613.7
พ172ป
ร.3

ปริมาณไขมันในร่างกายที่มีผลต่อความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด

13 ส.ค. 2540

ปริญญานิพนธ์

ของ

พจนา วงศ์ภา

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา

เมษายน 2540

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินวิโรฒ

ส839ป

ปริมาณไขมันในร่างกายที่มีผลต่อความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด

บทคัดย่อ

ของ

พจนา วงศ์ภา

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา

เมษายน 2540

การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาปริมาณไขมันในร่างกายที่มีผลต่อความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นครูเพศหญิงที่มีอายุระหว่าง 30 - 40 ปี ที่สอนอยู่ในโรงเรียนระดับประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา จังหวัดปราจีนบุรี จำนวน 90 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ใช้ปริมาณไขมันในร่างกายเป็นเกณฑ์ในการจำแนกกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน คือ กลุ่มผอมมีปริมาณไขมันในร่างกายน้อยกว่าร้อยละ 20 กลุ่มเหมาะสมมีปริมาณไขมันในร่างกายระหว่างร้อยละ 20 - 25 กลุ่มอ้วนมีปริมาณไขมันในร่างกายมากกว่าร้อยละ 30 และทำการทดสอบความสามารถในการนำเข้าออกซิเจน สูงสุดโดยวิธีของออสตรานด์

ผลการวิจัยพบว่า

1. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักของร่างกายของกลุ่มผอมเท่ากับ 48.81 และ3.46 กิโลกรัม กลุ่มเหมาะสมเท่ากับ 52.02 และ 4.68 กิโลกรัม และกลุ่มอ้วนเท่ากับ 62.45 และ 9.10 กิโลกรัม ตามลำดับ

2. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณไขมันของร่างกายของกลุ่มผอมเท่ากับร้อยละ 16.99 และ 1.61 กลุ่มเหมาะสมเท่ากับร้อยละ 23.44 และ 1.64 และกลุ่มอ้วนเท่ากับร้อยละ 35.70 และ 7.70 ตามลำดับ

3. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มผอมเท่ากับ 37.11 และ 6.30 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที กลุ่มเหมาะสมเท่ากับ 34.74 และ 4.32 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที และกลุ่มอ้วนเท่ากับ 28.96 และ 5.54 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที ตามลำดับ

4. ความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มผอม กลุ่มเหมาะสมและกลุ่มอ้วน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่ระหว่างกลุ่มผอมกับกลุ่มเหมาะสม ไม่แตกต่างกัน

THE EFFECT BODY FAT UPON MAXIMUM OXYGEN UPTAKE

AN ABSTRACT

BY

POJJANA VONGPA

Presented in partial fulfillment of the requirements for the

Master of Education degree in Physical Education

at Srinakharinwirot University

April 1997

The purpose of this study was to investigate the effect body fat upon Maximum oxygen uptake.The samles were 90 female teachers whom had 30 - 40 year of ages and had been teach in primary school under the office of primary education commission in Pracheen Buri province. The purposive random sampling was employed to sampling in this study and classified into three groups by fat volume. The number in each group was 30 teachers. The thin group, had below 20 percent of fat volume. The slim group, had 20 - 25 percent of fat volume. The fat group, had were than 30 percent of fat volume. The upon maximum oxygen uptake was tested by Austrand method.

It was found that

1. The means and standard deviations of the thin group's weight was 48.81 and 3.46 kg, the slim group's weight was 52.02 and 4.68 kg and fat group's weight was 62.45 and 9.10 kg respectively.

2. The means and standard deviations of fat volume were 16.99 and 1.61 percent for the thin group's, 23.44 and 1.64 percent for the slim group's 35.70 and 7.70 percent for the fat group's respectively.

3. The means and standard deviations of upon maximum oxygen uptake was 37.11 and 6.30 ml/kg/min for the thin group's, 34.74 and 4.32 ml/kg/min for the slim group's and 28.96 and 5.54 ml/kg/min for the fat group's respectively.

4. There was significant statistically different of maximum oxygen uptake between thin group's and fat group's, slim group's and fat group's, but there was no significant statistically different of maximum oxygen uptake between thin group's and slim group's, at .01 level.

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

..... ประธาน
(อาจารย์สุทธิ พานิชเจริญนาม)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์แผน เจียระนัย)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน
(อาจารย์สุทธิ พานิชเจริญนาม)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์แผน เจียระนัย)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมรรถชัย น้อยศิริ)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภาคภูมิ รัตนโรจนากุล)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ดร.ศิริยุภา พูลสุวรรณ)

วันที่ 21 เดือน เมษายน พ.ศ. 2540

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดีเนื่องจากได้รับคำชี้แนะและคำปรึกษาจากอาจารย์ สุทธิ พานิชเจริญนาม ประธานควบคุมปริญญานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์แผน เจียระนัย กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ และกรรมการสอบผู้ช่วยศาสตราจารย์สมรรถชัย น้อยศิริ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภาคภูมิ รัตนโรจนากุลซึ่งอาจารย์ทุกท่านดังกล่าวได้ให้คำแนะนำและปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ เป็นอย่างดีมาตลอด จนกระทั่งปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี้ด้วย

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอาจารย์อภิชาติ ไตรแสง ผู้ให้คำแนะนำและให้คำปรึกษาในการทำวิจัย และขอขอบพระคุณหัวหน้าการประถมศึกษาอำเภอศรีมหาโพธิ จังหวัดปราจีนบุรี และท่านอาจารย์ใหญ่ และคณะครูที่ได้ให้ความร่วมมือในการทำวิจัยและขอขอบคุณคุณสำราญ เจริญชัย และคุณนฤมล รวยดี ที่ได้ให้คำปรึกษาแนะนำเกี่ยวกับการประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์

การทำปริญญานิพนธ์สำเร็จลงได้ก็ด้วยกำลังใจจากคุณพ่อก้าน วงศ์ภา คุณแม่พนิดา วงศ์ภา และได้รับการส่งเสริมจากสมาชิกในครอบครัว ซึ่งผู้วิจัยขอรำลึกไว้ตลอดไป

พจนา วงศ์ภา

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	**บทนำ**	1
	คำนำ	1
	ความมุ่งหมายของการค้นคว้า	3
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	3
	ข้อตกลงเบื้องต้น	3
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	4
	นิยามศัพท์เฉพาะ	4
2	**เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย**	6
	เอกสารที่เกี่ยวข้อง	6
	การวิจัยในต่างประเทศ	9
	การวิจัยในประเทศไทย	13
	สมมุติฐานของการศึกษาค้นคว้า	24
3	**วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า**	25
	แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง	25
	เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล	25
	วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล	26
	วิธีจัดกระทำกับข้อมูล	26
4	**ผลการวิเคราะห์ข้อมูลศึกษาค้นคว้า**	27
	สัญญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	27
	วิธีจัดกระทำกับข้อมูล	27
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	28

บทที่ หน้า

5 **บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ** 34

บทย่อ 34

ความมุ่งหมายของการค้นคว้า 34

วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล 35

การวิเคราะห์ข้อมูล 35

สรุปผลการค้นคว้า 35

อภิปรายผล 36

ข้อเสนอแนะ 39

บรรณานุกรม 40

ภาคผนวก 45

ภาคผนวก ก 46

ภาคผนวก ข 53

ภาคผนวก ค 59

ประวัติย่อของผู้วิจัย 66

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	แสดงค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักของร่างกายปริมาณไขมันในร่างกาย และความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มผอม กลุ่มเหมาะสม และกลุ่มอ้วน	28
2	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มผอม กลุ่มเหมาะสม และกลุ่มอ้วน	29
3	แสดงผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มผอม กลุ่มเหมาะสม และกลุ่มอ้วน	30
4	แสดงรายละเอียดข้อมูลกลุ่มผอม	47
5	แสดงรายละเอียดข้อมูลกลุ่มเหมาะสม	49
6	แสดงรายละเอียดข้อมูลกลุ่มอ้วน	51
7	การเทียบหาอัตราการเต้นของหัวใจต่อนาทีโดยใช้ระยะเวลาคิดเป็นวินาทีที่นับได้จากการนับจำนวนการเต้นของหัวใจ 30 ครั้ง เป็นเกณฑ์	62
8	ค่าคาดคะเนของปริมาตรการนระดับความหนักของงาน	63
9	ค่าที่ใช้แก้พยากรณ์เกี่ยวกับความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด	64
10	คำนวณค่าการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดโดยวัดเป็นมิลลิลิตรต่อน้ำหนักร่างกายต่อนาที	65

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ หน้า

1 แสดงค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของร่างกายระหว่างกลุ่มผอม กลุ่มเหมาะสมและกลุ่มอ้วน 31

2 แสดงค่าเฉลี่ยของปริมาณไขมันของร่างกายระหว่างกลุ่มผอม กลุ่มเหมาะสมและกลุ่มอ้วน 32

3 แสดงค่าเฉลี่ยของความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มผอม กลุ่มอ้วน และกลุ่มเหมาะสม 33

4 บริเวณด้านหลังแขนท่อนบน 54

5 บริเวณใต้กระดูกสบักหลัง 55

บทที่ 1
บทนำ

คำนำ

ในสมัยปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทำให้มนุษย์มีเครื่องทุ่นแรงมากมายเป็นผลให้การใช้แรงกายในชีวิตประจำวันลดลงประกอบกับการต่อสู้แข่งขันในเรื่องการศึกษา การทำมาหากิน ทำให้การเล่นกีฬาและการออกกำลังกายเปรียบเสมือนสิ่งฟุ่มเฟือยแทนที่จะเป็นสิ่งจำเป็น จึงมีคนจำนวนมากที่ออกกำลังกายไม่เพียงพอหรือขาดการออกกำลังกายจนถึงขั้นเกิดโทษแก่ร่างกายโดยเฉพาะโรคเกี่ยวกับระบบหัวใจและหลอดเลือดสูงมากขึ้น (ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา . 2537: 1) สาเหตุสำคัญประการหนึ่งที่เป็นปัจจัยส่งผลให้เกิดการโรคหัวใจ คือ การปฏิบัติตนในชีวิตประจำวันที่ไม่ถูกต้อง เช่น การรับประทานอาหารในปริมาณที่มากเกินไปและมีไขมันอิ่มตัวสูง การขาดการออกกำลังกาย ทำให้มีน้ำหนักของร่างกายเพิ่มมากขึ้นกว่าปกติอันเป็นผลให้เกิดไขมันไปเกาะผนังหลอดเลือดอุดตันโดยเฉพาะหลอดเลือดหัวใจถ้าไขมันจับตัวหนาขึ้นจะทำให้เลือดที่ผ่านไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจไม่พอกับความต้องการทำให้เกิดภาวะหัวใจขาดเลือดและกล้ามเนื้อหัวใจตาย (Myocardial Infraction) ซึ่งตรงกับ พิชิต ภูติจันทร์ (2535: 214) กล่าวว่า ปัจจัยของคนอ้วนก็เป็นสาเหตุหนึ่งที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ เนื่องจากว่าความอ้วนเกิดจากการมีไขมันสะสมในร่างกายมากทำให้เป็นปัจจัยส่งเสริมให้เกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ คนอ้วนโดยทั่วไปมักจะขาดการออกกำลังกายรวมถึงการรับประทานอาหารที่มากเกินความจำเป็นของร่างกาย โอภาส ธรรมวานิส และมนัส เสถียรโชค (2535: 17) ได้กล่าวว่า "อ้วน" ในทางการแพทย์ หมายถึงการที่มีร่างกายสมบูรณ์เกินไปมีไขมันพอกพูนใต้ผิวหนัง และอวัยวะต่าง ๆ ภายในร่างกายมากกว่าที่ควรจะเป็น โดยปกติคนเราต้องมีไขมันอยู่บ้างแต่หากมากเกินความต้องการก็ทำให้ร่างกายอ้วน ซึ่งเสาวรส สรรพากย์พิสุทธิและ สุมนา พิศลยบุตร (2524: 74) ได้กล่าวว่า ความอ้วนเกิดจากการได้รับอาหารมาก และขาดการออกกำลังกายหรือออกกำลังกายไม่เพียงพอและสันต์ หัตถีรัตน์ (2528: 60) ได้กล่าวยืนยันว่าคนไทยที่อ้วนขึ้นเมื่ออายุมาก ๆ ย่อมแสดงว่าส่วนใหญ่เนื่องมาจากการรับประทานอาหารในปริมาณที่มากเกินไป และมีการใช้พลังงานน้อยจึงเกิดการไม่สมดุลย์ระหว่างพลังงานที่ใช้ไปกับพลังงานที่รับมาจึงทำให้เกิดการสะสมปริมาณไขมันในร่างกายมากขึ้นและสันต์ หัตถีรัตน์ ยังได้กล่าวว่า อันที่จริงแล้ว ความอ้วนและความผอมเป็นสิ่งที่ไม่เหมาะสมและเป็นโรคหรือเสี่ยงต่อการเป็นโรคทั้งสิ้น ดังนั้น รูปร่างสันทัดหรือสมส่วนจึงเป็นสิ่งที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตจากคำกล่าวข้างต้นนี้เฉลิมชัย วัชราภรณ์ (2525:

137) ได้กล่าวยืนยันว่า วิธีการเทียบน้ำหนักตัวเองกับส่วนสูงนั้น อันที่จริงแล้ววิธีการดังกล่าวเป็นวิธีการวัดแบบคาดคะเนเท่านั้นและ ไม่แน่นอนอีกด้วย โดยหลักการแล้วการวัดไขมันใต้ผิวหนัง (Skinfold Measurement) เป็นการวัดไขมันใต้ผิวหนัง (น้ำหนักตัวที่เกิน) ที่เที่ยงตรงและนิยมกันแพร่หลายทั้งในวงการแพทย์และวงการนักสรีรวิทยาทั้งนี้เนื่องจากสาเหตุที่ว่าไขมันในร่างกาย (น้ำหนักตัวที่เกิน) ครึ่งหนึ่งจะรวมตัวใต้ผิวหนัง จากการวัดไขมันใต้ผิวหนัง นำค่าที่ได้มาคำนวณเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย ซึ่ง จรวยพร ธรณินทร์ (2521: 3) ได้กล่าวว่า การพิจารณาน้ำหนักร่างกายที่เหมาะสมสำหรับแต่ละบุคคลจะใช้เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายเป็นเครื่องพิจารณาที่สำคัญ และการกำหนดปริมาณไขมันในร่างกาย สำหรับผู้ชายไม่ควรมีมากกว่าร้อยละ 10 - 15 ของน้ำหนักตัว ส่วนผู้หญิงไม่ควรเกินร้อยละ 20 - 25 ของน้ำหนักตัว (โอภาส ธรรมวานิช และมนัส เสถียรโชค . 2536: 19)

สิ่งสำคัญประการหนึ่งที่ชี้ให้เห็นถึงบุคคลแต่ละคนจะมีสุขภาพและสมรรถภาพที่ดีนั้นคือการมีสัดส่วนร่างกายที่ดีมีปริมาณไขมันในร่างกายที่เหมาะสม คนที่มีปริมาณไขมันผิดปกติคือมีปริมาณไขมันในร่างกายมากหรือน้อยเกินไป อาจจะส่งผลต่อการเคลื่อนไหวของร่างกายทำให้ร่างกายได้รับอันตรายได้เช่น โรคหัวใจและหลอดเลือด เป็นต้น และการที่มีปริมาณไขมันในร่างกายที่แตกต่างกันอาจจะส่งผลต่อความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดของแต่ละบุคคลแตกต่างกัน ซึ่งจะมีผลต่อสุขภาพและสมรรถภาพของแต่ละบุคคลเป็นอย่างมากโดยเฉพาะอาจจะทำให้เกิดโรคอ้วน เบาหวาน โรคเก๊าท์และไขข้ออักเสบ เป็นต้น นอกจากนี้จะต้องมีสมรรถภาพของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจที่ดีด้วยโดยการวัดจากความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดของแต่ละคนเป็นตัวบ่งชี้ที่ดีจะเห็นได้ว่าปริมาณไขมันในร่างกายจะมีผลต่อสุขภาพและสมรรถภาพของร่างกายของบุคคลเป็นอย่างมาก

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาถึงปริมาณไขมันในร่างกายที่แตกต่างกันที่มีผลต่อความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด เพื่อที่จะทราบว่าปริมาณไขมันที่ต่างกันจะส่งผลต่อความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดแตกต่างกันหรือไม่เพื่อที่จะใช้แนะนำเกี่ยวกับการออกกำลังกายที่เหมาะสมแก่ผู้ที่สนใจต่อไป

ความมุ่งหมายของการค้นคว้า

1. เพื่อทราบปริมาณไขมันในร่างกายและความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดของข้าราชการครูโรงเรียนประถมศึกษา

2. เพื่อทราบปริมาณไขมันในร่างกายที่มีผลต่อความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด

3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มตัวอย่างที่มีปริมาณไขมันในร่างกายแตกต่างกัน

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ทราบปริมาณไขมันในร่างกายและความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดของข้าราชการครูโรงเรียนประถมศึกษา

2. ทราบปริมาณไขมันในร่างกายที่มีผลต่อความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด

3. ทราบผลการเปรียบเทียบความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มตัวอย่างที่มีปริมาณไขมันในร่างกายแตกต่างกัน

4. เป็นการกระตุ้นเตือนครูและบุคลากรที่เกี่ยวข้องให้แก้ไขและปรับปรุงพฤติกรรมในการออกกำลังกายและการรับประทานอาหารเพื่อให้เป็นวิธีการในการส่งเสริมสุขภาพทางกายที่ดีต่อไป

5. เพื่อเป็นแนวทางในการวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องต่อไป

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมตัวแปรอื่น ๆ เช่น การรับประทานอาหาร การพักผ่อน การเข้าร่วมกิจกรรมการออกกำลังกายอื่น ๆ ของผู้เข้ารับการทดสอบ

2. ในการทดสอบผู้วิจัยทำการทดสอบในสภาวะแวดล้อมที่ใกล้เคียงกันซึ่งจะไม่มีผลกระทบต่อการทดสอบ

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นข้าราชการครูเพศหญิงที่สอนในโรงเรียนระดับประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดปราจีนบุรี ซึ่งมีอายุระหว่าง 30 - 40 ปี จำนวน 90 คน โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) แบ่งกลุ่มโดยการวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนังสองตำแหน่ง คือ บริเวณหลังแขนท่อนบน และสบักหลัง แล้วนำค่าความหนาของไขมันใต้ผิวหนังมาคำนวณหาปริมาณไขมันในร่างกาย และนำปริมาณไขมันในร่างกายมาแบ่งกลุ่มดังต่อไปนี้

