

๑๑๑๑๑๑
๑๑๑๑๑
๑๑๑

ปริมาณไขมันในร่างกายของนักกีฬาที่เข้าร่วม
การแข่งขันกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 31

ปริญญาณิพนธ์
ของ
กัญญารัตน์ กำดั่งเหลือ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา

มีนาคม 2543

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

๑๑๑๑๑

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
วิชาเอกพลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

.....ประธาน
(อาจารย์สุทธิ พานิชเจริญนาม)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุปราณี ขวัญบุญจันทร์)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธาน
(อาจารย์สุทธิ พานิชเจริญนาม)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุปราณี ขวัญบุญจันทร์)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์แผน เขียวระนัย)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(รองศาสตราจารย์ปรีชา ตันจริยานนท์)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร. เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

วันที่ 10 เดือน พ.ศ. 2543

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ก็เพราะความกรุณาอย่างดียิ่งของ อาจารย์สุทธิ พานิชเจริญนาม รองศาสตราจารย์ ดร.สุปราณี ขวัญบุญจันทร์ ประธานและ กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์แผน เกียรติระนัย และรองศาสตราจารย์ ปรีชา ตันจรรย์านนท์ กรรมการสอบเพิ่มเติม ผู้ช่วยศาสตราจารย์วัฒนา สุทธิพันธ์ ตลอดจน ท่านอาจารย์ทุกท่านให้คำแนะนำ ปรีกษาคตรวจทานแก้ไขปริญญานิพนธ์เล่มนี้ให้มีความถูกต้อง สมบูรณ์มีคุณค่าทางวิชาการมากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณคณะกรรมการการจัดการแข่งขันกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 31 และนักกีฬา ทุกเขตที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขอขอบคุณ อาจารย์ไพฑูรย์ ก้นสิงห์ คุณศิริชัย มะกรุดทอง คุณอังคณา เนตรมณี อาจารย์สมพงษ์ คมณา ที่มีส่วนร่วมในปริญญานิพนธ์ฉบับนี้

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ผู้วิจัยขอบอบแต่คุณพ่อ คุณแม่ ตลอดจนครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุก ๆ ท่าน

กัญญารัตน์ กำลังเหลือ

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
คำนำ.....	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	2
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....	2
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	3
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
เอกสารที่เกี่ยวกับปริมาณไขมันในร่างกาย.....	4
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	11
งานวิจัยในต่างประเทศ.....	11
งานวิจัยในประเทศไทย.....	15
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	21
แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง.....	21
เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล.....	23
วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล.....	23
วิธีจัดกระทำกับข้อมูล.....	23
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	25
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	25
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	25

บทที่	หน้า
5 บทย่อ สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	30
บทย่อ.....	30
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	30
กลุ่มตัวอย่าง.....	30
เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล.....	30
วิธีการกระทำกับข้อมูล.....	30
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	31
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	31
อภิปรายผล.....	32
ข้อเสนอแนะ.....	33
บรรณานุกรม.....	34
ภาคผนวก.....	37
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	41

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ปริมาณไขมันในร่างกายนักกีฬาประเภทต่าง ๆ ที่มีระดับอายุ 18-19 ปี.....	8
2 แสดงจำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	22
3 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณไขมัน ในร่างกาย ของนักกีฬาชายและนักกีฬาสตรีในแต่ละประเภทกีฬา.....	26

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

- 1 แผนภูมิแสดงปริมาณไขมันในร่างกายของนักกีฬาชายและนักกีฬาหญิงในแต่ละประเภทกีฬา..... 28
- 2 เครื่องวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง..... 38
- 3 แสดงการวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนังที่ด้านหลังแขนท่อนบน..... 39
- 4 แสดงการวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนังที่สะบักหลัง..... 40

บทที่ 1

บทนำ

คำนำ

การแข่งขันกีฬาในปัจจุบันมีอยู่แพร่หลายทั่วไปอย่างกว้างขวางมีการแข่งขันกีฬาประเภทต่าง ๆ มากมาย ทั้งระดับจังหวัด ระดับภูมิภาค ระดับชาติ และระดับนานาชาติ ไม่ว่าจะเป็นการแข่งขันกีฬาประเภทใดหรือระดับใดก็ตามนักกีฬาทุกคนที่เข้าร่วมการแข่งขันต่างมีความมุ่งหวังอย่างเดียวกันหมด คือ การประสบความสำเร็จในการแข่งขันซึ่งหมายถึง การประสบความสำเร็จ นักกีฬาที่สามารถประสบความสำเร็จได้จะเป็นนักกีฬาที่มีรูปร่างสมรรถภาพร่างกายและความสามารถในทักษะกีฬาที่ดี กล่าวคือ มีขนาดของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายที่เหมาะสม ส่วนสูงที่สูง น้ำหนักเหมาะสมกับส่วนสูง ตลอดจนมีความยาวของแขน ขา ลำตัว ที่ยาว มีสมรรถภาพร่างกายที่ดี ซึ่งได้แก่

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular Strength)
2. ความอดทน (Endurance) แยกออกเป็นสองชนิด คือ
 - 2.1 ความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular (Endurance)
 - 2.1 ความอดทนของระบบไหลเวียน -หายใจ (Cardiorespiratory Endurance)
3. ความเร็ว (Speed)
4. กำลังของกล้ามเนื้อ (Muscular Power)
5. ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility)

นักกีฬาที่สามารถประสบความสำเร็จ นอกเหนือจากจะต้องมีคุณสมบัติดังกล่าวข้างต้นแล้ว ส่วนประกอบของร่างกายเป็นคุณสมบัติสำคัญอีกอย่างหนึ่งที่มีผลความสามารถในทักษะกีฬา ส่วนประกอบของร่างกาย ได้แก่ กล้ามเนื้อ อวัยวะต่าง ๆ ไขมันที่สะสมอยู่ใต้ผิวหนัง แร่ธาตุ และสารเหลวในร่างกายซึ่งเป็นส่วนประกอบของร่างกายที่สามารถเปลี่ยนแปลงขนาดและปริมาณได้ การศึกษาเกี่ยวกับส่วนประกอบของร่างกายในปัจจุบันส่วนใหญ่มุ่งเน้นที่การศึกษาเกี่ยวกับปริมาณไขมันในร่างกายซึ่งเป็นส่วนประกอบของร่างกายที่เป็นตัวแปรสำคัญอย่างหนึ่งที่มีผลต่อความสำเร็จในการแข่งขันกีฬา ดังผลการศึกษาวิจัย ของ วัลภา ตั้งจิตนุสรณ์ (บทคัดย่อ : 2542) พบว่า สถิติในการวิ่ง 400 เมตร กับปริมาณไขมันในร่างกายของนักกรีฑาทีมชาติไทยทั้งชายและหญิง มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งแสดงว่านักกรีฑาที่มีสถิติการวิ่ง 400 เมตรดีจะมีปริมาณไขมันในร่างกายน้อย ตรงกันข้าม กับนักกรีฑาที่มีสถิติการวิ่ง 400 เมตรไม่ดีจะมีปริมาณไขมันในร่างกายมาก ไขมันในร่างกายจะมีประโยชน์ต่อร่างกายคือ เป็นฉนวนป้องกันอวัยวะภายในจากการกระทบกระเทือน และป้องกันการสูญเสียความร้อนตลอดจนช่วยให้ร่างกายมีความอบอุ่นเพียงพอทำให้ผิวหนัง

มีความชุ่มชื้น อัจฉนา หงษ์สุมาลย์ (2527 : 20) และเป็นพลังงานให้กับกล้ามเนื้อต่าง ๆ ของร่างกาย ทุกส่วนยกเว้นสมองซึ่งสอดคล้องกับ แม็ค อาร์เดิล, แคทและแคท (Mc Ardle, Katch and Katch. 1991 : 18) ได้กล่าวถึงบทบาทที่สำคัญของไขมันในร่างกายเป็นแหล่งพลังงานสะสมที่ใหญ่ที่สุดในร่างกายเป็นตัวป้องกันอวัยวะภายใน และเป็นตัวป้องกันอุณหภูมิที่เย็นจากภายนอกในร่างกาย ไขมันในร่างกายควรมีอยู่ในปริมาณที่พอดีกับการใช้ประโยชน์ต่อร่างกายดังกล่าวเท่านั้นถ้ามีปริมาณมากเกินไป ทำให้น้ำหนักตัวมากเกินไปเกิดผลเสียต่อร่างกาย คือ ขาดประสิทธิภาพในการทำงาน ภาณิต บิลมาส (2538 :15) กล่าวว่า ในกลุ่มนักกีฬาจะมีไขมันแตกต่างกันตามประเภทของกีฬาที่เล่นแต่โดยทั่ว ๆ ไปมีไขมันในร่างกายน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่ใช่นักกีฬา และเปอร์เซ็นต์ไขมันจะแตกต่างกันไปตามเพศอีกด้วย

