณะออกกำลังกายแบบคงที่

4. ความดันโลหิตสูงสุดขณะออกกำลังกายแบบเคลื่อนที่ และพบว่ามีการฝึกส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงดังนี้

1. ความดันโลหิตสูงสุดขณะออกกำลังกายแบบคงที่ลดลงจาก 155.3 ± 4.9 mmHg เป็น 143 ± 3.3 mmHg

2. ความดันโลหิตสูงสุดขณะมีความเครียดทางอารมณ์ลดลงจาก 155.0 ± 4.6 เหลือ 139.3 ± 4.0

3. อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายแบบเคลื่อนที่ลดลง และอัตราการใช้ออกซิเจนของร่างกายสูงสุดเพิ่มขึ้นจาก 47.0 ± 2.2 เป็น 56.3 ± 3.3 ml/kg/mm

สรุปผลการทดลองยอมรับสมมติฐานการทดลอง ว่าการออกกำลังกายแบบคงที่และสร้างความเครียดทางอารมณ์ สามารถนำไปใช้ในทางกายภาพบำบัดกับผู้ป่วยความดันโลหิตได้

เมอร์ริลล์ (Merrill, 1986 : 464-A) ได้ศึกษาสมรรถภาพสูงสุด และเกือบสูงสุดของระบบไหลเวียนโลหิตที่ตอบสนองต่อการฝึกความทนทานในหญิงสูงอายุ จุดมุ่งหมายของการศึกษาคือ เพื่อศึกษาผลของการฝึกความทนทานที่มีต่อระบบไหลเวียนโลหิตแบบสูงสุดและเกือบสูงสุด ในหญิงสูงอายุที่ประจำกลุ่มตัวอย่าง เป็นหญิงอายุระหว่าง 55 - 75 ปี จำนวน 16 คน ซึ่งสมัครเข้ารับการฝึกทดลองที่จักษุยานวักงาน เป็นเวลา 12 สัปดาห์ แล้วศึกษาความเปลี่ยนแปลงในด้านปริมาณการใช้ออกซิเจนของร่างกาย (VO_2) ปริมาณเลือดที่ส่งออกจากหัวใจใน 1 นาที (Q) อัตราการเต้นของหัวใจ (HR) ปริมาณเลือดที่หัวใจบีบตัวแต่ละครั้ง (SV) และความแตกต่างของปริมาณออกซิเจนในเส้นเลือดฝอย (ช่วงต่อระหว่างเส้นเลือดแดงกับ

เส้นเลือดดำ) ($a\text{-VO}_2\text{ dif}$) จากการฝึก 2 แบบ คือแบบที่ฝึกเกินระดับปกติถึง 25 วัตต์ และแบบที่มีการฝึกเกินระดับปกติจนถึงร้อยละ 60 ของปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดของร่างกาย นอกจากนี้ยังต้องทดลองในเรื่องของการประเมินปริมาณการใช้ออกซิเจน ความสามารถในการทำงานของร่างกาย รวมถึงอัตราการเต้นของหัวใจ

ผลการวิจัยพบว่า

1. การเปลี่ยนแปลงของระบบไหลเวียนโลหิต จากปกติถึง 25 วัตต์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
2. ปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดของร่างกาย เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (13.8 %) โดยที่ปริมาณการใช้ออกซิเจนเกือบสูงสุดของร่างกาย (60 %) จะเพิ่มขึ้นอย่างเป็นสัดส่วนต่อกัน
3. ปริมาณของโลหิตที่ออกจากหัวใจใน 1 นาที (Q) อัตราการเต้นของหัวใจและปริมาณของโลหิตที่หัวใจบีบตัวแต่ละครั้ง (SV) จากการฝึกจนร่างกายใช้ออกซิเจนเกือบสูงสุด (60 %) ไม่เปลี่ยนแปลง แต่ความแตกต่างของปริมาณออกซิเจนในเส้นเลือดฝอย ($a\text{-VO}_2\text{ dif}$) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (14.3 %) จากผลการวิจัยให้เห็นว่าหญิงสูงอายุที่หนึ่งประจำมีความสามารถในการฝึกที่เกี่ยวกับระบบไหลเวียนโลหิต และการปรับปริมาณการใช้ออกซิเจนที่ระดับเกือบสูงสุด จะส่งผลอย่างเต็มที่ในการเพิ่มประสิทธิภาพของการไหลเวียนโลหิตรอบนอกให้ดีขึ้น

เคพวี (Davey, 1986 : 1145-A) ได้ศึกษามูลของโปรแกรมการฝึกบุคคลิกภาพในการเดินและการวิ่งเหยาะ ที่มีต่อสมรรถภาพของระบบไหลเวียนโลหิต มโนทัศน์แห่งตน และมโนภาพแห่งกาย ในกลุ่มผู้มีสติปัญญาอ่อนขนาดน้อย (หรือพอเรียนได้) โดยศึกษาจากการสังเกตกิจวัตรประจำวันในบ้านพักนากลาง และพฤติกรรมในแต่ละวันของประชากร กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้มีสติปัญญาอ่อนขนาดน้อย (หรือพอเรียนได้) อายุระหว่าง 21 - 40 ปี ซึ่งมีระดับสติปัญญาาระหว่าง 52 - 69 จำนวน 33 คน แยกเป็นชาย 22 คน และหญิง 11 คน จากศูนย์ฝึกวิชาชีพโฮวาร์ด ซึ่งเป็นโรงฝึกครั้งคราวในโมเดสโต คาลิฟอร์เนีย (The Howard Training Center, a nonresidential Sheltered Workshop Located in Modesto California) การวัดสมรรถภาพของระบบไหลเวียนโลหิตใช้แบบทดสอบของคูเปอร์ (Cooper Test) และแบบทดสอบการเดินจักรยานทำงาน

(PWC 170 Bicycle Ergometer Test) โดยความเปลี่ยนแปลงของระบบไหลเวียนโลหิตนั้น จะประเมินจากอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก เพื่อทำนายการทํางานที่เพิ่มขึ้นกว่าปกติ และปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดของร่างกาย

การศึกษานี้นัดค้นแห่งตน ใช้ตารางวัดมโนทัศน์แห่งตนของ ปีแอร์ - แฮร์ริส (The Piers-Harris Children's Self-Concept Scale) และการศึกษานี้นาภาพแห่งกาย วัดจากตารางย่อยในการอ้างเหตุผลที่ปรากฏทางกายของปีแอร์ - แฮร์ริส (The Physical Appearance and Attributes Subscale of the Piers-Harris)

การทดลองแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลองเข้าร่วมโปรแกรมการฝึกปฏิบัติการเดิน และการวิ่งเหยาะ สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 15 นาที เป็นเวลา 8 สัปดาห์ และกลุ่มควบคุมให้ปฏิบัติตัวตามปกติ

ผลการศึกษาพบว่า สมรรถภาพของระบบไหลเวียนโลหิตของกลุ่มทดลองที่ใช้แบบทดสอบของคูเปอร์ (Cooper Test) สามารถทำนายค่าปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดได้ และการทํางานในอัตราชีพจรถึง 170 (PWC 170) สามารถทำนายค่าการทํางานที่หนักกว่าปกติได้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่การทํางานให้อัตราชีพจรถึง 170 (PWC 170) เพื่อทำนายค่าปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก อัตราชีพจรขณะพัก และมโนทัศน์แห่งตนไม่แตกต่างกัน แต่ในกลุ่มทดลองพบว่ายอมรับในค่านมโนภาพแห่งกาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการศึกษาคงนี้ให้เห็นว่าโปรแกรมการฝึกปฏิบัติการเดินและการวิ่งเหยาะ 8 สัปดาห์ มีผลทางบวกต่อสมรรถภาพของระบบไหลเวียนโลหิต ตามที่แบบทดสอบของคูเปอร์ (Cooper Test) ได้ทำนายปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด และการทํางานให้อัตราชีพจรถึง 170 (PWC 170) ทำนายถึงการฝึกที่หนักกว่าปกติ และมโนภาพแห่งกายของกลุ่มคนปัญญาอ่อนขนาดเล็กน้อย (หรือพอเรียนได้) ได้

มอร์ (Mor. 1987 : 2275-A) ศึกษาการฝึกด้วยเครื่องหักกล้มเนื้อแบบกรรเชียงเรือแอร์ - เบรก และทางเลื่อนแบบเก็บสูงสุด ที่ส่งผลต่อระบบไหลเวียนและหายใจ โดยมุ่งศึกษาค้นคว้าวิจัยและค้นคว้าความเข้าใจ ของชายที่มีสุขภาพดีจำนวน 10 คน จากการฝึก 3 ระดับ คือ ระดับคงที่ในการใช้ออกซิเจน จากการทดสอบด้วยเครื่องหักกล้มเนื้อแบบกรรเชียงเรือแอร์-เบรก

และทางเลื้อน ซึ่งการทดสอบจะศึกษาผลการทดสอบของแต่ละคน ทั้ง 3 รายการ จากการให้ฝึก
ประมาณ 1 ชั่วโมง ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ในแต่ละขั้นใช้เวลา 3 - 5 นาที และแต่ละ
รายการพัก 3 นาที

เนื่องจากการเพิ่มความถี่ในการฝึกกรรเชียง ไม่สามารถกำหนดข้อเปรียบเทียบใน
การใช้เครื่องมือทั้ง 3 จึงต้องพิจารณาเปรียบเทียบปริมาณการใช้ออกซิเจน ผลที่ได้จากการวิจัย
พบว่า ระยะเวลาที่ใช้ปริมาณออกซิเจนทำให้อัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิตของหัวใจบีบตัว
ปริมาณอากาศที่หายใจออกในช่วงเวลา 1 นาที RPP, RPE, TV และ VE/VO_2 ที่เกิดขึ้น
จากการฝึกด้วยเครื่องหักกล้ามเนื้อแบบกรรเชียงเรือ และแอร์-เบรก จะอยู่ในระดับสูงกว่าการฝึก
ด้วยทางเลื้อน ในทางตรงกันข้ามการฝึกด้วยทางเลื้อน จะส่งผลให้อัตราชีพจรเกินสูงกว่าการฝึก
จากเครื่องหักกล้ามเนื้อแบบกรรเชียงเรือและแอร์-เบรก แต่ไม่พบความแตกต่างกันในค่า
ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว k และ f จากการใช้เครื่องมือทั้ง 3

สรุปผลการทดลอง

1. การฝึกแบบเกือบสูงสุด โดยใช้เครื่องมือฝึกหักกล้ามเนื้อแบบกรรเชียงเรือและ
แอร์-เบรก มีผลต่อระบบไหลเวียนโลหิตและการหายใจ แตกต่างไปจากการฝึกแบบทางเลื้อน
2. การฝึกโดยใช้เครื่องมือฝึกหักกล้ามเนื้อแบบกรรเชียง และแอร์-เบรก ไม่ส่งผลที่
แตกต่างกันต่อระบบไหลเวียนโลหิต
3. การฝึกโดยใช้ทางเลื้อน จะมีการหายใจเข้าออก น้อยกว่าการใช้เครื่องมือฝึก
หักกล้ามเนื้อแบบกรรเชียงเรือ หรือแอร์-เบรก

ผลทั้งหมดทำให้เห็นได้ว่า ทางเลื้อน น่าจะเป็นแบบการออกกำลังกายที่สมบูรณ์ และควร
นำมาใช้กับคนใช้ CAD และ CPOD

เบสเซทท์ (Besett. 1987 : 2015-A) ศึกษาการออกกำลังกายเพื่อสมรรถภาพ
ของระบบไหลเวียนโลหิต กับผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์และการอ่านการวิจัยครั้งหนึ่งศึกษาความ
สัมพันธ์ระหว่างการเข้าร่วมในการออกกำลังกาย เพื่อสมรรถภาพของระบบไหลเวียนโลหิตกับ
ผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ และการอ่านกลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่มแบบแบ่งชั้น นักเรียนระดับ 4
ที่มีสมรรถภาพทางกายที่ จำนวน 58 คน แยกเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม จากนั้นทำการ
ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ และการอ่านก่อนการฝึกเพื่อแยกกลุ่ม

การศึกษาคำร้องนี้แบ่งออกเป็น 2 ช่วง ช่วงละ 8 สัปดาห์ และให้กลุ่มทดลองเข้าร่วมกิจกรรมการออกกำลังกายเป็นเวลา 30 นาที ในวันจันทร์ พุธ และศุกร์ สำหรับวันอังคารจะเข้าร่วมกิจกรรมการออกกำลังกาย 25 นาที ทอด้วยปีกจำนวนอีก 5 นาที และเข้าร่วมกิจกรรมการออกกำลังกาย 25 นาที ทอด้วยปีกอ่านเอาความอีก 5 นาที ในวันพฤหัสบดี ส่วนกลุ่มควบคุมให้เล่นเกมส (Table Game) 30 นาที ในวันจันทร์ พุธ และศุกร์ และในวันอังคารเล่นเกมส (Table Game) 25 นาที ทอด้วยการปีกจำนวน 5 นาที และเล่นเกมส (Table Game) 25 นาที ทอด้วยการปีกอ่านเอาความ 5 นาที ในวันพฤหัสบดี หลังจากสิ้นสุดการปีกในช่วง 8 สัปดาห์แรก ทำการทดสอบทั้งสองกลุ่ม เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ และการอ่าน จากนั้นในช่วงที่ 2 (8 สัปดาห์หลัง) ให้สลับกลุ่มทดลองมาเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มควบคุมเป็นกลุ่มทดลอง จากนั้นเมื่อสิ้นสุดช่วงที่ 2 ทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ และการอ่านของทั้งสองกลุ่มอีกครั้ง ผลจากการทดลองทั้ง 2 ช่วง จะนำมาวิเคราะห์แยกจากกัน ปรากฏผลจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบทั้ง 2 ช่วง พบว่า ผลรวมของการทดสอบสัมฤทธิ์ผลจากการปีกจำนวน และอ่านเอาความในแต่ละสัปดาห์ ของการปีกทั้ง 2 ช่วง ไม่แตกต่างกันและพบว่ามีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มทดลองกับผลสัมฤทธิ์จากการปีก จากการคำนวณ และอ่านเอาความ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ t-test และการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ ANCOVA ของคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการปีก พบว่าช่วงแรก (8 สัปดาห์) ของการปีกความสามารถในทางคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและคะแนนของกลุ่มควบคุมสูงกว่ากลุ่มทดลอง ส่วนการวิเคราะห์คะแนนจากสัมฤทธิ์ผลทางคณิตศาสตร์ และการอ่าน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

งานวิจัยในประเทศ

สมชาย ประเสริฐศิริพันธ์ (2514 : ง) ได้ศึกษาผลการจับออกซิเจนของร่างกายในขณะออกกำลังกาย ซึ่งคำนวณได้จากหลักเกณฑ์ของ ออสทรานด์ เพื่อเปรียบเทียบกับผลที่ได้จากการวิเคราะห์อากาศหายใจที่เก็บไว้ในขณะออกกำลังกาย เมื่อทำงานในอุณหภูมิต่างกัน ผู้รับการทดลอง

เป็นนิสิตชาย 6 คน ให้ออกกำลังเชิงจักรยานวั่งงานในห้องปรับอากาศและความชื้นได้ต่างกัน โดยใช้น้ำหนักถ่วงที่เหมาะสม จับชีพจรจนถึงภาวะคงตัวแล้วจึงเพิ่มน้ำหนักถ่วงจนถึงขีดสูงสุดที่พอเหมาะ ให้ยืดต่อไปจนกระทั่งชีพจรเพิ่มถึง 180 ครั้ง/นาที เก็บอากาศที่หายใจออกขณะ ออกกำลัง นำไปวิเคราะห์หาปริมาณออกซิเจนที่ร่างกายใช้หมดไปนำผลคำนวณสมรรถภาพ การจับออกซิเจนตามวิธีของออสตรานด์ กับที่ได้จากการวิเคราะห์อากาศหายใจมาเปรียบเทียบ พบว่า สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของร่างกายที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส กับ 30 องศาเซลเซียส ต่างกันเพียงเล็กน้อย และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติแต่ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส สมรรถภาพ การจับออกซิเจนลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ค่าการใช้ออกซิเจนจากผลการออกกำลังร่างกายที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส น้อยกว่าที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส กับ 40 องศาเซลเซียส แต่ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วิธีการของออสตรานด์ อาจไม่เหมาะสมกับการทดสอบ เพื่อวัดสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของร่างกายในขณะอุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส แต่ อาจจะใช้ได้กับการทดสอบในอุณหภูมิ 20 - 30 องศาเซลเซียส

เกษม แส่นเกษม (2515 : 78) ได้ทดลองใช้วิธี "เกาจตุรัส" ทดสอบความ คลองแคลว การฝึกระบบหัวใจและหลอดเลือด กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชาย 13 คน และนิสิตหญิง 15 คน ผลการทดลองพบว่า การทำงานของหัวใจของผู้รับการฝึกดีขึ้น คือหัวใจสามารถปรับตัว ใหม่สมรรถภาพในการสูดฉีดโลหิตดีขึ้นจากการฝึก โดยพิจารณาจำนวนครั้งของชีพจร ที่ลดลงมา ภายหลังการทดลองสิ้นสุดในระยะฟื้นตัว (Recovery Period) และในระยะที่ชีพจรกลับเข้าสู่ สภาวะปกติภายหลังการทดลอง โดยที่จำนวนครั้งของชีพจรจะลดลงมาตามลำดับอย่างรวดเร็ว แสดงว่าผู้ที่ได้รับการฝึกแบบ "เกาจตุรัส" มีสมรรถภาพทางกายดี การประสานงานระหว่าง ระบบหัวใจและระบบการไหลเวียนของโลหิตมีผลดีขึ้น

สุนทร่า กล้าณรงค์ (2527 : 45 - 46) ได้ศึกษาสมรรถภาพในการจับออกซิเจน สูงสุดของกลุ่มคนอ้วนกับกลุ่มคนผอมในภาวะอุณหภูมิที่แตกต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้อาสาสมัคร เพศชายอายุระหว่าง 18 - 21 จำนวน 20 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ตามสภาพร่างกาย คือกลุ่มคนอ้วนและกลุ่มคนผอม ทั้งสองกลุ่มออกกำลังกายตามวิธีของออสตรานด์ (Astrand) ในภาวะอุณหภูมิปกติ ค่อนข้างเย็นและค่อนข้างร้อน สัปดาห์ละหนึ่งสัปดาห์อากาศตั้งแต่ เวลา 09.00 - 11.00 น. ผลการทดลองปรากฏว่า