1. กลุ่มผอม คือกลุ่มที่มีปริมาณไขมันในร่างกายน้อยกว่าร้อยละ 20 จำนวน 30 คน

2. กลุ่มเหมาะสม คือกลุ่มที่มีปริมาณไขมันในร่างกายระหว่างร้อยละ 20 - 25 จำนวน 30 คน

3. กลุ่มอ้วน คือกลุ่มที่มีปริมาณไขมันในร่างกายมากกว่าร้อยละ 30 จำนวน 30 คน

2. ตัวแปรที่จะศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ปริมาณไขมันในร่างกาย

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ปริมาณไขมันในร่างกาย (Body Fat) หมายถึงปริมาณไขมันใต้ผิวหนังที่มีอยู่ในร่างกายทั้งหมด และได้มาโดยวิธีการวัดปริมาณไขมันใต้ผิวหนังสองตำแหน่งคือ บริเวณหลังแขนท่อนบน และสบักหลัง โดยใช้เครื่องวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนังชนิดแลงค์ (Lang skinfold Caliper) และนำค่าปริมาณไขมันใต้ผิวหนังที่วัดได้มาหาค่าความหนาแน่นของร่างกายตามสูตรของนากามิเนะ และซูซูกิ (Nagamine and Suzuki . 1964: 8) และนำค่าความหนาแน่นของร่างกายมาคำนวณหาปริมาณไขมันของร่างกายตามสูตรของคีย์และโบรเซค (Key and Brozek . 1953: 245)

2. ความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด (Maximum Oxygen Uptake) หมายถึง ความสามารถของร่างกายที่จะนำเอาออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายได้สูงสุดและนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ และมีประสิทธิภาพในขณะออกกำลังกาย โดยที่ร่างกายทำงานอย่างเต็มที่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของการออกกำลังกาย มีหน่วยวัดเป็นค่าเปรียบเทียบกับน้ำหนักของร่างกายคือ มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที (Astrand and Rodahl . 1986: 332)

บทที่ 2

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยทั้งของต่างประเทศและภายในประเทศพอสรุปได้ดังต่อไปนี้

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ส่วนประกอบของร่างกายประกอบด้วย

1. เนื้อแท้ (Lean body mass or Lean body weight) ในเนื้อแท้มีส่วนประกอบเป็นน้ำประมาณ 70 - 72 เปอร์เซ็นต์ แร่ธาตุ (Mineral) ประมาณ 7 เปอร์เซ็นต์ และอวัยวะและกล้ามเนื้อ (Organic and muscle) ประมาณ 20-30 เปอร์เซ็นต์

2. ไขมันหรือเนื้อเยื่อไขมัน (Fat tissue weight) เนื้อเยื่อไขมันจะมีความถ่วงจำเพาะ 1.1 และถ้ามีไขมันมาก ความถ่วงจำเพาะจะต่ำและทำให้ลอยน้ำได้ดี (ประทุม ม่วงมี . 2527 : 248) ซึ่ง วิสัย พฤกษะวัน (ม.ป.ป. : 87 - 89) กล่าวว่า ไขมัน (Fat) อาจเห็นเป็นสีเหลือง ๆ หรือขาว ๆ เป็นที่สะสมสารประเภทไขมันทั้งหลาย ซึ่งเป็นเนื้อเยื่อชนิดหนึ่ง ทางการแพทย์เรียกว่าเนื้อเยื่อไขมัน (Adipose Tissue) นอกจากเนื้อเยื่อไขมันแล้วในร่างกายของคนเรายังมีสารประเภทไขมันที่ละลายอยู่ในน้ำเลือดในร่างกาย เรียกว่า ลิพิด (Lipids)

ไขมันมีหลายชนิด ดังนี้

1. กรดไขมัน (Fatty acid) เป็นสารไขมัน มีคุณสมบัติเป็นกรด มีอยู่หลายตัวแต่มีสูตรโครงสร้างขั้นพื้นฐานแบบเดียวกัน กรดไขมันมี 2 ชนิดคือ

1.1 กรดไขมันชนิดอิ่มตัวได้จากไขมันของสัตว์และกะทิซึ่งจะทำให้ระดับของคอเลสเตอรอล (Cholesterol) ในเลือดสูง

1.2 กรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัว ได้จากไขมันของพืช และแหล่งอาหารจากทะเล ไม่ทำให้ระดับของคอเลสเตอรอลในเลือดสูง

กรดไขมันอาจจะลอยตัวอยู่ในน้ำเลือดแบบอิสระหรือจับตัวกับกลีเซอรอล (Glycerol) เรียกว่า กลีเซอร์ไรด์ (Glycerides)

2. ไตรกลีเซอร์ไรด์ (Triglyceride) เป็นไขมันชนิดหนึ่ง ซึ่งพบมากในอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรท (Carbohydrate) ไขมันในร่างกายที่เก็บสะสมไว้ใช้ในรูปของไขมัน (Fat) อยู่ในรูปนี้เป็นส่วนใหญ่

3. คอเลสเตอรอล (Cholesterol) ละลายอยู่ในน้ำเลือดคอเลสเตอรอลนอกจากจะมีอันตรายแล้วยังมีประโยชน์คือเป็นตัวการสร้างฮอร์โมนหลายอย่าง รวมทั้งวิตามินดี

4. ฟอสโฟไลปิด (Phospholipid) เป็นสารไขมันอีกชนิดหนึ่งในน้ำเลือดซึ่งส่วนใหญ่นำไปใช้ในเนื้อเยื่อของระบบประสาทและสมอง

5. ไลโปโปรตีน (Lipoprotein) เป็นสารที่ทำหน้าที่ลำเลียงไขมันในเลือดคอเลสเตอรอลก็ถูกลำเลียงโดยไลโปโปรตีน

จรวยพร ธรณินทร์ (2522: 5) กล่าวว่า ความผิดปกติเกี่ยวกับความดันเลือดได้แก่ความดันเลือดสูงหรือความดันเลือดต่ำแต่ส่วนมากที่พบในคนอ้วน คือ ความดันเลือดสูง สาเหตุที่คนอ้วนมีความดันเลือดสูง เพราะหลอดเลือดอยู่ลึกมีชั้นของไขมันมากจึงต้องเดินทางไกลกว่า มีความต้านทานมากกว่า คนอ้วนจึงต้องส่งเลือดไประยะต่าง ๆ มากกว่า ไกลกว่า และลึกกว่า ความดันเลือดจึงสูงกว่าคนปกติ

จากการศึกษาของ โพลล็อคและวิลเมอร์ (Pollock and wilmore. 1990: 330) ได้กล่าวว่า ความสัมพันธ์สำหรับการพยากรณ์ความหนาแน่นของร่างกายจากความสูง และน้ำหนักตัวมีความสัมพันธ์กันต่ำ เช่น ดัชนีมวลของร่างกาย (Body Mass Index : BMI) มีค่า 0.65 - 0.70 และจากการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณโดยใช้การวัดจากความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง (Skinfold) การวัดเส้นรอบของร่างกาย (Circumference) และการวัดความกว้างหรือเส้นผ่าศูนย์กลางส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย (Diamater Measures) จะมีค่ามากกว่า 0.80 เมื่อหาความสัมพันธ์กับวิธีการหาความหนาแน่นของร่างกายโดยวิธีการชั่งน้ำหนักใต้น้ำ (Pollock and Wilmore. 1990: 85) ซึ่งโพลล็อคและวิลเมอร์ (Pollock and Wilmore. 1990: 56) ได้กล่าวว่า ดัชนีมวลของร่างกายหาค่าได้จากน้ำหนักที่มีหน่วยวัดเป็นกิโลกรัมหารด้วยความสูงเป็นเมตรยกกำลังสอง พบว่า ค่าดัชนีมวลของร่างกายที่คำนวณได้ถ้าน้อยกว่า 20 ถือว่าน้ำหนักต่ำกว่าปกติ (Underweight) 20.1 - 25.0 ถือว่าน้ำหนักปกติ (Normalweight) 25.1 - 30.0 ถือว่าน้ำหนักเกิน (Overweight) ถ้าดัชนีมวลของร่างกายเกิน 30 แสดงว่า อ้วน (Obesity)

ความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด

ความสามารถในการขนถ่ายออกซิเจนเข้าสู่เซลล์ เนื้อเยื่ออย่างมีประสิทธิภาพมีผลทำให้ร่างกายสามารถปรับระบบต่างๆ ของร่างกายให้งานได้อย่างผสมผสานกันดีขึ้น เช่นระบบการสร้างผลิตและใช้พลังงานตลอดทั้งระบบการขจัดของเสียและยังเป็นผลให้สามารถออกกำลังกายได้อย่างต่อเนื่องตามเป้าประสงค์ ประสิทธิภาพในการใช้ออกซิเจนเพื่อผลผลิตพลังงาน มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความสามารถของร่างกายในอันที่จะออกกำลังกายได้อย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน ๆ โดยออกซิเจนจะได้รับการลำเลียงเข้าสู่เนื้อเยื่อบริเวณไมโทคอนเดรียของเซลล์ และในขบวนการเดียว

กันนี้คาร์บอนไดออกไซด์จะถูกขจัดออกจากร่างกายขณะที่ร่างกายออกกำลังกายหนักขึ้น ขบวนการขนถ่ายออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ทำงานเร็วขึ้นจนในที่สุดเซลล์และเนื้อเยื่อไม่สามารถสกัดและรับออกซิเจนมาใช้ได้อีกต่อไปแล้ว ถึงแม้ว่าความหนักของงาน หรือการออกกำลังกายจะมีความหนักเพิ่มขึ้นเมื่อนั้นร่างกายก็ได้ออกกำลังกายที่ระดับความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (Maximal Oxygen Uptake) (สมหมาย แดงสกุล. 2531 : 34)

การทดสอบความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดยังสามารถที่จะบ่งชี้ถึงสมรรถภาพทางกายได้ ผู้ที่มีความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดมากกว่า เป็นเครื่องชี้ให้เห็นถึงความสมบูรณ์ของหัวใจในการฉีดเลือดไปเลี้ยงร่างกาย อย่างมีประสิทธิภาพ ความจุของปอดสามารถรับอากาศได้มาก เซลล์ในกล้ามเนื้อสามารถนำเอาออกซิเจนไปสร้างพลังงานได้ดีและสุดท้ายขบวนการกำจัดอากาศคาร์บอนไดออกไซด์เป็นไปอย่างดี (Tamer. 1982: 23)

ประทุม ม่วงมี (2527: 209 - 210) ได้กล่าวไว้ว่า ออกซิเจนจะถูกส่งไปให้กล้ามเนื้อใช้ได้มากน้อยเท่าไรขึ้นอยู่กับปัจจัยหลักที่สำคัญ 4 อย่างคือ

1. ปริมาณอากาศที่เข้าสู่ปอด (Minute Ventilation) เมื่ออากาศเข้าสู่ปอดมากด้วยเหตุผลเพราะขณะออกกำลังกาย หรือมีความจุปอด (Vital Capacity) เพิ่มขึ้นจะทำให้ความดันของออกซิเจนภายในปอดมีมากขึ้น การฟุ้งกระจาย การไหลของก๊าซสู่ระบบการไหลเวียนสะดวกยิ่งขึ้น ออกซิเจนเข้าสู่ภายในเซลล์มากขึ้น

2. ความสามารถของโลหิตที่จะรับออกซิเจนเข้าไปได้ ตัวการสำคัญในการจับออกซิเจนเข้าสู่กระแสโลหิต (Hemoglobin) หากมีจำนวนมากก็สามารถพาออกซิเจนไปใช้ได้มาก

3. ความต้องการออกซิเจนของเนื้อเยื่อ หมายถึง ความจำเป็นที่จะต้องสร้างพลังงานโดยใช้ออกซิเจนในกิจกรรมที่ต้องออกแรงติดต่อกันเป็นเวลานาน ร่างกายใช้ออกซิเจนไปมากจึงต้องมีการนำเอาออกซิเจนจากบรรยากาศมาทดแทนออกซิเจนที่เสียไป

4. ปริมาณเลือดที่ฉีดออกจากหัวใจในเวลา 1 นาที (Cardiac Output) หากหัวใจฉีดเลือดออกจากหัวใจมากเท่าใด การใช้ออกซิเจนก็จะมากไปด้วย

การวัดสมรรถภาพการทำงานของหัวใจและระบบไหลเวียนเลือด ให้ออกมาเป็นปริมาณที่เปรียบเทียบได้ อันจะเป็นประโยชน์ในการบอกความสามารถและประสิทธิภาพในการทำงานของแต่ละบุคคลนักวิทยาศาสตร์การกีฬาได้พยายามที่จะศึกษาหาวิธีวัดสมรรถภาพการทำงานของระบบหัวใจ และระบบไหลเวียนเลือด ให้สามารถใช้ทำนายได้อย่างแม่นยำซึ่งก็พบว่าสิ่งที่จะสามารถใช้เป็นตัวบอกสมรรถภาพการทำงานของหัวใจ และระบบไหลเวียนเลือดได้นั้นมีหลายอย่าง เช่น อัตราการเต้นของหัวใจ (Hart Rate) อัตราชีพจร (Pulse Rate) ความดันเลือด (Blood Pressure) การใช้ออกซิเจน (Oxygen Consumtion) ปริมาณการไหลเวียนเลือดใน 1 นาที (Minite Volume of

Circulation) ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbondioxide Determination) และองค์ประกอบของเลือด เป็นต้น

การหาเกณฑ์สมรรถภาพของร่างกายมีวิธีการวัดหลายวิธีและมีความเที่ยงตรงหลายระดับ "ระดับการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดของร่างกาย" เป็นเกณฑ์ที่ดีที่สุดวิธีหนึ่ง ในการวัดสมรรถภาพความอดทนของร่างกาย เพราะระดับการนำเข้าออกซิเจนของร่างกายนี้มีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับขนาดของร่างกาย ชนิดของกล้ามเนื้อและจำนวนกล้ามเนื้อที่ใช้ในขณะออกกำลังกายตลอดจนประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนเลือด (The Comittee on Exercise. 1972 : 1-31)

คณะกรรมการนานาชาติในการประชุมเพื่อจัดมาตรฐานของการทดสอบสมรรถภาพทางกาย (The International Committee for Standization of Physical Fitness Test) ที่กรุงเม็กซิโก เมื่อเดือนตุลาคม 2511 ได้ลงมติว่า เออโกเมตรีย์ (Ergometry) ซึ่งเป็นวิธีการวัดสมรรถภาพของระบบไหลเวียนเลือดที่ดีวิธีหนึ่ง สามารถใช้เครื่องมือได้ 3 แบบ คือ

1. จักรยานวัดงาน (Bicycle Ergometer) ปริมาณของงานกำหนดด้วยความฝืดของการถีบและอัตรารอบของการถีบ

2. ลู่กล (Tradmill Ergometer) ปริมาณของงานกำหนดด้วยความเร็วและความชันของทางเลื่อน

3. ม้าก้าวขึ้น - ลงปรับระดับได้ (Step Ergometer) ปริมาณของงานกำหนดด้วยความสูงของม้าและจังหวะการก้าว ขึ้น - ลง (ไพรินทร์ จำลองราษฎร์. 2523 : 4 ; อ้างอิงมาจาก The Internation Committee for Standization of Physical Fitness Test) เครื่องมือที่ใช้ทั้ง 3 แบบนี้ใช้วิธีวัดคล้ายกันคือวัดในระหว่างงานที่ทำกับผลการเปลี่ยนแปลงของร่างกายขณะทำงานหรือหลังจากทำงาน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการทดสอบ และจักรยานวัดงานเป็นเครื่องมือใช้ได้สะดวก ง่าย ราคาไม่แพง สามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย แต่อย่างไรก็ตามผลการวัดก็ใกล้เคียงกัน

<u>การวิจัยในต่างประเทศ</u>

แคทช์ (Katch. 1970 : 5181-A) ได้ศึกษาว่าความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดกับความสามารถในการทำงานหนักเขาพบว่าบุคคลที่มีสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดจะมีความสามารถอดทนทำงานหนักได้นอกจากนี้ก็มีช่วงเวลาที่ดีที่สุดในการทดสอบการทำงานประเภทที่ต้องใช้ความอดทน โดยการใช้สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเป็นเกณฑ์การหาสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ทำโดยวิธีเพิ่มจังหวะการทำสเต็ปเทสท์ถี่ขึ้นจากความเร็ว 30 รอบต่อนาที เป็น 36 รอบต่อนาที การวัดความสามารถการทำงานหนักให้ขี่จักรยาน

วัดงาน โดยการขันสายพานให้ตัวเลขชี้ 2.3 กิโลปอนด์ในอัตรา 60 รอบต่อนาที และเพิ่ม 0.5 กิโลปอนด์ ทุกสองนาที จนกระทั่งผู้ถูกทดสอบไม่สามารถขี่ต่อไปได้ ส่วนการทดสอบการทำงานประเภทที่ต้องใช้ความอดทนโดยการวิ่งบนเทรดมิลล์เป็นเวลา 12 นาที สหสัมพันธ์ที่คิดเป็นนาทีแต่ละนาทีระหว่างสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดและคะแนนการทดสอบการทำงานประเภทที่ต้องใช้ความอดทนโดยการวิ่งบนเทรดมิลล์เป็นเวลา 12 นาที สหสัมพันธ์ที่คิดเป็นนาที แต่ละนาทีระหว่างสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดและคะแนนการทดสอบการทำงานประเภทที่ต้องใช้ความอดทนเพิ่มขึ้นดังนี้ นาทีที่ 1 และ 2 ไม่มีนัยสำคัญ นาทีที่ 3 สหสัมพันธ์มีค่าเท่ากับ 0.40 นาทีที่ 6 สหสัมพันธ์มีค่าเท่ากับ 0.71 และนาที่ที่ 12 สหสัมพันธ์ มีค่าเท่ากับ 0.78 สรุปได้ว่า สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด มีประสิทธิภาพในการทำงานประเภททนทานและสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดไม่มีประสิทธิภาพในการทำนาย การทำงานประเภทที่ต้องใช้ความเร็วและระยะเวลาสั้น