ปริมาณไขมันในร่างกายเป็นตัวแปรสำคัญอย่างหนึ่งที่จะมีผลต่อการประสบความสำเร็จในการแข่งขันกีฬาของนักกีฬา ประกอบกับการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับปริมาณไขมันในร่างกายของนักกีฬาที่มีอยู่ในปัจจุบันยังมีน้อยมาก จึงเป็นแรงจูงใจให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาปริมาณไขมันในร่างกายนักกีฬาที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 31 เพื่อให้ได้ซึ่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์สำหรับการกีฬาต่อไป

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อศึกษาปริมาณไขมันในร่างกายของนักกีฬาที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 31

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ทำให้ทราบปริมาณไขมันในร่างกายของนักกีฬาที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 31
2. สามารถใช้เป็นข้อมูลสำหรับการสร้าง โปรแกรมการฝึกนักกีฬา
3. เป็นแนวทางในการวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ขอบเขตของการศึกษาการศึกษาค้นคว้า

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักกีฬาที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 31 นักกีฬาชายใน 19 ประเภทกีฬา จำนวน 931 คน และนักกีฬาหญิงใน 14 ประเภทกีฬา จำนวน 681 คน รวมนักกีฬาทั้งหมดจำนวน 1,612 คน
2. ตัวแปรในการศึกษาค้นคว้า
 - 2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่
 - 2.1.1 นักกีฬาชายนักกีฬาหญิง
 - 2.1.2 ประเภทกีฬา
 - 2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ปริมาณไขมันในร่างกาย

นิยามศัพท์เฉพาะ

ปริมาณไขมันในร่างกาย หมายถึง ปริมาณไขมันในร่างกายเฉพาะในส่วนที่อยู่ใต้ผิวหนัง ซึ่งทราบได้โดยการนำค่าของความหนาไขมันใต้ผิวหนังไปคำนวณในสูตรสำหรับคำนวณหาปริมาณไขมันในร่างกาย

การแข่งขันกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 31 หมายถึง การแข่งขันกีฬาแห่งชาติที่จัดการแข่งขันระหว่างวันที่ 24 - 31 กรกฎาคม 2541 ณ จังหวัดระยอง

บทที่ 2

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับปริมาณไขมันในร่างกาย

เมเยอร์ (จรวยพร ธรณินทร์. 2522 : 5 ; อ้างอิงมาจาก Mayer. n.d.) ซึ่งให้เห็นว่า ความอ้วนมีความผิดปกติทางระบบหายใจคือ หายใจถี่กว่าปกติ นอกจากนี้ยังทำให้เกิดโรคความดันเลือดสูง เส้นเลือดแข็งตัวและไขมันในเลือดสูง นอกจากนี้อาร์มสตรอง และคนอื่น ๆ (Armstrong and others. 1951 : 1007) พบว่า อัตราการเสียชีวิตของคนอ้วนสูงกว่าคนปกติและจากรายงานในผู้ป่วย 300 รายของโรงพยาบาลและคลินิก ประมาณ 67 เปอร์เซ็นต์ของหญิง และ 63 เปอร์เซ็นต์ของชายที่มีน้ำหนักตัวเกินปกติมากป่วยเป็นโรคเบาหวาน

ไขมันในร่างกายมีความจำเป็นในการให้พลังงาน และความอบอุ่น ถ้ามีมากเกินไปก็จะทำให้น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นและถ้ายังมีไขมันมากขึ้นน้ำหนักตัวก็จะเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน ไขมันจะพบได้ตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น ตามเซลล์ เนื้อเยื่อ และอวัยวะส่วนต่าง ๆ ของร่างกายโดยเฉพาะหากมีปริมาณไขมันเหลือใช้ร่างกายก็จะเก็บไว้บริเวณหน้าท้อง (Abdominal) ข้อต่อ (Joints) ระหว่างกล้ามเนื้อบริเวณใต้ผิวหนังด้านหลังส่วนล่างสะโพก แผ่นไหล่ด้านหลังท่อนแขน บนด้านหลังและน่อง เป็นต้น (จรินทร์ ธาณิรัตน์. 2529 : 8)

ฮิราตะ และคาคุ (Hirata and Kaku) ได้ศึกษาขนาดและลักษณะของร่างกายที่สามารถมองเห็นเด่นชัดของนักกีฬาประเภทต่าง ๆ ที่เข้าร่วมทำการแข่งขันกีฬาโอลิมปิก ณ ประเทศญี่ปุ่น ดังนี้

1. กรีฑา (Athletics)

1.1 ประเภทวิ่ง (Running) พบว่า นักวิ่งระยะสั้น 100 เมตร จะมีขนาดร่างกายเล็กลำสัน แต่มีกล้ามเนื้อมองเห็นชัดเจนแข็งแรง นักวิ่งระยะ 200 เมตร 400 เมตร และ 800 เมตร จะมีขนาดร่างกายใหญ่ขึ้นเล็กน้อย แต่พอมบาง นักวิ่งระยะทาง 1,500 เมตร และ 10,000 เมตร จะมีขนาดร่างกายเล็กลงเล็กน้อยและพอมบาง ส่วนนักวิ่งมาราธอนจะมีร่างกายเล็กและพอมบางน้ำหนักตัวน้อย นอกจากนี้สมรรถภาพร่างกายด้านความอดทนจะมีความสำคัญมากกว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

1.2 ประเภทกระโดด (Jumping) พบว่า นักกระโดดสูงมีขนาดรูปร่างใหญ่ที่สุดและมีกล้ามเนื้อมากที่สุด (Leanest) นักกระโดดไกล และนักเขย่งก้าวกระโดดมีขนาดรูปร่างไม่ใหญ่มากนัก ส่วนนักกระโดดค้ำมีขนาดร่างกายใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยของนักกระโดดประเภทต่าง ๆ

1.3 ประเภทขว้าง (Throwing) พบว่า นักกีฬาประเภทนี้มีขนาดรูปร่างของร่างกายสูงใหญ่มีกล้ามเนื้อแข็งแรง หน้าอกใหญ่ ทั้งนี้เนื่องจากนักกีฬาประเภทนี้จำเป็นต้องใช้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อทั้งร่างกาย

2. ว่ายน้ำ (Swimming)

นักกีฬาว่ายน้ำไม่มีความแตกต่างด้านร่างกายในการว่ายน้ำแต่ละประเภทมากนัก แต่ก็ยังมีแตกต่างอยู่บ้าง โดยที่นักว่ายน้ำประเภทฟรีสไตล์ มีขนาดของร่างกายค่อนข้างใหญ่และมีกล้ามเนื้อมาก นักว่ายน้ำประเภทกบและประเภทผีเสื้อจะมีขนาดของร่างกายไม่ใหญ่มากนัก แต่ลำสัน บึกบึน ส่วนนักว่ายน้ำประเภทกรรเชียง จะมีขนาดของร่างกายใหญ่ที่สุด และมีกล้ามเนื้อมาก

3. โปโลน้ำ (Water Polo)

นักโปโลน้ำจะมีขนาดของร่างกายใหญ่ลำสัน เมื่อเทียบกับนักว่ายน้ำแล้วจะมีขนาดร่างกายที่ใหญ่กว่า

4. บาสเกตบอล (Basketball)

นักกีฬาบาสเกตบอลมีขนาดของร่างกายสูงมากแต่ค่อนข้างผอม มีแขนขายาว และมีความคล่องตัวมากด้วย

5. วอลเลย์บอล (Volleyball)

นักกีฬาวอลเลย์บอลมีขนาดร่างกายสูง แต่ค่อนข้างผอมเหมือนนักกีฬาบาสเกตบอล แต่ร่างกายไม่ใหญ่เท่านักบาสเกตบอลผู้เล่นแดนหน้าควรมีลักษณะร่างกายสูงมากที่สุด ส่วนผู้เล่นแดนหลังที่ทำหน้าที่รับอาจะจะมีขนาดของร่างกายเล็กกว่า แต่จะมีความลำสัน และมีความคล่องตัวมาก