1. ค่าเฉลี่ยความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด ของคนอ้วนกับคนผอมในภาวะอุณหภูมิค่อนข้างร้อน อุณหภูมิปกติ และค่อนข้างเย็น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ค่าเฉลี่ยความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดของคนอ้วนในภาวะอุณหภูมิค่อนข้างร้อนกับคนผอมในภาวะอุณหภูมิปกติ และภาวะอุณหภูมิค่อนข้างเย็น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ค่าเฉลี่ยความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดของคนอ้วนในภาวะอุณหภูมิปกติกับคนผอมในภาวะอุณหภูมิค่อนข้างเย็น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด ของคนอ้วนในภาวะอุณหภูมิปกติกับคนผอมในภาวะอุณหภูมิค่อนข้างร้อน มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

5. ค่าเฉลี่ยความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด ของคนอ้วนในภาวะอุณหภูมิค่อนข้างเย็นกับคนผอมในภาวะอุณหภูมิปกติ และภาวะอุณหภูมิค่อนข้างร้อน มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

มนต์ชัย ภูมิราช (2527 : 1 - 67) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการใช้แบบทดสอบฮาร์วาร์ด สเต็ป เทสต์ กับ สควอทซรัสต์ 3 นาที ที่มีต่อสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดอ่างทอง ปีการศึกษา 2526 เป็นชาย 30 คน หญิง 30 คน ที่ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย ผลการศึกษาพบว่า แบบทดสอบฮาร์วาร์ด สเต็ป เทสต์ มีความสัมพันธ์กันทางบวกในระดับสูงกับแบบทดสอบสควอทซรัสต์ 3 นาที ทั้งในเพศชายและเพศหญิง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงอาจกล่าวได้ว่า แบบทดสอบสควอทซรัสต์ 3 นาที สามารถใช้ทดสอบสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตแทนแบบทดสอบฮาร์วาร์ด สเต็ป เทสต์ ได้

พานิช ไชยศรี (2530 : 79) ได้ศึกษานผลการออกกำลังกายในระดั้มความถี่ต่างกันที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของร่างกาย 7 รายการ จากนั้นให้ออกกำลังกายโดยการปั่นจักรยานวัดงานที่ระดั้มความถี่ 2 ระดั้ม คือระดั้ม 3 ครั้ง/สัปดาห์ และระดั้ม 5 ครั้ง/สัปดาห์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายระดั้มมัธยมศึกษาตอนปลาย มีสุขภาพสมบูรณ์ และไม่เป็นนักกีฬาของ

โรงเรียน จำนวน 30 คน ใ้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม แล้วทำการทดสอบข้อมูลพื้นฐานทางสรีรวิทยา 7 รายการ หลังจากนั้นให้แยกออกกำลังกายที่ระดับความถี่ 2 ระดับ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ กำหนดความหนัก 60 - 80 เปอร์เซ็นต์ของอัตราชีพจรสูงสุด ครั้งละประมาณ 10 - 20 นาที ทำการทดสอบข้อมูลทางสรีรวิทยาถึงการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ผลการศึกษาพบว่า

1. อัตราการบีบหัวใจขณะพักของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ผลการทดสอบก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทั้งสองกลุ่มลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ผลการทดสอบก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทุกช่วงเวลาของทั้งสองกลุ่มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ความดันซิสโตลิก (systolic) ของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ผลการทดสอบก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนความดัน ซิสโตลิก (systolic) ของทั้งสองกลุ่มหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกัน
4. ปริมาณโซเดียมเคอโรลในไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูงของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ผลการทดสอบก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทุกช่วงเวลาของทั้งสองกลุ่มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01
5. ความสูงของคลื่นอาร์ ในคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ความดันไตแอสโตลิก ความเข้มข้นของฮีโมโกลบิน ปริมาณโซเดียมเคอโรลและคะแนนรวมสรีรวิทยาทุกรายการของทั้งสองกลุ่มในการทดสอบทุกครั้งไม่มีความแตกต่างกัน
6. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างระดับความถี่และระยะเวลาในการฝึกของการทดสอบทุกรายการ

สมมติฐานการศึกษาค้นคว้า

1. สมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตของนิสิตชาย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละคณะแตกต่างกัน
2. สมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตของนิสิตชาย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละชั้นปีแตกต่างกัน
3. สมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตของนิสิตหญิง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละคณะแตกต่างกัน
4. สมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตของนิสิตหญิง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละชั้นปีแตกต่างกัน

วิธีดำเนินการ

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นิสิตระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร ปีการศึกษา 2531 ชั้นปีที่ 1 - ปีที่ 4 ของแต่ละคณะ โดยแยกเป็นเพศชายชั้นปีละ 30 คน และเพศหญิงชั้นปีละ 30 คน (สำหรับคณะใดที่มีจำนวนน้อยกว่า 30 คน จะทำการศึกษาทั้งหมด) รวมกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยทั้งสิ้น 1,142 คน จากวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ดังปรากฏตามตาราง

ตาราง 1 แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่างของนิสิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร ปีการศึกษา 2531 จำแนกตามคณะและชั้นปี

คณะ	ชั้นปีที่ 1		ชั้นปีที่ 2		ชั้นปีที่ 3		ชั้นปีที่ 4		รวมทั้งสิ้น
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	
คณะศึกษาศาสตร์	30	30	30	30	30	30	30	30	240
คณะมนุษยศาสตร์	22	30	30	30	26	30	20	30	218
คณะสังคมศาสตร์	23	22	25	30	20	25	16	16	177
คณะวิทยาศาสตร์	30	30	30	30	30	30	27	30	237
คณะแพทยศาสตร์	29	10	26	6	29	10	28	12	150
คณะพลศึกษา	30	30	30	30	-	-	-	-	120
รวม	164	152	171	156	135	125	121	118	1,142

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือแบบทดสอบวัดการคืนสู่สภาพปกติของ อัตราชีพจรของ คาสค์ (Kasch Pulse Recovery Test) (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ก.) อุปกรณ์ในการทดสอบ ได้แก่

1. มีาทดสอบขนาดความกว้าง 30 เซนติเมตร สูง 30 เซนติเมตร และยาว 3 เมตร จำนวน 2 ทิ้ง
2. นาฬิกาจับเวลาชนิดกดหยุด สามารถบอกเวลา 1/100 วินาที จำนวน 2 เรือน
3. เครื่องกำหนดเวลา (Metronome) จำนวน 1 เครื่อง
4. ไบบันทึกผลการสอบ (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ก)

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการ สถานที่และอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ
2. คัดเลือกผู้ช่วยในการดำเนินการทดสอบ อธิบายและซักซ้อมความเข้าใจเกี่ยวกับ รายละเอียดต่าง ๆ ในการทดสอบ การเก็บรวบรวมข้อมูลและวิธีปฏิบัติให้เข้าใจอย่างถูกต้องและ ตรงกัน
3. นำหนังสือขอความร่วมมือในการทำการวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัย ไปติดต่อกับคณบดีทั้ง 6 คณะ เพื่อแจ้งถึงวัตถุประสงค์พร้อมทั้งกำหนดวัน เวลา และสถานที่ ที่จะดำเนินการทดสอบ
4. จัดเตรียมอุปกรณ์ สถานที่ที่ใช้ในการทดสอบ
5. บันทึกอัตราชีพจรและอายุของผู้เข้ารับการทดสอบลงในแบบฟอร์มที่เตรียมไว้
6. ก่อนการทดสอบให้ผู้เข้ารับการทดสอบนั่งพักอย่างน้อย 10 นาที พร้อมทั้งอธิบาย และสาธิตวิธีการทดสอบให้ผู้เข้ารับการทดสอบทุกคนเข้าใจและได้ทดลองกระทำจริง
7. การทดสอบทุกครั้งจะกระทำในเวลา อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่ใกล้เคียงกัน
8. ดำเนินการทดสอบ โดยใช้แบบทดสอบการคืนสู่สภาพปกติของอัตราชีพจร ของ คาสค์ (Kasch Pulse Recovery Test)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสมรรถภาพการทำงาน ของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชาย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละคณะ
2. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสมรรถภาพการทำงาน ของระบบไหลเวียนโลหิตของนิสิตชาย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละชั้นปี
3. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสมรรถภาพการทำงาน ของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตหญิง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละคณะ
4. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสมรรถภาพการทำงาน ของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตหญิง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละชั้นปี
5. หาค่าพิสัยของคะแนนสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละคณะ และแต่ละชั้นปี
6. เปรียบเทียบค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการทำงานของระบบ ไหลเวียนโลหิตของนิสิตชาย และนิสิตหญิง ในแต่ละคณะและแต่ละชั้นปี โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One - Way Analysis of Variance) ที่ระดับ .05
7. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีนิวแมน-คูลส์ (Newman - Keuls Method) เมื่อพบว่า การวิเคราะห์ความแปรปรวนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05
8. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียน โลหิตของนิสิตคณะพลศึกษา ระหว่างชั้นปีที่ 1 กับชั้นปีที่ 2 โดยใช้สถิติ ที (t-test Independent)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่ามัธยฐานเลขคณิต โดยใช้สูตร (ประคอง กรรณสูต. 2525 : 80)

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

เมื่อ \bar{X} แทน มัชฌิมเลขคณิต
 ΣX แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เข้ารับการทดสอบ

2. หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้อสูตร (ประคอง กรมสุท. 2525 : 81)

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

เมื่อ S.D. แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 ΣX แทน ผลรวมของคะแนนจากการทดสอบ
 ΣX^2 แทน ผลรวมของคะแนนยกกำลังสอง
 N แทน จำนวนผู้เข้ารับการทดสอบ

3. หาค่าพิสัย โดยใช้อสูตร (ชาชูวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ. 2530 : 49)

$$R = \text{Max} - \text{Min}$$

เมื่อ R แทน พิสัย
 Max แทน คะแนนสูงสุด
 Min แทน คะแนนต่ำสุด

4. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One - Way Analysis of Variance) โดยใช้อสูตร (ชาชูวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ. 2530 : 185 - 187)

$$F = \frac{MS_b}{MS_w}$$

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	SS_b	$K - 1$	MS_b	$\frac{MS_b}{MS_w}$
ภายในกลุ่ม	SS_w	$N - K$	MS_w	
รวม	SS_t	$N - 1$		

เมื่อ F แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณาตารางแจกแจงแบบ เอฟ (F - Distribution)

MS แทน ค่าของส่วนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง

SS แทน ผลบวกของส่วนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง

df แทน ชั้นแห่งความอิสระ

K แทน จำนวนกลุ่ม

N แทน จำนวนผู้เข้ารับการทดสอบทั้งหมด

5. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ เมื่อพบว่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนตามข้อ 3 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยวิธีนิวแมน-คูลส์ (Newman - Keuls Method) (ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ, 2530 : 193 - 194)

6. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตของนิสิตคณะพลศึกษา ระหว่างชั้นปีที่ 1 กับชั้นปีที่ 2 โดยใช้สูตร (ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ, 2530 : 162)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ	t	แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณาตารางการแจกแจงแบบ ที (t-Distribution)
	\bar{X}_1, \bar{X}_2	แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และที่ 2
	S_p	แทน ค่าความแปรปรวนรวม
	df	แทน ชั้นแห่งความอิสระ
	N_1, N_2	แทน จำนวนของตัวอย่างที่ 1 และที่ 2

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

\bar{X}	แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน
S.D.	แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
Max	แทน คะแนนสูงสุด
Min	แทน คะแนนต่ำสุด
R	แทน คาหิสัย
F	แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณาตารางการแจกแจงแบบ เอฟ (F-Distribution)
SS	แทน ผลบวกของส่วนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง
MS	แทน ค่าของส่วนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง
MS _b	แทน ค่าความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม
MS _w	แทน ค่าความแปรปรวนภายในกลุ่ม
t	แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณาตารางการแจกแจงแบบ ที (t-Distribution)
Sp	แทน ค่าความแปรปรวนรวม
df	แทน ชั้นของความเบี่ยงเบนอิสระ
r	แทน ความห่างของอันดับของคะแนนเฉลี่ย
N	แทน จำนวนผู้เข้าร่วมการทดลอง
\bar{X}_1	แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนภายในคณะศึกษาศาสตร์
\bar{X}_2	แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนภายในคณะมนุษยศาสตร์
\bar{X}_3	แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนภายในคณะสังคมศาสตร์
\bar{X}_4	แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนภายในคณะวิทยาศาสตร์
\bar{X}_5	แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนภายในคณะแพทยศาสตร์
\bar{X}_6	แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนภายในคณะพลศึกษา

\bar{x}_{01}	แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนภายในชั้นปีที่ 1
\bar{x}_{02}	แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนภายในชั้นปีที่ 2
\bar{x}_{03}	แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนภายในชั้นปีที่ 3
\bar{x}_{04}	แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนภายในชั้นปีที่ 4

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตของนิสิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร ได้ใช้วิธีการทางสถิติแบ่งออกเป็นขั้นตอนดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละคณะ และแต่ละชั้นปี
2. หาค่าพิสัยของคะแนนสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละคณะ และแต่ละชั้นปี
3. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละคณะ และแต่ละชั้นปี โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว F-test (One - Way Analysis of Variance)
4. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีนิวแมน-คูลส์ (Newman - Keuls Method) เมื่อพบว่ามีการวิเคราะห์ความแปรปรวนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
5. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตของนิสิตคณะพลศึกษาาระหว่างชั้นปีที่ 1 กับชั้นปีที่ 2 โดยใช้สถิติ ที (t-test Independent)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตาราง 2 แสดงรายละเอียด ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คะแนนสูงสุด คะแนนต่ำสุด และร้อยละ ของคะแนนสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนักศึกษาพยาบาลวิทยาลัยศรีนครินทร์วิไลวิทยาลาขปรระชาณนักรั แคะคะคะ และนคะคะ

	รูปที่ 1					รูปที่ 2					รูปที่ 3					รูปที่ 4				
	\bar{X}	S.D.	Max	Min	R	\bar{X}	S.D.	Max	Min	R	\bar{X}	S.D.	Max	Min	R	\bar{X}	S.D.	Max	Min	R
คณะศึกษาศาสตร์	112.70	22.41	160	80	80	110.93	18.81	156	83	73	108.83	22.00	160	73	87	97.63	17.64	144	74	70
คณะมนุษยศาสตร์	129.14	18.24	160	98	62	126.47	18.20	165	87	78	120.58	20.42	160	90	70	118.75	18.26	150	89	61
คณะสังคมศาสตร์	118.57	18.11	158	84	74	120	19.94	160	86	74	117.95	17.05	155	92	63	119.81	20.09	150	85	65
คณะวิทยาศาสตร์	126.17	20.14	162	96	66	131.77	26.60	187	95	92	126.77	21.20	164	86	78	124.44	22.84	166	86	80
คณะศึกษาศาสตร์	130.21	17.52	170	100	70	117.96	21.75	180	84	96	121.10	19.88	160	80	80	119.75	20.86	162	82	80
คณะศึกษาศาสตร์	106.27	17.75	150	61	89	87.13	9.11	107	65	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

จากตาราง 2 แสดงว่า ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คะแนนสูงสุด คะแนนต่ำสุด และพิสัยของคะแนนสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตศึกษาแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละคณะ และแต่ละชั้นปี มีดังต่อไปนี้

คณะศึกษาศาสตร์ ชั้นปีที่ 1, 2, 3 และ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 112.70, 110.93, 108.83 และ 97.63 ครั้งต่อนาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 22.41, 18.81, 22.00 และ 17.64 คะแนนสูงสุดเท่ากับ 160, 156, 160 และ 144 คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 80, 83, 73 และ 74 และพิสัยเท่ากับ 80, 73, 87 และ 70 ตามลำดับ

คณะมนุษยศาสตร์ ชั้นปีที่ 1, 2, 3 และ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 129.14, 126.47, 120.58 และ 118.75 ครั้งต่อนาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 18.24, 18.20, 20.42 และ 18.26 คะแนนสูงสุดเท่ากับ 160, 165, 160 และ 150 คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 48.87, 90 และ 89 และพิสัยเท่ากับ 62, 78, 70 และ 61 ตามลำดับ

คณะสังคมศาสตร์ ชั้นปีที่ 1, 2, 3 และ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 118.57, 120, 117.95 และ 119.81 ครั้งต่อนาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 18.11, 19.94, 17.05 และ 20.09 คะแนนสูงสุดเท่ากับ 158, 160, 155 และ 150 คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 84, 86, 92 และ 85 และพิสัยเท่ากับ 74, 74, 63 และ 65 ตามลำดับ

คณะวิทยาศาสตร์ ชั้นปีที่ 1, 2, 3 และ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 126.17, 131.77, 126.77 และ 124.44 ครั้งต่อนาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 20.14, 26.60, 21.20 และ 22.84 คะแนนสูงสุดเท่ากับ 162, 187, 164 และ 166 คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 96, 95, 86 และ 86 และพิสัยเท่ากับ 66, 92, 78 และ 80 ตามลำดับ

คณะแพทยศาสตร์ ชั้นปีที่ 1, 2, 3 และ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 130.21, 117.96, 121.10 และ 119.75 ครั้งต่อนาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 17.52, 21.752, 19.88 และ 20.86 คะแนนสูงสุดเท่ากับ 170, 180, 160 และ 162 คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 100, 84, 80 และ 82 และพิสัยเท่ากับ 70, 96, 80 และ 80 ตามลำดับ

คณะพลศึกษา ชั้นปีที่ 1 และ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 106.27 และ 87.13 ครั้งต่อนาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 17.75 และ 9.11 คะแนนสูงสุดเท่ากับ 150 และ 107 คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 61 และ 65 และพิสัยเท่ากับ 89 และ 42 ตามลำดับ

ตาราง 3 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คะแนนสูงสุด คะแนนต่ำสุด และพิสัย ของคะแนนสมรรถภาพทางกายของระบบไหลเวียนโลหิต ของนักศึกษามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประจวบคีรีขันธ์ และคณะ

	รูปที่ 1					รูปที่ 2					รูปที่ 3					รูปที่ 4				
	\bar{X}	S.D.	Max	Min	R	\bar{X}	S.D.	Max	Min	R	\bar{X}	S.D.	Max	Min	R	\bar{X}	S.D.	Max	Min	R
คณะศึกษาศาสตร์	123.13	24.98	180	78	102	118.63	15.54	150	88	62	118.80	21.24	155	86	69	116.27	21.36	160	85	75
คณะมนุษยศาสตร์	129.80	20.89	166	84	82	126.87	22.23	162	75	87	126.60	18.03	155	90	65	124.23	23.49	170	84	86
คณะสังคมศาสตร์	130.50	17.73	163	96	67	124.30	21.52	166	95	71	123.04	18.11	160	90	70	123.38	20.22	160	93	67
คณะวิทยาศาสตร์	129.10	21.31	166	85	81	131.60	26.93	186	72	108	128.40	21.46	170	88	82	126.90	21.57	160	92	68
คณะเกษตรศาสตร์	106	14.41	134	93	41	121.50	11.31	136	110	26	125.60	5.93	137	117	20	122.25	16.66	157	98	59
คณะสหศึกษา	123.20	20.27	166	85	81	99.27	15.10	128	72	56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