เอเวนต์ และคนอื่น ๆ (Avent and others. 1971: 223-440) ได้วิจัยเรื่อง "ลักษณะการทำงานของหัวใจและหลอดโลหิตของนักกรีฑาที่เข้าแข่งขันในรอบสุดท้าย" ใช้ผู้รับการทดลอง 13 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ นักวิ่งระยะสั้น ระยะกลาง และระยะไกล จากการทดสอบสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดด้วยวิธีของออสตรานด์ ปรากฏว่า สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดมีค่าเท่ากับ 2.6 ลิตร ต่อนาที 3.2 ลิตร ต่อนาที และ 3.8 ลิตร ต่อนาที ตามลำดับ

แคร์นี และเบรินส์ (Kearney and Byrnes. 1974: 9-15) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเวลาการวิ่งครึ่งไมล์ 1ไมล์ และวิ่ง 12 นาที กับการทำนายสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของนักศึกษาชายที่เรียนวิชาเอกพลศึกษาโดยทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดด้วยการขี่จักรยานตามวิธีของ ออสตรานด์ (Astrand) และได้พบว่าสหสัมพันธ์ของเวลาการวิ่งกับสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดในการวิ่ง ครึ่งไมล์ 1 ไมล์ และวิ่ง 12 นาที มีค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ -0.30, -0.59, และ 0.64 ตามลำดับ

คาสเตอร์ และคาลลอบก้า (Custer and Chaloupka. 1977: 47 - 50) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการทำนายสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดกับระยะทางการวิ่งของนักศึกษาหญิงที่มีอายุระหว่าง 18-21 ปี จำนวน 40 คน ทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด โดยการขี่จักรยานตามวิธีของออสตรานด์ (Astrand) บันทึกระยะการวิ่งเมื่อวิ่งครบ 6 นาที 9 นาที และ 12 นาที มีค่าสหสัมพันธ์ เท่ากับ 0.45, 0.37 และ 0.49 ตามลำดับ

เบบาร่า (Bebara. 1985 : 579) ได้ทำการศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างความอ้วนและสุขภาพจิตทั่วๆไปของผู้หญิงประเทศสหรัฐอเมริกาทำการเก็บข้อมูลจากผู้หญิงในประเทศสหรัฐอเมริกา ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1971-1974 โดยใช้แบบทดสอบสุขภาพจิต (Gencral well- Being

Schedule: GWB) และแบ่งระดับความอ้วนด้วยการวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนังที่บริเวณหลังท่อนแขน และบริเวณใต้กระดูกสบัก เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 15 หรือน้อยกว่า 15 จัดอยู่ในกลุ่มคนผอม เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 16-85 เป็นกลุ่มคนปกติ และเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 85 ขึ้นไปเป็นกลุ่มคนอ้วน โดยคำนึงถึงอายุ เชื้อชาติ สถานภาพทางสังคม (การศึกษา) หน้าที่การงาน ลำดับที่เกิด สุขภาพกาย ประวัติ น้ำหนักตัว และความคิดเกี่ยวกับระดับของไขมันกับความสำคัญของสุขภาพจิต พบว่าในผู้หญิงวัยรุ่นผิวขาวที่มีการศึกษาสูง ความอ้วนมีความสัมพันธ์กับการมีสุขภาพจิตไม่ดี อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ส่วนคนผิวดำและผู้ที่ไม่มีการศึกษา ความอ้วนไม่มีผลต่อสุขภาพจิต

วิคเคอร์รี่ (Vickery. 1985: 120A-121A) ได้ทำการศึกษาผลของเชื้อชาติและโครงร่างกายซึ่งเป็นตัวชี้ถึงความหนาแน่นของร่างกายเด็กหนุ่ม โดยทำการศึกษามาจากชายอายุ 18 - 30 ปี จำนวน 319 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ คนผิวดำ 140 คน คนผิวขาว 179 คน ทำการวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง 8 ตำแหน่ง คือ บริเวณกล้ามเนื้อ ต้นแขน, ท้อง, ต้นขา, หน้าอก และบริเวณเหนือกระดูก ใต้กระดูกสะบัก, กลางรักแร้ และ เหนือกระดูกสะโพก วัดความกว้าง (diameter) ของร่างกาย 2 ตำแหน่ง คือบริเวณต้นแขน และ แขนท่อนล่าง วัดเส้นรอบอวัยวะ (circumference) 4 ตำแหน่ง คือ บริเวณ เอว, ปลายแขน, ต้นแขน และ น่อง และหาความหนาแน่นของร่างกายด้วยวิธีชั่งน้ำหนักใต้น้ำนำมาเปรียบเทียบกับการหาความหนาแน่นของร่างกายด้วยวิธีชั่งน้ำหนักใต้น้ำนำมาเปรียบเทียบกับการหาความหนาแน่นด้วยวิธีคำนวณจากไขมันในร่างกาย และคำนวณจากการวัดรูปร่างของร่างกาย พบว่าเชื้อชาติและโครงร่างของร่างกายมีผลที่จะเป็นตัวชี้ถึง ความหนาแน่นของร่างกาย อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และจากการศึกษาจากโครงร่างด้านรูปร่างของร่างกายและความหนาแน่นของร่างกาย ระหว่างคนผิวขาวและผิวดำมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ฮิล (นัยนา จันทร์ฉลอง. 2537: 86 ; อ้างอิงมาจากHill. 1992) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ไขมันที่มีคำนวณด้วย 3 วิธี คือการชั่งน้ำหนักใต้น้ำ วัดไขมันใต้ผิวหนังและใช้เทคนิคอินฟราเรดโดยให้การชั่งน้ำหนักใต้น้ำเป็นเกณฑ์เทียบการวัดด้วยไขมันใต้ผิวและใช้เทคนิคอินฟราเรด (วัดโดยใช้เครื่องมือยี่ห้อ Furtex-500) ผู้รับการทดลอง 200 คน เป็นหญิง 115 คน เป็นชาย 85 คน ความเที่ยงของเครื่อง Furtex-500 เท่ากับ .997 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างการชั่งน้ำหนักใต้น้ำกับการใช้ Furtex-500 เท่ากับ .71 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมันจากการชั่งน้ำหนักใต้น้ำเป็น 19.3 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบกันโดยวิธีใช้ เครื่อง Furtex-500 ตรงไม่เท่าการวัดไขมันใต้ผิวหนังกับการชั่งน้ำหนักใต้น้ำ

แอนนา (Anna. 1994: 929) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายกับดัชนีน้ำหนักตัวและอัตราส่วนไขมัน บริเวณ เอว-สะโพก ในวัยกลางคนในระดับความ

อ้วนต่าง ๆ ศึกษาในวัยกลางคนชาย 60 คน หญิง 61 คน โดยหาความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย (Percent Body Fat) กับดัชนีน้ำหนักตัว (Body mass indices : BMI) และอัตราส่วนของไขมันบริเวณเอว-สะโพก (Waist to Hip Ratio : WHR) โดยวิธีของเพียร์สัน โปรดักโมเมนต์ (Pearson Product Moment) ทุก ๆความสัมพันธ์ของชาย และหญิง ซึ่งแบ่งกลุ่มโดยศึกษา 3 กลุ่ม คือ มีไขมัน อ้วนปานกลาง และอ้วนมาก ผลการศึกษาพบว่าทุกกลุ่มตัวอย่าง และความอ้วนในกลุ่มต่าง ๆ มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายพบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ในกลุ่มไขมันปกติ ไขมันปานกลาง และอัตราส่วนของไขมันบริเวณเอว-สะโพก ก็คล้อยตามในทำนองเดียวกัน สรุปได้ว่าดัชนีน้ำหนักตัว และอัตราส่วนของไขมันบริเวณเอว - สะโพก ใช้ในการหาความสัมพันธ์ ด้านความอ้วน ของกลุ่มประชากร

เฮียรอน (Hearon. 1995 : 158)ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความถูกต้องของการหาสมการทำนายไขมัน และสัดส่วนของไขมันในร่างกาย และการกระจายของไขมัน จุดประสงค์ของการศึกษาค้นคว้าเพื่อทดสอบความถูกต้องของสมการทำนายไขมันของ แจคสันกับโพลล็อค (Jackson - Pollock : JP) และเดอนิน กับวอร์มเมอร์เลย์ (Durnin - Womerley : DW) หาความสัมพันธ์เพื่อที่จะใช้วัดความอ้วน และการกระจายของไขมัน และสัดส่วนไขมันต่าง ๆ ความสัมพันธ์ระหว่างความถูกต้องในการทำนายกับตัวแปร 3 ประการ ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของสัดส่วนคุณภาพที่ดี ของร่างกายโดยเฉพาะส่วนเอว - สะโพกโดยรวม ซึ่งจะมีการตรวจสอบถ้าสมการทำนายถูกต้องสามารถพยากรณ์โดยอ้างอิงได้โดยมากความถูกต้องมักจะมีตัวเลขสุ่มอยู่ในช่วงใดช่วงหนึ่งของดัชนี ชาวคอเคเซียน 45 คน ซึ่งเป็นผู้ชายได้ถูกนำมาเพิ่มเติม ซึ่งเขาเหล่านี้เป็นคนอ้วน

ผลการศึกษาพบว่าไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างสมการของแจคสันและโพลล็อคและตัวชี้วัดไขมันอื่น ๆ ผลเช่นเดียวกันได้ถูกค้นพบว่าความถูกต้องในการทำนายโดยสมการของเดอร์นินและวอร์มเมอร์เลย์ พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ มีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบร่างกายมนุษย์ จะเห็นว่าสมการของเดอร์นินและวอร์มเมอร์เลย์ มีความถูกต้องอ้างอิงได้ซึ่งสมการทำนายไขมันของเดอร์นินและวอร์มเมอร์เลย์ จะมีความถูกต้อง ในการอ้างอิงทำนายปริมาณไขมันในบางส่วนและรวมทั้งปริมาณไขมันทั้งหมดแต่อย่างไรก็ตามสมการของเดอร์นินและวอร์มเมอร์เลย์ไม่สามารถอ้างอิงไปยังช่วงของสัดส่วนร่างกายอื่น ๆ ได้

ลีออน (Lyons. 1996 : 67) ได้ศึกษาภาคตัดขวาง เรื่องสุขภาพ สมรรถภาพทางกายและสุขภาพจิตในช่วงวัยรุ่น และสูงอายุ ความสัมพันธ์ระหว่างความปกติสมบูรณ์และสุขภาพกายและสุขภาพจิตได้มีการวิเคราะห์ในกลุ่มของเด็กวัยรุ่น และผู้สูงอายุ (ระหว่างอายุ 58-73 ปี) แต่

ละช่วง 5 ปีจะมีการตรวจสอบสุขภาพในอัตราส่วนเฉพาะของแต่ละคนโดยใช้ดัชนีของคอร์เนล ซึ่งจะมีการ ทำนายการใช้ปริมาณออกซิเจนสูงสุด

ผลการศึกษาพบว่า มีความสัมพันธ์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กับตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความวิตกกังวล ความเป็นตัวของตัวเอง กลุ่มอาการเก็บกด และสภาวะความสุขกับสุขภาพ ความสมบูรณ์ทางกายและจิตใจ การศึกษาระยะยาวจะมีการศึกษาความสัมพันธ์ ในความคงทนของตัวแปรการวัดเหล่านี้ การค้นพบทั่ว ๆ ไปบ่งชี้การศึกษาในกลุ่มนี้ ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ทางสุขภาพต่อเนื่องมีการลดลง ทั้งด้านสุขภาพกายและสุขภาพจิตรวมทั้งสมรรถภาพทางกาย แต่จะมีค่าค่อนข้างคงที่ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง

การวิจัยในประเทศไทย

ชวนพิศ ลายประดิษฐ์กร (2524 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิธีการประเมินไขมันในร่างกายของหญิงไทย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาหญิง คณะสาธารณสุข มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน 40 คนความสูง 145-165 เซนติเมตร อายุ 20-29 ปี ทำการทดสอบโดยการหา น้ำหนัก ส่วนสูง ความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง (ด้านหลังต้นแขน หน้าท้อง และใต้สะบักหลัง) ส่วนรอบวงของร่างกาย (แขนและท้อง) ความหนาแน่นของร่างกายโดยวิธีแทนที่น้ำ ผลการวิจัยพบว่า อายุ ความสูง ความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง ส่วนรอบวงของร่างกาย และร้อยละของน้ำหนักส่วนเกินของร่างกายมีความสัมพันธ์กับความหนาแน่นของร่างกาย และพบว่าสมการที่ดีที่สุดของการคำนวณหาไขมันของร่างกายคิดเป็นร้อยละของน้ำหนักตัว เท่ากับ 22.0717 + 0.0341 (ผลรวมของความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง 3 แห่ง) + 0.4309 (น้ำหนักตัวส่วนเกินของร่างกายที่คิดเป็นร้อยละของน้ำหนักตัวมาตรฐาน)

รัตนา กิติสุข (2526 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาถึงผลของการฝึกแอโรบิคดานซ์ที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียน และปริมาณไขมันของร่างกาย โดยให้ผู้รับการทดลองเป็นเพศหญิง อายุ 30 - 45 ปี ซึ่งมิได้ออกกำลังกายเป็นประจำ จำนวน 30 คน การศึกษาสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนในระดับเกือบสูงสุดนั้น ใช้วิธีทดสอบลู่กลของบอลกี และปริมาณไขมันของร่างกายโดยใช้การวัดไขมันใต้ผิวหนัง ซึ่งเป็นผลจากการฝึกเต้นแอโรบิคดานซ์ ฝึกเป็นระยะเวลา 2 เดือน ฝึกสัปดาห์ละ 3 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง โดยแบ่งการฝึกออกเป็น 3 ช่วง ช่วงละ 10 - 15 นาที พักระหว่างช่วงละ 5 นาที แล้วนำผลที่ได้จากการทดสอบสมรรถภาพทางกายทั้งก่อน และหลังการฝึกเต้นแอโรบิคดานซ์ มาวิเคราะห์ตามวิธีสถิติ โดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วจึงทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยค่า "ที" (t-test)ผลการศึกษาพบว่า

1. ค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนในระดับเกือบสูงสุด ทั้งก่อนและหลังการฝึกเต้นแอโรบิค ดานซ์ มีความแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01

2. ค่าเฉลี่ยของปริมาณไขมันของร่างกายทั้งก่อนและหลังการฝึกเต้นแอโรบิคดานซ์ มีความแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01

ประไพ ส. บุรี และคณะ (2527 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาความหนาของผิวหนัง และปริมาณไขมันในผู้ใหญ่ไทยอายุ 15 - 88 ปี โดยทกการวัดไขมันใต้ผิวหนัง 4 ตำแหน่ง คือ บริเวณหลังท่อนแขน, ท่อนแขนด้านหน้า, ใต้สะบักหลัง และเหนือกระดูกเชิงกราน การศึกษาพบว่าความหนาของผิวหนัง และปริมาณไขมันในร่างกายของชายไทยน้อยกว่าหญิงไทยในทุกกลุ่มอายุและทุกจุดสำรวจความหนาของผิวหนังในส่วนต่าง ๆ ของร่างกายก็แตกต่างกันทำให้การใช้ความหนาของผิวหนังในส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกายอย่างเดียว หรือสองส่วนเพื่อเป็นตัวแทนความหนาของผิวหนัง หรือไขมันทั้งหมดจะทำให้เกิดความผิดพลาดได้ง่าย

สุนทรา กล้าณรงค์ (2527 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่องสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดของร่างกายของคนอ้วนกับคนผอมในภาวะอุณหภูมิที่ค่อนข้างเย็น และค่อนข้างร้อน โดยใช้วิธีการทดสอบของออสตรานด์ (Astrand) ในการวัดสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของร่างกาย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นอาสาสมัครเพศชาย อายุระหว่าง 18-21 ปี จำนวน 20 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ตามสภาพร่างกาย กลุ่มละ 10 คน คือ กลุ่มคนอ้วน และกลุ่มคนผอม ทั้งสองกลุ่มออกกำลังกายตามวิธีออสตรานด์ในภาวะอุณหภูมิปกติ ค่อนข้างเย็น และค่อนข้างร้อน สัปดาห์ละ 1 สภาพอากาศตั้งแต่เวลา 9.00 - 11.00 น. นำผลมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ผลการศึกษาพบว่า

1. ค่าเฉลี่ยความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด ของคนอ้วนกับคนผอมในภาวะอุณหภูมิปกติ ค่อนข้างเย็น และค่อนข้างร้อน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

2. ค่าเฉลี่ยความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดของคนอ้วนในภาวะอุณหภูมิค่อนข้างร้อน กับคนผอมในภาวะอุณหภูมิปกติ และค่อนข้างเย็นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

3. ค่าเฉลี่ยความสามารถในการจับออกซิจนสูงสุด ของคนอ้วนในภาวะอุณหภูมิปกติกับคนผอมในภาวะอุณหภูมิค่อนข้างเย็น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

4. ค่าเฉลี่ยความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด ของคนอ้วนในภาวะอุณหภูมิปกติกับคนผอมในอุณหภูมิค่อนข้างร้อนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

5. ค่าเฉลี่ยความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดของคนอ้วนในภาวะอุณหภูมิค่อนข้างเย็นกับคนผอมในภาวะอุณหภูมิค่อนข้างร้อน และอุณหภูมิปกติไม่มีความแตกต่างกัน

เรืองศักดิ์ เจียมพานทอง (2529 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างไขมันในร่างกายกับความสามารถในการเคลื่อนไหวทั่ว ๆ ไปในเด็กนักเรียนอายุ 10 - 12 ปี จากกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชาย 294 คน นักเรียนหญิง 282 คน ของโรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานครทำการทดสอบการเคลื่อนไหวทั่วไปโดยใช้แบบทดสอบของแคลิฟอร์เนีย 5 รายการ และวัดไขมันในร่างกายโดยใช้เครื่องวัดความหนาของผิวหนังแบบ Fat-O-Meter ผลการศึกษาพบว่า ไขมันในร่างกายกับความสามารถในการวิ่ง 50 หลา และดึงข้อและดันพื้น มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทั้งนักเรียนหญิง และนักเรียนชาย ส่วนยืนกระโดดไกล, ลุก-นั่ง 30 นาที และการขว้างลูกซอฟบอล ไม่มีความสัมพันธ์กันที่ระดับ .05 ทั้งเด็กหญิง 20.64 เปอร์เซ็นต์