6. ฟุตบอล (Soccer)

นักกีฬาฟุตบอลต้องการใช้ความแข็งแรงของขาการเคลื่อนไหวเร็วและมีความอดทนสูง ดังนั้นขนาดของร่างกายนักกีฬาฟุตบอลจึงค่อนข้างเล็ก แต่ลำสัน บึกบึน มีกล้ามเนื้อสะโพกใหญ่แข็งแรง

7. ยิมนาสติก (Gymnastis) ร่างกาย เตี้ย ไหล่กว้าง สะโพกแคบ

8. ยกน้ำหนัก (Weightlifting) มวยปล้ำ (Wrestling) มวย (Boxing) ยูโด (Judo) ร่างกายใหญ่และแข็งแรง ลำสัน บึกบึน

9. ฟันดาบ (Fencing) จะมีขนาดของรูปร่างผอมบางกว่าค่าเฉลี่ยในนักกีฬาทั่ว ๆ ไป
10. เรือพาย (Rowing) รูปร่างสูง ร่องจากบาสเกตบอล
11. พายเรือแคนู (Canoeing) รูปร่างค่อนข้างใหญ่ ลำสันมาก
12. จักรยาน (Cycling) นักกีฬาระยะสั้นรูปร่างจะลำสัน ส่วนในกีฬาระยะไกลจะมี

รูปร่างผอม

13. ยิงปืน (Shooting) รูปร่างลำสัน แข็งแรง
14. จิ่ม้า (Equestrian Sports) รูปร่างเล็ก ผอมบาง และมีน้ำหนักเบา

เจริญทัศน์ จินตนาเสรี (2522 : 2 – 3) ได้กล่าวถึง การได้เปรียบเสียเปรียบในการเล่นกีฬา ที่มีผลเนื่องมาจากลักษณะรูปร่าง 3 ประการ คือ

1. ในด้านการเคลื่อนไหวรูปร่าง การเคลื่อนไหวของรูปร่างมนุษย์ เป็นไปตามหลักกลศาสตร์ คนที่มีช่วงขาหรือแขนยาว การเคลื่อนไหวขาหรือแขนแต่ละช่วงจะได้ระยะทางมากกว่าแต่ในการเคลื่อนที่แต่ละครั้งอาจจะต้องใช้เวลามากกว่าด้วย พวกที่มีช่วงแขนขาสั้นการเคลื่อนไหวแต่ละครั้งได้ระยะทางน้อย และใช้เวลาน้อยกว่า ดังนั้นในการเคลื่อนที่ในแนวใดแนวหนึ่งเพียงแนวเดียว พวกที่มีช่วงยาวจะได้เปรียบ แต่หากมีการเปลี่ยนทิศทาง พวกช่วงสั้นจะเปลี่ยนทิศทางได้เร็วกว่า ซึ่งอาจเป็นการได้เปรียบในการแข่งขัน
2. จุดศูนย์กลางของรูปร่าง วัตถุทุกอย่างมีจุดศูนย์กลางอยู่ที่จุดใดจุดหนึ่ง หากเปรียบเทียบรูปร่างเป็นวัตถุอย่างหนึ่งรูปร่างก็จะมีจุดศูนย์กลางของตนอยู่ด้วย คนที่มีรูปร่างสูงจุดศูนย์กลางจะอยู่สูงกว่า เป็นการได้เปรียบในการเล่นกีฬาที่มีการกระโดด (ยกตัวเองให้พ้นจากพื้น) เพราะสามารถยกจุดศูนย์กลางของตนเองได้สูงกว่าคนอื่น แต่คนที่มีจุดศูนย์กลางต่ำอาจได้เปรียบในแง่ของการปักหลักซึ่งจะมีความมั่นคงกว่า และในบางกีฬา เช่น ยกน้ำหนักปริมาณงานที่เกิดจากยกน้ำหนักจะน้อยกว่าคนสูงเพราะระยะทางที่เคลื่อนที่น้ำหนักน้อยกว่า
3. กำลัง คนที่มีกล้ามเนื้อมากจะมีกำลัง (รวมทั้งแรงปะทะ) มากกว่าคนที่มีกล้ามเนื้อน้อย เมื่อได้ออกแรงอย่างเดียวกัน แต่การจะออกแรงให้ได้กำลังมาก รูปร่างต้องใช้พลังมากด้วยคนที่กล้ามเนื้อมากจึงได้เปรียบในกีฬาที่ต้องใช้แรงกล้ามเนื้อสูงสุด เพราะพลังงานที่ต้องใช้ในการเคลื่อนไหวรูปร่างจะมากกว่าคนที่กล้ามเนื้อน้อย เนื่องจากต้องใช้พลังงานส่วนหนึ่งสำหรับเคลื่อนน้ำหนักที่เป็นส่วนเกินด้วย นอกจากนั้นจากการใช้พลังงานมากรูปร่างจะเกิดความร้อนมากด้วย ซึ่งในคนที่รูปร่างลำหนา การระบายความร้อนออกจากรูปร่างจะยากกว่าคนผอมเมื่อเกิดการระบายไม่ทัน ความร้อนที่เพิ่มขึ้นในรูปร่างจะเป็นตัวจำกัดความสามารถที่จะออกกำลังต่อไปจึงเกิดอาการเหนื่อยเร็วกว่า

จรรยาพร ธรณินทร์ (2521 : 8) กล่าวว่า ในสหรัฐอเมริกา มีผู้ที่พยายามหาค่าของปริมาณไขมันในร่างกายของมนุษย์มากมาย โดยได้ใช้วิธีถึง 7 วิธี ในการคาดคะเนส่วนประกอบของร่างกายของคน ซึ่งได้แก่ ความหนาแน่นของร่างกาย จำนวนน้ำทั้งหมดในร่างกาย การวัดความหนาของผิวหนัง การวัดชั้นของไขมันที่เกาะแน่น โดยการถ่ายภาพรังสีเนื้อเยื่อ การวัดสัดส่วนของร่างกาย วิธีการทั้งหมดที่ใช้ในการคาดคะเนหาไขมันในร่างกายของมนุษย์ วิธีการวัดความหนาของไขมันจัดเป็นวิธีที่ยอมรับกันว่าเป็นเครื่องมือที่ง่ายที่สุด รวดเร็วที่สุด ราคาถูกที่สุด การวัดความหนาของไขมันเพื่อคำนวณหาปริมาณไขมันได้ผิวหนังอย่างหยาบ ๆ ไม่ใช่เป็นวิธีแบบใหม่วิธีนี้ใช้กันมานานกว่า 80 ปีแล้ว ใน ค.ศ. 1890 ริชเชอร์ (Richer) ได้รับยกย่องให้เป็นบุคคลแรกที่วัดความหนาของไขมันได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้เครื่องวัดความหนาของไขมัน (Caliper)

การวัดความหนาของไขมันจะช่วยให้รู้ถึงความหนาแน่นของร่างกายซึ่งเมื่อได้ค่าความหนาแน่นแล้วสามารถคำนวณหาปริมาณของไขมันในร่างกายได้ในการวัดความหนาของไขมันบุคคลจะต้องระวังเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้

1. แต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันทั้งในความหนาแน่นของร่างกาย และการกระจายของไขมันทั้งร่างกาย
2. การเลือกตำแหน่งที่วัดขึ้นอยู่กับความสามารถกำหนดตำแหน่งได้ถูกต้องถ้าเลือกวัดตำแหน่งที่ถูกต้องจะวัดจำนวนไขมันที่แน่นอน

ประทุม ม่วงมี (2527 : 250) กล่าวว่า ผู้ที่มีการฝึกออกกำลังกายอยู่เสมอจะมีไขมันในร่างกายน้อยกว่าคนอายุรุ่นราวคราวเดียวกันที่ไม่ค่อยได้ออกกำลังกายในสังคมอเมริกันในช่วงอายุที่เรียนระดับอุดมศึกษา ปกติผู้ชายจะมีไขมันอยู่ในร่างกายประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว และผู้หญิงประมาณ 26 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว (คนไทยโดยเฉลี่ยอาจน้อยกว่านี้เล็กน้อย) ในนักกีฬาประเภทต่าง ๆ มีปริมาณไขมันในร่างกาย ดังตาราง 1