จากตาราง 3 แสดงว่า ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คะแนนสูงสุด คะแนนต่ำสุด และพิสัยของคะแนนสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนักศึกษามหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตพระสาทร นคร และนครชัย มีดังนี้

คณะศึกษาศาสตร์ ชั้นปีที่ 1, 2, 3 และ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 123.13, 118.63, 118.80 และ 116.27 ครึ่งก่อนที่ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 24.98, 15.54, 21.24 และ 21.36 คะแนนสูงสุดเท่ากับ 180, 150, 155 และ 160 คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 78, 88, 86 และ 85 และพิสัยเท่ากับ 162, 62, 69 และ 75 ตามลำดับ

คณะมนุษยศาสตร์ ชั้นปีที่ 1, 2, 3 และ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 129.80, 126.87, 126.60 และ 124.23 ครึ่งก่อนที่ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 20.89, 22.23, 18.03 และ 23.49 คะแนนสูงสุดเท่ากับ 166, 162, 155 และ 170 คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 84, 75, 90 และ 84 และพิสัยเท่ากับ 82, 87, 65 และ 86 ตามลำดับ

คณะสังคมศาสตร์ ชั้นปีที่ 1, 2, 3 และ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 130.50, 124.30, 123.04 และ 123.38 ครึ่งก่อนที่ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 17.73, 21.52, 18.11 และ 20.22 คะแนนสูงสุดเท่ากับ 163, 166, 160 และ 160 คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 96, 95, 90 และ 93 และพิสัยเท่ากับ 67, 71, 70 และ 67 ตามลำดับ

คณะวิทยาศาสตร์ ชั้นปีที่ 1, 2, 3 และ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 129.10, 131.60, 128.40 และ 126.90 ครึ่งก่อนที่ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 21.31, 26.93, 21.46 และ 21.57 คะแนนสูงสุดเท่ากับ 166, 180, 170 และ 160 คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 85, 72, 88 และ 92 และพิสัยเท่ากับ 81, 108, 82 และ 68 ตามลำดับ

คณะแพทยศาสตร์ ชั้นปีที่ 1, 2, 3 และ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 106, 121.50, 125.60 และ 122.25 ครึ่งก่อนที่ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 14.47, 11.31, 5.93 และ 16.66 คะแนนสูงสุดเท่ากับ 134, 136, 137 และ 157 คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 93, 110, 117 และ 98 และพิสัยเท่ากับ 41, 26, 20 และ 59 ตามลำดับ

คณะพหุศึกษา ชั้นปีที่ 1 และ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 123.20 และ 99.27 ครึ่งก่อนที่ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 20.27 และ 15.10 คะแนนสูงสุดเท่ากับ 166 และ 128 คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 85 และ 72 และพิสัยเท่ากับ 81 และ 56 ตามลำดับ

ตาราง 4 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเคียวของค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถภาพ
การทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชายมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขต
ประสานมิตรแต่ละคณะ

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	56,212.03	5	11,242.41	27.64*
ภายในกลุ่ม	237,965.08	585	406.78	
รวม	294,177.11	590		

$$p < .05 F_{5,585} = 2.21$$

จากตาราง 4 แสดงว่า สมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตของนิสิตชาย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละคณะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
ที่ระดับ .05

ตาราง 5 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ของคะแนนความสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชายมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประจวบคีรีขันธ์ และคณะ โควิทินิวแมน-คูลส์ (Newman-Keuls Method)

	\bar{X}_6	\bar{X}_1	\bar{X}_3	\bar{X}_5	\bar{X}_2	\bar{X}_4
	96.70	107.53	119.08	122.39	123.93	127.36
\bar{X}_6	-	10.83*	22.38*	25.69*	27.23*	30.66*
\bar{X}_1		-	11.55*	14.86*	16.40*	19.83*
\bar{X}_3			-	3.31	4.85	8.28*
\bar{X}_5				-	1.54	4.97
\bar{X}_2					-	3.43
\bar{X}_4						-
r	-	2	3	4	5	6
q .05 (r.585)		2.77	3.31	3.63	3.86	4.03
q .05 (r.585) $\cdot \sqrt{\frac{MS}{n}}$		5.80	6.93	7.60	8.08	8.43

จากตาราง 5 แสดงว่า นิสิตชายคณะพลศึกษามีสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตแตกต่างจากคณะศึกษาศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ และคณะวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นิสิตชายคณะศึกษาศาสตร์มีสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตแตกต่างจากคณะสังคมศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ และคณะวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นิสิตชายคณะสังคมศาสตร์กับคณะวิทยาศาสตร์ มีสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นอกจากนี้ระหว่างนิสิตชายคณะสังคมศาสตร์กับคณะแพทยศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์กับคณะมนุษยศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์กับคณะมนุษยศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์กับคณะวิทยาศาสตร์ และคณะมนุษยศาสตร์กับคณะวิทยาศาสตร์ มีสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 6 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตหญิงมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประจวบคีรีขันธ์ แต่ละคณะ

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	17,314.03	5	3,462.81	7.98*
ภายในกลุ่ม	236,561.30	545	434.06	
รวม	253,875.33	550		

$$p < .05 \quad F_{5,545} = 2.21$$

จากตาราง 6 แสดงว่า สมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตหญิงมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประจวบคีรีขันธ์ แต่ละคณะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 7 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ของคะแนนสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตหญิงมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประจวบคีรีขันธ์แต่ละคณะ โทษวิธานแมน-คูลส์ (Newman - Keuls Method)

	\bar{X}_6	\bar{X}_5	\bar{X}_1	\bar{X}_3	\bar{X}_2	\bar{X}_4
	111.23	118.74	119.21	125.27	126.88	129
\bar{X}_6	-	7.51*	7.98*	14.04*	15.65*	17.77*
\bar{X}_5		-	0.47	6.53	8.14	10.26*
\bar{X}_1			-	6.06	7.67	9.79*
\bar{X}_3				-	1.61	3.73
\bar{X}_2					-	2.12
\bar{X}_4						-
r	-	2	3	4	5	6
q .05 (r,545)		2.77	3.31	3.63	3.86	4.03
q .05 (r,545) $\sqrt{\frac{MS_w}{n}}$		6.61	7.90	8.66	9.21	9.62

จากตาราง 7 แสดงว่า นิสิตหญิงคณะพลศึกษา มีสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตแตกต่างจากคณะแพทยศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ และคณะวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นิสิตหญิงคณะวิทยาศาสตร์มีสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตแตกต่างจากคณะแพทยศาสตร์ และคณะศึกษาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นอกจากนี้ระหว่างนิสิตหญิงคณะแพทยศาสตร์กับคณะศึกษาศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์กับคณะสังคมศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์กับคณะมนุษยศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์กับคณะสังคมศาสตร์

คณะศึกษาศาสตร์กับคณะมนุษยศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์กับคณะมนุษยศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์กับคณะวิทยาศาสตร์ และคณะมนุษยศาสตร์กับคณะวิทยาศาสตร์ มีสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตไม่แตกต่างกัน

ตาราง 8 แสดงผลการวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเคี้ยวของค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชายมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละชั้นปี

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2,774.09	3	924.70	1.86
ภายในกลุ่ม	291,403.01	587	496.43	
รวม	294,177.11	590		

$$p > .05 \quad F_{3,587} = 2.60$$

จากตาราง 8 แสดงว่า สมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตของนิสิตชายมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละชั้นปีไม่แตกต่างกัน

ตาราง 9 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเคียวของค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถภาพ
การทำงานจากระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตหญิงมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขต
ประสาธมิตรแต่ละชั้นปี

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2,492.64	3	830.98	1.81
ภายในกลุ่ม	251,382.69	547	459.57	
รวม	253,875.33	550		

$$p > .05 \quad F_{3,547} = 2.60$$

จากตาราง 9 แสดงว่า สมรรถภาพการทำงานจากระบบไหลเวียนโลหิตของนิสิตหญิง
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสาธมิตรแต่ละชั้นปี ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 10 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเคียวของค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชายชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสาธน์มิตรแต่ละคณะ

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	13,300.69	5	2,660.14	7.21
ภายในกลุ่ม	58,265.34	158	368.77	
รวม	71,566.03	163		

$$p < .05 \quad F_{5,158} = 2.21$$

จากตาราง 10 แสดงว่า สมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตของนิสิตชายชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสาธน์มิตรแต่ละคณะ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 11 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ของคะแนนสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชายชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขต ประสานมิตรแต่ละคณะ โคนวิธีนิวแมน-คูลส์ (Newman - Keuls Method)

	\bar{X}_6	\bar{X}_1	\bar{X}_3	\bar{X}_4	\bar{X}_2	\bar{X}_5
	106.27	112.70	118.57	126.17	129.14	130.21
\bar{X}_6	-	6.43	12.30*	19.90*	22.87*	23.94*
\bar{X}_1		-	5.87	13.47*	16.44*	17.51*
\bar{X}_3			-	7.60	10.57	11.64
\bar{X}_4				-	2.97	4.04
\bar{X}_2					-	1.07
\bar{X}_5						-
r	-	2	3	4	5	6
q .05 (r, 158)		2.77	3.31	3.63	3.86	4.03
q .05 (r, 158) $\cdot \sqrt{\frac{MS_w}{n}}$		10.26	12.27	13.45	14.30	14.93

จากตาราง 11 แสดงว่า นิสิตชายชั้นปีที่ 1 คณะพลศึกษาที่มีสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตแตกต่างจากคณะสังคมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ และคณะแพทยศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นิสิตชายชั้นปีที่ 1 คณะศึกษาศาสตร์ที่มีสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตแตกต่างจากคณะวิทยาศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ และคณะแพทยศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นิสิตชายชั้นปีที่ 1 ระหว่างคณะพลศึกษา กับคณะศึกษาศาสตร์ และคณะศึกษาศาสตร์กับคณะสังคมศาสตร์ มีสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตไม่แตกต่างกัน

นอกจากนี้ระหว่างนิสิตชาย ชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ และคณะแพทยศาสตร์ มีสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตไม่แตกต่างกัน

ตาราง 12 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเคียวของค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชายชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละคณะ

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	36,975.44	5	7,395.09	19.01*
ภายในกลุ่ม	64,173.13	165	388.93	
รวม	101,148.57	170		

$$p < .05 \quad F_{5,165} = 2.21$$

จากตาราง 12 แสดงว่า สมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชายชั้นปีที่ 2 แต่ละคณะของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 13 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ของคะแนนสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชายชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละคณะ โดยวิธีนิวแมน-คูลส์ (Newman - Keuls Method)

	\bar{X}_6	\bar{X}_1	\bar{X}_5	\bar{X}_3	\bar{X}_2	\bar{X}_4
	87.13	110.93	117.96	120	126.47	131.77
\bar{X}_6	-	23.80*	30.83*	32.87*	39.34*	44.64*
\bar{X}_1		-	7.03	9.07	15.54*	20.84*
\bar{X}_5			-	2.04	8.51	13.80
\bar{X}_3				-	6.47	11.77
\bar{X}_2					-	5.30
\bar{X}_4						-
r	-	2	3	4	5	6
q.05 (r, 165)		2.77	3.31	3.63	3.86	4.03
q.05 (r, 165) $\cdot \sqrt{\frac{MS_w}{n}}$		10.54	12.59	13.81	14.69	15.33

จากตาราง 13 แสดงว่า นิสิตชายชั้นปีที่ 2 คณะพลศึกษา มีสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตแตกต่างจากคณะศึกษาศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ และคณะวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นิสิตชายชั้นปีที่ 2 คณะศึกษาศาสตร์ มีสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตแตกต่างจากคณะมนุษยศาสตร์ และคณะวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นอกจากนี้ระหว่างคณะศึกษาศาสตร์กับคณะแพทยศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์กับคณะสังคมศาสตร์ และระหว่างคณะแพทยศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และคณะวิทยาศาสตร์ มีสมรรถภาพการทำงานจากระบบไหลเวียนโลหิต ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 14 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเคียวของค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถภาพการทำงานจากระบบไหลเวียนโลหิตของนิสิตชายชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตรแต่ละคณะ

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	5,124.88	4	1,281.22	7.25*
ภายในกลุ่ม	48,970.64	130	176.70	
รวม	54,095.52	134		

$$p < .05 \quad F_{4,130} = 2.45$$

จากตาราง 14 แสดงว่า สมรรถภาพการทำงานจากระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชายชั้นปีที่ 3 แต่ละคณะของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 15 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ของคะแนนสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชายชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตพระสาธิตกร แต่ละคณะ โคววิชนิวแมน-คูลส์ (Newman - Keuls Method)

	\bar{X}_1	\bar{X}_3	\bar{X}_2	\bar{X}_5	\bar{X}_4
	108.83	117.95	120.58	121.10	126.77
\bar{X}_1	-	9.12 [*]	11.75 [*]	12.27 [*]	17.94 [*]
\bar{X}_3		-	2.63	3.15	8.82
\bar{X}_2			-	0.52	6.19
\bar{X}_5				-	5.67
\bar{X}_4					-
r		2	3	4	5
q.05 (r, 130)		2.77	3.31	3.63	3.86
q.05 (r, 130) $\cdot \sqrt{\frac{MS_w}{\bar{n}}}$		7.07	8.45	9.27	9.86

จากตาราง 15 แสดงว่า นิสิตชายชั้นปีที่ 3 คณะศึกษาศาสตร์มีสมรรถภาพการทำงาน ของระบบไหลเวียนโลหิตแตกต่างจากคณะสังคมศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ และ คณะวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นอกจากนี้ระหว่างคณะสังคมศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ และคณะ วิทยาศาสตร์ มีสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตไม่แตกต่างกัน

ตาราง 16 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต นิสิตชายชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตรแต่ละคณะ

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	12,736.95	4	3,184.24	7.90*
ภายในกลุ่ม	46,731.07	116	402.85	
รวม	59,468.02	120		

$$p < .05 \quad F_{4,116} = 2.45$$

จากตาราง 16 แสดงว่า สมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชายชั้นปีที่ 4 แต่ละคณะของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 17 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ของคะแนนสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตของนิสิตชายชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละคณะ โทวิชันวแมน-คูลส์ (Newman - Keuls Method)

	\bar{X}_1	\bar{X}_2	\bar{X}_5	\bar{X}_3	\bar{X}_4
	97.63	118.75	119.75	119.81	124.44
\bar{X}_1	-	21.12*	22.12*	22.18*	26.81*
\bar{X}_2		-	1	1.06	5.69
\bar{X}_5			-	0.06	4.69
\bar{X}_3				-	4.63
\bar{X}_4					-
r	-	2	3	4	5
q.05 (r, 116)		2.80	3.36	3.69	3.92
q.05 (r, 116) $\cdot \sqrt{\frac{MS_w}{n}}$		11.75	14.10	15.49	16.45

จากตาราง 17 แสดงว่า นิสิตชายชั้นปีที่ 4 คณะศึกษาศาสตร์ มีสมรรถภาพการทำงาน ของระบบไหลเวียนโลหิตแตกต่างจากคณะมนุษยศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ และ คณะวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นอกจากนี้ระหว่างคณะมนุษยศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ และคณะ วิทยาศาสตร์ มีสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตไม่แตกต่างกัน

ตาราง 18 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเคียวของค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถภาพ
การทำงานจากระบบไหลเวียนโลหิต นิสิตหญิงชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
วิทยาเขตประสานมิตรแต่ละคณะ

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	5,621.79	5	1,124.36	2.55*
ภายในกลุ่ม	64,301.27	146	440.42	
รวม	69,923.06	151		

$$p < .05 \quad F_{5,146} = 2.21$$

จากตาราง 18 แสดงว่า สมรรถภาพการทำงานจากระบบไหลเวียนโลหิตของนิสิตหญิง
ชั้นปีที่ 1 แต่ละคณะของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แตกต่างกันอย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 19 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ของคะแนนสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตหญิงชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละคณะ โดยวิธีนิวแมน-คูลส์ (Newman - Keuls Method)

	\bar{X}_5	\bar{X}_1	\bar{X}_6	\bar{X}_4	\bar{X}_2	\bar{X}_3
	106	123.13	123.20	129.10	129.80	130.50
\bar{X}_5	-	17.13*	17.20*	23.10*	23.80*	24.50*
\bar{X}_1		-	0.07	5.97	6.67	7.37
\bar{X}_6			-	5.90	6.60	7.30
\bar{X}_4				-	0.70	1.40
\bar{X}_2					-	0.70
\bar{X}_3						-
r	-	2	3	4	5	6
q.05 (r, 146)		2.77	3.31	3.63	3.86	4.03
q.05 (r, 146) $\cdot \sqrt{\frac{MS_w}{n}}$		12.53	14.97	16.42	17.46	18.23

จากตาราง 19 แสดงว่า นิสิตหญิงชั้นปีที่ 1 คณะแพทยศาสตร์มีสมรรถภาพการทำงาน ของระบบไหลเวียนโลหิตแตกต่างจากคณะศึกษาศาสตร์ คณะพลศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ คณะ มนุษยศาสตร์ และคณะสังคมศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นอกจากนี้ระหว่างคณะศึกษาศาสตร์ คณะพลศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ และคณะสังคมศาสตร์ มีสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตไม่แตกต่างกัน

ตาราง 20 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเคียวของค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตหญิง ชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตรแต่ละคณะ

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	18,966.31	5	3,793.26	9.02*
ภายในกลุ่ม	63,053.30	150	420.36	
รวม	82,019.61	155		

$$p < .05 \quad F_{5,150} = 2.21$$

จากตาราง 20 แสดงว่า สมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตหญิง ชั้นปีที่ 2 แต่ละคณะของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05

ตาราง 21 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ของคะแนนสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตหญิงชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตพระสาเมียรแต่ละคณะ โดยวิธีนิวแมน-คูลส์ (Newman - Keuls Method)

	\bar{X}_6	\bar{X}_1	\bar{X}_5	\bar{X}_3	\bar{X}_2	\bar{X}_4
	99.27	118.63	121.50	124.30	126.87	131.60
\bar{X}_6	-	19.36*	22.23*	25.03*	27.60*	12.33*
\bar{X}_1		-	2.87	5.67	8.24	12.97
\bar{X}_5			-	2.80	5.37	10.10
\bar{X}_3				-	2.57	7.30
\bar{X}_2					-	4.73
\bar{X}_4						-
r	-	2	3	4	5	6
q.05 (r, 150)		2.77	3.31	3.63	3.86	4.03
q.05 (r, 150) $\cdot \sqrt{\frac{MS_w}{n}}$		13.39	15.99	17.54	18.65	19.48