อดิศร คันธรส (2529 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการฝึกแบบหมุนเวียนที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายของผู้ชายสูงอายุ ที่มีอายุระหว่าง55-65 ปี ซึ่งมิได้ออกกำลังกายเป็นประจำจำนวน 28 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 14 คน คือ กลุ่มออกกำลังกายตามโปรแกรม และกลุ่มควบคุม ฝึก 10 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 1 ชั่วโมง ขณะฝึกทำการวัดสมรรถภาพทางกายในด้านอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวโคเลสเตอรอล ไตรกลีเซอไรด์ กลูโคส ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด คลื่นอาร์ คลื่นที และเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย แล้วนำผลที่ได้จากการวัด ก่อนการฝึก หลังการฝึก 5 สัปดาห์ หลังการฝึก 10 สัปดาห์ มาวิเคราะห์ตามวิธีสถิติโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแบบ 2 ทางและทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีดูกี ผลการศึกษาพบว่า

1. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้น ของหัวใจขณะพัก โคเลสเตอรอล ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด คลื่อนอาร์ คลื่นที และเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 , .01, .01, .01, .05, และ .01 ตามลำดับ

2. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ไตรกลีเซอไรด์และกลูโคส ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมพบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การเปรียบค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก โคเลสเตอรอลความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด และเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย ก่อนการฝึก หลังการฝึก 5 สัปดาห์ และหลังการฝึก 10 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคญทางสถิติที่ระดับ .05, .01, .01, และ .01 ตามลำดับ

4. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ไตรกลีเซอไรด์ กลูโคส คลื่นอาร์ และคลื่นที ก่อนการฝึก หลังการฝึก 5 สัปดาห์ และหลังการฝึก 10 สัปดาห์ของกลุ่มทดลอง พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพทางกายทุกตัวแปรระหว่างการทดสอบของกลุ่มควบคุม พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทีระดับ .05

พานิช ไชยศรี (2530 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการออกกำลังกายในระดับความถี่ต่างกันที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของร่างกาย 7 รายการ จากนั้นให้ออกกำลังกายโดยการถีบจักรยานวัดงานที่ระดับความถี่ 2 ระดับ คือ ระดับ 3 ครั้ง/ สัปดาห์ และระดับ 5 ครั้ง/ สัปดาห์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีสุขภาพสมบูรณ์และไม่เป็นนักกีฬาของโรงเรียน จำนวน 30 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม แล้วทำการทดสอบข้อมูลพื้นฐานทางสรีรวิทยา 7 รายการ คือ อัตราการบีบของกัวใจขณะพัก ความสูงของคลื่นอาร์ในคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด ความดันโลหิต ความเข้มข้นของฮีโมโกลบิน ปริมาณโคเลสเตอรอลรวม ปริมาณโคเลสเตอรอลในไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง หลังจากนั้นให้แยกออกกำลังกายที่ระดับความถี่ 2 ระดับ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ กำหนดความหนัก 60-80 เปอร์เซ็นต์ของอัตราชีพจรสูงสุด ครั้งละประมาณ 10-20 นาที ทำการทดสอบข้อมูลทางสรีรวิทยาหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8

ผลการศึกษาพบว่า

1. อัตราการบีบหัวใจขณะพัก ของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ผลการทดสอบก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทั้งสอบกลุ่มลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ผลการทดสอบก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความดันซิสโตลิค (Systolic) ของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ผลการทดสอบก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนความดันซิสโตลิค (Stystolic) ของทั้งสองกลุ่ม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกัน

4. ปริมาณคอเลสเตอรอลในไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ผลการทดสอบก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทุกช่วงเวลาของทั้งสองกลุ่มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ความสูงของคลื่นอาร์ ในคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ความดันไดแอสโตลิค ความเข้มข้นของ

ฮีโมโกลบินปริมาณคอเลสเตอรอล และคะแนนรวมสรีรวิทยาทุกรายการของทั้งสองกลุ่มในการทดสอบทุกครั้งไม่มีความแตกต่างกัน

6. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างระดับความถี่ และระยะเวลาในการฝึกของการทดสอบทุกรายการ

วิยะดา ไรวา (2530 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบการลดปริมาณของไขมันคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ในร่างกาย หลังการออกกำลังกายแบบวงจรกับการถีบจักรยาน โดยทำการทดลองกับเจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ เป็นชายล้วน อายุระหว่าง 30-39 ปี ความสูงระหว่าง 160-170 ซม. น้ำหนักระหว่าง 30-39 ปี ความสูงระหว่าง 160-170 ซม. น้ำหนักระหว่าง 55-65 กก. ทุกคนได้รับการตรวจสอบร่างกายตามมาตรฐานที่กำหนด และทดสอบสมรรถภาพโดยใช้จักรยาน โมนาร์ค (Monark) โดยวิธีของ Sjostrad และ Wahlund วัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง 4 จุด คือ บริเวณหลังแขน , ใต้สะบักหลัง , เหนือกระดูกเชิงกราน และท้อง แบ่งกลุ่มผู้ถูกทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่ฝึกด้วยวิธีออกกำลังกายแบบวงจร และกลุ่มที่ออกกำลังกายแบบถีบจักรยานอยู่กับที่ ทั้งสองกลุ่มฝึก 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง (วันเว้นวัน) ครั้งละ 30 นาที ความเข้มข้นของการออกกำลังกายในสัปดาห์แรกเท่ากับ 60 เปอร์เซ็นต์ ของการจับออกซิเจนสูงสุดของแต่ละคน ส่วนอีก 5 สัปดาห์ ความเข้มขันของการออกกำลังกายเท่ากับ 75 เปอร์เซ็นต์ของการจับอกซิเจนสูงสุดของแต่ละคนผลการศึกษาพบว่า

1. กลุ่มที่ออกกำลังกายแบบวงจรจำนวนเปอร์เซ็นต์ไขมันก่อนออกกำลังกายและหลังการออกกำลังกาย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

2. กลุ่มที่ออกกำลังกายแบบถีบจักรยานอยู่กับที่จำนวนเปอร์เซ็นต์ไขมันก่อนออกกำลังกายและหลังการออกกำลังกาย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

3. กลุ่มที่ออกกำลังกายแบบถีบจักรยาน และแบบวงจรมีจำนวนเปอร์เซ็นต์ไขมันลดลงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

พะเยาว์ ธนัญญากร (2531 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการจับออกซิเจนสูงสุดด้วยวิธีจักรยานของออสตรานด์ และคลื่นไฟฟ้าหัวใจ กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชายระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งอยู่ในอำเภอพระโขนง กรุงเทพมหานคร จำนวน 97 คน มีอายุเฉลี่ย 16.19 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 56.97 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 169.62 เซนติเมตร อัตราชีพจรขณะพัก 82.27 ครั้ง/ นาที สมบูรณ์ แข็งแรง และไม่ได้เป็นนักกีฬาทำการทดสอบการจับออกซิเจนสูงสุดด้วยวิธีจักรยานของออสตรานด์ และวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ เพื่อดูคลื่นอาร์ในลีด วี 5 ผลที่ได้จากการทดสอบได้นำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติโดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิสหสัมพันธ์ของ

เพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient) ด้วยคอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป เอส พี เอส เอส เอ็กซ์ (SPSSX - Statistical Package for the Social Sciences Version X) ผลการศึกษาปรากฏว่า ความสามารถการจับออกซิเจนสูงสุด และคลื่นอาร์ในลีด วี 5 ของคลื่นไฟฟ้าหัวใจ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.76 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมชาย ประเสริฐศรี (2531 : บทคัดย่อ)ได้ทำการศึกษาเรื่องการศึกษาเกี่ยวกับการลดน้ำหนักของร่างกาย ศึกษาจากนักศึกษาชายวิทยาลัยพลศึกษากรุงเทพ ชั้นปีที่ 1 และ 2 ที่มีน้ำหนักร่างกายเกินปกติตั้งแต่ 10 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป มีสุขภาพดี จำนวน 15 คน โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 5 คน คือ กลุ่มที่ 1 ควบคุมอาหารอย่างเดียว กลุ่ม 2 ควบคุมอาหารกับการอบด้วยความร้อน กลุ่มที่ 3 ควบคุมอาหารกับการอบด้วยความร้อนและกลุ่มที่ 3 ควบคุมอาหารกับการออกกำลังกาย ทำการวัดไขมันและน้ำหนักของร่างกายก่อนและหลังการทดลองในสัปดาห์ที่ 2 และ 4 ผลการศึกษาพบว่า

1. น้ำหนักของร่างกายระหว่างก่อนและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 2 และ 4 ของทั้ง 3 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2. ปริมาณไขมันของร่างกายระหว่าง ก่อนและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 2 และ 4 ของทั้ง 3 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. น้ำหนักร่างกาย ภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 2 ระหว่าง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่เมื่อสิ้นสุดการทดลองสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยกลุ่มควบคุมอาหารควบคู่กับการออกกำลังกาย มีน้ำหนักร่างกายลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุมอาหารอย่างเดียว และกลุ่มที่ควบคุมอาหารควบคู่กับการอบด้วยความร้อน แต่กลุ่มควบคุมอาหารอย่างเดียวกับกลุ่มที่ควบคุมอาหารควบคู่กับการอบด้วยความร้อน มีน้ำหนักร่างกายลดลงไม่แตกต่างกัน

4. ปริมาณไขมันของร่างกายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 2 และ 4 ของทั้ง 3กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

5. อัตราการลดน้ำหนักของร่างกายหลังสัปดาห์ที่ 4 เรียงตามลำดับจากมากไปน้อยได้ดังนี้ กลุ่มควบคุมอาหารควบคู่กับการออกกำลังกายกลุ่มควบคุมอาหารอย่างเดียว และกลุ่มควบคุมอาหารควบคู่กับการออกกำลังกาย กลุ่มควบคุมอาหารอย่างเดียวและกลุ่มควบควบคุมอาหารควบคู่กับการอบด้วยความร้อน มีอัตราการลดลงก่อนการทดลองคิดเป็นร้อยละ 2.51, 1.61, และ 1.61 ตามลำดับ

6. อัตราการลดลงของปริมาณไขมันของร่างกาย ภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 เรียงตามลำดับจากมากไปน้อยได้ดังนี้ กลุ่มควบคุมอาหารควบคู่กับการออกกำลังกาย กลุ่มควบคุม

อาหารอย่างเดียว และกลุ่มควบคุมอาหารควบคู่กับการอบด้วยความร้อน มีอัตราการลดลงจากก่อนการทดลองคิดเป็นร้อยละ 11.63, 11.24 และ 9.84 ตามลำดับ

สันติ โภคสมบัติ (2532 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความจุปอดกับประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนเลือด และระยะเวลาในการกลั้นลมหายใจ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่มีสมรรถภาพทางกายสมบูรณ์ของโรงเรียนเทพศิรินทร์ จำนวน 200 คน ผู้เข้ารับการทดสอบทุกคนต้องเข้ารับการทดสอบความจุปอด ด้วยเครื่องมือวัดระยะเวลาในการกลั้นลมหายใจ และทดสอบประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนเลือดโดยใช้แบบทดสอบ ฮาร์วาร์ด สเต็ป เทสท์ (Harvard Step Test) ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพการไหลเวียนเลือดกับความจุปอด ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความจุปอดกับระยะเวลาในการกลั้นลมหายใจมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และประสิทธิภาพในระบบไหลเวียนเลือด กับระยะเวลาในการกลั้นลมหายใจไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ยุทธนา บัวแย้ม (2532 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายของครูพลศึกษา และครูที่ไม่ได้สอนวิชาพลศึกษาในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร ซึ่งจำแนกตามช่วงอายุ เป็นครูพลศึกษาชาย จำนวน 183 คน และครูชายที่ไม่ได้สอนวิชาพลศึกษา จำนวน 339 คน โดยการวัดไขมันใต้ผิวหนังของร่างกาย 3 ตำแหน่ง พร้อมทั้งการตอบแบบสอบถามสถานภาพเกี่ยวกับการออกกำลังกายการรับประทานอาหาร และการพักผ่อน วิคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน เปรียบเทียบความแตกต่างโดยใช้ค่าที วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวและทดสอบความแตกต่างระหว่างคู่แบบดูกี (เอ) ผลการศึกษาพบว่า

1. ครูพลศึกษามีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย 10.22 เปอร์เซ็นต์ ครูที่ไม่ได้สอนวิชาพลศึกษามีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย 13.06 เปอร์เซ็นต์

2. เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายระหว่างครูพลศึกษากับครูที่ไม่ได้สอนวิชาพลศึกษาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายระหว่างครูพลศึกษากับครูที่ไม่ได้สอนวิชาพลศึกษา ที่มีอายุระหว่าง 20 - 29 ปี อายุระหว่าง 30 - 39 ปี และอายุระหว่าง 50 - 59 ปี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ยกเว้นที่มีอายุระหว่าง 40 - 49 ปีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จุไร เรืองพยัคฆ์ (2533 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาถึงปริมาณไขมันในร่างกายของบุคคลที่ประกอบอาชีพต่างกันกลุ่มตัวอย่างเป็นชายไทย 12 กลุ่มอาชีพ ซึ่งได้แก่ ครูวิชาการ ครูพลศึกษา ตำรวจประจำสำนักงาน ตำรวจจราจร ค้าขายในห้างร้าน แม่ค้าขายหาบเร่ พนักงานธนาคาร

ชาวสวน ทำงานบริษัท พนักงานเก็บค่าโดยสาร และกรรมกรก่อสร้างอายุระหว่าง 25-35 ปี เก็บข้อมูลโดยใช้เครื่องวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง (Skinfold Caliper) วัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง 2 แห่ง คือ ด้านหลังแขนท่อนบนและสบักหลัง พบว่า ค่าเฉลี่ยปริมาณไขมันในร่างกาย 12 กลุ่ม เรียงจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ค้าขายในห้างร้าน ตำรวจประจำสำนักงาน ครูวิชาการ พนักงานขับรถ พนักงานธนาคาร ตำรวจจราจร กรรมกรก่อสร้าง แม่ค้าขายหาบเร่ ทำงานบริษัท พนักงานเก็บค่าโดยสาร ครูพลศึกษา และชาวสวน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 20.07, 17.64, 17.36, 15.84, 14.80, 13.86, 13.78, 13.68, 13.12, 12.53 และ 10.90 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และพบว่า อาชีพชาวสวนมีปริมาณไขมันในร่างกายน้อยกว่าพนักงานเก็บค่าโดยสาร ทำงานบริษัท แม่ค้าขายหาบเร่ กรรมกรก่อสร้าง พนักงานธนาคาร พนักงานขับรถ ครูวิชาการ ตำรวจประจำสำนักงาน และค้าขายในห้างร้าน อาชีพครูพลศึกษามีประมาณไขมันในร่างกายน้อยกว่าพนักงานขับรถ ครูวิชาการ ตำรวจประจำสำนักงานและค้าขายในห้างร้าน อาชีพพนักงานเก็บค่าโดยสาร ทำงานบริษัท ค้าขายหาบเร่ กรรมกรก่อสร้าง และตำรวจจราจร มีปริมาณไขมันในร่างกายน้อยกว่า ครูวิชาการ ตำรวจประจำสำนักงาน และค้าขายในห้างร้าน อาชีพพนักงานธนาคาร พนักงานขับรถมีปริมาณไขมันในร่างกายน้อยกว่าค้าขายในห้างร้าน

ผกากรอง อุดสานนท์ (2533 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการฝึกแอโรบิคดานซ์แบบแรงกระแทกสูงและแบบแรงกระแทกต่ำที่มีต่อสมรรถภาพทางกายและสารเคมีในเลือด กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนิสิตหญิงที่พักอยู่ในหอพักของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งมิได้ออกกำลังกายเป็นประจำ จำนวน 31 คน มีอายุ 18 - 25 ปี แบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ฝึกแอโรบิคดานซ์แบบแรงกระแทกสูง กลุ่มที่ 2 ฝึกแอโรบิคดานซ์แบบแรงกระแทกต่ำ และกลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุม ใช้เวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ 3 วันต่อสัปดาห์ วันละ 45 นาที ทดสอบสมรรถภาพทางกายและตรวจสารเคมีในเลือดก่อนและหลังการทดลอง นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่า "ที" (t-test) นำข้อมูลหลังการทดลองของทั้งสามกลุ่มมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One Way Analysis of Variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ตามวิธีของเชฟเฟ่ (Scheffe) ที่ระดับนัยสำคัญ .01 ผลการศึกษาพบว่า

ผลของการฝึกแอโรบิคดานซ์แบบแรงกระแทกสูงและแบบแรงกระแทกต่ำมีผลต่อสมรรถภาพทางกาย และสารเคมีในเลือดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 แต่กลุ่มฝึกแอโรบิคดานซ์แบบแรงกระแทกสูงมีผลต่ออัตราชีพจรขณะพักและความทนทานของระบบไหลเวียนโลหิตหลังการทดลองดีกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และความอ่อนตัวหลังการทดลองของกลุ่มฝึกแอโรบิคดานซ์แบบแรงกระแทกสูงและแบบแรงกระแทกต่ำให้ผลที่ดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ชัยยุธ มณีรัตน์ (2535 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการวิ่งกับแอโรบิคดานซ์ที่มีต่อความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบเป็นนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 60 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจงแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มเท่ากัน โดยใช้ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดเป็นเกณฑ์ กลุ่มหนึ่งฝึกวิ่ง ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งฝึกแอโรบิค ดานซ์ ทำการฝึก 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 20 นาที ทดสอบความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ผลการศึกษาพบว่า

1. การฝึกวิ่งและการฝึกแอโรบิคดาซ์ทำให้ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มฝึกวิ่งและกลุ่มฝึกแอโรบิคดานซ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

พจน์ ไชยเสนา (2535 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาปริมาณไขมันในร่างกายและความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดของครูพลศึกษา โรงเรียนมัธยมศึกษา เขตการศึกษา 10 ศึกษาในครูพลศึกษาชายที่สอนอยู่ในโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 10 จำแนกตามช่วงอายุ จำนวน 86 คน เก็บข้อมูลโดยใช้วิธีวัดไขมันใต้ผิวหนัง โดยใช้สูตรของนางามิเนะและซูซูกิ (nagamine and Suzuki) คำนวณหาความหนาแน่นของร่างกาย และใช้สูตรของ คีส์ และโบรเซก (Key and Brozek) คำนวณหาปริมาณไขมันในร่างกาย และตำแหน่งที่ใช้วัดคือ ด้านหลังแขนท่อนบน และมุมล่างของสะบักหลัง และใช้แบบทดสอบของฮาร์วาร์ด สเต็บ เทสท์ (Harvard Step Test) ใช้วัดความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดผลการศึกษาพบว่า