ตาราง 1 ปริมาณไขมันในร่างกายนักกีฬาประเภทต่าง ๆ ที่มีระดับอายุ 18 - 19 ปี

ประเภท	ชาย	หญิง
นักวิ่งระยะสั้น	4-8	14
นักยิมนาสติก	4.6	9-17
นักวิ่งระยะทางไกล	4-7	6-10
นักอเมริกันฟุตบอล	7.9-14.5	-
นักมวยปล้ำ	8	-
นักกระโดด (ไกล-เขย่งก้าวกระโดด-สูง)	8.6	12.9
นักบาสเกตบอล	7.9-14.2	20
นักเพาะกาย/ยกน้ำหนัก	10	-
นักว่ายน้ำ	11	19-26
นักซอฟท์บอล-เบสบอล	13	14-18
นักขว้างจักร	13.9	22
นักเทนนิส	12-16	15-20
นักทุ่มน้ำหนัก	15-23	18-35

บรูสเคิร์ก (ชูคักดี เวชแพทย. 2528 : 270 ; อ้างอิงมาจาก Buskirk. n.d.) ได้เสนอแนะวิธีการวัดความหนาของไขมันที่บริเวณผิวหนัง ดังต่อไปนี้

1. ที่บริเวณสะบัก ทำการวัดที่บริเวณต่ำกว่าปลายล่างของสะบักข้างขวา โดยทำการยกผิวหนังที่รวมไขมันไปตามแกนความยาวของร่างกาย
2. ที่บริเวณหน้าท้อง ทำการวัดที่บริเวณหน้าท้องที่อยู่ห่างจากสะดือออกไป 5 ซม. โดยการวัดตามแกนที่เข้าไปหาสะดือ
3. ที่บริเวณด้านหลังแขนท่อนบน โดยวัดที่บริเวณกึ่งกลางของด้านหลังของแขนท่อนบน โดยวัดตามแนวขนานกับความยาวของแขน ขณะที่แขนห้อยอยู่ข้างลำตัว

จรินทร์ ธานีรัตน์ (2529 : 8) กล่าวว่า ไขมันในร่างกายมีความจำเป็นในการให้พลังงานและความอบอุ่น ถ้ามีมากเกินไปก็จะทำให้น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นและถ้ายังมีไขมันมากขึ้นน้ำหนักตัวก็จะเปลี่ยนเพิ่มมากขึ้นเช่นเดียวกัน ไขมันจะพบได้ตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น ตามเซลล์เนื้อเยื่อ และอวัยวะส่วนต่าง ๆ ของร่างกายโดยเฉพาะหากมีปริมาณไขมันเหลือใช้ร่างกายก็จะเก็บไว้บริเวณหน้าท้อง (Abdominal) ข้อต่อ (Joints) ระหว่างกล้ามเนื้อบริเวณใต้ผิวหนังด้านหลัง ส่วนล่างตะโพก แผ่นไหล่ด้านหลัง ด้านหลังแขนท่อนบน และน่อง เป็นต้น

วิสัย พุกกะวัน (ม.ป.ป. : 87 - 89) กล่าวว่า ไขมัน (Fat) อาจเห็นเป็นสีเหลือง ๆ หรือขาว ๆ เป็นที่สะสมสารประเภทไขมันทั้งหลาย โดยสะสมอยู่ในรูปเนื้อเยื่อของไขมัน ซึ่งเป็นเนื้อเยื่อชนิดหนึ่ง ทางกายวิภาคเรียกว่า เนื้อเยื่อไขมัน (Adipose tissue) นอกจากเนื้อเยื่อไขมัน (Adipose tissue) ไขมันมีหลายชนิด ดังนี้

1. กรดไขมัน (Fatty acid) เป็นสารไขมัน มีคุณสมบัติเป็นกรด มีอยู่หลายตัว แต่มีสูตรโครงสร้างพื้นฐานแบบเดียวกัน กรดไขมันมี 2 ชนิด คือ

1.1 กรดไขมันชนิดอิ่มตัว ได้จากไขมันของสัตว์ และกะทิ ซึ่งจะทำให้ระดับคอเลสเตอรอล (Cholesterol) ในเลือดสูง

1.2 กรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัว ได้จากไขมันของพืช และแหล่งอาหารจากทะเล ไม่ทำให้ระดับของคอเลสเตอรอลในเลือดสูง

กรดไขมันอาจจะลอยตัวอยู่ในน้ำเลือดแบบอิสระหรือจับตัวกับกลีเซอรอล (Glycerol) เรียกว่า กลีเซอไรด์ (Glyceride)

2. ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) เป็นไขมันชนิดหนึ่งซึ่งพบมากในอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต (Carbohydrate) ไขมันในร่างกายที่เก็บสะสมไว้ใช้อยู่ในรูปของไขมัน (Fat) อยู่ในรูปนี้เป็นส่วนใหญ่

3. คอเลสเตอรอล (Cholesterol) ละลายอยู่ในน้ำเลือดคอเลสเตอรอล นอกจากจะมีอันตรายแล้ว ยังมีประโยชน์คือเป็นตัวการสร้างฮอร์โมนหลายอย่างรวมทั้งวิตามินดี

4. ฟอสโฟไลปิด (Phospholipid) เป็นสารไขมันอีกชนิดหนึ่งในน้ำเลือดซึ่งส่วนใหญ่นำไปใช้ในเนื้อเยื่อของระบบประสาทและสมอง

5. ไลโปโปรตีน (Lipoprotein) เป็นสารที่ทำหน้าที่ลำเลียงไขมัน ในเลือด คอเลสเตอรอลก็ถูกลำเลียงโดยไลโปโปรตีน

สโลน (ประทุม ม่วงมี. 2527 : 255; อ้างอิงมาจาก Sloan. n.d.) ใช้วิธีการวัดความหนาจากผิวหนังรวมไขมันที่บริเวณ 2 แห่ง และสร้างสูตรสำหรับคำนวณความหนาแน่นของร่างกายสำหรับผู้ชายนั้นการวัดที่ดีที่สุดที่ได้มาคือ บริเวณหน้าขาที่อนบนกับบริเวณขอบล่างของกระดูกสะบัก (Subscapular) ส่วนใหญ่ผู้หญิงนั้นบริเวณที่ดีที่สุดคือ บริเวณเหนือปุ่มกระดูกสะโพก (Iliac creat) ตามแนวที่ผ่านถึงกลางรักแร้ และบริเวณด้านหลังของแขนท่อนบน (Triceps)

สูตรการคำนวณสำหรับผู้ชาย

ความหนาแน่นของร่างกาย (D) = 1.1043 - 0.00132 (a) - 0.00131 (b)

เมื่อ a = ความหนาของผิวหนังบริเวณสะบัก (Subscapular)
ใช้หน่วยเป็นมิลลิเมตร

b = ความหนาของผิวหนังบริเวณต้นขา (Thigh)
ใช้หน่วยเป็นมิลลิเมตร

สูตรการคำนวณสำหรับผู้หญิง

ความหนาแน่นของร่างกาย (D) = 1.0764 - 0.0081 (a) - 0.00088 (b)

เมื่อ a = ความหนาของผิวหนังบริเวณปุ่มกระดูกสะโพก
(Suprailliac) ใช้หน่วยเป็นมิลลิเมตร

b = ความหนาของผิวหนังบริเวณด้านหลังของแขนท่อนบน
(Triceps) ใช้หน่วยวัดเป็นมิลลิเมตร

การคำนวณหาปริมาณไขมัน ทั้งของผู้ชายและผู้หญิงใช้สูตรของโบรเชก และคนอื่น ๆ (Brozek and others.) ดังนี้

$$\text{ปริมาณไขมัน} = \left(\frac{4.570 - 4.142}{D} \right) \times 100$$

โบรเชก และสิริ (ชูศักดิ์ เวชแพทย. 2528: 275; อ้างอิงมาจาก Brozek and Siri. n.d.) กล่าวว่า การหาค่าความหนาแน่นของร่างกายจากสมการที่ได้มาจากการวัดความหนาของผิวหนังรวมไขมัน และส่วนตัดอย่างอื่นของร่างกายนั้น มีความจำเพาะหรือใช้ได้สำหรับกลุ่มของบุคคลที่ได้ใช้ในการสร้างสมการนี้ขึ้นมาเท่านั้น ส่วนสมการที่ใช้สำหรับหาค่าของชายและหญิงที่ไม่ได้เป็นนักกีฬาในอายุต่างๆเป็นสมการที่ใช้หาค่าความหนาแน่นของร่างกายนั้นก็จะใช้หาค่าเปอร์เซ็นต์ของไขมัน โดยการใส่สูตรของ โบรเชก และสิริ (Brozek and Siri)