จากตาราง 21 แสดงว่า นิสิตหญิงชั้นปีที่ 2 คณะพลศึกษา มีสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตแตกต่างจากคณะศึกษาศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ และคณะวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นอกจากนี้ระหว่างคณะศึกษาศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ และคณะวิทยาศาสตร์ มีสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 22 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเคียวของค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตหญิงชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตรแต่ละคณะ

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	1,626.51	4	406.63	1.11
ภายในกลุ่ม	44,050.56	120	367.09	
รวม	45,677.07	124		

$$p > .05 \quad F_{4,120} = 2.45$$

จากตาราง 22 แสดงว่า สมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตหญิงชั้นปีที่ 3 แต่ละคณะของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 23 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเคียวของค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถภาพการทำงานจากระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตหญิงชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตรแต่ละคณะ

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	1,849.02	4	462.26	1.00
ภายในกลุ่ม	51,913.93	113	459.42	
รวม	53,762.95	117		

$$p > .05 \quad F_{4,113} = 2.45$$

จากตาราง 23 แสดงว่า สมรรถภาพการทำงานจากระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตหญิงชั้นปีที่ 4 แต่ละคณะของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 24 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเคียวของค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถภาพการทำงานจากระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชายมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละชั้นปี ภายในคณะศึกษาศาสตร์

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	4,138.63	3	1,379.54	3.34*
ภายในกลุ่ม	47,885.30	116	412.80	
รวม	52,023.93	119		

$$p < .05 \quad F_{3,116} = 2.68$$

จากตาราง 24 แสดงว่า สมรรถภาพการทำงานจากระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชายแต่ละชั้นปี ภายในคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 25 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ของสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนักศึกษาแต่ละชั้นปี ภายในคณะศึกษาศาสตร์ โควินทิวแมง-ดูลส์ (Newman - Keuls Method)

	\bar{X}_{04}	\bar{X}_{03}	\bar{X}_{02}	\bar{X}_{01}
	97.63	108.83	110.93	112.70
\bar{X}_{04}	-	11.20*	13.30*	15.07*
\bar{X}_{03}		-	2.10	3.87
\bar{X}_{02}			-	1.77
\bar{X}_{01}				-
r	-	2	3	4
q.05 (r, 116)		2.80	3.36	3.69
q.05 (r, 116) $\cdot \sqrt{\frac{MS_w}{n}}$		10.39	12.46	13.69

จากตาราง 25 แสดงว่า นักศึกษาชั้นปีที่ 4 มีสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต แตกต่างจากชั้นปีที่ 3 ชั้นปีที่ 2 และชั้นปีที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ระหว่างชั้นปีที่ 3 ชั้นปีที่ 2 และชั้นปีที่ 1 มีสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตไม่แตกต่างกัน

ตาราง 26 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเคียวของค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชาย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขต ประสาธมิตร แต่ละชั้นปี ภายในคณะมนุษยศาสตร์

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	1,618.35	3	539.45	1.52
ภายในกลุ่ม	33,360.15	94	354.90	
รวม	34,978.50	97		

$$p > .05 \quad F_{3,94} = 2.68$$

จากตาราง 26 แสดงว่า สมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตของนิสิตชายแต่ละชั้นปี ภายในคณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสาธมิตร ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 27 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเคียวของค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชายมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสาธมิตรแต่ละชั้นปี ภายในคณะสังคมศาสตร์

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	61.38	3	20.46	.06
ภายในกลุ่ม	28,335.04	80	354.19	
รวม	28,396.42	83		

$$p > .05 \quad F_{3,80} = 2.76$$

จากตาราง 27 แสดงว่า สมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตของนิสิตชายแต่ละชั้นปี ภายในคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสาธมิตร ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 28 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเคียวของค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถภาพ
การทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชาย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขต
ประสาธมิตร แต่ละชั้นปี ภายในคณะวิทยาศาสตร์

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	865.36	3	288.45	0.55
ภายในกลุ่ม	588.899.57	113	521.24	
รวม	589,764.93	116		

$$p > .05 \quad F_{3,113} = 2.68$$

จากตาราง 28 แสดงว่า สมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชาย
แต่ละชั้นปี ภายในคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสาธมิตร
ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 29 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเคียวของค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชายมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสาธมิตรแต่ละชั้นปี ภายในคณะแพทยศาสตร์

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2,525.05	3	841.68	2.10
ภายในกลุ่ม	43,243.66	108	400.40	
รวม	45,768.71	111		

$$p > .05 \quad F_{3,108} = 2.68$$

จากตาราง 29 แสดงว่า สมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตของนิสิตชายแต่ละชั้นปี ภายในคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสาธมิตร ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 30 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเคียวของค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถภาพ
การทำงานจากระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตหญิงมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขต
ประสานมิตร แต่ละชั้นปี ภายในคณะศึกษาศาสตร์

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	736.69	3	245.56	0.55
ภายในกลุ่ม	51,411.10	116	443.20	
รวม	52,147.79	119		

$$p > .05 \quad F_{3,116} = 2.68$$

จากตาราง 30 แสดงว่า สมรรถภาพการทำงานจากระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิต
หญิงแต่ละชั้นปี ภายในคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร
ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 31 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถภาพการทำงานจากระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตหญิง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละชั้นปี ภายในคณะมนุษยศาสตร์

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	468.29	3	156.10	0.35
ภายในกลุ่ม	52,414.83	116	451.85	
รวม	52,883.12	119		

$$p > .05 \quad F_{3,116} = 2.68$$

จากตาราง 31 แสดงว่า สมรรถภาพการทำงานจากระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตหญิงแต่ละชั้นปี ภายในคณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 32 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเคี้ยวของค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถภาพการทำงานจากระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตหญิง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละชั้นปี ภายในคณะสังคมศาสตร์

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	811.77	3	270.59	0.71
ภายในกลุ่ม	34,024.51	89	382.30	
รวม	34,836.28	92		

$$p > .05 \quad F_{3,89} = 2.68$$

จากตาราง 32 แสดงว่า สมรรถภาพการทำงานจากระบบไหลเวียนโลหิตของนิสิตหญิงแต่ละชั้นปี ภายในคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 33 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถภาพการทำงานจากระบบไหลเวียนโลหิตของนิสิตหญิงมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขต ประสาธมิตร แต่ละชั้นปี ภายในคณะวิทยาศาสตร์

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	346.20	3	115.40	0.22
ภายในกลุ่ม	61,051.80	116	526.31	
รวม	61,398	119		

$$p > .05 \quad F_{3,116} = 2.68$$

จากตาราง 33 แสดงว่า สมรรถภาพการทำงานจากระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตหญิงแต่ละชั้นปี ภายในคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสาธมิตร ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 34 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเคียวของค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถภาพ
การทำงานจากระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตหญิง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขต
ประสานมิตร แต่ละชั้นปี ภายในคณะแพทยศาสตร์

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2,287.22	3	762.41	4.40*
ภายในกลุ่ม	5,892.15	34	173.30	
รวม	8,179.37	37		

$$p < .05 \quad F_{3,34} = 2.92$$

จากตาราง 34 แสดงว่า สมรรถภาพการทำงานจากระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตหญิง
แต่ละชั้นปี ภายในคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร
แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 35 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ของสมรรถภาพการทำงานของระบบ
ไหลเวียนโลหิต ของนิสิตหญิงแต่ละชั้นปี ภายในคณะแพทยศาสตร์ โคเวินัวแมน-กูสส์
(Newman - Keuls Method)

	\bar{x}_{01}	\bar{x}_{02}	\bar{x}_{04}	\bar{x}_{03}
	106	121.50	122.25	125.60
\bar{x}_{01}	-	15.50*	16.25*	19.60*
\bar{x}_{02}		-	0.75	4.10
\bar{x}_{04}			-	3.35
\bar{x}_{03}				-
r	-	2	3	4
q.05 (r, 34)		2.86	3.44	3.79
q.05 (r, 34) $\cdot \sqrt{\frac{MS_w}{\tilde{n}}}$		12.63	15.19	16.73

จากตาราง 35 แสดงว่า นิสิตหญิงคณะแพทยศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 มีสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตแตกต่างจากชั้นปีที่ 2 ชั้นปีที่ 4 และชั้นปีที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นอกจากนี้ระหว่างชั้นปีที่ 2 ชั้นปีที่ 4 และชั้นปีที่ 3 มีสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 36 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตคณะศึกษาระหว่างชั้นปี 1 กับชั้นปี 2 โดยใช้สถิติ ที (t-test Independent)

	ชั้นปี 1		ชั้นปี 2		df	t
	N	\bar{X}	N	\bar{X}		
นิสิตชาย	30	106.27	30	87.13	58	5.34*
นิสิตหญิง	30	123.20	30	99.27	58	5.28*

$$p < .05 \quad F_{58} = 2.66$$

จากตาราง 36 . แสดงว่า สมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตคณะศึกษาระหว่างชั้นปี 1 และชั้นปี 2 ทั้งเพศชายและเพศหญิงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 37 แสดงมาตรฐานสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิต
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร

ระดับ	อายุ	17 - 25	17 - 24
		ชาย	หญิง
ที่ต่ำสุด		79	86
ต่ำมาก		80 - 97	87 - 102
ต่ำ		98 - 115	103 - 118
ปานกลาง		116 - 133	119 - 134
พอใช้		134 - 151	135 - 150
ไม่ต่ำ		152 - 169	151 - 166
ไม่ต่ำมาก		170	167
ค่าเฉลี่ย		117.533	123.132
พิสัย		126	108
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		22.329	21.485

ตาราง 38 มาตราฐานการทางของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร นครศรีธรรมราช

	ชั้นปีที่ 1		ชั้นปีที่ 2		ชั้นปีที่ 3		ชั้นปีที่ 4	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
ระดับ	76	92	81	86	86	98	85	95
ต่ำสุด	77-92	93-107	82-99	87-102	87-99	99-110	86-99	96-108
ค่า	93-108	108-122	100-117	103-118	100-112	111-112	100-113	109-121
ปานกลาง	109-124	123-137	118-135	119-134	113-125	123-134	114-127	122-134
พอดี	125-140	138-152	136-153	135-150	126-138	135-146	128-141	135-147
ไม่	141-156	153-167	154-171	151-166	139-151	147-158	142-155	148-160
ไม่	157	168	172	167	152	159	156	161
ค่าเฉลี่ย	120.049	125.579	125.556	120.135	119.067	124.368	115.157	122.568
พิสัย	109	102	122	108	91	84	92	86
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	20.993	21.519	24.405	22.968	21.022	19.193	22.261	21.436

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อทราบสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร
2. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตของนิสิตชาย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละคณะ
3. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตของนิสิตชาย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละชั้นปี
4. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตของนิสิตหญิง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละคณะ
5. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตของนิสิตหญิง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละชั้นปี

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นิสิตระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร ปีการศึกษา 2531 ชั้นปีที่ 1 - 4 ของในแต่ละคณะ โดยแยกเป็นเพศชายชั้นปีละ 30 คน และเพศหญิงชั้นปีละ 30 คน (สำหรับคณะใดที่มีจำนวนน้อยกว่า 30 คน จะทำการศึกษาทั้งหมด) รวมกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยทั้งสิ้น 1,142 คน จากวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือแบบทดสอบวัดการคืนสู่สภาพปกติของ อัตราชีพจรของ คาสค์ (Kasch Pulse Recovery Test)

อุปกรณ์ในการทดสอบ มีดังรายการต่อไปนี้

1. ม้าทดสอบ ขนาดความกว้าง 30 เซนติเมตร สูง 30 เซนติเมตร และยาว 3 เมตร
2. นาฬิกาจับเวลาชนิดกนกหยุด สามารถบอกเวลา 1/100 วินาที
3. เครื่องกำหนดเวลา (Metronome)
4. ไบมันท์กดยผลการทดสอบ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีลำดับขั้นดังต่อไปนี้

1. หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและพิสัยของคะแนนสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชาย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร ในแต่ละคณะ
2. หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและพิสัยของ คะแนนสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตของนิสิตชาย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละชั้นปี
3. หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและพิสัยของคะแนนสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตของนิสิตหญิง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละคณะ
4. หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและพิสัยของคะแนนสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตของนิสิตหญิง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละชั้นปี
5. เปรียบเทียบค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตหญิงและนิสิตชาย แต่ละคณะ และแต่ละชั้นปี โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว F-test (One - Way Analysis of Variance) ที่ระดับ .05

6. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีนิวแมน - คูลส์ (Newman - Keuls Method) เมื่อพบว่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

7. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตของนิสิตคณะพลศึกษาระหว่างชั้นปีที่ 1 กับชั้นปีที่ 2 โดยใช้สถิติ ที (t-test Independent)

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คะแนนสูงสุด คะแนนต่ำสุด และพิสัยของคะแนนสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชาย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละคณะ และแต่ละชั้นปี มีดังต่อไปนี้

คณะศึกษาศาสตร์ ชั้นปีที่ 1, 2, 3 และ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 112.70, 110.93, 108.83 และ 97.63 ครึ่งก่อนาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 22.41, 18.81, 22.00 และ 17.64 คะแนนสูงสุดเท่ากับ 160, 156, 160 และ 144 คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 80, 83, 73 และ 74 และพิสัยเท่ากับ 80, 73, 87 และ 70 ตามลำดับ

คณะมนุษยศาสตร์ ชั้นปีที่ 1, 2, 3 และ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 129.14, 126.47, 120.58 และ 118.75 ครึ่งก่อนาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 18.24, 18.20, 20.42 และ 18.26 คะแนนสูงสุดเท่ากับ 160, 165, 160 และ 150 คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 48, 87, 90 และ 89 และพิสัยเท่ากับ 62, 78, 70 และ 61 ตามลำดับ

คณะสังคมศาสตร์ ชั้นปีที่ 1, 2, 3 และ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 118.57, 120, 117.95 และ 119.81 ครึ่งก่อนาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 18.11, 19.94, 17.05 และ 20.09 คะแนนสูงสุดเท่ากับ 158, 160, 155 และ 150 คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 84, 86, 92 และ 85 และพิสัยเท่ากับ 74, 74, 63 และ 65 ตามลำดับ

คณะวิทยาศาสตร์ ชั้นปีที่ 1, 2, 3 และ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 126.17, 131.77, 126.77 และ 124.44 ครึ่งก่อนาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 20.14, 26.60, 21.20 และ 22.84 คะแนนสูงสุดเท่ากับ 162, 187, 164 และ 166 คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 96, 95, 86 และ 86 และพิสัยเท่ากับ 66, 92, 78 และ 80 ตามลำดับ

คณะแพทยศาสตร์ ชั้นปีที่ 1, 2, 3 และ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 130.21, 117.96 121.10 และ 119.75 ครั้งท่อนาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 17.52, 21.752, 19.88 และ 20.86 คะแนนสูงสุดเท่ากับ 170, 180, 160 และ 162 คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 100, 84, 80 และ 82 และพิสัยเท่ากับ 70, 96, 80 และ 80 ตามลำดับ

คณะพลศึกษา ชั้นปีที่ 1 และ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 106.27 และ 87.13 ครั้งท่อนาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 17.75 และ 9.11 คะแนนสูงสุดเท่ากับ 150 และ 107 คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 61 และ 65 และพิสัยเท่ากับ 89 และ 42 ตามลำดับ

2. ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คะแนนสูงสุด คะแนนต่ำสุด และพิสัยของคะแนน สมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตหญิงมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละคณะ และแต่ละชั้นปี มีดังต่อไปนี้

คณะศึกษาศาสตร์ ชั้นปีที่ 1, 2, 3 และ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 123.13, 118.63, 118.80 และ 116.27 ครั้งท่อนาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 24.98, 15.54, 21.24 และ 21.36 คะแนนสูงสุดเท่ากับ 180, 150, 155 และ 160 คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 78, 88, 86 และ 85 และพิสัยเท่ากับ 102, 62, 69 และ 75 ตามลำดับ

คณะมนุษยศาสตร์ ชั้นปีที่ 1, 2, 3 และ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 129.80, 126.87, 126.60 และ 124.23 ครั้งท่อนาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 20.89, 22.23, 18.03 และ 23.49 คะแนนสูงสุดเท่ากับ 166, 162, 155 และ 170 คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 84, 75, 90 และ 84 และพิสัยเท่ากับ 82, 87, 65 และ 86 ตามลำดับ

คณะสังคมศาสตร์ ชั้นปีที่ 1, 2, 3 และ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 130.50, 124.30, 123.04 และ 123.38 ครั้งท่อนาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 17.73, 21.52, 18.11 และ 20.22 คะแนนสูงสุดเท่ากับ 163, 166, 160 และ 160 คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 96, 95, 90 และ 93 และพิสัยเท่ากับ 67, 71, 70 และ 67 ตามลำดับ

> 2 คณะวิทยาศาสตร์ ชั้นปีที่ 1, 2, 3 และ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 129.10, 131.60, 128.40 และ 126.90 ครั้งท่อนาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 21.31, 26.93, 21.46 และ 21.57 คะแนนสูงสุดเท่ากับ 166, 180, 170 และ 160 คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 85, 72, 88 และ 92 และพิสัยเท่ากับ 81, 108, 82 และ 68 ตามลำดับ

คณะแพทยศาสตร์ ชั้นปีที่ 1, 2, 3 และ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 106, 121.50, 125.60 และ 122.25 ครั้งก่อนที่ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 14.47, 11.31, 5.93 และ 16.66 คะแนนสูงสุดเท่ากับ 134, 136, 137, และ 157 คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 93, 110, 117 และ 98 และพิสัยเท่ากับ 41, 26, 20 และ 59 ตามลำดับ

คณะพลศึกษา ชั้นปีที่ 1 และ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 123.20 และ 99.27 ครั้งก่อนที่ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 20.27 และ 15.10 คะแนนสูงสุดเท่ากับ 166 และ 128 คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 85 และ 72 และพิสัยเท่ากับ 81 และ 56 ตามลำดับ

3. ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตของ นิสิตชาย และนิสิตหญิง แต่ละคณะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ของสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชาย และนิสิตหญิง แต่ละคณะ โดยวิธีนิวแมน - คูลส์ (Newman - Keuls Method) พบว่า