1. ครูพลศึกษาชายอายุ 25-35 ปี น้ำหนักร่างกายเฉลี่ย 61.209 ก.ก ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 8.16 ก.ก ส่วนสูงของร่างกายมีค่าเฉลี่ย 166.81 ซ.ม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.38 เปอร์เซ็นต์

2. ครูพลศึกษาชาย อายุ 36-46 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 63.97 ก.ก ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 9.29 ก.ก ส่วนสูงเฉลี่ย 167.51 ซ.ม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.87 ซ.ม และปริมาณไขมันในร่างกายมีค่าเฉลี่ย 17.05 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.38 เปอร์เซ็นต์

3. ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดของครูพลศึกษาชายอายุ 25-35 ปี อยู่ในระดับดีเยี่ยม จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 74.42 ระดับดีจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 18.60 และระดับปานกลางจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 6.98

4. ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดของครูพลศึกษาชายอายุ 36-46 ปี อยู่ในระดับดีเยี่ยม จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 48.84 ระดับดี จำนวน 12 คน คือเป็นร้อยละ 27.90 และระดับปานกลาง จำนวน 10 คน คือเป็นร้อยละ 23.26

5. ปริมาณไขมันในร่างกายกับความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดของครูพลศึกษาชายที่มีปริมาณไขมันสูงกว่าเกณฑ์ปกติ ไม่มีความสัมพันธ์กัน

ประยุกต์ ประจันบาน (2537 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายกับองค์ประกอบทางชีวเคมีของไขมันในเลือดของนักเรียนที่มีความพกพร่องทางสติปัญญา ศึกษาจากนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับอายุ 7 - 15 ปี ของโรงเรียนปัญญาวุฒิกร และราชานุกูลปีการศึกษา 2537 จำนวน 135 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างตามระดับอายุ และระดับเปอร์เซ็นต์ไขมันกับองค์ประกอบทางชีวเคมีโดยวิธีวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน
ผลการศึกษาพบว่า

1. เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายกับคอเลสเตอรอล ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในระดับอายุ 7-9 ปี

2. เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายกับไตรกลีเซอไรด์ มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในระดับอายุ 7-9 ปี

3. เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายกับคอเลสเตอรอล มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในระดับอายุ 10-12 ปี

4. เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายกับไตรกลีเซอไรด์ ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในระดับอายุ 10-12 ปี

5. เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายกับคอเลสเตอรอล มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในระดับอายุ 13-15 ปี

6. เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายกับไตรกลีเซอไรด์ มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในระดับอายุ 13-15 ปี

7. เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายกับเอชดีแอล ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในทุกระดับอายุ

สมศรี ปานพันธ์โพธิ์ (2537 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการฝึกสเต็ปแอโรบิคที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด และส่วนประกอบของร่างกายในผู้หญิงอ้วนก่อนการฝึกสเต็ปแอโรบิค ภายหลังการฝึกครบสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12 ตามลำดับ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้หญิงที่มีรูปร่างอ้วน อายุ 30 - 40 ปี มีสุขภาพสมบูรณ์จำนวน 25 คน โดยฝึกสเต็ปแอโรบิค 12 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ที่ระดับความหนัก 55 - 75 % ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดแล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ
ผลการศึกษาพบว่า

1. การเปรียบเทียบความแตกต่างความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายและเส้นรอบวงของร่างกายบริเวณแขนท่อนบนขณะงอ ก่อนการฝึกกับหลังฝึกสัปดาห์ที่ 8 และ 12 หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังฝึกสัปดาห์ที่ 8 และ 12 หลังฝึกสัปดาห์ที่ 18 กับหลังฝึกสัปดาห์ที่ 12 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การเปรียบเทียบความแตกต่างเส้นรอบวงของร่างกายบริเวณช่วงเอว ก่อนการฝึกกับหลังฝึกสัปดาห์ที่ 8 และ 12 หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังฝึกสัปดาห์ที่!8 และ 12 มีความแคกต่างกันอย่างมีนัยสำตัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การเปรียบเทียบความแตกต่างเส้นรอบวงของร่างกายบริเวณขาท่อนบนก่อนการฝึกกับหลังฝึกสัปดาห์ที่ 12 หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังฝึกสัปดาห์ที่ 12 และหลังฝึกสัปดาห์ที่ 8 กับหลังฝึก สัปดาห์ที่ 12 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

รุ่งทิพย์ สุขะเสียน (2538: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการของการฝึกการออกกำลังกายในน้ำที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต ความแข็งแรงของกลามเนื้อ และเปอร์เซ็นต์ไขมันของ ร่างกาย กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นหญิง อายุ 31 - 50 ปี ซึ่งมิได้ออกกำลังกายเป็นประจำ จำนวน 30 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มทดลอง กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มควบคุมใช้เวลาในการฝึก 10 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 50 นาที ทำการวัดสมรรถภาพทางกาย โดยการวัดความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ แขน ขาและหลัง และเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย ก่อนการฝึก หลังการฝึก 5 สัปดาห์ และหลังการฝึก 10 สัปดาห์ แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ตามวิธีทางสถิติ โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบความแตกต่าง ค่าเฉลี่ยด้วยค่า "ที " วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดซ้ำและทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีตูกี (เอ) ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ผลการศึกษาพบว่า

การออกกำลังกายในน้ำ ทำให้ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ขา และหลัง และเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายของกลุ่มทดลองก่อนการฝึก หลังการฝึก 5 สัปดาห์ และหลังการฝึก 10 สัปดาห์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วน กลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกัน

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พอสรุปได้ว่าปริมาณไขมันในร่างกายมีความสำคัญต่อสุขภาพและสมรรถภาพร่างกายของบุคคล ถ้าในตัวบุคคลมีปริมาณไขมันในร่างกายมากกว่าปกติ หรือน้อยกว่าปกติย่อมส่งผลกระทบถึงประสิทธิภาพการทำงานของร่างกายโดยเฉพาะระบบ

การไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ การขนส่งออกซิเจนที่ไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกายไม่มีประสิทธิภาพและมีปัญหาในการหายใจ คือ จะต้องหายใจถี่มากขึ้น และการที่มีไขมันมากจะส่งผลต่อการสะสมไขมันในหลอดเลือดทำให้การไหลเวียนเลือดไม่สะดวกและมีผลทำให้ความดันเลือดสูงและการที่มีปริมาณไขมันในเลือดสูง ถือว่าเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจโคโรนารี ดังนั้น การศึกษาถึงปริมาณไขมันในร่างกายที่แตกต่างกันนั้นจะส่งผลต่อความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดอย่างไรจึงต้องทำการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เพื่อจะนำมาสรุปผลที่เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพและสมรรถภาพของร่างกายต่อไป

<u>สมมติฐานการศึกษาค้นคว้า</u>

ปริมาณไขมันในร่างกายของกลุ่มผอม กลุ่มเหมาะสม และกลุ่มอ้วนมีความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดแตกต่างกัน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นครูเพศหญิงที่สอนในโรงเรียนระดับประถมศึกษาสังกัดสำนักงานการประถมศึกษา จังหวัดปราจีนบุรี ซึ่งมีอายุระหว่าง 30 - 40 ปี จำนวน 90 คน ที่มิได้ออกกำลังกายเป็นประจำ โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) แบ่งกลุ่มโดยการวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนังสองตำแหน่ง คือบริเวณหลังแขนท่อนบนและสบักหลัง แล้วนำค่าความหนาของไขมันมาคำนวณหาปริมาณไขมันในร่างกาย และนำปริมาณไขมันมาแบ่งกลุ่มดังต่อไปนี้

1. กลุ่มผอม คือ กลุ่มที่มีปริมาณไขมันในร่างกายน้อยกว่าร้อยละ 20 จำนวน 30 คน
2. กลุ่มเหมาะสม คือ กลุ่มที่มีปริมาณไขมันในร่างกายระหว่างร้อยละ 20 - 25 จำนวน 30 คน
3. กลุ่มอ้วน คือ กลุ่มที่มีปริมาณไขมันในร่างกายมากกว่าร้อยละ 30 จำนวน 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

อุปกรณ์

1. เครื่องมือวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง แบบแลงค์ (Langskinfold Caliper) นำมาใช้วัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง 2 ตำแหน่ง คือ หลังแขนท่อนบนและสบักหลัง (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ข) 1 เครื่อง
2. จักรยานวัดงาน (Cycle Ergometer) ยี่ห้อ Cateye Ergosister รุ่น EC 1200 สำหรับใช้วัดความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดโดยวิธีทดสอบของ ออสตรานด์ (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ค) 1 เครื่อง
3. หูฟัง (Stethoscope) 2 อัน

4. นาฬิกาจับเวลา (Stopwatches) ที่สามารถบอกเวลาได้ละเอียดถึง 1 ใน 100 วินาที 2 เรือน

5. เครื่องให้จังหวะ (Metronome) 1 เครื่อง

6. เครื่องชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูงยี่ห้อดีเทคโท (Detecto) 1 เครื่อง

วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวบข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับอุปกรณ์ สถานที่ และวิธีการทดสอบ

2. ขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย ติดต่อไปยังหน่วยงานที่กลุ่มตัวอย่างสังกัดอยู่เพื่อขอทำการทดสอบ

3. จัดเตรียมอุปกรณ์ เครื่องอำนวยความสะดวก และอธิบายสาธิตวิธีดำเนินการทดสอบให้แก่ผู้ช่วยผู้วิจัยให้เกิดความเข้าใจในจุดประสงค์และวิธีดำเนินการอย่างถูกต้องตรงกัน

4. ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง วัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง และวัดความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ขและ ค)

5. นำผลการวัดไปทำการวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

วิธีจัดกระทำข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนัก ปริมาณไขมันในร่างกาย และความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด

2. เปรียบเทียบความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ในกลุ่มผอม กลุ่มเหมาะสม และ กลุ่มอ้วน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One - Way Analysis of Variance) เมื่อพบความแตกต่างจึงทำการทดสอบเป็นรายคู่ โดยวิธีของเชฟเฟ (Sheffe Method)

3. ทดสอบนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลศึกษาค้นคว้า

การวิจัยครั้งนี้ศึกษาปริมาณไขมันในร่างกายที่มีผลต่อความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาทำการวิเคราะห์ด้วยเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เอส พี เอส เอส พี ซี พลัส (SPSS/PC +: Statistical Package for the Social Sciences/Personal Computer) โดยหาค่าดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรที่ศึกษา คือ น้ำหนักของร่างกาย ปริมาณไขมันในร่างกายและความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด

2. เปรียบเทียบความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มผอม กลุ่มเหมาะสมและกลุ่มอ้วน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One - Way Analysis of Variance) เมื่อพบความแตกต่างจึงทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีของเชฟเฟ (Sheffe Method)

3. ทดสอบนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

<u>สัญญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล</u>

$\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

N แทน จำนวนผู้เข้ารับการทดลอง

df แทน ชั้นของความเป็นอิสระ

SS แทน ผลบวกกำลังสอง

MS แทน ค่าเฉลี่ยกำลังสอง

F แทน การทดสอบค่าเอฟ (F - test)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตาราง 1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักร่างกาย ปริมาณไขมันในร่างกาย และความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มผอม กลุ่มเหมาะสมและกลุ่มอ้วน

รายการ	N	กลุ่มผอม		กลุ่มเหมาะสม		กลุ่มอ้วน	
		$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	30	48.81	3.46	52.02	4.68	62.45	9.10
ปริมาณไขมันในร่างกาย (เปอร์เซ็นต์)	30	16.99	1.61	23.44	1.64	35.70	7.70
ความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด (มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที)	30	37.11	6.03	34.74	4.32	28.96	5.54

จากตาราง 1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักของร่างกาย ปริมาณไขมันในร่างกายและความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด พบว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักของร่างกายของกลุ่มผอมเท่ากับ 48.81 และ 3.46 กิโลกรัม กลุ่มเหมาะสมเท่ากับ 52.02 และ 4.68 กิโลกรัม กลุ่มอ้วนเท่ากับ 62.45 และ 9.10 กิโลกรัม ตามลำดับ ปริมาณไขมันของร่างกายของกลุ่มผอมเท่ากับร้อยละ 16.99 และ 1.61 กลุ่มเหมาะสมเท่ากับร้อยละ 23.44 และ 1.64 กลุ่มอ้วนเท่ากับร้อยละ 35.70 และ 7.70 ตามลำดับ ความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มผอมเท่ากับ 37.11 และ 6.03 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที กลุ่มเหมาะสมเท่ากับ 34.74 และ 4.32 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที กลุ่มอ้วนเท่ากับ 28.96 และ 5.54 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที ตามลำดับ

ตาราง 2 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มผอม กลุ่มเหมาะสม และกลุ่มอ้วน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	1056.34	528.17	16.17* *
ภายในกลุ่ม	87	2840.28	32.64	
รวม	89	3896.62		

* * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01($F_{2,87} = 4.88$)

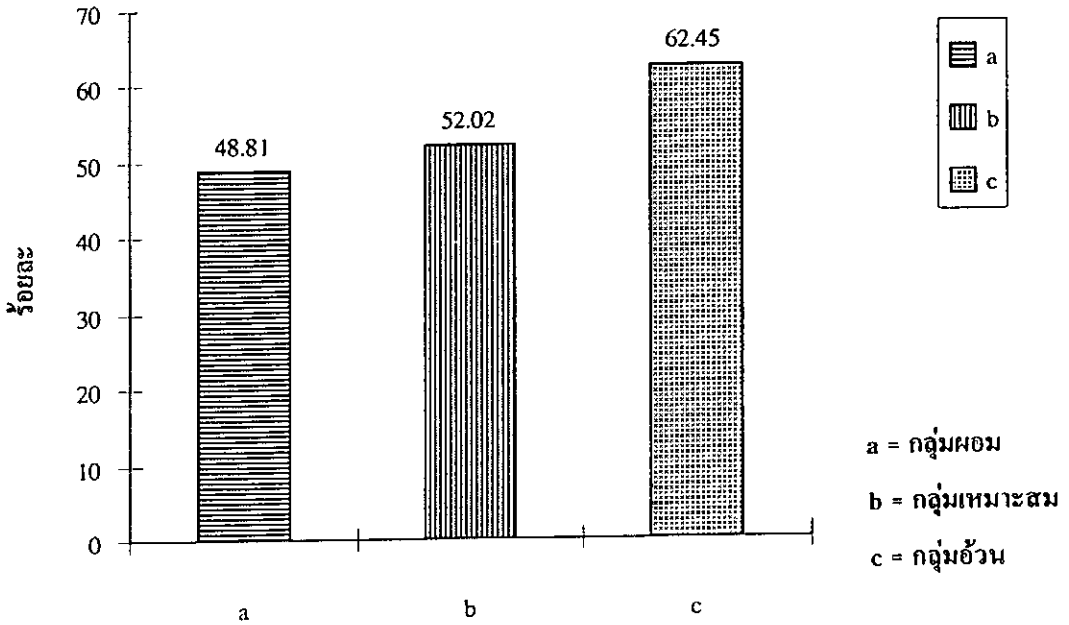
จากตาราง 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มผอม กลุ่มเหมาะสมและกลุ่มอ้วน พบว่า ความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มผอม กลุ่มเหมาะสมและกลุ่มอ้วน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อพบความแตกต่างจึงหาความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีของเชฟเฟ

ตาราง 3 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มผอม กลุ่มเหมาะสมและกลุ่มอ้วน

กลุ่มทดลอง		กลุ่มผอม	กลุ่มเหมาะสม	กลุ่มอ้วน
	ค่าเฉลี่ย	37.11	34.74	28.96
กลุ่มผอม	37.11	-	2.37	8.15* *
กลุ่มเหมาะสม	34.74		-	5.78* *
กลุ่มอ้วน	28.96			-

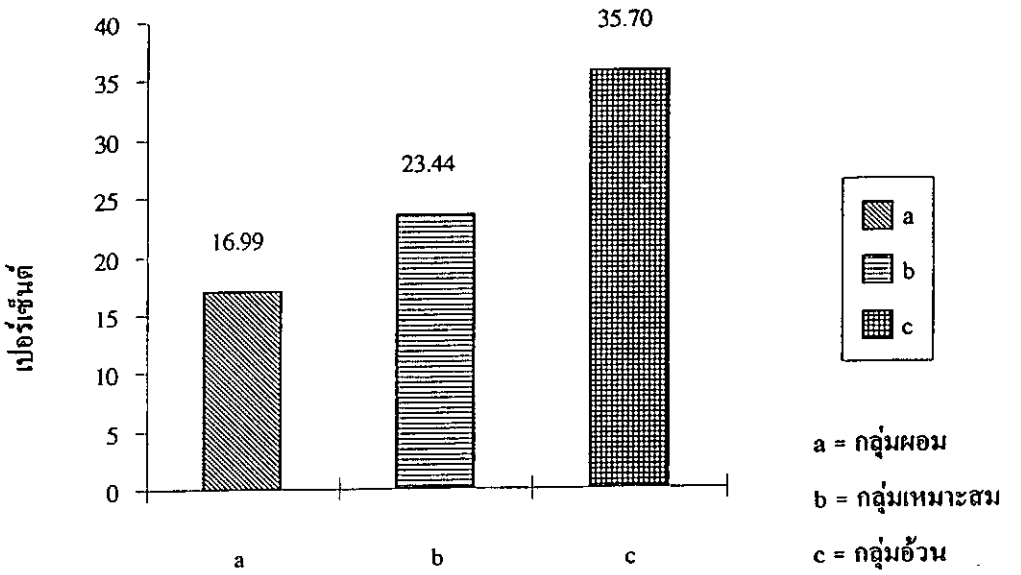
* * P < .01 (.01 ค่าวิกฤต = 4.60)

จากตาราง 3 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มผอม กลุ่มเหมาะสมและกลุ่มอ้วน พบว่า ความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มผอมกับกลุ่มอ้วนและกลุ่มเหมาะสมกับกลุ่มอ้วน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่ค่าความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มผอมกับกลุ่มเหมาะสม ไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01