พระพงษ์ บุญศิริ และภมร เสนาฤทธิ์ (2538 : 19) กล่าวว่า ไขมันเป็นสารอาหารที่ให้พลังงานได้สูงที่สุดมากกว่าสารอาหารชนิดอื่น คือ 1 กรัม ให้พลังงาน 9 แคลอรี ไขมันเป็นสารอาหารที่ได้จากทั้งพืชและสัตว์ ไขมันส่วนใหญ่จะเป็นสารอาหารไขมันที่เป็นกลาง เช่น ไตรกลีเซอไรด์ (Triglycerides) และฟอสโฟไลปิด (Phospholipid)

สารอาหารไขมันเกิดการรวมตัวกระบวนการทางเคมีประกอบขึ้นเป็นโมเลกุลไขมัน โดยการรวมตัวของอะตอมต่าง ๆ คือ 57 คาร์บอน 110 ไฮโดรเจน กับ 6 ออกซิเจน เป็น $C_{57}H_{110}O_6$ หน่วยเล็กที่สุดของไขมันก็คือ กรดไขมัน

ไขมันจะเป็นส่วนประกอบของอวัยวะของร่างกาย โดยเฉพาะเยื่อประสาทและสมอง ร่างกายจะเก็บสารอาหารนี้ไว้เป็นเสบียง โดยมากจะเก็บไว้ตามผิวหนังทำหน้าที่ให้ความอบอุ่นกันความหนาวจากอากาศภายนอก และจะเกาะอยู่รอบ ๆ อวัยวะภายในทั่วไปเพื่อป้องกันไม่ให้อวัยวะกระทบกระเทือน

ไขมันไม่ละลายในน้ำจึงเรียกว่า ไลปิด (Lipid) ส่วนไขมัน (Fat) นั้นเป็นสารที่เป็นก้อนน้ำมัน (Oil) มีลักษณะเหลวและอาจจะเป็นก้อนแข็งได้เมื่ออยู่ในอุณหภูมิต่ำ ทั้งไขมันและน้ำมันนี้เป็นส่วนของกรดไขมันซึ่งมีลักษณะเหลวหรือเป็นก้อนนั้นแล้วแต่ชนิดของกรดไขมันที่ประกอบอยู่พวกที่ลักษณะของเหลวจะมีจุดละลายต่ำและมักจะประกอบด้วยกรดไขมันชนิดอิ่มตัวมากกว่าพวกที่เป็นก้อนซึ่งมีจุดละลายสูง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยในประเทศ

เมทเทอร์นิช (Mettemich. 1982 : A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “ผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคดานซ์ที่มีผลต่อไขมันและส่วนประกอบของไขมันกับโปรตีนในโลหิตความสามารถของร่างกายและสัดส่วนของร่างกายในหญิงวัยผู้ใหญ่” โดยผู้เข้ารับการทดลองเป็นเพศหญิงวัยกลางคน ไม่สูบบุหรี่ และไม่รับประทานยาคุมกำเนิด จะฝึกครั้งละ 1 ชั่วโมง ฝึก 3 วัน/สัปดาห์ เป็นเวลา 14 สัปดาห์ โดยจะมีการทดสอบสมรรถภาพทางกายก่อนและหลังระหว่างการฝึก โดยมีรายการทดสอบดังนี้คือ

1. ตรวจไขมัน ส่วนประกอบไขมันกับโปรตีน (Lipoprotein) ในเลือด
2. ส่วนสัดส่วนของร่างกาย โดยวัดความสามารถของผิวหนัง 4 ตำแหน่งด้วยเครื่องวัดไขมันได้ผิวหนังของ ฮาร์เพนเดน (Harpenden)

3. น้ำหนักของร่างกาย

4. ความสามารถของร่างกาย โดยเดินบนลู่วิ่งด้วยวิธีของบรูซ (Bruce Treadmill Test)

จากการฝึกโดยใช้ความหนักของงานประมาณ 75 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ผลปรากฏว่าหลังการออกกำลังกายแบบแอโรบิคคานซ์ เป็นเวลา 14 สัปดาห์ พบว่า

1. หญิงวัยผู้ใหญ่จะมีความสามารถของร่างกายเพิ่มขึ้น

2 ปริมาณไขมันของร่างกายลดลง

3. ไขมัน ส่วนประกอบไขมันกับโปรตีน (Lipoprotein) ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceide)

และคอเลสเตอรอล (Cholesterol) ในโลหิตไม่เปลี่ยนแปลง

เดวิส และคณะ (Davis et al . 1985 : A) ได้ทำการศึกษาเรื่องเทคนิคในการประเมินเปอร์เซ็นต์ไขมันสำหรับเพศชาย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสมการในการคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายได้อย่างง่าย และต้องการใช้อุปกรณ์ไม่มากกลุ่มตัวอย่างเป็นพนักงานสาธารณสุขจำนวน 436 คน มีอายุระหว่าง 18 – 58 ปี

ก่อนการชั่งน้ำหนักได้น้ำ ทุกคนได้รับการวัดสัดส่วนร่างกาย ด้วยการวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง 4 ตำแหน่ง คือ ออก ได้สะบักหลัง แขนท่อนบนด้านหลัง เหนือสันสะโพก และวัดส่วนรอบของร่างกาย 2 ตำแหน่ง คือ คอ และ เอว

ผลการศึกษาพบว่าได้ยอมรับสมการ 2 ชุดดังนี้ คือ

1. เปอร์เซ็นต์ไขมัน = $-16.985 + \text{อายุ} (0.081) + \text{รอบเอว} (0.583) - \text{ความสูง} (0.112)$

(R = 0.86, SEE = 3.34)

2. เปอร์เซ็นต์ไขมัน = $-28.407 + \text{รอบอก} (0.252) + \text{รอบเอว} (0.571) - \text{น้ำหนัก} (0.106)$

(R = 0.88, SEE = 3.10)

ผู้วิจัยได้ให้ข้อเสนอไว้ว่าถ้าต้องการนำสมการไปใช้ควรพิจารณาสมการแรกเพราะมีการวัดเฉพาะส่วนรอบของร่างกายตำแหน่งเดียว คือ เอวเท่านั้นทำให้สะดวกและรวดเร็ว

เมฮิว และคณะ (Meyhew et al. 1985 : A) ได้ทำการศึกษาเรื่องความแม่นยำของสมการในการประเมินค่าจำนวนไขมันในร่างกาย โดยวิธีวัดสัดส่วนของร่างกายสำหรับนักกีฬาหญิงกลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาหญิงระดับวิทยาลัย 111 คน ซึ่งเป็นตัวแทนสำหรับกีฬา 7 ประเภท

นักกีฬาทุกคนได้รับการวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง 7 ตำแหน่ง ได้แก่ แขนท่อนบนด้านหลัง ใต้สะบักหลัง เนื้อสันสะโพก ท้อง หน้าขา เข่า และน่อง การวัดส่วนรอบ 10 ตำแหน่ง คือ รอบแขนท่อนบน รอบแขนท่อนล่าง หน้าอก ระดับนม และต่ำกว่าระดับราวนม เอว สะโพก หน้าขา (ใต้ก้นย้อยและกลางหน้าขา) และน่อง วัดความกว้างของกระดูก 7 ตำแหน่ง คือ ความกว้างของบ่า ความกว้างของโคนขา ความกว้างของศอก ข้อมือ เข่า และข้อเท้า

ในการคำนวณหาความหนาแน่นของร่างกายใช้การชั่งน้ำหนักตัวได้น้ำแล้วคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ไขมันด้วยการใช้สูตรของ Brozek และคณะ

ผลการวิจัยพบว่า สมการที่ใช้ในการคำนวณหาความหนาแน่นของร่างกาย จำนวน 13 สมการนั้น มีเพียง 2 สมการ คือ Jackson และ Pollock (1980) และ Meyhew (1983)

โค้ท และวิลมอร์ (Cote and Wilmore . 1986 : A) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การประเมินจำนวนไขมันในร่างกายสำหรับนักศึกษาหญิงโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเที่ยงตรงในการพยากรณ์จำนวนไขมันในร่างกายสำหรับนักศึกษาหญิง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาหญิงจำนวน 231 คน มีอายุเฉลี่ย 21.11 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 55.85 กิโลกรัม และความสูงเฉลี่ย 165.87 ซม.