3.1 นิสิตชายคณะพลศึกษาแตกต่างกับคณะศึกษาศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ และคณะวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.2 นิสิตชายคณะศึกษาศาสตร์แตกต่างกับคณะสังคมศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ และคณะวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.3 นิสิตชายคณะสังคมศาสตร์แตกต่างกับคณะวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.4 ระหว่างนิสิตชายคณะสังคมศาสตร์กับคณะมนุษยศาสตร์ และคณะแพทยศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน

3.5 ระหว่างนิสิตชายคณะแพทยศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ และคณะวิทยาศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน

3.6 นิสิตหญิงคณะพลศึกษา แตกต่างกับคณะแพทยศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ และคณะวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.7 นิสิตหญิงคณะวิทยาศาสตร์ แตกต่างกับคณะแพทยศาสตร์ และคณะศึกษาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.8 ระหว่างนิสิตหญิงคณะวิทยาศาสตร์กับคณะสังคมศาสตร์ และคณะมนุษยศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน

3.9 ระหว่างนิสิตหญิงคณะแพทยศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ และคณะมนุษยศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน

4. ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตของ นิสิตชายและนิสิตหญิงแต่ละชั้นปี ไม่แตกต่างกัน

5. ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตของ นิสิตชายแต่ละคณะ แยกตามชั้นปี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตของนิสิตชายแต่ละคณะ แต่ละชั้นปี โดยวิธีนิวแมน-คูลส์ (Newman - Keuls Method) พบว่า

5.1 นิสิตชายชั้นปีที่ 1 คณะพลศึกษา แตกต่างกับคณะสังคมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ และคณะแพทยศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คณะศึกษาศาสตร์ แตกต่างกับคณะวิทยาศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ และคณะแพทยศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนคณะพลศึกษากับคณะศึกษาศาสตร์ และระหว่างคณะสังคมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ และคณะแพทยศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน

5.2 นิสิตชายชั้นปีที่ 2 คณะพลศึกษา แตกต่างกับคณะศึกษาศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ และคณะวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คณะศึกษาศาสตร์ แตกต่างกับคณะมนุษยศาสตร์ และคณะวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนระหว่างคณะศึกษาศาสตร์ กับคณะแพทยศาสตร์ และคณะสังคมศาสตร์ และระหว่างคณะแพทยศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ และคณะวิทยาศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน

5.3 นิสิตชายชั้นปีที่ 3 คณะศึกษาศาสตร์ แตกต่างกับคณะสังคมศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ และคณะวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนระหว่างคณะสังคมศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ และคณะวิทยาศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน

5.4 นิสิตชายชั้นปีที่ 4 คณะศึกษาศาสตร์ แตกต่างกับคณะมนุษยศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ และคณะวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนระหว่าง คณะมนุษยศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ และคณะวิทยาศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน

6. ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตของนิสิตหญิงแต่ละคณะ แยกตามชั้นปี พบว่า ระหว่างชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนระหว่างชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 ไม่แตกต่างกัน

จากการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ของสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตหญิงแต่ละคณะ แต่ละชั้นปี โดยวิธีนิวแมน - คูลส์ (Newman - Keuls Method) พบว่า

6.1 นิสิตหญิงชั้นปีที่ 1 คณะแพทยศาสตร์ แตกต่างกับคณะศึกษาศาสตร์ คณะพลศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ และคณะสังคมศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนระหว่างคณะศึกษาศาสตร์ คณะพลศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ และคณะสังคมศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน

6.2 นิสิตหญิงชั้นปีที่ 2 คณะพลศึกษา แตกต่างกับคณะศึกษาศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ และคณะวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนระหว่างคณะศึกษาศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ และคณะวิทยาศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน

7. ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ของสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตของนิสิตชายแต่ละชั้นปี ภายในแต่ละคณะ พบว่า ภายในคณะพลศึกษาและคณะศึกษาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนภายในคณะมนุษยศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ และคณะแพทยศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน

จากการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ของสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชายแต่ละชั้นปี ภายในคณะศึกษาศาสตร์ พบว่า

7.1 นิสิตชายชั้นปีที่ 4 แตกต่างกับชั้นปีที่ 3 ชั้นปีที่ 2 และชั้นปีที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

7.2 ระหว่างนิสิตชายชั้นปีที่ 3 ชั้นปีที่ 2 และชั้นปีที่ 1 ไม่แตกต่างกัน

8. ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตของนิสิตหญิงแต่ละชั้นปี ภายในแต่ละคณะ พบว่า ภายในคณะพลศึกษาและคณะแพทยศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนภายในคณะศึกษาศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ และคณะวิทยาศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน

จากการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ของสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตหญิงแต่ละชั้นปี ภายในคณะแพทยศาสตร์ พบว่า

8.1 นิสิตหญิงชั้นปีที่ 1 แตกต่างกับชั้นปีที่ 2 ชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

8.2 ระหว่างนิสิตชั้นปีที่ 2 ชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 ไม่แตกต่างกัน

9. มาตรฐานสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร มีดังต่อไปนี้

9.1 นิสิตชาย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 117.533 ครั้งต่อนาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 22.329 และพิสัยเท่ากับ 126 และมีเกณฑ์ดังนี้ คือ

อัตราการเต้นต่ำกว่า ถึง 79 ครั้งต่อนาที ระดับดีที่สุด

อัตราการเต้น 80 - 97 ครั้งต่อนาที ระดับดีมาก

อัตราการเต้น 98 - 115 ครั้งต่อนาที ระดับดี

อัตราการเต้น 116 - 133 ครั้งต่อนาที ระดับปานกลาง

อัตราการเต้น 134 - 151 ครั้งต่อนาที ระดับพอใช้

อัตราการเต้น 152 - 169 ครั้งต่อนาที ระดับไม่ดี

อัตราการเต้น 170 ครั้งต่อนาทีขึ้นไป ระดับไม่ดีมาก

9.2 นิสิตหญิง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 123.132 ครั้งต่อนาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 21.485 และพิสัยเท่ากับ 108 และมีเกณฑ์ดังนี้ คือ

อัตราชีพจรต่ำกว่า ถึง 86 ครั้งต่อนาที ระดับที่ต่ำสุด
 อัตราชีพจร 87 - 102 ครั้งต่อนาที ระดับที่มาก
 อัตราชีพจร 103 - 118 ครั้งต่อนาที ระดับที่
 อัตราชีพจร 119 - 134 ครั้งต่อนาที ระดับปานกลาง
 อัตราชีพจร 135 - 150 ครั้งต่อนาที ระดับพอใช้
 อัตราชีพจร 151 - 166 ครั้งต่อนาที ระดับไม่ดี
 อัตราชีพจร 167 ครั้งต่อนาทีขึ้นไป ระดับที่ไม่ดีมาก

10. มาตรฐานสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตของนิสิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร แต่ละชั้นปี มีดังต่อไปนี้

10.1 นิสิตชายชั้นปีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 120.049 ครั้งต่อนาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 20.993 และพิสัยเท่ากับ 109 และมีเกณฑ์ดังนี้ คือ

อัตราชีพจรต่ำกว่า ถึง 76 ครั้งต่อนาที ระดับที่ต่ำสุด
 อัตราชีพจร 77 - 92 ครั้งต่อนาที ระดับที่มาก
 อัตราชีพจร 93 - 108 ครั้งต่อนาที ระดับที่
 อัตราชีพจร 109 - 124 ครั้งต่อนาที ระดับปานกลาง
 อัตราชีพจร 125 - 140 ครั้งต่อนาที ระดับพอใช้
 อัตราชีพจร 141 - 156 ครั้งต่อนาที ระดับไม่ดี
 อัตราชีพจร 157 ครั้งต่อนาทีขึ้นไป ระดับที่ไม่ดีมาก

10.2 นิสิตหญิงชั้นปีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 125.579 ครั้งต่อนาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 21.519 และพิสัยเท่ากับ 102 และมีเกณฑ์ดังนี้คือ

อัตราชีพจรต่ำกว่า ถึง 92 ครั้งต่อนาที ระดับที่ต่ำสุด
 อัตราชีพจร 93 - 107 ครั้งต่อนาที ระดับที่มาก
 อัตราชีพจร 108 - 122 ครั้งต่อนาที ระดับที่
 อัตราชีพจร 123 - 137 ครั้งต่อนาที ระดับปานกลาง
 อัตราชีพจร 138 - 152 ครั้งต่อนาที ระดับพอใช้

อัครราชทูต 153 - 167 ครั้งก่อนหน้าที่ ระดั้มไม้คี่

อัครราชทูต 168 ครั้งก่อนหน้าที่ขึ้นไป ระดั้มไม้คี่มาก

10.3 นิสิตชายชั้นปีที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 125.556 ครั้งก่อนหน้าที่ ส่วนเบี่ยงเบน
มาตรฐาน 24.405 และพิสัยเท่ากับ 122 และมีเกณฑ์ดังนี้คือ

อัครราชทูตต่ำกว่าถึง 81 ครั้งก่อนหน้าที่ ระดั้มคี่ที่สุด

อัครราชทูต 82 - 99 ครั้งก่อนหน้าที่ ระดั้มคี่มาก

อัครราชทูต 100 - 117 ครั้งก่อนหน้าที่ ระดั้มคี่

อัครราชทูต 118 - 135 ครั้งก่อนหน้าที่ ระดั้มปานกลาง

อัครราชทูต 136 - 153 ครั้งก่อนหน้าที่ ระดั้มพอใช้

อัครราชทูต 154 - 171 ครั้งก่อนหน้าที่ ระดั้มไม้คี่

อัครราชทูต 172 ครั้งก่อนหน้าที่ขึ้นไป ระดั้มไม้คี่มาก

10.4 นิสิตหญิงชั้นปีที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 120.135 ครั้งก่อนหน้าที่ ส่วนเบี่ยงเบน
มาตรฐาน 22.968 และพิสัยเท่ากับ 108 และมีเกณฑ์ดังนี้ คือ

อัครราชทูตต่ำกว่าถึง 86 ครั้งก่อนหน้าที่ ระดั้มคี่ที่สุด

อัครราชทูต 87 - 102 ครั้งก่อนหน้าที่ ระดั้มคี่มาก

อัครราชทูต 103 - 118 ครั้งก่อนหน้าที่ ระดั้มคี่

อัครราชทูต 119 - 134 ครั้งก่อนหน้าที่ ระดั้มปานกลาง

อัครราชทูต 135 - 150 ครั้งก่อนหน้าที่ ระดั้มพอใช้

อัครราชทูต 151 - 166 ครั้งก่อนหน้าที่ ระดั้มไม้คี่

อัครราชทูต 167 ครั้งก่อนหน้าที่ขึ้นไป ระดั้มไม้คี่มาก

10.5 นิสิตชายชั้นปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 119.067 ครั้งก่อนหน้าที่ ส่วนเบี่ยงเบน
มาตรฐาน 21.022 และพิสัยเท่ากับ 91 และมีเกณฑ์ดังนี้คือ

อัครราชทูตต่ำกว่า ถึง 86 ครั้งก่อนหน้าที่ ระดั้มคี่ที่สุด

อัครราชทูต 87 - 99 ครั้งก่อนหน้าที่ ระดั้มคี่มาก

อัครราชทูต 100 - 112 ครั้งก่อนหน้าที่ ระดั้มคี่

อัครราชทูต 113 - 125 ครั้งก่อนหน้าที่ ระดั้มปานกลาง

อัครราชทูต 126 - 138 ครั้งก่อนหน้าที่ ระดั้มพอใช้

อัครราชทูต 139 - 151 ครั้งก่อนหน้าที่ ระดั้มไม้คี่

- อักษรพิพจร 152 ครั้งก่อนที่ขึ้นไป ระวังไม่ตีมาก
- 10.6 นิสิตหญิงชั้นปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 124.368 ครั้งก่อนที่ ส่วนเบี่ยงเบน
มาตรฐาน 19.193 และพิสัยเท่ากับ 84 และมีเกณฑ์ดังนี้คือ
- อักษรพิพจรต่ำกว่า ถึง 98 ครั้งก่อนที่ ระวังที่ที่สุด
- อักษรพิพจร 99 - 110 ครั้งก่อนที่ ระวังตีมาก
- อักษรพิพจร 111 - 122 ครั้งก่อนที่ ระวังตี
- อักษรพิพจร 123 - 134 ครั้งก่อนที่ ระวังปานกลาง
- อักษรพิพจร 135 - 146 ครั้งก่อนที่ ระวังพอใช้
- อักษรพิพจร 147 - 158 ครั้งก่อนที่ ระวังไม่ตี
- อักษรพิพจร 159 ครั้งก่อนที่ขึ้นไป ระวังไม่ตีมาก
- 10.7 นิสิตชายชั้นปีที่ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 115.157 ครั้งก่อนที่ ส่วนเบี่ยงเบน
มาตรฐาน 22.261 และพิสัยเท่ากับ 92 และมีเกณฑ์ดังนี้ คือ
- อักษรพิพจรต่ำกว่าถึง 85 ครั้งก่อนที่ ระวังที่ที่สุด
- อักษรพิพจร 86 - 99 ครั้งก่อนที่ ระวังตีมาก
- อักษรพิพจร 100 - 113 ครั้งก่อนที่ ระวังตี
- อักษรพิพจร 114 - 127 ครั้งก่อนที่ ระวังปานกลาง
- อักษรพิพจร 128 - 141 ครั้งก่อนที่ ระวังพอใช้
- อักษรพิพจร 142 - 155 ครั้งก่อนที่ ระวังไม่ตี
- อักษรพิพจร 156 ครั้งก่อนที่ ขึ้นไป ระวังไม่ตีมาก
- 10.8 นิสิตหญิงชั้นปีที่ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 122.568 ครั้งก่อนที่ ส่วนเบี่ยงเบน
มาตรฐาน 21.436 และพิสัยเท่ากับ 86 และมีเกณฑ์ดังนี้ คือ
- อักษรพิพจรต่ำกว่าถึง 95 ครั้งก่อนที่ ระวังที่ที่สุด
- อักษรพิพจร 96 - 108 ครั้งก่อนที่ ระวังตีมาก
- อักษรพิพจร 109 - 121 ครั้งก่อนที่ ระวังตี
- อักษรพิพจร 122 - 134 ครั้งก่อนที่ ระวังปานกลาง
- อักษรพิพจร 135 - 147 ครั้งก่อนที่ ระวังพอใช้
- อักษรพิพจร 148 - 160 ครั้งก่อนที่ ระวังไม่ตี
- อักษรพิพจร 161 ครั้งก่อนที่ ขึ้นไป ระวังไม่ตีมาก

อภิปรายผล

จากการวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษานี้พบว่า

1. สมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชายและนิสิตหญิง แต่ละคณะ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งผลของการศึกษานี้สอดคล้องกับสมมติฐานที่ ตั้งไว้ จึงอาจกล่าวได้ว่า กิจกรรมการ ^{ศึกษา}เรียนการสอนวิชาพลศึกษาของแต่ละคณะที่แตกต่างกัน ทำให้สมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตของ ^{นิสิต}นิสิตแตกต่างกันด้วย ทั้งนี้เพราะการ ปรับปรุงสมรรถภาพทางกายนั้น วิธีที่เชื่อว่าได้ผลดีที่สุดคือ อาศัยการพัฒนาทางค่านพลศึกษา (Bucher. 1960 : 30) ซึ่งสอดคล้องกับ เทเวศร์ พิริยะพูนท์ (2528 : 3) ที่กล่าวว่า การเรียนการสอนวิชาพลศึกษานั้น วัตถุประสงค์ที่สำคัญคือ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดพัฒนาการทางกาย รางกาย และความสามารถในการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ เป็นเครื่อง ชี้ที่แน่นอนว่าคุณคนมีสมรรถภาพทางกายสูงหรือต่ำเพียงใด

การที่จะทราบถึงสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตนั้น คุ้ได้จากความแข็งแรง ของหัวใจและประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนโลหิต รวมทั้งความแข็งแรงและความอดทนของ กล้ามเนื้อในการที่จะปรับตัวให้เข้ากับสภาพงานที่ท่าอู่กับความสามารถของร่างกาย ในการฟื้นตัว หลังจากการทำงานหนักมาแล้ว สมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตของผู้ที่ทำการฝึกซ้อม สม่ำเสมอในขณะออกกำลังกายในปริมาณงานที่เท่ากัน จะมีการเปลี่ยนแปลงน้อยกว่าและภายหลัง จากการออกกำลังกาย หรือทำงานจะสามารถกลับคืนสู่สภาวะปกติได้เร็วกว่า จากผลการวิจัยพบว่า การวัดสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต โดยใช้อัตราการเต้นของชีพจร เป็นเกณฑ์ สามารถบอกถึงสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตได้ (มนต์ชัย ภูมิราช. 2527 : 39 - 40 ; อ้างอิงมาจาก Meyers and Blesh. 1962 : 232 - 235)

อัตราชีพจร (Pulse Rate) ใ้บอกอัตราการบีบตัวของหัวใจ (Heart Rate) ได้เพราะ ชีพจรเกิดจากการขยายตัวและหดตัวของหลอดเลือดในความถี่เดียวกันกับการขยายตัวและหดตัวของ หัวใจ ชีพจรจับได้ตามเส้นโลหิตแดงที่อยู่บน ๆ บริเวณผิวหนัง ได้แก่ เส้นโลหิตแดงที่ข้อมือค่าน ิ้วหัวแม่มือ (Radial Artery) และเส้นโลหิตแดงที่คอ (Carotial Artery) เป็นต้น

ซึ่งอัตราการเต้นของหัวใจจะแตกต่างกันไปตามขนาดของร่างกาย อายุ เพศ เวลา กิจกรรม
ทางกาย และสภาวะทางจิตใจ

เมื่อเริ่มออกกำลังกาย อัตราการเต้นจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นเป็นลำดับ ถ้าเป็นการออกกำลังกาย
แบบความหนักไม่มากนัก และคงที่สม่ำเสมอในระยะ 1 - 3 นาทีแรก อัตราการเต้นจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้น
เรียกว่าเป็นระยะปรับตัว และจะคงที่อยู่ที่ความหนักนั้นไม่เปลี่ยนแปลงเรียกว่า ระยะคงที่ แต่ถ้า
เป็นการออกกำลังกายแบบเพิ่มความหนักขึ้นเรื่อย ๆ จะไม่มีระยะคงที่ เพราะอัตราการเต้นจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ
ตามความหนักไปจนถึงระดับที่อัตราการเต้นไม่สามารถเพิ่มขึ้นได้อีก แม้จะเพิ่มความหนักต่อไป อัตราการเต้น
ตอนนี้เรียกว่าเป็นอัตราการเต้นสูงสุด เมื่อหยุดการออกกำลังกายอัตราการเต้นจะค่อย ๆ ลดลงจนสู่ระยะเดิม
เรียกว่าระยะฟื้นตัว (เจริณูทสัน จินตเสรี. 2525 : ไม่มีเลขหน้า) ซึ่งสอดคล้องกับ ชูศักดิ์
เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์ (2528 : 37) ที่กล่าวว่า อัตราการเต้นของหัวใจจะเพิ่มขึ้น
อย่างมากในขณะที่ออกกำลังกายอย่างหนัก และจะเพิ่มขึ้นถึงระดับหนึ่งซึ่งเรียกว่า อัตราการเต้นของหัวใจ
สูงสุด (Maximum Heart Rate) ซึ่งในคนปกติวัยหนุ่มสาวอายุ 20 ปี จะมีค่าประมาณ 200 ครั้ง/นาที
และค่อย ๆ ลดลงเมื่ออายุมากขึ้น ผู้สูงอายุวัย 70 ปี จะมีอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดเพียง
155 ครั้งต่อนาที อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดขึ้นอยู่กับอายุและสภาวะของการฝึก อัตราการเต้นของ
หัวใจสูงสุดในขณะออกกำลังกายนั้น พบว่านักกีฬามีค่าต่ำกว่าบุคคลทั่วไปคือ การฝึกทำให้ความสามารถ
ในการบีบตัวของหัวใจเพิ่มขึ้น เป็นผลให้ปริมาณเลือดที่ส่งออกจากหัวใจต่อนาที (Cardiac Output)
เพิ่มขึ้น ปริมาณเลือดที่ส่งออกจากหัวใจแต่ละครั้ง (Stroke Volum) เพิ่มขึ้น และอัตราการเต้น
ของหัวใจลดลง

จากการศึกษาพบว่า การฝึกอย่างหนักเป็นเวลา 4 เดือน ทำให้ปริมาณเลือดที่ส่งออกจาก
หัวใจต่อนาที (Cardiac Output) เพิ่มขึ้น 60 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ออกกำลังกายสูงสุด นักกีฬา
ที่ได้รับการฝึกเป็นอย่างดีจะมีปริมาณเลือดที่ส่งออกจากหัวใจต่อนาที (Cardiac Output) สูงสุด
เกิน 30 ลิตรต่อนาที ได้เมื่อเทียบกับบุคคลทั่วไป ซึ่งมีค่าสูงสุดเพียง 20 ลิตรต่อนาที (ชูศักดิ์
เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์. 2528 : 143 ; อ้างอิงมาจาก Ekblom.