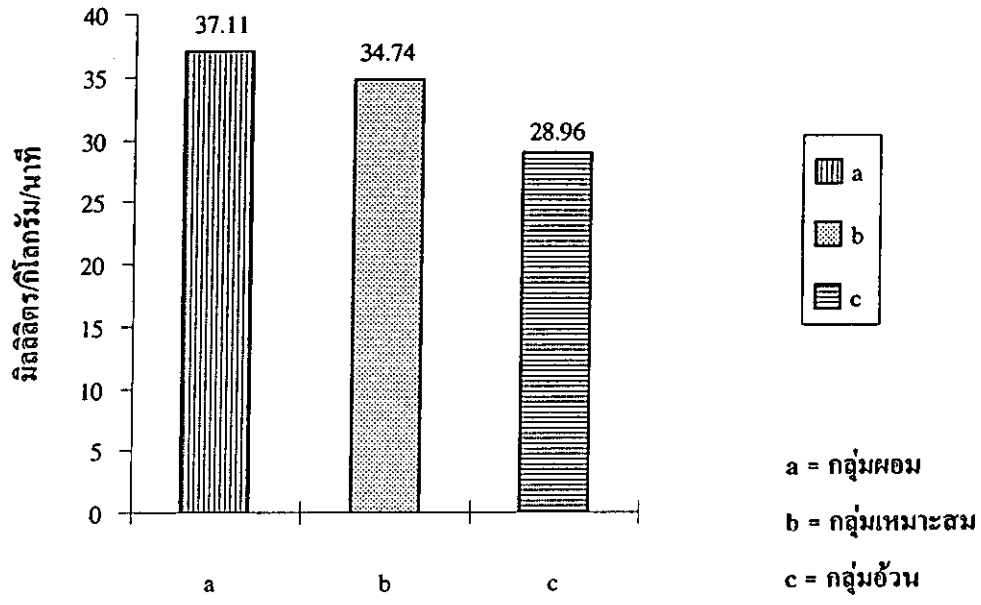
ภาพประกอบ 1 แสดงค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของร่างกายระหว่างกลุ่มผอม กลุ่มเหมาะสม และกลุ่มอ้วน

จากภาพประกอบ 1 แสดงค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของร่างกายระหว่างกลุ่มผอม กลุ่มเหมาะสมและกลุ่มอ้วน พบว่า ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของร่างกายของกลุ่มผอมเท่ากับ 48.81 กิโลกรัม กลุ่มเหมาะสมเท่ากับ 52.02 กิโลกรัม และกลุ่มอ้วนเท่ากับ 62.45 กิโลกรัม ตามลำดับ



ภาพประกอบ 2 แสดงค่าเฉลี่ยของปริมาณไขมันในร่างกายระหว่าง กลุ่มผอม กลุ่มเหมาะสม และกลุ่มอ้วน

จากภาพประกอบ 2 แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณไขมันในร่างกายระหว่างกลุ่มผอม กลุ่มเหมาะสมและกลุ่มอ้วน พบว่า ค่าเฉลี่ยปริมาณไขมันในร่างกายของกลุ่มผอมเท่ากับร้อยละ 16.99 กลุ่มเหมาะสมเท่ากับร้อยละ 23.44 กลุ่มอ้วนเท่ากับร้อยละ 35.70 ตามลำดับ



ภาพประกอบ 3 แสดงค่าเฉลี่ยของความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดระหว่าง กลุ่มผอม กลุ่มเหมาะสมและกลุ่มอ้วน

จากภาพประกอบ 3 แสดงค่าเฉลี่ยความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มผอมกลุ่มเหมาะสมและกลุ่มอ้วน พบว่า ค่าเฉลี่ยความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มผอมเท่ากับ 37.11 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที กลุ่มเหมาะสมเท่ากับ 34.74 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที กลุ่มอ้วนเท่ากับ 28.96 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที ตามลำดับ

บทที่ 5

บทย่อ สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

บทย่อ

ความมุ่งหมายของการค้นคว้า

1. เพื่อทราบปริมาณไขมันในร่างกายและความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดของข้าราชการครูโรงเรียนประถมศึกษา

2. เพื่อทราบปริมาณไขมันในร่างกายที่มีผลต่อความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด

3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มตัวอย่างที่มีปริมาณไขมันในร่างกายแตกต่างกัน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นครูเพศหญิงที่สอนในโรงเรียนระดับประถมศึกษาสังกัดสำนักงานการประถมศึกษา จังหวัดปราจีนบุรี ซึ่งมีอายุระหว่าง 30 - 40 ปี จำนวน 90 คน ที่มิได้ออกกำลังกายเป็นประจำ โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) แบ่งกลุ่มโดยการวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนังสองตำแหน่ง คือบริเวณหลังแขนท่อนบนและสบักหลัง แล้วนำค่าความหนาของไขมันมาคำนวณหาปริมาณไขมันในร่างกาย และนำปริมาณไขมันมาแบ่งกลุ่มดังต่อไปนี้

1. กลุ่มผอม คือ กลุ่มที่มีปริมาณไขมันในร่างกายน้อยกว่าร้อยละ 20 จำนวน 30 คน

2. กลุ่มเหมาะสม คือ กลุ่มที่มีปริมาณไขมันในร่างกายระหว่างร้อยละ 20 - 25 จำนวน 30 คน

3. กลุ่มอ้วน คือ กลุ่มที่มีปริมาณไขมันในร่างกายมากกว่าร้อยละ 30 จำนวน 30 คน

วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวบข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับอุปกรณ์ สถานที่ และวิธีการทดสอบ

2. ขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย ติดต่อไปยังหน่วยงานที่กลุ่มตัวอย่างสังกัดอยู่เพื่อขอทำการทดสอบ

3. จัดเตรียมอุปกรณ์ เครื่องอำนวยความสะดวก และอธิบายสาธิตวิธีดำเนินการทดสอบให้แก่ผู้ช่วยผู้วิจัยให้เกิดความเข้าใจในจุดประสงค์และวิธีดำเนินการอย่างถูกต้องตรงกัน

4. ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง วัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง และวัดความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ขและ ค)

5. นำผลการวัดไปทำการวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. คำนวณหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนัก ปริมาณไขมันในร่างกายและความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด

2. เปรียบเทียบความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มผอม กลุ่มเหมาะสม และกลุ่มอ้วน ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One - Way Analysis of Variance) เมื่อพบความแตกต่างจึงทำการทดสอบเป็นรายคู่ โดยวิธีของเชฟเฟ่ (Scheffe Method)

3. ทดสอบนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สรุปผลการค้นคว้า

1. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักของร่างกายของกลุ่มผอมเท่ากับ 48.81 และ 3.46 กิโลกรัม กลุ่มเหมาะสมเท่ากับ 52.02 และ 4.68 กิโลกรัม กลุ่มอ้วนเท่ากับ 62.45 และ 9.10 กิโลกรัม ตามลำดับ

2. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณไขมันของร่างกายของกลุ่มผอมเท่ากับร้อยละ 16.99 และ 1.61 กลุ่มเหมาะสมเท่ากับร้อยละ 23.44 และ 1.64 กลุ่มอ้วนเท่ากับร้อยละ 35.70 และ 7.70 ตามลำดับ

3. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มผอมเท่ากับ 37.11 และ 6.03 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที กลุ่มเหมาะสมเท่ากับ 34.74 และ 4.32 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที กลุ่มอ้วนเท่ากับ 28.96 และ 5.54 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที ตามลำดับ

4. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มผอม กลุ่มเหมาะสม และกลุ่มอ้วน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดโดยวิธีของเชฟเฟ (Scheffe Method) ระหว่างกลุ่มผอม กลุ่มเหมาะสมและกลุ่มอ้วนพบว่า ระหว่างกลุ่มผอมกับกลุ่มอ้วน และกลุ่มเหมาะสมกับกลุ่มอ้วน พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่ค่าความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มผอมและกลุ่มเหมาะสม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

จากการศึกษาครั้งนี้ทำให้ทราบว่าครูเพศหญิงที่มีอายุระหว่าง 30 - 40 ปี มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักของร่างกายของกลุ่มผอมเท่ากับ 48.81 และ 3.46 กิโลกรัม กลุ่มเหมาะสมเท่ากับ 52.02 และ 4.68 กิโลกรัม และกลุ่มอ้วนเท่ากับ 62.45 และ 9.10 กิโลกรัม ตามลำดับ ปริมาณไขมันในร่างกายของกลุ่มผอมเท่ากับร้อยละ 16.99 และ 1.61 กลุ่มเหมาะสมเท่ากับร้อยละ 23.44 และ 1.64 กลุ่มอ้วนเท่ากับร้อยละ 35.70 และ 7.70 ตามลำดับ ความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มผอมเท่ากับ 37.11 และ 6.03 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที กลุ่มเหมาะสมเท่ากับ 34.74 และ 4.32 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที กลุ่มอ้วนเท่ากับ 28.96 และ 5.54 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที ตามลำดับ

ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มผอมกับกลุ่มอ้วนและกลุ่มเหมาะสมกับกลุ่มอ้วน พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าปริมาณไขมันในร่างกายถ้ามีมากหรือน้อยเกินไปอาจจะส่งผลให้ความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดลดลง ซึ่งสอดคล้องกับ ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัธน์ (2536 : 285) ได้กล่าวว่าไขมันในร่างกายนอกจากไม่ได้ช่วยทำงานแต่จะขัดขวางการทำงานและความอดทนด้วย เนื่องจากไขมันที่อยู่ในกล้ามเนื้อทำให้เกิดการฝืดและขัดขวางการหดตัวของกล้ามเนื้อและเพิ่มภาระต่อการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ซึ่งตรงกับ พานิช ไชยศรี (2530: 15) ได้อธิบายว่าความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดเป็นความสามารถของ

ร่างกายที่จะนำออกซิเจนที่หายใจเข้าไปในปอด เข้าไปใช้สร้างพลังงานในเซลล์ได้มากที่สุดในเวลา 1 นาที ความสามารถดังกล่าวแตกต่างกันไปตามสถานะด้าน อายุ เพศ ขนาด รูปร่าง สมรรถภาพร่างกาย นอกจากนี้ผู้วิจัยนำค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตัวไปคูณค่าเฉลี่ยความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดที่มีหน่วยเป็นมิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที เพื่อหาค่าความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดที่มีหน่วยเป็น ลิตร/นาที เพื่อดูค่าความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดของทั้งสามกลุ่มโดยไม่คำนึงถึงน้ำหนักของร่างกาย พบว่า ค่าความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.81 , 1.80 และ 1.80 ลิตร/ นาที ตามลำดับ จากคำอธิบายดังกล่าวแสดงว่าทั้งสามกลุ่มมีค่าความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดใกล้เคียงกัน แต่เมื่อนำมาคำนวณกับน้ำหนักของร่างกายทำให้ค่าความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดแตกต่างกัน ดังนั้นในบุคคลที่มีปริมาณไขมันในร่างกายมากเกินไปหรือน้อยเกินไปจะทำให้ความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดน้อยกว่าบุคคลที่มีปริมาณไขมันในร่างกายที่เหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับ ผลการวิจัยของ สุนทรา กล้าณรงค์ (2527 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดของร่างกายของคนอ้วนกับคนผอม ในภาวะอุณหภูมิที่ค่อนข้างเย็นและค่อนข้างร้อน พบว่าค่าเฉลี่ยความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดของคนอ้วนกับคนผอม ในภาวะอุณหภูมิปกติค่อนข้างเย็นและค่อนข้างร้อน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มผอม กลุ่มเหมาะสม และกลุ่มอ้วน พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 จึงทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดเป็นรายคู่ระหว่างกลุ่มผอมกับกลุ่มเหมาะสม พบว่า ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แสดงว่า นอกจากปริมาณไขมันในร่างกายจะมีผลต่อความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดแล้วยังมีปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดด้วยเนื่องจากว่าในร่างกายประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นไขมัน (Body Fat) กับส่วนที่ปราศจากไขมัน (Lean Body Mass) (Mc Andle, Katch and Katch. 1991) จากเหตุผลดังกล่าวถ้ามีส่วนที่เป็นไขมันมากเกินไปก็ย่อมส่งผลกระทบต่อระบบการทำงานของร่างกาย โดยเฉพาะระบบไหลเวียนโลหิต นอกจากนี้ผู้วิจัยนำค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของร่างกายและค่าเฉลี่ยปริมาณไขมันในร่างกายมาคำนวณหาส่วนที่เป็นไขมันและส่วนที่ปราศจากไขมันของทั้งสองกลุ่ม พบว่า ส่วนที่ปราศจากไขมันของกลุ่มผอมมีมากกว่ากลุ่มเหมาะสมเล็กน้อยจึงทำให้ค่าเฉลี่ยความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน ซึ่งตรงกับ ปทุม ม่วงมี (2527: 209) ได้กล่าวว่าปัจจัยหนึ่งที่ชี้ให้เห็นถึงความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด คือ ความสามารถของโลหิตที่จะรับออกซิเจนเข้าไปได้ในโลหิตถ้ามีปริมาณฮีโมโกลบินมากก็ย่อมจะรับเอาออกซิเจนไปได้มาก

นอกจากนี้ยังมีการศึกษาถึงผลการออกกำลังกายที่มีผลต่อปริมาณไขมันในร่างกาย และความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ รัตนา กิติสุข (2526 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาถึงผลของระบบไหลเวียนโลหิต และปริมาณไขมันของร่างกาย พบว่าค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนในระดับเกือบสูงสุดทั้งก่อนและหลังการฝึกเต้นแอโรบิคดานซ์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับ สมศรี ปานพันธ์โพธิ (2537: บทคัดย่อ) ผลของการฝึกสเต็ปแอโรบิคที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดและส่วนประกอบของร่างกายในผู้หญิงอ้วน พบว่าความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ก่อนการฝึกกับหลังฝึกสัปดาห์ที่ 8 และ 12 หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังฝึกสัปดาห์ที่ 8 และ 12 หลังฝึกสัปดาห์ที่ 8 กับหลัง ฝึกสัปดาห์ที่ 12 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ รุ่งทิพย์ สุขะเสียน (2538 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการฝึกการออกกำลังกายในน้ำที่มีผลต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย พบว่า การออกกำลังกายในน้ำทำให้สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดและเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายของกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึก 5 สัปดาห์และหลังการฝึก 10 สัปดาห์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลการศึกษาปริมาณไขมันในร่างกายที่มีผลต่อความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด จากการวิจัยของ สุนทรา กล้าณรงค์ (2527) และคนอื่น ๆ ดังที่กล่าวแล้วข้างต้น พอสรุปได้ว่าปริมาณไขมันในร่างกายที่แตกต่างกัน เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดและการออกกำลังกายทำให้ปริมาณไขมันในร่างกายลดลงและจากผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า ผู้หญิงที่มีอายุระหว่าง 30-40 ปี ที่มีปริมาณไขมันเหมาะสมจะมีความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดสูงกว่ากลุ่มอ้วน แต่ระหว่างกลุ่มผอมและกลุ่มเหมาะสมมีความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดใกล้เคียงกัน ดังนั้นบุคคลที่อ้วนควรออกกำลังกายเป็นประจำสม่ำเสมอ ซึ่งจะทำให้ปริมาณไขมันในร่างกายลดลง และความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดสูงขึ้นได้

ข้อเสนอแนะ

1. ปริมาณไขมันในร่างกายมีผลต่อความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด จากผลการวิจัยครั้งนี้ทำให้เป็นการกระตุ้นเตือนให้ครูและบุคลากรที่มีปริมาณไขมันในร่างกายไม่เหมาะสมให้แก้ไขและปรับปรุงพฤติกรรมในการออกกำลังกายการรับประทานอาหาร เพื่อเป็นการส่งเสริมและรักษาสุขภาพให้ดีขึ้น

2. จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าปริมาณไขมันในร่างกายถ้ามีในปริมาณมากเกินไปจะทำให้ความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดลดลง

3. ในการวิจัยครั้งต่อไปควรศึกษาปริมาณไขมันในร่างกายที่มีผลต่อทางสรีรวิทยาของร่างกายในวัยเด็กหรือในวัยผู้ใหญ่เพศชาย

4. ควรศึกษาปริมาณไขมันในร่างกายที่แตกต่างกันที่มีผลต่อไขมันในเลือด เช่น คอเลสเตอรอลรวม ไตรกลีเซอไรด์ ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง และอะโปโปรตีนชนิดต่าง ๆ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กรวิภา ฤทธิรอด. จำนวนเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4,5,6 ของโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2534. อัดสำเนา.

จรวยพร ธรณินทร์. สมรรถภาพในการทำงานของร่างกายและเกณฑ์เปรียบเทียบสมรรถภาพของชาวไทยอาชีพต่าง ๆ ในเขตกรุงเทพมหานคร . กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530 . อัดสำเนา.

_____. คู่มือปฏิบัติการทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2521.

จันทร์เพ็ญ ชูประภาวรรณ. "เด็กไทยเป็นโรคผอม ผู้ใหญ่ไทยเป็นโรคอ้วน," ใกล้หมอ. 20(7): กรกฎาคม 2539.

จุไร เรืองพยัคฆ์ . ปริมาณไขมันในร่างกายของบุคคลที่ประกอบอาชีพต่างกัน. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพ ฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร , 2533. อัดสำเนา.

เฉลิม ชัยวัชราภรณ์. "อย่าตายก่อนวัยอันควร," วารสารสุขศึกษา พลศึกษา และสันทนาการ. 8 : 137 ; ธันวาคม 2535.

ชัยยุธ มณีรัตน์. ผลของการวิ่งกับแอโรบิคดานซ์ที่มีต่อความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร , 2535. อัดสำเนา.

ชวนพิศ ลายประดิษฐ์กร. ศึกษาวิธีการประเมินไขมันในร่างกายของหญิงไทย. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพ ฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2523. อัดสำเนา.

นัยนา จันทร์ฉลอง. การหาความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ไขมันร่างกายกับสุขมรรถนะของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ ค.ด. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537. อัดสำเนา.

ประทุม ม่วงมี. รากฐานทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ : บูรพาสาส์นการพิมพ์, 2527.

ประไพ ส. บุรี และคนอื่น ๆ . "ความหนาผิวหนังและปริมาณไขมันในผู้ใหญ่ไทย," แพทย์สภาสาร. 6 : 281-284 ; มิถุนายน 2527.

ผกากรอง อุตสานนท์ . ผลการฝึกแอโรบิคดานซ์แบบแรงกระแทกสูงและแบบแรงกระแทกต่ำที่มีต่อสมรรถภาพทางกายและสารเคมีในเลือด . วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย . 2533 . อัดสำเนา.

พจน์ ไชยเสนา. ปริมาณไขมันในร่างกายและความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดของครูพลศึกษาโรงเรียนมัธยม เขตการศึกษา 10. ปริญญานิพนธ์ กศ. ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535. อัดสำเนา.