ทุกคนจะได้รับการวัดส่วนสูง ชั่งน้ำหนัก วัดส่วนรอบของร่างกายบริเวณหน้าอก ท้อง และสะโพก การหาความหนาแน่นของร่างกายใช้การชั่งน้ำหนักได้น้ำ และคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ไขมันด้วยการใช้สูตรของ ซีรี จากการศึกษาได้สมการในการคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ไขมันจำนวน 4 สมการ คือ

$$\text{สมการที่ 1 เปอร์เซ็นต์ไขมัน} = 41.2241 + 0.6974 (\text{รอบสะโพก})$$

$$R = 0.67, \text{SEE} = 4.17$$

$$\text{สมการที่ 2 เปอร์เซ็นต์ไขมัน} = -1.8861 + 0.7933 (\text{รอบสะโพก}) - 0.24102 (\text{ความสูง})$$

$$R = 0.72, \text{SEE} = 3.00$$

$$\text{สมการที่ 3 เปอร์เซ็นต์ไขมัน} = -8.432 + 0.5537 (\text{รอบสะโพก}) - 0.24272 (\text{ความสูง})$$

$$-0.2777 (\text{รอบท้อง})$$

$$R = 0.75, \text{SEE} = 3.70$$

$$\text{สมการที่ 4 เปอร์เซ็นต์ไขมัน} = -6.5630 + 0.5393 (\text{รอบสะโพก}) - 0.25103 (\text{ความสูง})$$

$$-0.2738 (\text{รอบท้อง}) + 0.02088 (\text{น้ำหนัก})$$

$$R = 0.75, \text{SEE} = 3.70$$

ตัวแปรที่ดีที่สุดที่ใช้ในการพยากรณ์มี 3 ตัวแปร คือ รอบสะโพก รอบท้อง และ ความสูง ($R = 0.75, \text{SEE} = 0.0082$)

ฟลิกเชอร์ และนอร์ตัน (Fletcher and Noughton . 1987 : A) ได้ทำการศึกษาวิธีประเมินเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย 3 วิธี กับนักชู้กรยานจำนวนทั้งสิ้น 11 คน แบ่งเป็นประเภทถนน 4 คน ประเภทลู่วิ่ง 7 คน ค่าเฉลี่ยของอายุ 20.4 ปี ความสูง 176 ซม.

น้ำหนัก 68.3 กิโลกรัม ประเมินเปอร์เซ็นต์ไขมัน 3 วิธีดังนี้

วิธีที่ 1 ใช้การวัดสัดส่วนของร่างกาย มาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายโดยใช้สมการของ แจ็คสัน และพอลลอค (Jackson and Pollock. 1978)

วิธีที่ 2 ใช้เทคนิคเอ็กซเรย์ (X-ray) โดยวิธีของแคทซ์และเบงกี (Katch and Benhke) กับเบงกี และวิลล์มอร์ (Benhke and Wilmore)

ผลการวิจัยพบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างวิธีทั้ง 3 เป็นดังนี้

1. เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ไขมันของนักชู้กรยานทั้งกลุ่มดังนี้
 - วิธีวัดความหนาของผิวหนังกับการชั่งน้ำหนักได้น้ำ $R = 0.80$
 - วิธีวัดความหนาของผิวหนังกับวิธีเอ็กซเรย์ $R = 0.79$
 - วิธีชั่งน้ำหนักได้น้ำกับวิธีเอ็กซเรย์ $R = 0.81$
2. เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ไขมันของนักชู้กรยานประเภทถนน ดังนี้
 - วิธีวัดความหนาของผิวหนังกับการชั่งน้ำหนักได้น้ำ $R = 0.93$
 - วิธีวัดความหนาของผิวหนังกับวิธีเอ็กซเรย์ $R = 0.75$
 - วิธีชั่งน้ำหนักได้น้ำกับวิธีเอ็กซเรย์ $R = 0.91$
3. เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ไขมันของนักชู้กรยานประเภทลู่วิ่ง ดังนี้
 - วิธีวัดความหนาของผิวหนังกับการชั่งน้ำหนักได้น้ำ $R = 0.93$
 - วิธีวัดความหนาของผิวหนังกับวิธีเอ็กซเรย์ $R = 0.93$
 - วิธีชั่งน้ำหนักได้น้ำกับวิธีเอ็กซเรย์ $R = 0.93$

สรุปได้ว่าทั้ง 3วิธี สามารถพยากรณ์เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายได้อย่างมีความแม่นยำสูง ฉะนั้นในการที่จะนำวิธีการใดไปใช้จะต้องขึ้นอยู่กับองค์ประกอบในเรื่องของระยะเวลา วิธีการเก็บข้อมูล และศักยภาพของความคลาดเคลื่อน

สเปียร์ และเฟ因斯坦 (Spear and Feinstein. 1986 : A) ได้ทำการศึกษาเรื่องเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายของนักกีฬาผู้หญิงสาว จำนวน 4,360 คน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างวุฒิภาวะและเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายในนักกีฬาฟุตบอลของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย อายุ 11 - 19 ปี ที่มีการตรวจสุขภาพตั้งแต่ปี 1985 - 1988 ใช้แบบ

ประเมินคุณภาพของเทนเนอร์ (Tanner) และวัดไขมันใต้ผิวหนังที่แขนท่อนบนด้านหลัง แขนท่อนบนด้านหน้า ใต้สะบักหลัง และเหนือสันสะโพก ใช้สมการพยากรณ์ไขมันของเคอร์นิน (Durmin) และโวมเมอร์สเลย์ (Womersley) พบว่า ค่าเฉลี่ยไขมันมีความสำคัญกับคุณภาพอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001 เปอร์เซ็นต์ ไขมันจะไม่มีมีความสำคัญกับอายุตามลำดับปีเกิดอย่างมีนัยสำคัญ

งานวิจัยในประเทศ

สามารถ บุตรานนท์ (2528 : บทคัดย่อ) ศึกษาผลของการฝึกแอโรบิคแดนซ์ที่มีต่อสมรรถภาพของร่างกาย และศึกษาว่าการฝึกแอโรบิคแดนซ์มีผลต่อการลดปริมาณของไขมันในร่างกาย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้สุ่มมาจากประชาชนเพศหญิงที่สนใจการออกกำลังกายแบบแอโรบิคแดนซ์ อายุ 30 - 40 ปี ซึ่งมีได้ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอจำนวน 30 คน และทุกคนเข้ารับการฝึกพร้อมทั้งทดสอบด้วยความสมัครใจ โดยได้รับการตรวจจากแพทย์ก่อนการฝึกโดยฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วันคือ วันจันทร์ พุธ และศุกร์ วันละประมาณ 1 ชั่วโมง

เครื่องมือที่ใช้วัดและทดสอบ คือ เครื่องมือวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนังและแบบทดสอบสมรรถภาพของร่างกายของสมาคมกีฬาสมัครเล่นแห่งประเทศไทยปีน ประกอบด้วย

5 รายการ คือ

1. ยืนกระโดดไกล
2. ลูกนั่ง 30 วินาที
3. ดันพื้น
4. วิ่งกลับตัว
5. วิ่ง 5 นาที

ผลการศึกษาพบว่า

1. เมื่อสิ้นสุดการฝึกแล้ว อัตราชีพจรขณะพักลดลงประมาณ 4 - 5 ครั้งต่อนาที แต่น้ำหนักตัวลดลงเพียงเล็กน้อย คือ ประมาณ .5 ถึง .8 กิโลกรัม และปริมาณของไขมันในร่างกายลดลงจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. สมรรถภาพของร่างกายในรายการยืนกระโดดไกล ดันพื้น และวิ่งกลับตัว มีผลดีกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนรายการลูก นั่ง 30 วินาที และวิ่ง 5 นาที มีผลดีกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อดิศร คันธรส (2530 : ง) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “ผลการฝึกแบบหมุนเวียนที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายของผู้ชายสูงอายุ” ผู้รับการทดลองมีอายุระหว่าง 55 - 65 ปี ซึ่งมีได้ออกกำลังกายเป็นประจำ จำนวน 28 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 14 คน กลุ่มออกกำลังกายตามโปรแกรม และกลุ่มควบคุมใช้เวลาฝึก 10 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน วันละ 1 ชั่วโมง ทำการวัดสมรรถภาพทางกายด้านอัตราการการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว โคลเลสเตอรอล ไตรกลีเซอไรด์ กลูโคส ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด คลีนอาร์คลีนที และเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายก่อนการฝึก หลังการฝึก 5 สัปดาห์ และหลังการฝึก 10 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า

1. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก โคลเลสเตอรอล ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด คลีนอาร์ คลีนที และเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05, .01, .01, .01, .05, และ .01 ตามลำดับ

2. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ไตรกลีเซอไรด์และกลูโคสระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก โคลเลสเตอรอล ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด และเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายก่อนการฝึก หลังการฝึก 5 สัปดาห์และหลังการฝึก 10 สัปดาห์ของกลุ่มทดลอง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05, .01, .01 และ .01 ตามลำดับ

4. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ไตรกลีเซอไรด์ คลีนอาร์ และคลีนที ก่อนการฝึก หลังการฝึก 5 สัปดาห์ และหลังการฝึก 10 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

5. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพทางกายทุกตัวแปรระหว่างการทดสอบของกลุ่มควบคุม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

สมชาย ประเสริฐศรี (2531 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบน้ำหนักร่างกายและปริมาณไขมันของร่างกายหลังการลดน้ำหนัก โดยวิธีควบคุมอาหารอย่างเดียว ควบคุมอาหารควบคู่กับการอบด้วยความร้อนและควบคุมอาหารควบคู่กับการออกกำลังกาย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักศึกษาชายวิทยาลัยพลศึกษากรุงเทพ ปีการศึกษา 2530 จำนวน 15 คน โดยการเลือกแบบเจาะจงที่มีน้ำหนัก

ร่างกายเกินปกติตั้งแต่ 10 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 5 คน คือ กลุ่มควบคุมอาหารอย่างเดียว กลุ่มควบคุมอาหารควบคู่กับการอบด้วยความร้อนและกลุ่มควบคุมอาหารควบคู่กับการออกกำลังกาย

ผลการศึกษาพบว่า

1. น้ำหนักร่างกายระหว่างก่อนและหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 2 และ 4 ของ กลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 3 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ปริมาณไขมันของร่างกายระหว่างก่อนและหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 2 และ 4 ของ กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. น้ำหนักร่างกายภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 2 ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อสิ้นสุดการทดลอง สัปดาห์ที่ 4 น้ำหนักร่างกาย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มควบคุมอาหารควบคู่กับการออกกำลังกาย มีน้ำหนักร่างกายลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุมอาหารอย่างเดียว และกลุ่มควบคุมอาหารควบคู่กับการอบด้วยความร้อน แต่กลุ่มควบคุมอาหารอย่างเดียวกับกลุ่มควบคุมอาหารควบคู่กับการอบด้วยความร้อน มีน้ำหนักร่างกายลดลงไม่แตกต่างกัน

4. ปริมาณไขมันของร่างกายภายหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 2 และ 4 ของกลุ่มตัวอย่าง ตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ .05

5. อัตราการลดลงของน้ำหนักร่างกาย ภายหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 4 เรียงตาม ลำดับจากมากไปหาน้อย ได้ดังต่อไปนี้ กลุ่มควบคุมอาหารควบคู่กับการออกกำลังกาย กลุ่มควบคุมอาหารอย่างเดียว และกลุ่มควบคุมอาหารควบคู่กับการอบด้วยความร้อน มีอัตราการลดลงจากการทดลองคิดเป็นร้อยละ 2.57, 1.61 และ 1.61 ตามลำดับ

6. อัตราการลดลงของปริมาณไขมันของร่างกายภายหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 4 เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้ดังต่อไปนี้ กลุ่มควบคุมอาหารควบคู่กับการออกกำลังกาย กลุ่มควบคุมอาหารอย่างเดียว และกลุ่มควบคุมอาหารควบคู่กับการอบด้วยความร้อน มีอัตราการลดลงจากการทดลอง คิดเป็นร้อยละ 11.63, 11.24 และ 9.84 ตามลำดับ

ยุทธนา บัวแย้ม (2532 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายของครูพลศึกษา และครูที่ไม่ได้สอนวิชาพลศึกษาในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร ซึ่งจำแนกตามช่วงอายุ เป็นครูพลศึกษาชาย จำนวน 183 คน

และครูชายที่ไม่ได้สอนวิชาพลศึกษา จำนวน 339 คน โดยการวัดไขมันใต้ผิวหนังของร่างกาย 3 ตำแหน่ง พร้อมทั้งการตอบแบบสอบถามสถานภาพเกี่ยวกับการออกกำลังกาย การรับประทานอาหาร และการพักผ่อน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบความแตกต่างโดยใช้ค่าที วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวและทดสอบความแตกต่างระหว่างคู่แบบตู่กี (เอ) ผลการศึกษาพบว่า

1. ครูพลศึกษามีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย 10.22 เปอร์เซ็นต์ ครูที่ไม่ได้สอนวิชาพลศึกษามีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมันร่างกาย 13.06 เปอร์เซ็นต์

2. เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายระหว่างครูพลศึกษากับครูที่ไม่ได้สอนวิชาพลศึกษาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายระหว่างครูพลศึกษากับครูที่ไม่ได้สอนวิชาพลศึกษาที่มีอายุระหว่าง 20 - 29 ปี อายุระหว่าง 30 - 39 ปี และอายุระหว่าง 50 - 59 ปี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ยกเว้นที่มีอายุระหว่าง 40 - 49 ปี ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จุไร เรื่องพยัคฆ์ (2533 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาถึงปริมาณไขมันในร่างกายของบุคคลที่ประกอบอาชีพต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นชายไทย 12 กลุ่มอาชีพ ซึ่งได้แก่ ครูวิชาการ ครูพลศึกษา ตำรวจประจำสำนักงาน ตำรวจจราจร ค้าขายในห้างร้าน แม่ค้าขายหาบเร่ พนักงานธนาคาร ชาวสวน ทำงานบริษัท พนักงานขับรถ พนักงานเก็บค่าโดยสาร และกรรมกรก่อสร้าง อายุระหว่าง 25 - 35 ปี เก็บข้อมูลโดยใช้เครื่องวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง (Skinfold Caliper) วัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง 2 แห่ง คือ ด้านหลังแขนท่อนบน และสะบักหลัง 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 และพบว่าอาชีพชาวสวนมีปริมาณไขมันในร่างกายน้อยกว่าพนักงานเก็บค่าโดยสาร ทำงานบริษัท แม่ค้าขายหาบเร่ กรรมกรก่อสร้าง ตำรวจจราจร พนักงานธนาคาร พนักงานขับรถ ครูวิชาการ ตำรวจประจำสำนักงาน และค้าขายในห้างร้าน อาชีพครูพลศึกษามีปริมาณไขมันในร่างกายน้อยกว่าพนักงานขับรถ ครูวิชาการ ตำรวจประจำสำนักงาน และค้าขายในห้างร้าน อาชีพพนักงานเก็บค่าโดยสาร ทำงานบริษัท ค้าขายหาบเร่ กรรมกรก่อสร้าง และตำรวจจราจร มีปริมาณไขมันใน

ร่างกายน้อยกว่า ครูวิชาการ ตำรวจประจำสำนักงาน และค้าขายในห้างร้าน อาชีพพนักงานธนาคาร พนักงานขับรถ มีปริมาณไขมันในร่างกายน้อยกว่าค้าขายในห้างร้าน

นัยนา จันทร์ฉลอง (2537 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ไขมันร่างกายกับสุขสมรรถนะของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายกับสุขสมรรถนะและหาสมการถดถอยสำหรับพยากรณ์เปอร์เซ็นต์ไขมันของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายมัธยมศึกษาตอนต้น 400 คน นักเรียนหญิงมัธยมศึกษาตอนต้น 400 คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการวัดไขมันใต้ผิวหนัง 6 จุด และวัดสัดส่วนของร่างกาย 6 จุด ชั่งน้ำหนัก วัดไขมันใต้ผิวหนังโดยใช้แบบทดสอบสมรรถนะของสมาคมสุขศึกษา พลศึกษา นันทนาการ และการเดินร่าของสหรัฐอเมริกาวิเคราะห์ข้อมูลด้วย ค่าสัมพันธ์ของเพียร์สัน และหาสมการพยากรณ์เปอร์เซ็นต์ไขมัน ด้วยการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ วิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแบบทางเดียว และทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ด้วยวิธีของเซฟเฟ