1966 : unpagged)

สำหรับเวลาการคืนสู่สภาพปกติของอัตรารัตพรหลังการออกกำลังกายขึ้นอยู่กับความหนัก และระยะเวลาในการออกกำลังกาย ตลอดจนสภาพของแต่ละบุคคล การเพิ่มความหนักของการ ออกกำลังกายจะเป็นการเพิ่มเวลาในการกลับสู่สภาวะปกติของระยะสั้นๆ เช่น หลังจากก้าวขึ้น ลงมันั่งสูง 12 - 20 นิ้ว เป็นเวลาครั้งนาที รัตพรจะกลับสู่อัตรากายในนาทีเดียว แต่ หลังจากการออกกำลังกายจนหมดแรง อาจไม่กลับสู่สภาวะปกติเป็นเวลาหลายชั่วโมง อีกประการหนึ่ง ผู้ที่มีสมรรถภาพทางกายดี จะทำให้ระยะเวลาของการกลับสู่สภาวะปกติ หรือระยะสั้นลง (ศิริพร ทองศิริ. 2530 : 11 - 12 ; อ้างอิงมาจาก Karpovich and Sinning. 1971 : 207 - 208) ซึ่งสอดคล้องกับประทุม ม่วงมี (2527 : 166) ที่กล่าวว่า การกลับคืนสู่

อัตรากาย เติมปกติของหัวใจภายหลังการออกกำลังกายขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของการออกกำลังกาย ระยะเวลาของการออกกำลังกาย ตลอดจนระดับความสามารถทางกายของคนผู้นั้น ในคนที่ มีสมรรถภาพทางกายดี อัตรากาย เติมของหัวใจจะกลับคืนสู่อัตรากายเร็วกว่าคนที่สมรรถภาพ ทางกายต่ำ เนื่องจากหัวใจมีประสิทธิภาพในการทำงานสูง และระบบไหลเวียนโลหิตสามารถ ขนส่งออกซิเจนและรับของเสียต่าง ๆ ไปสู่และออกจากกล้ามเนื้อได้ดีกว่า

เมื่อทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีนิวแมน - คูลส์ พบว่าสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชายคณะพลศึกษา กับคณะศึกษาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 และนิสิตชายคณะพลศึกษาและคณะศึกษาศาสตร์ แตกต่างกับคณะมนุษยศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ และคณะแพทยศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนคณะมนุษยศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ และคณะแพทยศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน ยกเว้นระหว่างคณะสังคมศาสตร์กับคณะวิทยาศาสตร์ ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่เป็นเช่นนี้เพราะนิสิตชายคณะพลศึกษา มีการ เรียนกิจกรรมการ เรียนการสอนวิชาพลศึกษามากกว่า คณะศึกษาศาสตร์และคณะศึกษาศาสตร์มีการ เรียนวิชาพลศึกษามากกว่าคณะสังคมศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ และคณะวิทยาศาสตร์ จึงทำให้สมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตของ นิสิตชายคณะพลศึกษามากกว่าคณะศึกษาศาสตร์ และคณะพลศึกษากับคณะศึกษาศาสตร์ก็มากกว่าคณะสังคมศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ และคณะวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นไปตามกฎของการฝึกหัด (Law of Exercise) ที่ว่า การฝึกหัดกระทำกิจกรรมนั้น ๆ ซ้ำบ่อย ๆ บ่อยทำให้เกิดการเรียนรู้ใคนานและ คงทนถาวร (แอมลรัตน์ หล้าสว่างษ์. 2525 : 179) ซึ่งสอดคล้องกับ แครอน (Carron. 1980 : 2)

ที่กล่าวว่า พลศึกษาและกีฬาเป็นปฏิสัมพันธ์กันของศิลปะ นั่นก็คือ ความสามารถและทักษะที่สามารถเรียนรู้ได้จากการเล่น และตรงกับทฤษฎีของ ธอนไดค์ (Thorndike) คือกฎของการฝึก (Law of Exercise) ที่เบอเจลสกี (Bugelski, 1981 : 56-58) ให้ความสำคัญไว้ว่ากฎนี้เน้นความสำคัญของความสัมพันธ์ของทักษะที่สามารถทำให้แน่นแฟ้นได้ด้วยการใช้ (Use) และทำให้ลดย่อนลงเพราะเลิกใช้ (Disuse)

สำหรับกรณีศึกษาของคณะสังคมศาสตร์มีสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตที่ภาวะวิทยาศาสตร์นั้น อาจมีสาเหตุมาจากการที่นักเข้าร่วมกิจกรรม รมการออกกำลังกายนอกเวลาเรียนที่แตกต่างกัน ทั้งที่ ชูศักดิ์ เวชแพทย และกันยา ปาละวิวัฒน์ (2528 : 172 - 174) กล่าวว่า ความบ่อยและระยะเวลาของการฝึก มีผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจ และทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านความแข็งแรงและสมรรถภาพโดยเฉพาะการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น

2. สมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชายและนิสิตหญิงแต่ละชั้นปีไม่แตกต่างกัน แสดงว่า กิจกรรมการเรียนการสอนวิชาพลศึกษาเพียงอย่างเดียวไม่ใช่เหตุที่ทำให้สมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตแตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเนื่องจากนิสิตมีความสนใจและเข้าร่วมกิจกรรมการออกกำลังกายและการ เล่นกีฬานอกเวลาเรียนแตกต่างกันออกไปตามความสนใจ และกิจกรรมเหล่านั้น ช่วยส่งผลทำให้สมรรถภาพของผู้เข้าร่วมดีขึ้น จึงทำให้สมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตของนิสิตแต่ละชั้นปีไม่แตกต่างกัน

3. สมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชายชั้นปีที่ 1 ชั้นปีที่ 2 ชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 และนิสิตหญิงชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 2 แต่ละคณะ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่เป็นเช่นนี้เพราะนิสิตแต่ละคณะมีกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาพลศึกษาแตกต่างกัน และการฝึกมีผลทำให้การประสานงานของกล้ามเนื้อและประสาททำงานดีขึ้น และมีผลในด้านการปรับปรุงสมรรถภาพของร่างกายให้สูงขึ้น (ไพบุลย์ ศรีชัยสวัสดิ์, 2530 : 27) และบุคคลที่มีสมรรถภาพทางกายที่ดีจะมีหัวใจ เส้นโลหิต ปอด และกล้ามเนื้อทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด (Getchell and Wayne, 1982 : 3 - 4)

สมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตหญิงชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 ของแต่ละคณะ ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้เพราะนิสิตหญิงชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 ของทั้ง 5 คณะ มีกิจกรรม

การเรียนการสอนวิชาพลศึกษาใกล้เคียงกัน จึงทำให้พัฒนาการของสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตใกล้เคียงกันด้วย นอกจากนี้ในการพัฒนาสมรรถภาพนั้นเมื่อสูงขึ้นถึงระดับหนึ่งต่อไปการพัฒนายังจะเป็นไปอย่างช้า ๆ และหยุดลงในที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ ฮินท์ ชาวอังกฤษ (2519 : 2) ที่กล่าวว่า การฝึกจะต้องทำมากขึ้นจึงจะได้ผลเพิ่ม แต่เมื่อเพิ่มสูงขึ้น ๆ ก็จะได้ลดน้อยลง และเมื่อเพิ่มสูงที่สุดแล้วจะไม่ได้ผลเพิ่มขึ้น

เมื่อทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีนิวแมน-คูสพบว่า

3.1 นิสิตชายชั้นปีที่ 1 คณะพลศึกษามีสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตแตกต่างกับคณะสังคมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ และคณะแพทยศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่แตกต่างกับคณะศึกษาศาสตร์ ส่วนคณะศึกษาศาสตร์ มีสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนแตกต่างกับคณะวิทยาศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ และคณะแพทยศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่แตกต่างกับคณะสังคมศาสตร์ ส่วนสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ระหว่างคณะอื่น ๆ ไม่แตกต่างกัน

3.2 นิสิตชายชั้นปีที่ 2 คณะพลศึกษามีสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตแตกต่างกับคณะแพทยศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ และคณะวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คณะศึกษาศาสตร์ มีสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต แตกต่างกับคณะแพทยศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ และคณะวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตระหว่างคณะอื่น ๆ ไม่แตกต่างกัน

3.3 นิสิตชายชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 คณะศึกษาศาสตร์ มีสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตแตกต่างกับคณะสังคมศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ และคณะวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตระหว่างคณะอื่น ๆ ไม่แตกต่างกัน

จากข้อ 3.1, 3.2 และ 3.3 พบว่า นิสิตชายคณะพลศึกษามีสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตแตกต่างจากคณะศึกษาศาสตร์ และคณะพลศึกษากับคณะศึกษาศาสตร์ มีสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตแตกต่างจากคณะอื่น ๆ ทั้งนี้เพราะคณะพลศึกษามีกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาพลศึกษาและมีการเข้าร่วมกิจกรรมการออกกำลังกายและเล่นกีฬานอกเวลาเรียน

มากกว่าคณะศึกษาศาสตร์ และคณะศึกษาศาสตร์มีกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาพลศึกษามากกว่าคณะอื่น ๆ ดังนั้นจึงทำให้นิสิตคณะพลศึกษามีสมรรถภาพการทำงานจากระบบไหลเวียนโลหิตดีกว่าคณะศึกษาศาสตร์ และคณะพลศึกษาศาสตร์กับคณะศึกษาศาสตร์ มีสมรรถภาพการทำงานจากระบบไหลเวียนโลหิตดีกว่าคณะอื่น ๆ ซึ่งสอดคล้องกับค่ากลางของ ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวีรชัน (2528 : 161) ที่ว่า การฝึกทางกายทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกายเกือบทุกระบบโดยเฉพาะระบบกล้ามเนื้อและโครงร่าง ระบบไหลเวียนโลหิตและระบบการหายใจ การเปลี่ยนแปลงที่เป็นผลจากการฝึกนั้นได้รับอิทธิพลจากความถี่ของการฝึก ระยะเวลาของการฝึก และโดยเฉพาะที่สำคัญคือ ความหนักของโปรแกรมการฝึก

3.4 นิสิตหญิงชั้นปีที่ 1 คณะแพทยศาสตร์ มีสมรรถภาพการทำงานจากระบบไหลเวียนโลหิตแตกต่างกับคณะศึกษาศาสตร์ คณะพลศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ และคณะสังคมศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนสมรรถภาพการทำงานจากระบบไหลเวียนโลหิตระหว่างคณะอื่น ๆ ไม่แตกต่างกัน ที่เป็นเช่นนี้เพราะนิสิตหญิงชั้นปีที่ 1 ของแต่ละคณะมีกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาพลศึกษาเพียงเล็กน้อยจึงไม่มีข้อแตกต่างกันอย่างชัดเจน ทำให้มีสมรรถภาพการทำงานจากระบบไหลเวียนโลหิตอยู่ในระดับใกล้เคียงกัน แต่การที่นิสิตหญิงคณะแพทยศาสตร์มีสมรรถภาพการทำงานจากระบบไหลเวียนโลหิตสูงกว่าคณะอื่น ๆ อาจมีสาเหตุมาจากการที่นิสิตเข้าร่วมกิจกรรมการออกกำลังกายและเล่นกีฬามาก่อนในระดับมัธยมศึกษา หรือเข้าร่วมกิจกรรมนอกเวลาเรียนเป็นพิเศษมากกว่านิสิตคณะอื่น ๆ ซึ่งเป็นไปตามผลการเปรียบเทียบสภาพร่างกายของบุคคลในขณะออกกำลังกายหรือทำงาน พบว่า หัวใจและระบบไหลเวียนโลหิตของผู้ที่ได้รับการฝึกหรือมีสมรรถภาพทางกายดี ภายหลังจากการออกกำลังกายหรือทำงานจะมีการทำงานน้อยกว่าและกลับคืนสู่สภาพปกติเร็วกว่า (อนันต์ อัทธู. 2520 : 31)

3.5 นิสิตหญิงชั้นปีที่ 2 คณะพลศึกษามีสมรรถภาพการทำงานจากระบบไหลเวียนโลหิตแตกต่างกับคณะแพทยศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ และคณะสังคมศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนสมรรถภาพการทำงานจากระบบไหลเวียนโลหิตระหว่างคณะอื่น ๆ ไม่แตกต่างกัน ที่เป็นเช่นนี้เพราะนิสิตหญิงชั้นปีที่ 2 คณะพลศึกษาได้ผ่านการเรียนการสอนวิชาพลศึกษามากกว่าคณะอื่น ๆ เป็นอย่างมาก และมีโอกาสเข้าร่วมกิจกรรมการออก

กำลังกายหรือเล่นกีฬา มากกว่าคณะอื่น ๆ เห็นได้อย่างชัดเจน จึงทำให้บัณฑิตที่มีสมรรถภาพการทำงานจากระบบไหลเวียนโลหิตดีกว่าคณะอื่น ๆ ซึ่งเป็นไปตามคำกล่าวของ อนันต์ อัทธู (2527 : 25) ที่ว่า ภายหลังจากการออกกำลังกาย ผู้ที่มีการออกกำลังกายอยู่เสมอจะมีอัตราการเต้นของหัวใจที่กลับคืนสู่สภาพปกติได้เร็วกว่าผู้ที่ไม่ได้ออกกำลังกายเป็นประจำ และสอดคล้องกับ จรวยพร ขรรณเมธ (2521 : 236) ที่ว่า คนที่มีสมรรถภาพทางกายดี ร่างกายมีความแข็งแรงสมบูรณ์ อัตราการบีบตัวของหัวใจจะกลับคืนสู่ระยะปกติในเวลาอันสั้น

4. สมรรถภาพการทำงานจากระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชายแต่ละชั้นปี ภายในคณะพลศึกษา และคณะศึกษาศาสตร์ และสมรรถภาพการทำงานจากระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตหญิงแต่ละชั้นปี ภายในคณะพลศึกษา และคณะแพทยศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่เป็นเช่นนี้เพราะ กิจกรรมการเรียนการสอนวิชาพลศึกษาแต่ละชั้นปีแตกต่างกัน จึงทำให้สมรรถภาพการทำงานจากระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตแต่ละชั้นปีแตกต่างกันด้วย ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ วรศักดิ์ เพียรชอม (2519 : 14) ที่ว่า การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ มีผลทำให้ระบบการหายใจดีขึ้น กล่าวคือ จะทำให้ปอดมีความจุสูง อัตราการหายใจต่อการหายใจแต่ละครั้งสามารถรับออกซิเจนไปเลี้ยงร่างกายได้มาก และประสิทธิภาพในการทำงานของหัวใจและระบบไหลเวียนโลหิตรวมกับระบบหายใจสามารถสังเกตได้จากอัตราชีพจร ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดที่จะบอกว่าคุณคนนั้น มีความสามารถเพียงใด โดยชีพจรจะเป็นเครื่องบอกว่าการออกกำลังกายนั้นเรามีระบบทั้งสองดังกล่าวมากน้อยเพียงไร (ประทุม ม่วงมี, 2527 : 11)

สมรรถภาพการทำงานจากระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชายแต่ละชั้นปี ภายในคณะมนุษยศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ และคณะแพทยศาสตร์ และนิสิตหญิงแต่ละชั้นปี ภายในคณะมนุษยศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ และคณะศึกษาศาสตร์ ไม่แตกต่างกันที่เป็นเช่นนี้เพราะกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาพลศึกษาในคณะดังกล่าวมีการเรียนเพียงเล็กน้อยเท่านั้น คือคณะศึกษาศาสตร์ เรียน 4 หน่วยกิต คณะมนุษยศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ และคณะวิทยาศาสตร์ เรียน 2 หน่วยกิต ส่วนคณะแพทยศาสตร์ไม่มีเรียน ดังนั้นจึงทำให้สมรรถภาพการทำงานจากระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตแต่ละชั้นปี ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้เพราะปัจจัยที่มี

อิทธิพลของการฝึกนั้น มีหลายประการคือ ความหนักของการฝึก ความบ่อยของการฝึกและระยะเวลาของโปรแกรมการฝึก ชนิดของโปรแกรมการฝึก ข้อจำกัดทางด้านพฤติกรรม วิธีการออกกำลังกายในโปรแกรมการฝึก และการคงสภาพของผลของการฝึก (ชูศักดิ์ เวชแพทย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์. 2528 : 171) และการที่บุคคลได้ออกกำลังกายอยู่เสมอและถูกวิธีจะช่วยให้เซลล์ เนื้อเยื่อ อวัยวะ และระบบการทำงานของร่างกายมีการพัฒนาและทำงานได้ดี (Bucher. 1960 : 6)

สมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตของผู้ที่มีการฝึกซ้อมสม่ำเสมอในขณะที่ออกกำลังกายในปริมาณงานที่เท่ากันจะมีการเปลี่ยนแปลงน้อยกว่า และภายหลังจากการออกกำลังกายหรือทำงานจะสามารถกลับคืนสู่สภาวะปกติได้เร็วกว่า และอัตราการเต้นของชีพจรสามารถใช้เป็นเกณฑ์บอกถึงสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตได้ (มนตรีชัย ภูมิวิราช. 2527 : 40)

5. มาตรฐานสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตชาย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 117.533 ครั้งต่อนาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 22.329 และพิสัยเท่ากับ 126 ขณะที่นิสิตหญิงมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 123.132 ครั้งต่อนาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 21.485 และพิสัยเท่ากับ 108 โดยที่นิสิตมีระดับอายุ 17 - 25 ปี เมื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานของต่างประเทศในกลุ่มอายุ 18 - 26 ปี ซึ่งเพศชายมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 82 ครั้งต่อนาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 9.8 และพิสัยเท่ากับ 32 เพศหญิงมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 95 ครั้งต่อนาที แล้วจะเห็นได้ว่า สมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตของนิสิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร ทำกว่าเกณฑ์มาตรฐานต่างประเทศมาก ที่เป็นเช่นนี้เพราะ มาตรฐานสมรรถภาพของคนไทยยังต่ำกว่ามาตรฐานของต่างประเทศมาก ดังนั้น เมื่อนำเกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของสมรรถภาพทั่วไปมาเปรียบเทียบกัน ผลจึงออกมาดังที่ปรากฏ ดังนั้นเราทุกคนจึงควรหันมาให้ความสนใจต่อสมรรถภาพของตนเองให้มากขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน โดยการให้ความสนใจศึกษา และเข้าร่วมกิจกรรมการออกกำลังกายหรือเล่นกีฬา ทั้งนี้เพราะเป็นที่ยอมรับกันแล้วว่าการออกกำลังกายเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต และมีความสำคัญพอ ๆ กับการรับประทานอาหารและการพักผ่อน การออกกำลังกายที่ถูกต้อง เหมาะสมจะช่วยให้ผู้ออกกำลังกายมีสุขภาพและสมรรถภาพทางกายดีขึ้นเป็นพื้นฐานเบื้องต้นของการมีชีวิตที่ดี (เทเวศร์ ทิริยะพลนท์. 2528 : 2) เพราะเมื่อ

ร่างกายมีความสมบูรณ์แข็งแรง ก็จะทำให้ร่างกายสามารถประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างว่องไว กระฉับกระเฉง การเคลื่อนไหวหาทาง การแสดงออกของร่างกายก็จะสง่างาม และช่วยปรับปรุงส่งเสริมบุคลิกภาพโดยทั่วไปให้ดีขึ้น (มนตรีชัย ภูมิราช. 2527 : 2; อ้างอิงมาจาก Champlin. 1955:74)

การออกกำลังกายเป็นส่วนสำคัญของการมีสุขภาพที่ดี และวิชา บัญชี (2529 : 20 ; อ้างอิงมาจาก American College of Sports Medicine) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่สำคัญของสมรรถภาพทางสรีรวิทยา ว่าจะต้องประกอบด้วย

1. ความถี่ในการฝึก อย่างน้อย 3 - 5 วัน
2. ความหนักเบาในการฝึก โดยปกติจะใช้อัตราการเต้นประมาณ 60 - 90 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นสูงสุด หรือประมาณ 50 - 85 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถในการจับออกซิเจน (Max Vo_2)
3. ระยะเวลาของการฝึก ประมาณ 15 - 60 นาที ซึ่งเป็นการออกกำลังกายที่ต่อเนื่อง (Aerobic Activity) ระยะเวลาของการฝึกยังขึ้นอยู่กับความหนัก - เบาของการฝึกด้วย
4. ประเภทของกิจกรรม (Mode of Activity) กิจกรรมที่แนะนำ ได้แก่ กิจกรรมที่ใช้กล้ามเนื้อใหญ่ปฏิบัติต่อกัน เช่น วิ่ง-เดิน เดิน-ปีนเขา ว่ายน้ำ จักรยาน และกิจกรรมทุกประเภทที่ใช้เพื่อสร้างความอดทน

* * * ยานิต บิลมาศ (2526 : 114) ได้กล่าวว่า ความทนทานหรือความอดทนของร่างกาย จะสัมพันธ์กับการทำงานของระบบหัวใจ การไหลเวียนโลหิต และการหายใจในระดับสูง ฉะนั้นการที่จะบอกวาร่างกายของบุคคลมีการทำงานของส่วนต่าง ๆ และอวัยวะภายในดีมากแค่ไหน จะพิจารณาจากระบบหัวใจ การไหลเวียนโลหิต และการหายใจ ซึ่งสิ่งที่จะบอกถึงประสิทธิภาพการทำงานของระบบดังกล่าวนี้ จะทราบได้จากอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart Rate) อัตราชีพจร (Pulse Rate) ความดันโลหิต (Blood Pressure) การใช้ออกซิเจน (Oxygen Consumption) ปริมาณไหลเวียนโลหิตใน 1 นาที (Minute Volume of Circulation) ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbondioxide Determination) และองค์ประกอบของเลือด (Blood Composition) และยิ่งได้กล่าวอีกว่าการนับอัตราการเต้นของหัวใจเป็นวิธีที่ง่ายที่สุดและเชื่อถือได้มากที่สุดในการทดสอบความสมบูรณ์ของร่างกาย (ยานิต บิลมาศ. เล่มเดิม ; อ้างอิงมาจาก Meger and Blesh. n.d.)

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างในระดับและอาชีพอื่น ๆ ท่อไป
2. ควรมีการศึกษาเกณฑ์ระดับสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต มาตรฐานของคนไทย ในแต่ละระดับโดยใช้แบบทดสอบการคืนสู่สภาพปกติของอัตราชีพจรของ คาสส์ นีทอไป
3. ควรใช้เกณฑ์ที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ เป็นแนวทางในการเปรียบเทียบสมรรถภาพ การทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตของนิสิตก่อน และหลังการ เรือนกิจกรรมพลศึกษา
4. ควรใช้ผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ เป็นแนวทางในการปรับปรุงสมรรถภาพทางกาย ของนิสิตทอไป
5. ควรใช้ผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ เป็นแนวทางในการพิจารณาปรับปรุงหลักสูตร ทอไป
6. ถ้ามีการวิจัยลักษณะอื่น น่าจะมีการพิจารณาตัวแปรอื่น ๆ เช่น กิจกรรมประจำวัน และฐานะทางเศรษฐกิจของครอบครัว เป็นต้น
7. ควรมีการศึกษาต่อจากการวิจัยครั้งนี้ โดยศึกษาระยะเวลาการคืนสู่สภาพปกติของ อัตราชีพจรภายหลังการออกกำลังกายจนกลับสู่สภาวะปกติทอไป

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- ฅมรัตน์ หล้าสุวรรณ. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสามมิตร, 2524.
- เกษม แสขเกษม. การทดลองใช้วิธีแก้จตุรัสหาคความคล่องแคล่วและการฝึกระบบหัวใจและหลอดเลือด. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2515. อักสำเนา.
- จรัญพร ชรฉัตร. กายวิภาคและสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา, 2519.
- _____ . คู่มือปฏิบัติการทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2521.
- เจริญทัศน์ จินตเสรี. ชีพจรกับกีฬา. กรุงเทพฯ : ไมล์การพิมพ์, 2525.
- ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ. วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย. อักสำเนาครั้งที่ 2 สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสามมิตร, 2530.
- ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์. สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ : เทพรักษ์การพิมพ์, 2528.
- ฐิติกร ศิริสุขเจริญพร. ความสัมพันธ์ระหว่างกรรมประสาทสัมผัสภาพของร่างกายกับความสามารถในการจับออกซิเจนในเลือดสูง. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสามมิตร, 2523. อักสำเนา.
- กว้าง กิจกุลศล. คู่มือ ออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์หมอชาวบ้าน, ม.ป.ป.
- เทเวศร์ ทิริยะพจนท์. เอกสารประกอบการสอน วิชาสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. ภาควิชาพลศึกษา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสามมิตร, 2528.
- แนงน้อย สงวนวิทย์. ความสัมพันธ์ของผลการทดสอบ เออร์โกเมตริก ฮาร์วาร์ก สเตปเทส และการวิ่งระยะทางไกล. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2515. อักสำเนา.

- ประคอง กรวรรณ. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เจริญผล, 2525.
- ประทุม ม่วงมี. รากฐานทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกายและการพลศึกษา. กรุงเทพฯ : บุรพาสาน, 2527.
- ปานทิ บิลมาศ. การทดสอบและประเมินผลพลศึกษา. ภาควิชาพลศึกษา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526.
- การวัดทักษะกีฬา. ภาควิชาพลศึกษา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530.
- พริ้มเพรา ผลเจริญสุข. กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของมนุษย์. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2528.
- พานิช ไชยศรี. ผลของการออกกำลังกายในระดั้มความหนักต่างกัน ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของร่างกาย. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. . กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530. อักสำเนา.
- ใหญ่ชัย ศรีชัยสวัสดิ์. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะการแยกบอลของผู้ที่มีความสามารถทางกลไกสูงและต่ำ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530. อักสำเนา
- ไพรินทร์ จำลองราษฎร์. การสร้างแบบทดสอบประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนโลหิตด้วยการวิ่ง. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522. อักสำเนา.
- พนิตชัย ภูมิราช. ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้แบบทดสอบอาร์วาร์ค สเต็ป เทสต์ กับสควอทครึ่งตัว 3 นาที ที่มีต่อสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527. อักสำเนา.
- เพา พงษ์เรืองพันธ์. คู่มือปฏิบัติการกายวิภาคและสรีรวิทยา. กรุงเทพฯ : สันประสิทธิ์การพิมพ์, 2526.
- วรศักดิ์ เทียบรขอบ. "คุณค่าของการออกกำลังกาย," วารสารครุศาสตร์. 6(3) : 103 - 107. ตุลาคม 2519.

- วิทย์ แก้วเกษม และประทุม ม่วงมี. กายวิภาคและสรีรวิทยาทั่วไป. กรุงเทพฯ :
 สารศึกษาการพิมพ์, 2518.
- วิรัช วรณรัตน์. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. สำนักทดสอบทาง
 การศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526.
- วิริยา บุญชัย. การทดสอบและวัดผลทางพลศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช,
 2529.
- ศิริพร ทองศิริ. อัตราชีพจรและปริมาณแลกเตทในเลือดในช่วงการฟื้นตัวโดยวิธีหักเฉย ๆ กับ
 พักแบบไม่หยุดนิ่ง. ปรินต์ยูนิทนต์ ค.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 ประสานมิตร, 2530. อักสำเนา.
- สมชาย ประเสริฐศิริพันธ์. การเปรียบเทียบผลการวัดการจับออกซิเจนขณะออกกำลังกายตาม
 วิธีของ ออสตรานด์ กับวิธีวิเคราะห์อากาศหายใจ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ :
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2514. อักสำเนา.
- สมศรี รัตนสังขรรม. การศึกษาระดับสมรรถภาพทางกายของนิสิตชายมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 พลศึกษา โดยใช้การทดสอบแบบ บัลด์ เทรคมิลล์. ปรินต์ยูนิทนต์ ค.ม. กรุงเทพฯ :
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2519. อักสำเนา.
- สุนทรา กล้าณรงค์. สมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มคนอ้วนกับกลุ่มคนผอมในภาวะ
 อุณหภูมิที่แตกต่างกัน. ปรินต์ยูนิทนต์ ค.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย
 ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527. อักสำเนา.
- อนันต์ อิศู. สรีรวิทยาการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2520.
 . สรีรวิทยาการออกกำลังกาย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช,
 2527.
- เอนก สุกรมงคล. ความสัมพันธ์ของการทดสอบสมรรถภาพทางกายระหว่างการใช้แบบทดสอบ
 สมรรถภาพทางกายมาตรฐานกับสควอทเทรซ 3 นาที. ปรินต์ยูนิทนต์ ค.ม. กรุงเทพฯ :
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527. อักสำเนา.

- Astrand, Per-Olof and Rhyning I.A. "Monogram for Calculation of Aerobic Capacity from Pulse Rate During Submaximum Work," Journal of Applied Physiology. 7 : 218 - 221: April, 1954.
- Astrand, Per-Olof. Work Test with The Bicycle Ergometer. Verberg : Monark - Crescent AB, 1967.
- Astrand, Per-Olof and Rodahl Kaare. Textbook of Work Physiology. 2nd. ed. New York : Mc Graw-Hill Book Company, 1970.
- ✓ Besett, Linda Sue. "Cardiovascular fitness exercises and achievement in mathematics and reading," Dissertation Abstracts International. 46(8) : 2015-A ; February, 1988.
- Bramwell and R. Ellis. "Clinical Observation on Olympic Athletes," Physiology of Muscular Activity. Philadelphia:W.B., Saunders Company, 1929.
- Bucher, Charles A. Foundation of Physical Education. 3rd. ed., Saint Louis: The C.V. Mosby Company, 1960.
- Bugelski, B.R. The Psychology of Learning Applied to Teaching. 2nd. ed., Indianapolis : Bobbs - Merrill Educational Publishing, 1981.
- Carron, Albert V. Social. Psychology of Sport : an Experiential Approach. N.Y.:Mouvement Publication, 1981.
- Clarke, H.H. Application of Measurement of Health and Physical Education. New Jersey : Prentice Hall, Inc.; 1967.
- ✓ Cotten, Doyice J. "A Modified Step Test for Group Cardiovascular Testing," Research Quarterly. 42 : 91 - 95: March, 1968.
- Cotton and Dill. "On the Relation Between the Heart Rate During Exercise and that of Immediate Post Exercise Period," Physiology of Muscular Activity. Philadelphia and London : W.B. Saunders Company, 1966.
- ✓ Davey, Michael R. "The Effect of a Structured Walking / Jogging Program on the Cardiovascular Fitness, Self - Concept, and Body Image of Mildly mentally Retarded Adults," Dissertation Abstracts International. 48 (5) : 1145-A ; November, 1987.
- Devries, Herbert A. and Carl E. Klafs. "Prediction and Maximum Oxygen Intake from Submaximum Test," Research Paper Presented at the American College of Sports Medicine. Hollywood, California: W.B. Saunders, 1964.
- Getchell, Bud and Anderson, Wayne. Being Fit : Personal Guide. John Wiley and Sons. Inc., 1982.

- ✓ Hartung, George Harley. "Cardiac Electrical Activity During Exercise and Recovery in Trained and Nontrained," Dissertation Abstract International. No.4 : unpagged; October, 1970.
- ✓ Karpovich, Peter V. Physiology of Muscular Activity. Philadelphia and London, W.B. Saunders Company, 1966.
- Karpovich, Peter V. and Wayne E. Sinning. Physiology of Muscular Activity. 7th. ed., Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1971.
- Lamb, David R. Physiology of Exercise Responses and Adaptations. New York : Macmillan Publishing Company, 1984.
- ✓ Lewis, Albert Lester. "A Progressive Step Test to Predict Maximum Oxygen Intake," Dissertation Abstracts International. 31 : 5825-A; April, 1970.
- McCurdy, J.H. "Adolescent Change in Heart Rate and Blood Pressure," Physiology of Exercise. Saint Louis : The C.V. Mosby Company, 1967.
- Mayers, Carlton R. and T. Erwin Blesh. Measurement in Physical Education. New York : The Ronald Press Company, 1962.
- ✓ Merrill, James Douglas. "Maximal and Submaximal Cardiovascular Response to Endurance Training in Older Women," Dissertation Abstracts International. 47(02) : 464-A; August, 1986.
- ✓ Mor, David. "Cardiorespiratory Responses to Submaximal Exercise on Rowing Machine, Air-Braked Ergometer, and Treadmill," Dissertation Abstracts International. 48(9) : 2275-A ; March, 1988.
- Morehouse., L.E. and Miller. Physiology of Exercise. Seint Louis : The C.V. Mosby, 1967.
- ✓ Schneider. "Physiology of Muscular Activity," Physiology of Exercise. Saint Louis : The C.V. Mosby Company, 1967.
- Sharpey - Schafer, E.P. "Circulatory Dynamic and the Left Heart in Modern Trends in Cardiology," Research Quarterly. 32 : 331 - 314 ; June, 1960.
- ✓ Shore, Philip Samuel. "The Effect of Exercise Training on the Cardiopulmonary Profile at Rest and During Stress in Mild Hypertensives," Dissertation Abstracts International. 46(09) : 2621-A ; March, 1986.
- The Committee on Exercise. "Exercise Testing and Training of Apparently Healthy Individuals," A Handbook for Physians. p.1 - 31, New York : American Meart Association, 1972.

Wade, O.L. and J.M. Bishop. "Cardiac Output and Regional Blood Flow,"
Physical Activity and the Heart. Springfield: Illinois Charles
C. Thomas Publisher. 1967. 182 p.