พะเยาว์ ธนัญญาการ. ความสัมพันธ์ระหว่างการจับออกซิเจนสูงสุดด้วยวิธีจักรยานของออสตรานด์ไฟฟ้าหัวใจ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531. อัดสำเนา.

พานิช ไชยศรี. การออกกำลังกายในระดับความถี่ต่างกันที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของร่างกาย. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530. อัดสำเนา.

พิชิต ภูติจันทร์. สรีรวิทยาการออกกำลังกาย. พิมพ์ครั้งที่ 2 . โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ : 2535.

ไพรินทร์ จำลองราษฎร์ . การสร้างแบบทดสอบประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนโลหิตด้วยการวิ่ง. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523. อัดสำเนา.

ยุทธนา บัวแย้ม. การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายของครูพลศึกษาและครูที่ไม่ได้สอนวิชาพลศึกษา. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532. อัดสำเนา.

รุ่งทิพย์ สุยะเสียน. ผลของการฝึกการออกกำลังกายในน้ำที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538. อัดสำเนา.

รัตนา กิติสุข. ผลของการฝึกแอโรบิคดานซ์ที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนและเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527. อัดสำเนา.

เรืองศักดิ์ เจียมพานทอง. ความสัมพันธ์ระหว่างไขมันในร่างกายกับความสามารถในการเคลื่อนไหวทั่วไปในนักเรียนอายุ 10-12 ปี. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529. อัดสำเนา.

วิสัย พฤกษะวัน. โรคและสุขภาพผู้บริหาร. สำนักพิมพ์ทิพย์อักษร. กรุงเทพ ฯ : ม.ป.ป.

สมชาย ประเสริฐศรี. การศึกษาเกี่ยวกับการลดน้ำหนักร่างกาย. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.

สมหมาย แตงสกุล. สรีรวิทยาการออกกำลังกายระดับสูง. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2531. อัดสำเนา.

สันต์ หัตถีรัตน์. "ความอ้วนผอมของคนไทย," วารสารสุขภาพ. 13 (10) : 50-60 ; สิงหาคม 2528.

สุนทรา กล้าณรงค์ . สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของร่างกายของคนอ้วนกับคนผอมในภาวะอุณหภูมิที่ค่อนข้างเย็นและค่อนข้างร้อน. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527. อัดสำเนา.

เสาวรส สรรพากย์พิสุทธิ์ และสุมนา พิศลยบุตร "ปัญหาคนอ้วน," วารสารสุขภาพ. 70-74; กรกฎาคม 2524.

สันติ โภคสมบัติ. ความสัมพันธ์ระหว่างความจุปอดกับประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนโลหิตและระยะเวลาในการกลั้นลมหายใจ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523. อัดสำเนา.

สมศรี ปานพันธ์โพธิ์ . ผลของการฝึกสเต็ปแอโรบิคที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด และส่วนประกอบของร่างกายในผู้หญิงอ้วน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ . 2537 . อัดสำเนา.

ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาแห่งประเทศไทย . การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ. กรุงเทพฯ : 2537.

อดิศร คันธรส. ผลการฝึกแบบหมุนเวียนที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายของผู้ชายสูงอายุ . วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2530 . อัดสำเนา.

โอภาส ธรรมวานิส และมนัส เสถียรโชค. "ลดความอ้วนอย่างไร ปลอดภัย ไม่เสียเงิน," หมอชาวบ้าน. 14-1; 2535.

Astrand, Per - Olof and Karre Rodahl. Textbook of work Physiology: Physiological Bases of Exercise. 3 rd ed. New york : Mc Grow - Hill Book Company, 1986.

Anna, Mark Edward. "Relationship of Percent Body Fat To Body Mass Indiced and Waist - To - Hip Ratio for Middle Aged Males and Females Within Various Categories of Obesity," Dissertation Abstract International. 929 ; June, 1994.

Avent, Henritta H. , and others . "Cardiovascular Characteristics of Selected Track Participants in the First Annual DGWS Track and Field Meet," Research Quarterly. 42 : 440-443 ; October, 1971.

Bebara, B.R. "The Relationship between obesity and psychological general well-being in United States women," Dissertation Abstract International. 11 : 579 ; May 1986.

Custer , Sally J. and Edward C Chaloupka. "Relationship between Predicted Maximal Oxygen Consumption and Running Performance of College Females," Research Quarterly. 48 : 47 - 50 ; March, 1977.

Hearon, Chistopher Melancon. "The Relationship Between The Accuracy of Certian Generalized Body PhysiQue/ Proportionality and Fat Distribution (Antropometry)" Dissertation Abstract International. 4318 ; May, 1996.

Hoeger, W.W.K. Lifetime Physical Fitness and Wellness. 2d ed. Colorado : Morton Publishing , n.d.

Katch, Frank Iruin. "Optimal Duration of Heavy Work Endurance Test in Relation to Oxygen Intake Capacity ," Dissertation Abstracts International 31 : 5181-A ; July, 1970.

Kearney, Jay T. and Willian C. Byrnes. "Ralationship between Runing Performance and Predicted Maximum Oxygen Uptake among Divergent Ability Groups," Research Quarterley. 45 : 9 - 15 ; March, 1974.

Keys, A. and J. Brozek. Body-fat in Adult Man. 33 : 245 - 325 ; 1953.

Lyons, "Health, Physical Fitness and Phycological Well-Being in Yong-Older Adults: A Short-Term Longitudinal Study," Dissertation Abstract International. 423 ; Feb, 1996.

Nagamine, S. and Suzuki. Anthropometry and Body Composition of Japaness Young Men and Women Human Biol. 36 : 8 - 15 ; 1964 .

Pollock, M.L and J.H. Willmore. Exercise in Health and Disease. 56 ; 2d ed. Philadelphia, Pennsylvania : W.B. Saunders Company; 1990.

Tamer, K. "Measurment and Comparison of Selected Physical Fitness Components of American, middie Eastern, and East and Southeast Asian Male Students of Oklahoma State University," Doctoral Dissertation. 1 : 2948 ; March 1986.

The Committee on Exercise. "Exercise Testing and Training of Apparently Healthy Individuls," A Hand Book for Physicians. p.1 - 31. New York: American Heart Association, 1972.

Vickery, S.B. "Effect of-race and musculoskeletal development on the prediction of body density of young males," Dissertation Abstracts International. 1 : 120 A-121A ; July, 1986.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายละเอียดของข้อมูล

กลุ่มผอม

กลุ่มเหมาะสม

กลุ่มอ้วน

ตาราง 4 แสดงรายละเอียดข้อมูลกลุ่มผอม

ลำดับที่	น้ำหนัก	ส่วนสูง	ปริมาณไขมันในร่างกายต่ำกว่าร้อยละ 25	ความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด (มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที)
1	47.0	157.0	14.6	36.0
2	48.0	159.0	14.6	36.0
3	50.0	160.0	14.6	37.0
4	50.5	153.2	15.0	32.0
5	51.0	158.0	15.5	30.0
6	51.0	158.0	15.5	39.0
7	46.0	157.0	15.6	40.6
8	47.0	157.0	15.6	33.0
9	45.0	158.0	15.6	35.0
10	45.0	160.0	15.6	51.0
11	46.0	160.0	15.6	37.0
12	51.6	159.0	16.8	39.0
13	51.0	160.0	16.8	36.0
14	50.0	159.0	16.8	45.2
15	50.0	160.0	16.8	41.1
16	50.0	158.0	16.8	30.1
17	48.0	158.0	17.0	30.0
18	48.0	159.0	17.0	31.0
19	48.5	158.5	17.3	30.0
20	53.5	165.0	17.3	31.0
21	52.0	163.0	17.3	36.0
22	52.0	160.0	18.4	50.0
23	53.0	162.0	18.4	40.0
24	52.7	157.7	18.9	42.0
25	51.0	157.0	18.9	30.0

ตาราง 4 (ต่อ)

ลำดับที่	น้ำหนัก	ส่วนสูง	ปริมาณไขมันในร่างกายต่ำกว่าร้อยละ 25	ความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด (มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที)
26	36.5	140.0	19.5	51.0
27	50.0	155.0	19.5	40.0
28	51.0	157.0	19.5	35.2
29	44.0	158.0	19.5	34.0
30	45.0	160.0	19.5	35.0

ตาราง 5 แสดงรายละเอียดข้อมูลกลุ่มเหมาะสม

ลำดับที่	น้ำหนัก	ส่วนสูง	ปริมาณไขมันในร่างกาย ร้อยละ 20 - 25	ความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด (มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที)
1	50.0	158.5	20.6	32.0
2	43.5	145.5	20.6	35.7
3	42.0	148.0	20.6	36.5
4	49.8	154.0	21.1	27.1
5	61.0	157.5	21.1	32.6
6	57.6	154.0	21.7	34.7
7	45.5	150.0	21.7	36.3
8	48.0	160.0	22.0	36.0
9	49.0	161.5	22.2	36.9
10	55.5	152.5	22.2	36.0
11	45.2	147.5	22.2	36.7
12	49.8	151.5	22.8	48.0
13	52.0	163.0	23.3	31.0
14	51.0	155.0	23.9	35.0
15	51.8	148.0	23.9	35.0
16	55.3	156.0	24.5	42.0
17	50.0	151.0	24.5	36.0
18	53.1	155.0	24.5	28.0
19	57.4	153.5	25.0	30.0
20	52.0	162.0	25.0	33.0
21	47.7	152.0	25.0	38.3
22	55.5	152.5	25.0	29.0
23	52.0	155.0	25.0	26.8
24	59.3	155.0	25.0	37.0
25	60.0	160.0	25.0	37.0

ตาราง 5 (ต่อ)

ลำดับที่	น้ำหนัก	ส่วนสูง	ปริมาณไขมันในร่างกาย ร้อยละ 20 - 25	ความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด (มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที)
26	49.0	152.0	25.0	38.4
27	55.5	152.0	25.0	35.0
28	56.0	155.0	25.0	30.0
29	53.0	154.0	25.0	36.0
30	53.2	153.2	25.0	36.0

ตาราง 6 แสดงรายละเอียดข้อมูลกลุ่มอ้วน

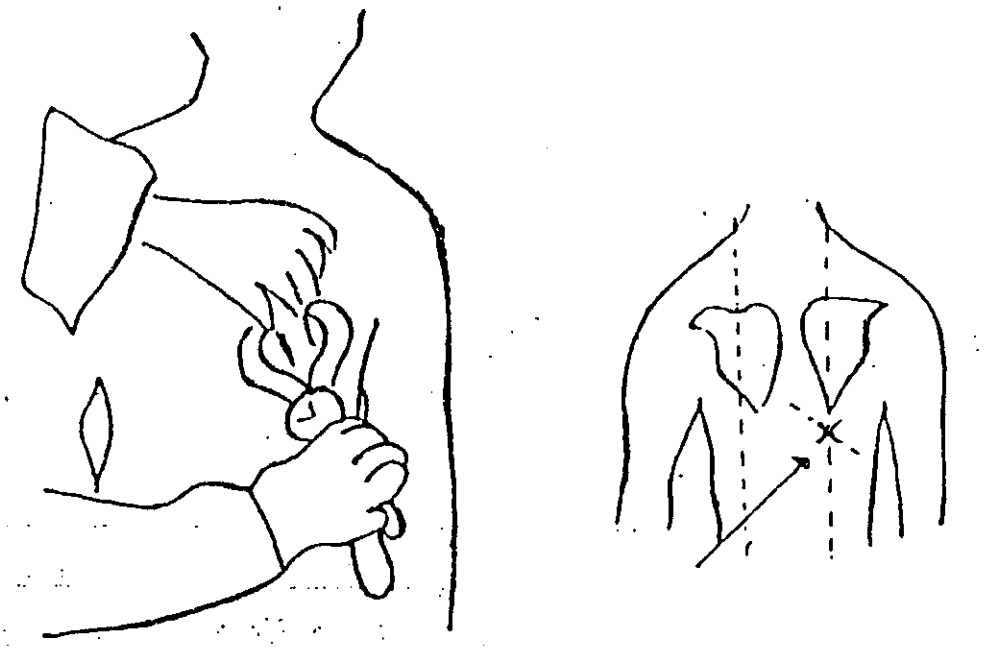
ลำดับที่	น้ำหนัก	ส่วนสูง	ปริมาณไขมันในร่างกาย ร้อยละ 30 ขึ้นไป	ความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด (มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที)
1	53.4	150.0	30.7	25.1
2	56.5	155.0	31.9	29.0
3	67.1	155.3	31.9	28.0
4	66.0	165.0	31.9	26.0
5	51.5	155.0	32.4	45.0
6	56.5	155.0	32.4	25.3
7	51.5	147.0	33.0	35.0
8	55.8	154.0	33.0	33.0
9	73.0	160.0	33.0	23.0
10	53.7	145.0	33.0	40.0
11	54.0	154.0	33.6	37.0
12	46.5	149.0	34.0	29.1
13	65.5	160.5	34.2	20.4
14	54.0	146.0	34.2	32.0
15	53.0	145.0	34.8	38.0
16	63.6	149.8	34.8	31.0
17	62.0	160.0	34.8	30.0
18	60.5	155.5	35.9	27.0
19	78.5	156.4	36.5	26.4
20	54.8	156.0	37.1	35.0
21	53.0	148.5	37.7	25.0
22	75.0	158.0	40.7	28.0
23	74.5	162.0	41.1	34.0
24	65.0	156.0	41.3	20.3
25	65.2	152.0	41.9	24.0

ตาราง 6 (ต่อ)

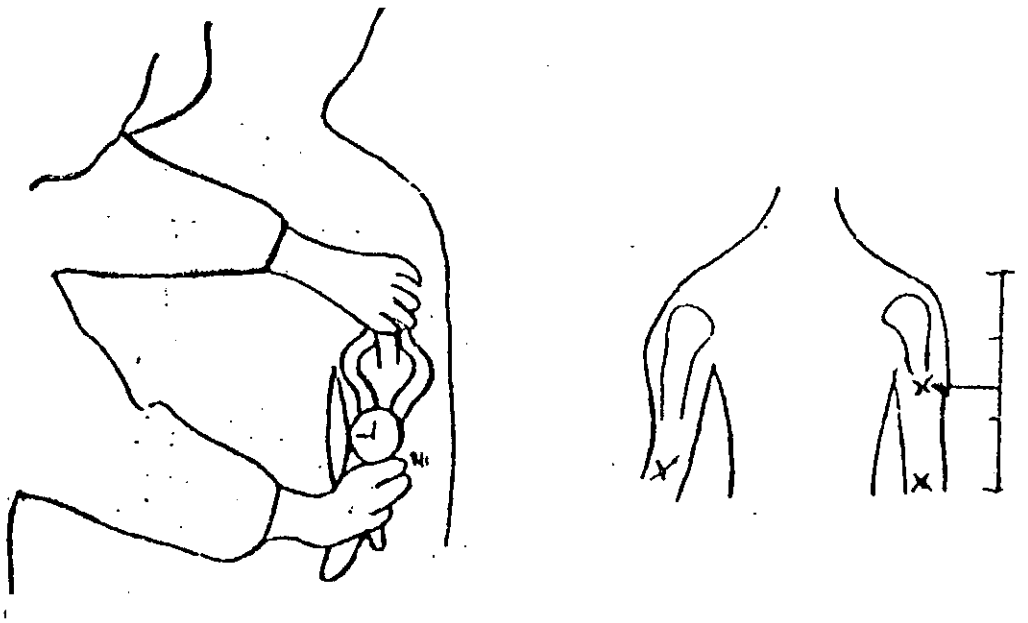
ลำดับที่	น้ำหนัก	ส่วนสูง	ปริมาณไขมันในร่างกาย ร้อยละ 30 ขึ้นไป	ความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด (มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที)
26	72.5	152.0	42.5	25.0
27	65.5	155.0	43.1	20.2
28	73.0	157.5	45.6	22.0
29	76.0	160.0	46.8	19.6
30	76.5	157.3	49.3	24.0

ภาคผนวก ข

การหาปริมาณไขมันในร่างกาย



ภาพประกอบ 5 บริเวณใต้กระดูกสบักหลัง



ภาพประกอบ 5 บริเวณใต้กระดูกสบักหลัง

ใบบันทึกการวัดไขมันใต้ผิวหนังในร่างกาย

ชื่อ..... อายุ.....ปี โรงเรียน.....

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

น้ำหนัก.....ก.ก. ส่วนสูง.....ซ.ม.

ความหนาของไขมัน (มิลลิเมตร)	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั่งที่ 3	ค่าที่ได้
1. บริเวณด้านหลังแขนท่อนบน (Triceps)	.....ม.ม	.....ม.ม.	.....ม.ม.	.....ม.ม.
2. บริเวณใต้กระดูกสะบักหลัง (Subscapular)	.....ม.ม	.....ม.ม.	.....ม.ม.	.....ม.ม.

การหาปริมาณไขมันในร่างกาย

เครื่องมือ

เครื่องวัดความหนาของผิวหนัง แบบแลงค์ (Langskinfold Caliper)

วิธีดำเนินการทดสอบ

1. วัดความหนาของผิวหนังส่วนที่วัดคือ ผิวหนังชั้นนอก (Subcutaneous adipose tissue)

ตำแหน่งการวัดความหนาของผิวหนัง คือ

1.1 บริเวณด้านหลังแขนท่อนบน (Triceps) จะทำการวัดในแนวตั้งระหว่างกึ่งกลางของหัวไหล่ กับข้อศอก

1.2 บริเวณใต้กระดูกสบักหลัง (Subscapular) จะทำการวัดประมาณ 1 เซนติเมตร จากมุมล่างของกระดูกสบักด้านที่ถนัด

2. บริเวณที่ทำการวัดความหนาของผิวหนังแต่ละแห่ง จะวัดทางด้านขวามือ (หรือข้างที่ถนัด) โดยผู้ทดสอบจะทำการดึงผิวหนังบริเวณนั้นด้วยนิ้วหัวแม่มือกับนิ้วชี้ด้วยมือข้างที่ไม่ถนัด และมือข้างที่ถนัดอีกข้างหนึ่ง จะจับเครื่องวัดโดยหันสเกลเข้าหาตัวผู้ทดสอบ ทั้งนี้จะทำการอ่านค่าได้ง่ายและถูกต้อง

3. ในขณะที่เครื่องวัดความหนาของผิวหนังกดลงมาบริเวณผิวหนังที่วัดให้ห่างจากนิ้วมือที่จับไม่เกิน 1 มิลลิเมตร และให้เข็มวัดอยู่นิ่งประมาณ 2 - 3 วินาที ผู้ทดสอบอ่านค่าบนมาตรวัด

4. ทำการทดสอบ ในแต่ละตำแหน่ง ๆ ละ 3 ครั้ง และนำค่าที่วัดได้ทั้ง 3 ครั้งมาหาค่าเฉลี่ย เป็นค่าการวัดที่แท้จริง

5. นำค่าที่วัดได้ในแต่ละตำแหน่งมา คำนวณหาความหนาแน่นของร่างกาย โดยใช้สูตรของ นางามิเนะ และซูซูกิ (Nagamine and Suzuki) และคำนวณหาปริมาณไขมันในร่างกาย โดยใช้สูตรของคีส์ และโบรเซก (Keys and Brozek)

สูตรที่ใช้ในการคำนวณหาความหนาแน่นของร่างกายกับปริมาณไขมันในร่างกายคือ

1. คำนวณหาความหนาแน่นของร่างกายโดยใช้สูตรของ (Nagamine and Suzuki. 1964 : 8)

$$D = 1.0897 - 0.00133X$$

เมื่อ D แทน ความหนาแน่นของร่างกาย

X แทน ผลรวมความหนาของไขมันใต้ผิวหนังที่แขนท่อนบนด้านหลังกับสะบักหลัง

2. คำนวณหาปริมาณของไขมันในร่างกาย โดยใช้สูตรของ (Key and Brozek. 1953: 245)

$$\text{สูตร } F = \left(\frac{4.57}{D} - 4.142 \right) \times 100$$

F แทน ปริมาณไขมันในร่างกาย

D แทน ความหนาแน่นของร่างกาย

ภาคผนวก ค

แบบทดสอบความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด

ใบบันทึกผลการทดสอบความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด

ชื่อ..... อายุ.....ปี

ชีพจรขณะพัก.....ครั้ง/นาที

ทดสอบความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด

ชีพจรในนาทีที่ 1.....

ชีพจรในนาทีที่ 2.....

ชีพจรในนาทีที่ 3.....

ชีพจรในนาทีที่ 4.....

ชีพจรในนาทีที่ 5.....

ชีพจรในนาทีที่ 6.....

ชีพจรในนาทีที่ 7.....

ชีพจรในนาทีที่ 8.....

ความฝืดของสายพาน.....กิโลปอนด์

ค่าเฉลี่ยของชีพจรในช่วงภาวะคงที่.....ครั้ง/นาที

ค่าการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด.....ลิตร/นาที

ค่าที่ปรับเข้ากับอายุของผู้ทดสอบ.....ลิตร/นาที

การเปลี่ยนค่าการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด.....มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที

แบบทดสอบความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดของออสตรานด์ (Astrand)

(Astrand and Rodahl. 1996 : 363 - 366)

วิธีการทดสอบ

1. ตั้งเครื่องให้จังหวะ 100 ครั้งต่อนาที
2. ให้ผู้ทดสอบนั่งพักตามสบาย อย่างน้อย 15 นาที ต่อจากนั้นวัดอัตราเต้นหัวใจขณะพัก
3. ให้ผู้รับการทดสอบขึ้นนั่งบนอาน ปรับอานและที่จับให้เหมาะกับผู้ถูกทดสอบ คลายสายพานให้ตัวเลขอยู่ที่ 0
4. ให้ผู้ถูกทดสอบซ้อมถีบจักรยานก่อนรับการทดสอบด้วยงานในการทดสอบค่อนข้างเบานาน 3 นาที ด้วยความเร็วคงที่ 50 รอบต่อนาที อัตราการเต้นของหัวใจในขณะซ้อมไม่เกิน 100 ครั้งต่อนาที
5. พักนาน 2 นาที
6. เริ่มต้นทดสอบโดยให้ผู้รับการทดสอบถีบจักรยานวัดงานด้วยความเร็วคงที่ 50 รอบต่อนาที โดยผู้ทดสอบให้น้ำหนักถ่วงเริ่มต้น 1 kpm เริ่มจับเวลาตรวจสอบน้ำหนักถ่วงอย่างน้อยนาทีละครั้ง ซึ่งอัตราการเต้นชีพจรต้องไม่ต่ำกว่า 120 ครั้งต่อนาที
7. วัดอัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละนาที โดยทำการวัดตั้งแต่วินาทีที่ 45 ของแต่ละนาที (วัดอัตราการเต้นของหัวใจในวินาทีที่ 45 ถึง 60) นำเวลาการเต้นของหัวใจ 30 ครั้ง เปิดตารางผนวกที่ 7 เทียบหาจำนวนการเต้นของหัวใจเป็น 1 นาที แล้วทำการบันทึกไว้
8. นำอัตราการเต้นของหัวใจในภาวะคงที่จากการถีบจักรยานวัดงานไปเปิดตารางผนวกที่ 8 หาค่าคาดคะเนของปริมาตรการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดตามวิธีของ ออสตรานด์ (มีหน่วยเป็นลิตร/นาที)
9. นำค่าความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดที่มีหน่วยเป็นลิตร/นาที ไปเปิดตารางผนวกที่ 10 เพื่อต้องการทราบค่าที่มีหน่วยเป็นมิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที โดยมีน้ำหนักตัวและหนักถ่วงเข้ามาเกี่ยวข้อง

หมายเหตุ กรณีที่ผู้รับการทดสอบมีน้ำหนักตัวไม่ถึง 50 กิโลกรัม จะไม่สามารถนำไปเปิดตารางค่าการใช้ออกซิเจนโดยวัดเป็น มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที ได้ก็ให้นำค่าความสามารถในการนำ เข้าออกซิเจนสูงสุดที่มีหน่วยเป็นลิตร/นาทีคูณด้วยค่าแก้พยากรณ์โดยเทียบอายุจากตารางและคูณด้วย 1000 หารด้วยน้ำหนักตัวผู้รับการทดสอบจะได้ความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดที่มีหน่วยเป็น มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที

ตาราง 7 การเทียบหาอัตราการเต้นของหัวใจต่อนาทีโดยใช้ระยะเวลาคิดเป็นวินาทีที่นับได้จากการนับจำนวนการเต้นของหัวใจ 30 ครั้งเป็นเกณฑ์

Sec.	bpm	Sec.	bpm	Sec.	bpm
22.0	82	17.3	104	12.6	143
21.9	82	17.2	105	12.5	144
21.8	83	17.1	105	12.4	145
21.7	83	17.0	106	12.3	146
21.6	83	16.9	107	12.2	148
21.5	84	16.8	107	12.1	149
21.4	84	16.7	108	12.0	150
21.3	85	16.6	108	11.9	151
21.2	85	16.5	109	11.8	153
21.1	85	16.4	110	11.7	154
21.0	86	16.3	110	11.6	155
20.9	86	16.2	111	11.5	157
20.8	87	16.1	112	11.4	158
20.7	87	16.0	113	11.3	159
20.6	87	15.9	113	11.2	161
20.5	88	15.8	114	11.1	162
20.4	88	15.7	115	11.0	164
20.3	89	15.6	115	10.9	165
20.2	89	15.5	116	10.8	167
20.1	90	15.4	117	10.7	168
20.0	90	15.3	118	10.6	170
19.9	90	15.2	118	10.5	171
19.8	91	15.1	119	10.4	173
19.7	91	15.0	120	10.3	175
19.6	92	14.9	121	10.2	176
19.5	92	14.8	122	10.1	178
19.4	93	14.7	122	10.0	180
19.3	93	14.6	123	9.9	182
19.2	94	14.5	124	9.8	184
19.1	94	14.4	125	9.7	186
19.0	95	14.3	126	9.6	188
18.9	95	14.2	127	9.5	189
18.8	96	14.1	128	9.4	191
18.7	96	14.0	129	9.3	194
18.6	97	13.9	129	9.2	196
18.5	97	13.8	130	9.1	198
18.4	98	13.7	131	9.0	200
18.3	98	13.6	132	8.9	202
18.2	99	13.5	133	8.8	205
18.1	99	13.4	134	8.7	207
18.0	100	13.3	135	8.6	209
17.9	101	13.2	136	8.5	212
17.8	101	13.1	137	8.4	214
17.7	102	13.0	138	8.3	217
17.6	102	12.9	140	8.2	220
17.5	103	12.8	141	8.1	222
17.4	103	12.7	142	8.0	225

ตาราง 8 ค่าคาดคะเนของปริมาตรการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด โดยวัดจากชีพจรและระดับความหนักของงาน ....

Women

Heart rate	Maximal oxygen uptake, lits/min					Heart rate	Maximal oxygen uptake, lits/min				
	300 kpm/ min	450 kpm/ min	600 kpm/ min	750 kpm/ min	900 kpm/ min		300 kpm/ min	450 kpm/ min	600 kpm/ min	750 kpm/ min	900 kpm/ min
120	2.6	3.4	4.1	4.8		146	1.6	2.2	2.6	3.2	3.7
121	2.5	3.3	4.0	4.8		147	1.6	2.1	2.6	3.1	3.6
122	2.5	3.2	3.9	4.7		148	1.6	2.1	2.6	3.1	3.6
123	2.4	3.1	3.9	4.6		149		2.1	2.6	3.0	3.5
124	2.4	3.1	3.8	4.5		150		2.0	2.5	3.0	3.5
125	2.3	3.0	3.7	4.4		151		2.0	2.5	3.0	3.4
126	2.3	3.0	3.6	4.3		152		2.0	2.5	2.9	3.4
127	2.2	2.9	3.5	4.2		153		2.0	2.4	2.9	3.3
128	2.2	2.8	3.5	4.2	4.8	154		2.0	2.4	2.8	3.3
129	2.2	2.8	3.4	4.1	4.8	155		1.9	2.4	2.8	3.2
130	2.1	2.7	3.4	4.0	4.7	156		1.9	2.3	2.8	3.2
131	2.1	2.7	3.4	4.0	4.6	157		1.9	2.3	2.7	3.2
132	2.0	2.7	3.3	3.9	4.5	158		1.8	2.3	2.7	3.1
133	2.0	2.6	3.2	3.8	4.4	159		1.8	2.2	2.7	3.1
134	2.0	2.6	3.2	3.8	4.4	160		1.8	2.2	2.6	3.0
135	2.0	2.6	3.1	3.7	4.3	161		1.8	2.2	2.6	3.0
136	1.9	2.5	3.1	3.6	4.2	162		1.8	2.2	2.6	3.0
137	1.9	2.5	3.0	3.6	4.2	163		1.7	2.2	2.6	2.9
138	1.8	2.4	3.0	3.5	4.1	164		1.7	2.1	2.5	2.9
139	1.8	2.4	2.9	3.5	4.0	165		1.7	2.1	2.5	2.9
140	1.8	2.4	2.8	3.4	4.0	166		1.7	2.1	2.5	2.8
141	1.8	2.3	2.8	3.4	3.9	167		1.6	2.1	2.4	2.8
142	1.7	2.3	2.8	3.3	3.9	168		1.6	2.0	2.4	2.8
143	1.7	2.2	2.7	3.3	3.8	169		1.6	2.0	2.4	2.8
144	1.7	2.2	2.7	3.2	3.8	170		1.6	2.0	2.4	2.7
145	1.6	2.2	2.7	3.2	3.7						

ตาราง 9 ค่าที่ใช้แก้พยากรณ์เกี่ยวกับความสามารถในการนำเข้าออกซิเจนสูงสุด

Age	Correction Factor	Age	Correction Factor
14	1.11	40	.830
15	1.10	41	.820
16	1.09	42	.810
17	1.08	43	.800
18	1.07	44	.790
19	1.06	45	.780
20	1.05	46	.774
21	1.04	47	.768
22	1.03	48	.762
23	1.02	49	.756
24	1.01	50	.750
25	1.00	51	.742
26	.987	52	.734
27	.974	53	.726
28	.961	54	.718
29	.948	55	.710
30	.935	56	.704
31	.922	57	.698
32	.909	58	.692
33	.896	59	.686
34	.883	60	.680
35	.870	61	.674
36	.862	62	.668
37	.854	63	.662
38	.846	64	.656
39	.838	65	.650

ตาราง 10 คำนวณค่าการนำเข้าออกซิเจนสูงสุดโดยวัดเป็นมิลลิลิตรต่อน้ำหนักร่างกายเป็นกิโลกรัมต่อนาที

Body weight		Maximal oxygen uptake, liters/min																				
lb	kg	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9
110	50	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78
112	51	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	53	55	57	59	61	63	65	67	69	71	73	75	76
115	52	29	31	33	35	37	35	40	42	44	46	48	50	52	54	56	55	60	62	63	65	67	69	71	73	75
117	53	28	30	32	34	36	38	40	42	43	45	47	49	51	53	55	57	55	60	62	64	66	68	70	72	74
119	54	28	30	31	33	35	37	39	41	43	44	46	48	50	52	54	56	57	59	61	63	65	67	69	70	72
121	55	27	29	31	33	35	36	38	40	42	44	45	47	49	51	53	55	56	56	60	62	64	65	67	69	71
123	56	27	29	30	32	34	36	38	39	41	43	45	46	48	50	52	54	55	57	59	61	63	64	66	68	70
125	57	26	28	30	32	33	35	37	39	40	42	44	46	47	49	51	53	54	56	58	60	61	63	65	67	68
125	58	26	28	29	31	33	34	36	38	40	41	43	45	47	48	50	52	53	55	57	59	60	62	64	65	67
130	59	25	27	29	31	32	34	36	37	39	41	42	44	46	47	49	51	53	54	56	58	59	61	63	64	66
132	60	25	27	28	30	32	33	35	37	38	40	42	43	45	47	48	50	52	53	55	57	58	60	62	63	65
134	61	25	26	28	30	31	33	34	36	38	39	41	43	44	46	48	49	51	52	54	56	57	59	61	62	64
137	62	24	26	27	29	31	32	34	35	37	39	40	42	44	45	47	48	50	52	53	55	56	58	60	61	63
139	63	24	25	27	29	30	32	33	35	37	38	40	41	43	44	46	48	49	51	52	54	56	57	59	60	62
141	64	23	25	27	28	30	31	33	34	36	38	39	41	42	44	45	47	48	50	52	53	55	56	58	59	61
143	65	23	25	26	28	29	31	32	34	35	37	38	40	42	43	45	46	48	49	51	52	54	55	57	58	60
146	66	23	24	26	27	29	30	32	33	35	36	38	39	41	42	44	45	47	48	50	52	53	55	56	58	59
148	67	22	24	25	27	28	30	31	33	34	36	37	39	40	42	43	45	46	48	49	51	52	54	56	57	58
150	68	22	24	25	26	28	29	31	32	34	35	37	38	40	41	43	44	46	47	49	50	51	53	54	56	57
152	69	22	23	25	26	28	29	30	32	33	35	36	38	39	41	42	43	45	46	48	49	51	52	54	55	57
154	70	21	23	24	26	27	29	30	31	33	34	36	37	39	40	41	43	44	46	47	49	50	51	53	54	56
157	71	21	23	24	25	27	28	30	31	32	34	35	37	38	39	41	42	44	45	46	48	49	51	52	54	55
159	72	21	22	24	25	26	28	29	31	32	33	35	36	38	39	40	42	43	44	46	47	49	50	51	53	54
161	73	21	22	23	25	26	27	29	30	32	33	34	36	37	38	40	41	42	44	45	47	48	49	51	52	53
163	74	20	22	23	24	26	27	28	30	31	32	34	35	36	38	39	41	42	43	45	46	47	49	50	51	53
165	75	20	21	23	24	25	27	28	29	31	32	33	35	36	37	39	40	41	43	44	45	47	48	49	51	52
168	76	20	21	22	24	25	26	28	29	30	32	33	34	35	37	38	39	41	42	43	45	46	47	49	50	51
170	77	19	21	22	23	25	26	27	29	30	31	32	34	35	36	38	39	40	42	43	44	45	47	48	49	51
172	78	19	21	22	23	24	26	27	28	29	31	32	33	35	36	37	39	40	41	42	44	45	46	47	49	50
174	79	19	20	22	23	24	25	27	28	29	30	32	33	34	35	37	38	39	41	42	43	44	46	47	48	49
176	80	19	20	21	23	24	25	26	28	29	30	31	33	34	35	36	38	39	40	41	43	44	45	46	48	49
179	81	19	20	21	22	23	25	26	27	28	30	31	32	33	35	36	37	38	40	41	42	43	44	46	47	48
181	82	18	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	32	33	34	35	37	38	39	40	41	43	44	45	46	48
183	83	18	19	20	22	23	24	25	27	28	29	30	31	33	34	35	36	37	39	40	41	42	43	45	46	47
185	84	18	19	20	21	23	24	25	26	27	29	30	31	32	33	35	36	37	38	39	40	42	43	44	45	47
187	85	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	31	32	33	34	35	36	38	39	40	41	42	44	45	46
190	86	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	33	34	35	36	37	39	40	41	42	43	44	45
192	87	17	18	20	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31	32	33	34	36	37	38	39	40	41	43	44	45
194	88	17	18	19	20	22	23	24	25	26	27	28	30	31	32	33	34	35	36	38	39	40	41	42	43	44
196	89	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	30	31	33	34	35	36	37	38	39	40	42	43	44
198	90	17	18	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	32	33	34	36	37	38	39	40	41	43	43
201	91	16	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	40	41	42	43
203	92	16	17	18	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
205	93	16	17	18	19	20	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	37	38	39	40	41	42
207	94	16	17	18	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
209	95	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
212	96	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	38	39	40	41
214	97	15	16	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
216	98	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
218	99	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
220	100	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวพจนา วงศ์ภา
เกิดวันที่	15 เดือนมีนาคม พุทธศักราช 2516
สถานที่เกิด	อำเภอศรีมหาโพธิ จังหวัดปราจีนบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 153/1 หมู่ 5 ตำบลหนองโพรง อำเภอศรีมหาโพธิ

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2531	มัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 จากโรงเรียนมัธยมวัดใหม่กรงทอง
พ.ศ. 2534	มัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6 จากโรงเรียนศรีมหาโพธิ จังหวัดปราจีนบุรี
พ.ศ. 2536	การศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง (พลศึกษา) จากวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดชลบุรี
พ.ศ. 2538	การศึกษาบัณฑิต(พลศึกษา)จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร กรุงเทพมหานคร
พ.ศ. 2540	สำเร็จการศึกษาระดับการศึกษามหาบัณฑิต(พลศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร กรุงเทพมหานคร