තරුණ

ภาคผนวก ก

แบบทดสอบการคืนสู่สภาพปกติของอัตราชีพจรของ คาสค์

(Kasch Pulse Recovery Test)

แบบทดสอบการคืนสู่สภาพปกติของอัตราชีพจรของ คาสค์ (Kasch Pulse Recovery Test) มีรายละเอียดและวิธีการปฏิบัติดังนี้ (ยามิต บิโอมัท. เอกสารประกอบการสอน ; อ้างอิงมาจาก Barrow. 1979 : 196 - 199)

วัตถุประสงค์

เพื่อวัดความสามารถทางร่างกายโดยทั่วไปและเน้นที่หัวใจ การไหลเวียนโลหิตและการหายใจ

คุณภาพแบบทดสอบ

แบบทดสอบนี้มีความเที่ยงตรง โดยคำนวณหาความสัมพันธ์กับค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (Maximum Oxygen Up take) โดยการใช้จักรยานวิ่งงาน มีค่าเท่ากับ - .53

อุปกรณ์ในการทดสอบ

1. มาตรฐานขนาดความกว้าง 30 เซนติเมตร สูง 30 เซนติเมตร และยาว 3 เมตร
2. นาฬิกาจับเวลาชนิดพกพา สามารถบอกเวลา 1/100 วินาที
3. เครื่องกำหนดจังหวะ (Metronome) เพื่อให้การก้าวขึ้น - ลง บนม้าไค้จังหวะคงที่ ซึ่งคงไว้ 120 จังหวะ ต่อ 1 นาที หรือ 4 จังหวะต่อ 1 รอบ รอบละ 2 วินาที
4. โคมไฟที่ถนอมการทดสอบ

วิธีการทดสอบ

1. อธิบายและสาธิตวิธีการปฏิบัติในการทดสอบ ให้ผู้เข้ารับการทดสอบเข้าใจตรงกัน และใช้ทดลองปฏิบัติจริง

2. ตั้งจังหวะเครื่องกำหนดจังหวะ (Metronome) 4 จังหวะ ต่อ 1 รอบ รอบละ 2 วินาที รอบหนึ่ง ๆ ประกอบด้วยจังหวะ 1 - 2 - 3 - 4

3. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบยืนตรงหน้าพาดทดสอบ หันหน้าเข้าหาพาดทดสอบ ผู้ทดสอบให้สัญญาณ "เตรียม" "เริ่ม" พร้อมกับตั้งเวลาและตั้งจังหวะ โดยผู้เข้ารับการทดสอบปฏิบัติดังนี้ (ดูภาพประกอบ)

จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าซ้ายขึ้นมา

จังหวะที่ 2 ก้าวเท้าขวาขึ้นมา

จังหวะที่ 3 ก้าวเท้าซ้ายลงสู่พื้น

จังหวะที่ 4 ก้าวเท้าขวาตามลงสู่พื้นในตำแหน่งเดิม

รวม 4 จังหวะ เป็น 1 รอบ ใช้อัตราความเร็ว 30 รอบต่อ 1 นาที หรือรอบละ

2 วินาที

ในการก้าวขึ้น - ลงมาทุกครั้ง ผู้เข้ารับการทดสอบจะต้องก้าวให้สุดเท้าตรงตามจังหวะ และอยู่ในลักษณะลำตัวตรงตลอดเวลา

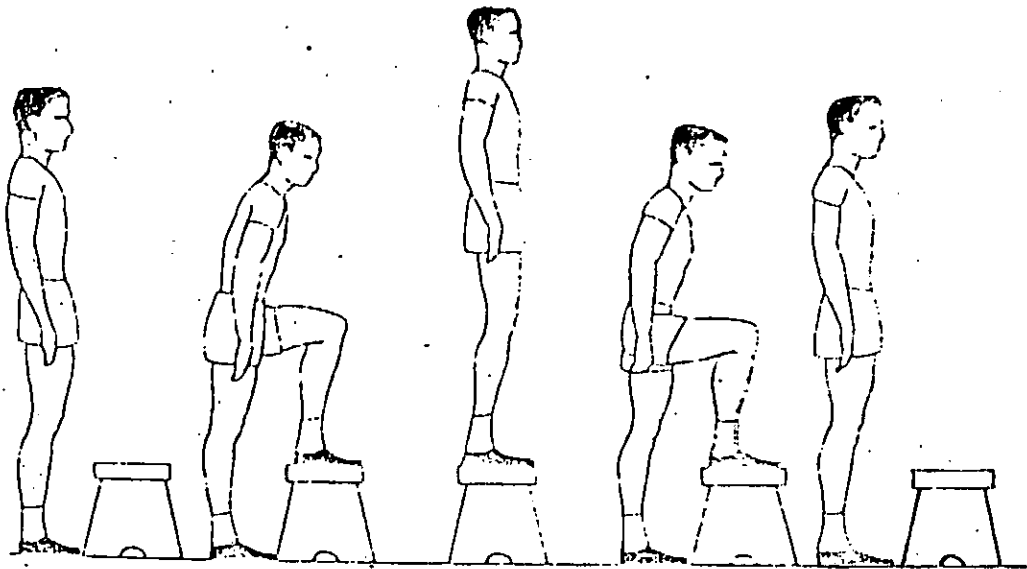
4. เวลาที่ใช้ในการทดสอบ เป็นเวลา 3 นาที และเมื่อครบเวลาในการทดสอบ ผู้ทดสอบบอกคำว่า "หยุด"

5. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบนั่งพักทันทีที่หยุดการทดสอบ แล้วจับชีพจรที่คอ (Carotid Artery) เมื่อพักครบ 10 วินาที เป็นเวลา 1 นาที

6. บันทึกผลลงในใบบันทึกผลการทดสอบ

การคิกคะแนน

คะแนนที่นักเรียนได้ คือจำนวนชีพจรที่นับได้ใน 1 นาที



เตรียม

จังหวะที่ 1

จังหวะที่ 2

จังหวะที่ 3

จังหวะที่ 4

ภาพประกอบ 1 ภาพแสดงแบบทดสอบการขึ้นสู่สภาพปกติของอัตราชีพจรของ คาสค์

ตาราง 39 แสดงมาตรฐานการคืนสู่สภาพปกติของอัตราการเต้นของหัวใจ (Standard - Recovery Heart Rate) ที่ควร 1 นาที หลังออกกำลังกาย : ในท่านั่ง

อายุ ระดับ	6 - 12		18 - 26		27 - 60	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
ดีที่สุด	74	82	68	73	69	74
ดีมาก	75-83	83-93	69-75	74-82	70-78	75-83
ดี	84-92	94-103	76-83	83-90	79-87	84-92
ปานกลาง	93-103	104-115	84-92	91-100	88-99	93-103
พอใช้	104-112	116-125	93-99	101-107	100-107	104-112
ไม่คิด	113-121	126-136	100-106	108-114	108-115	113-121
ไม่คิดมาก	122	137	107	115	116	122
ค่าเฉลี่ย	98	111	88	95	93	98
พิสัย	74-126	83-142	72-104	-	60-115	-
ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	9.9	11.2	9.8	-	9.5	-

ใบบันทึกผลการทดสอบ

ชื่อ สกุล

คณะ ชั้นปีที่

เพศ อายุ ปี เดือน

น้ำหนัก ส่วนสูง

เรียนวิชาพลศึกษามาแล้ว หน่วยกิต

การเข้าร่วมกิจกรรมการออกกำลังกาย หรือการเล่นกีฬา (นอกเวลาเรียน)

.....

ถ้าเข้าร่วมกิจกรรมการออกกำลังกาย หรือเล่นกีฬา เข้าร่วมมาแล้ว ปี

และเข้าร่วมในฐานะ / ลักษณะ

กิจกรรมหรือกีฬาที่เข้าร่วม (ตามลำดับ)

1.
2.
3.
4.
5.

อัตราที่พึงปรารถนา

อัตราที่พึงรับหลังการออกกำลังกาย

ภาคผนวก ข

ตาราง 40 แสดงคะแนนสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตคณะศึกษาศาสตร์
(หน่วยเป็นครั้งทอนาที)

ลำดับที่	นิตชาย				นิตหญิง			
	ชั้นปี 1	ชั้นปี 2	ชั้นปี 3	ชั้นปี 4	ชั้นปี 1	ชั้นปี 2	ชั้นปี 3	ชั้นปี 4
1	80	83	73	74	78	88	86	85
2	80	85	84	75	85	94	89	86
3	85	88	86	78	86	96	90	89
4	86	94	86	80	89	96	92	92
5	89	95	87	80	92	100	93	93
6	89	96	89	82	95	101	95	93
7	90	97	91	83	100	105	100	96
8	94	98	94	84	109	108	102	98
9	100	98	94	84	110	108	105	104
10	100	98	95	89	112	112	106	104
11	102	99	100	90	113	115	108	105
12	102	100	100	90	115	118	110	106
13	103	100	100	92	115	119	113	107
14	109	103	102	94	118	119	113	110
15	109	107	102	95	120	120	115	115
16	110	108	105	95	125	120	120	115
17	111	110	106	96	130	120	120	116
18	113	113	107	96	134	120	120	120
19	117	114	110	99	135	122	122	120

ตาราง 40 (ต่อ)

ลำดับที่	นิสิตชาย				นิสิตหญิง			
	ชั้นปีที่ 1	ชั้นปีที่ 2	ชั้นปีที่ 3	ชั้นปีที่ 4	ชั้นปีที่ 1	ชั้นปีที่ 2	ชั้นปีที่ 3	ชั้นปีที่ 4
20	118	114	110	100	138	125	124	123
21	123	117	115	101	138	125	132	125
22	126	117	120	103	140	126	134	125
23	127	121	122	103	140	131	136	133
24	132	125	122	108	141	134	140	137
25	132	129	124	110	145	135	143	140
26	139	136	132	117	145	135	147	140
27	145	139	146	125	150	138	150	144
28	150	144	150	128	156	139	150	152
29	156	144	153	134	160	140	154	155
30	160	156	160	144	180	150	155	160

ตาราง 41 แสดงคะแนนสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตคณะมนุษยศาสตร์
(หน่วยเป็นครั้งทอนาที)

ลำดับที่	นิตินาบ				นิตินอง			
	๕ นาที ชันปีท 1	๕ นาที ชันปีท 2	๕ นาที ชันปีท 3	๕ นาที ชันปีท 4	๕ นาที ชันปีท 1	๕ นาที ชันปีท 2	๕ นาที ชันปีท 3	๕ นาที ชันปีท 4
1	98	87	90	89	84	75	90	84
2	100	101	95	94	90	83	95	86
3	102	102	95	95	100	94	100	89
4	110	106	100	99	105	106	100	93
5	110	107	100	102	110	107	106	94
6	114	107	100	107	112	107	110	101
7	122	110	106	111	112	113	110	107
8	122	113	109	112	114	115	113	107
9	125	115	109	112	121	115	118	113
10	125	118	110	116	121	116	118	113
11	130	118	110	119	122	118	120	114
12	133	119	113	125	124	120	121	115
13	133	123	116	125	125	120	121	115
14	135	123	120	126	128	123	125	117
15	137	126	120	130	130	124	126	118
16	138	130	120	134	130	124	129	126
17	143	130	122	136	132	125	133	130
18	145	130	130	145	136	134	134	134
19	150	134	134	148	140	136	134	135

ตาราง 41 (ต่อ)

ลำดับที่	นิสิตชาย				นิสิตหญิง			
	ชั้นปี 1	ชั้นปี 2	ชั้นปี 3	ชั้นปี 4	ชั้นปี 1	ชั้นปี 2	ชั้นปี 3	ชั้นปี 4
20	152	135	135	150	140	140	137	136
21	157	135	138		140	140	138	136
22	160	136	141		142	142	138	140
23		136	150		142	146	142	140
24		142	156		142	150	142	144
25		144	156		152	150	145	148
26		145	160		155	153	146	152
27		150			159	154	150	152
28		152			160	157	150	158
29		155			160	157	152	160
30		165			166	162	155	170

ตาราง 42 แสดงคะแนนสมรรถภาพการทำงานจากระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตคณะสังคมศาสตร์
(หน่วย เป็นครั้งท่อนาที)

ลำดับที่	นิตชาย				นิตหญิง			
	ชั้นปี 1	ชั้นปี 2	ชั้นปี 3	ชั้นปี 4	ชั้นปี 1	ชั้นปี 2	ชั้นปี 3	ชั้นปี 4
1	84	86	92	85	96	95	90	93
2	94	90	95	88	100	95	95	95
3	98	93	95	93	110	96	100	98
4	100	96	102	100	112	100	104	103
5	100	100	104	108	115	100	105	107
6	103	102	104	115	122	100	108	114
7	103	105	108	117	124	101	110	116
8	113	110	110	122	124	105	117	122
9	115	110	115	128	125	110	118	135
10	115	114	116	129	127	110	118	135
11	120	116	117	130	130	112	120	134
12	120	120	123	135	132	115	120	136
13	121	120	134	135	134	115	122	140
14	123	121	125	138	134	120	124	142
15	123	124	128	144	136	122	124	144
16	125	128	135	150	140	124	125	160
17	125	128	135		140	124	132	
18	128	130	136		142	126	132	
19	132	130	140		150	130	135	

ตาราง 42 (ต่อ)

ลำดับปี	นิสิตชาย				นิสิตหญิง			
	ชั้นปี 1	ชั้นปี 2	ชั้นปี 3	ชั้นปี 4	ชั้นปี 1	ชั้นปี 2	ชั้นปี 3	ชั้นปี 4
20	135	132	155		155	135	135	
21	142	137			160	135	140	
22	150	146			163	136	145	
23	158	150				144	147	
24		152				145	155	
25		160				147	160	
26						148		
27						152		
28						156		
29						165		
30						166		

ตาราง 43 แสดงคะแนนสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์
(หน่วยเป็นครั้งต่อนาที)

ลำดับที่	นิตชาย				นิตหญิง			
	ชั้นปีที่ 1	ชั้นปีที่ 2	ชั้นปีที่ 3	ชั้นปีที่ 4	ชั้นปีที่ 1	ชั้นปีที่ 2	ชั้นปีที่ 3	ชั้นปีที่ 4
1	96	95	86	86	85	72	88	92
2	98	100	89	86	92	96	90	94
3	99	100	95	88	95	98	102	95
4	100	104	102	90	100	100	102	100
5	102	108	105	100	104	102	105	100
6	105	108	106	107	108	104	110	104
7	106	110	110	107	115	105	110	108
8	112	110	110	112	116	110	113	110
9	112	110	112	115	118	110	113	112
10	115	112	115	116	120	113	118	114
11	118	112	118	117	120	119	120	114
12	118	116	120	120	124	124	122	115
13	120	116	120	123	125	125	125	120
14	120	120	122	124	126	126	125	123
15	120	120	125	125	130	133	128	124
16	124	124	128	130	130	136	128	124
17	124	128	134	134	135	140	128	132
18	125	140	134	136	135	140	130	134
19	130	141	138	138	136	140	132	139

ตาราง 43 (ต่อ)

ลำดับที่	นิสิตชาย				นิสิตหญิง			
	ชั้นปี ชั้นปีที่ 1	ชั้นปี ชั้นปีที่ 2	ชั้นปี ชั้นปีที่ 3	ชั้นปี ชั้นปีที่ 4	ชั้นปี ชั้นปีที่ 1	ชั้นปี ชั้นปีที่ 2	ชั้นปี ชั้นปีที่ 3	ชั้นปี ชั้นปีที่ 4
20	139	145	138	141	140	146	132	140
21	139	148	140	142	140	147	140	140
22	144	150	140	146	144	147	144	142
23	146	151	142	146	145	151	145	146
24	147	152	143	152	146	156	147	150
25	147	156	145	155	150	156	152	150
26	150	164	150	158	154	162	155	154
27	152	166	152	166	157	170	156	155
28	155	180	160		157	170	160	156
29	160	180	160		160	170	162	160
30	162	187	164		166	180	170	160

ตาราง 44 แสดงคะแนนสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิตินคณะแพทยศาสตร์
(หน่วยเป็นครั้งต่อนาที)

ลำดับที่	นิตินชาย				นิตินหญิง			
	ชั้นปี 1	ชั้นปี 2	ชั้นปี 3	ชั้นปี 4	ชั้นปี 1	ชั้นปี 2	ชั้นปี 3	ชั้นปี 4
1	100	84	80	82	93	110	117	98
2	105	85	96	86	97	110	120	105
3	105	85	96	90	100	119	120	106
4	107	97	102	100	100	120	123	109
5	109	98	102	100	100	134	125	114
6	112	106	108	104	101	136	127	124
7	120	108	109	108	101		127	126
8	120	109	109	109	102		130	127
9	123	110	110	110	132		130	130
10	124	110	110	110	134		137	135
11	125	112	110	112				136
12	126	112	112	112				157
13	128	114	114	112				
14	128	116	115	114				
15	128	119	115	116				
16	130	120	120	118				
17	130	120	123	122				
18	135	121	124	124				

ตาราง 44 (ต่อ)

อำเภอ	นิสิตชาย				นิสิตหญิง			
	ชั้นปีที่ 1	ชั้นปีที่ 2	ชั้นปีที่ 3	ชั้นปีที่ 4	ชั้นปีที่ 1	ชั้นปีที่ 2	ชั้นปีที่ 3	ชั้นปีที่ 4
19	135	130	125	128				
20	136	130	130	128				
21	137	130	130	130				
22	137	131	132	135				
23	139	137	134	140				
24	146	147	140	142				
25	146	156	140	146				
26	154	180	146	153				
27	160		160	160				
28	161		160	162				
29	170		160					

ตาราง 45 แสดงคะแนนสมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิตคณะพลศึกษา
(หน่วยเป็นครั้งท่อนาที)

ลำดับที่	นิสิตชาย		นิสิตหญิง	
	ชั้นปี ชั้นปีที่ 1	ชั้นปี ชั้นปีที่ 2	ชั้นปี ชั้นปีที่ 1	ชั้นปี ชั้นปีที่ 2
1	61	65	85	72
2	82	75	86	72
3	86	76	96	82
4	88	80	98	83
5	92	80	98	85
6	93	81	102	85
7	95	82	105	85
8	95	83	112	86
9	96	83	113	89
10	97	83	114	92
11	97	83	116	92
12	99	84	120	93
13	102	85	120	93
14	104	85	120	96
15	106	86	124	97
16	107	86	124	98
17	109	87	126	100
18	111	87	128	104

ตาราง 45 (ต่อ)

ลำดับที่	นิสิตชาย		นิสิตหญิง	
	ชั้นปี 1	ชั้นปี 2	ชั้นปี 1	ชั้นปี 2
19	113	87	128	104
20	114	88	132	104
21	114	89	133	105
22	116	90	135	110
23	116	90	136	115
24	117	92	137	115
25	118	94	143	115
26	120	95	143	116
27	120	100	146	117
28	123	105	155	120
29	145	106	155	125
30	150	107	166	128

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ นายนิวัฒน์ ลิ้มสุขนิรันดร์

วัน เดือน ปี เกิด 12 ธันวาคม 2506

ภูมิลำเนา 24 หมู่ 1 ตำบลหนองขาว อำเภอดำม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

การศึกษา

- ปีการศึกษา 2518 สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 7
โรงเรียนวัดคอินทาราม อำเภอดำม่วง จังหวัดกาญจนบุรี
- ปีการศึกษา 2521 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3
โรงเรียนหนองขาว โกวิทพิทยาคม
อำเภอดำม่วง จังหวัดกาญจนบุรี
- ปีการศึกษา 2523 สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา
จากวิทยาลัยครูกาญจนบุรี อำเภอมะเมือง จังหวัดกาญจนบุรี
- ปีการศึกษา 2525 สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง
(พลศึกษา) จากวิทยาลัยครูกาญจนบุรี อำเภอมะเมือง
จังหวัดกาญจนบุรี
- ปีการศึกษา 2527 สำเร็จการศึกษาระดับการศึกษามหาบัณฑิต (พลศึกษา)
จากมหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตพลศึกษา
กรุงเทพมหานคร
- ปีการศึกษา 2531 สำเร็จการศึกษาระดับการศึกษามหาบัณฑิต (พลศึกษา)
มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร
กรุงเทพมหานคร

หน้าที่ราชการ ปีการศึกษา 2528 - ปัจจุบัน อาจารย์วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดอุตรธานี
อำเภอมะเมือง จังหวัดอุตรธานี