ผลการวิจัยพบว่า

1. เปอร์เซ็นต์ไขมันของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ชายและหญิง มีความสัมพันธ์เชิงลบกับสุขสมรรถนะ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01
2. สมการที่พยากรณ์เปอร์เซ็นต์ไขมันของนักเรียนชายมัธยมศึกษาตอนต้น คือ

$$\text{เปอร์เซ็นต์ไขมัน} = -12.07929 + 0.37923\text{ABDOMEN} + 0.78046\text{CALF} + 0.43788\text{SCAPULAR}$$
3. สมการที่พยากรณ์เปอร์เซ็นต์ไขมันของนักเรียนหญิงมัธยมศึกษาตอนต้น คือ

$$\text{เปอร์เซ็นต์ไขมัน} = -11.26714 + 0.71820\text{ABDOMEN} + 0.39552\text{WAIST}$$
4. นักเรียนชายมัธยมศึกษาตอนต้น ที่มีเปอร์เซ็นต์ไขมันต่ำและปกติ มีสุขสมรรถนะสูงกว่านักเรียนชายมัธยมศึกษาตอนต้น ที่มีเปอร์เซ็นต์ไขมันสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
5. นักเรียนหญิงมัธยมศึกษาตอนต้น ที่มีเปอร์เซ็นต์ไขมันปกติและสูงปานกลางมีสุขสมรรถนะสูงกว่านักเรียนหญิงมัธยมศึกษาตอนต้น ที่มีเปอร์เซ็นต์ไขมันสูงกว่า อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

วัลภา ตั้งจิตนุสรณ์ (2542 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ความสามารถในการ วิ่ง 400 เมตร ขนาดของร่างกาย และส่วนประกอบของร่างกายของนักวิ่ง 400 เมตรทีมชาติไทย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษารั้งนี้เป็่นนักวิ่ง 400 เมตร ทีมชาติไทยที่ฝึกซ้อมเพื่อคัดเลือกเป็นตัวแทน

ทีมชาติไทยในการเข้าร่วมการแข่งขันกีฬาเกมส์ ครั้งที่ 20 ณ ประเทศบรูไน เป็นนักวิ่งชาย 20 คน และนักวิ่งหญิง 20 คน รวม 40 คน ทำการทดสอบความสามารถในการวิ่ง 400 เมตร ทำการวัด ส่วนสูง น้ำหนักส่วนสูงขณะนั่ง ความยาวขา ความหนาไขมันใต้ผิวหนัง และทำการคำนวณหา ปริมาณไขมันและกล้ามเนื้อ

ผลการศึกษาพบว่า

1. นักวิ่งชาย

- 1.1 มีค่าเฉลี่ยของเวลาในการวิ่ง 400 เมตร เท่ากับ 49.16 วินาที
- 1.2 มีค่าเฉลี่ยของส่วนสูงขณะยืน เท่ากับ 171.68 เซนติเมตร
- 1.3 มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก เท่ากับ 60.88 กิโลกรัม
- 1.4 มีค่าเฉลี่ยของส่วนสูงขณะนั่ง เท่ากับ 63.26 เซนติเมตร
- 1.5 มีค่าเฉลี่ยของปริมาณความยาวขา เท่ากับ 108.37 เซนติเมตร
- 1.6 มีค่าเฉลี่ยของปริมาณไขมัน เท่ากับ 12.71 เปอร์เซ็นต์
- 1.7 มีค่าเฉลี่ยของปริมาณกล้ามเนื้อ เท่ากับ 41.02 เปอร์เซ็นต์
- 1.8 ค่าความสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่ใช้ในการวิ่ง 400 เมตรกับส่วนสูง ความยาวขา ปริมาณไขมัน และปริมาณกล้ามเนื้อ มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
- 1.9 ค่าความสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่ใช้ในการวิ่ง 400 เมตรกับน้ำหนัก และส่วนสูง ความยาวขามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักวิ่งหญิง

- 2.1 ค่าเฉลี่ยของเวลาในการวิ่ง 400 เมตร เท่ากับ 57.86 วินาที
- 2.2 ค่าเฉลี่ยของส่วนสูงขณะยืน เท่ากับ 169.09
- 2.3 ค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก เท่ากับ 53.21
- 2.4 ค่าเฉลี่ยของส่วนสูงขณะนั่ง เท่ากับ 63.21
- 2.5 ค่าเฉลี่ยของความยาวขา เท่ากับ 105.42
- 2.6 ค่าเฉลี่ยของปริมาณไขมัน เท่ากับ 15.71
- 2.7 ค่าเฉลี่ยของปริมาณกล้ามเนื้อ เท่ากับ 39.60
- 2.8 ค่าความสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่ใช้ในการวิ่ง 400 เมตร กับปริมาณไขมันและ ปริมาณกล้ามเนื้อ มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
- 2.9 ค่าความสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่ใช้ในการวิ่ง 400 เมตร กับส่วนสูง น้ำหนัก ส่วนสูงขณะนั่ง และความยาวขา มีความสัมพันธ์กันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ได้มาโดยการกำหนดให้ใช้ประเภทกีฬาละ 50 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย ส่วนกีฬาที่มีน้อยกว่า 50 คน ใช้ประชากรทั้งหมดเป็นกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักกีฬาที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 31 จำนวนนักกีฬาชาย และนักกีฬาสตรีของกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่างตามประเภทกีฬา ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 2 แสดงจำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประเภทกีฬา	นักกีฬาชาย		นักกีฬาหญิง	
	ประชากร	กลุ่มตัวอย่าง	ประชากร	กลุ่มตัวอย่าง
ฟุตบอล	170	50		
บาสเกตบอล	120	50	120	50
วอลเลย์บอล	120	50	120	50
แบดมินตัน	64	50	64	50
เทนนิส	37	37	37	37
เซปักตะกร้อ	105	50		
ยูโด	69	50	68	50
ยิงปืน	53	50	52	50
กรีฑา	215	50	215	50
มวยสากล	95	50		
มวยไทย	64	50		
จักรยาน	72	50	70	50
ซอฟท์บอล			104	50
ยิมนาสติก	60	50	60	50
เทเบิลเทนนิส	44	44	44	44
เทควันโด	59	50	58	50
ว่ายน้ำ	103	50	103	50
ยกน้ำหนัก	86	50	58	50
ฮ็อกกี้	122	50		
รักบี้ฟุตบอล	170	50		
รวม	1,828	931	1,173	681

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เครื่องวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง
2. โบว์นทีกผลการวัด

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ดำเนินการขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อติดต่อไปยังหน่วยงานที่กลุ่มตัวอย่างสังกัดเพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. จัดเตรียม ผู้ช่วย สถานที่ อุปกรณ์ เครื่องอำนวยความสะดวก
3. ประชุมปรึกษาหารือวิธีดำเนินการกับผู้ช่วยเก็บรวบรวมข้อมูล
4. อธิบายและสาธิตวิธีการวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนังแก่กลุ่มตัวอย่าง
5. ทำการวัดความหนาไขมันใต้ผิวหนังด้วยเครื่องมือวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง (Skinfold Caliper) ที่แขนท่อนบนด้านหลังกับสะบักหลังของกลุ่มตัวอย่าง (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก)

วิธีจัดกระทำกับข้อมูล

1. คำนวณหาความหนาแน่นของร่างกายโดยสูตรของ นางามินะ และซูซูกิ (Nagamine and Suzuki) และคำนวณหาปริมาณไขมันในร่างกายโดยใช้สูตรของ คีส์และโบรเชก (Keys and Brozek)

1.1 สูตรสำหรับการคำนวณหาความหนาแน่นของร่างกาย

$$\text{เพศชาย} \quad D = 1.0913 - 0.00116 X$$

$$\text{เพศหญิง} \quad D = 1.0897 - 0.00133 X$$

เมื่อ D แทน ความหนาแน่นของร่างกาย

X แทน ผลรวมของความหนาไขมันใต้ผิวหนังที่แขนท่อนบนด้านหลังกับบริเวณใต้กระดูกสะบัก

1.2 สูตรสำหรับการคำนวณปริมาณไขมันในร่างกาย

$$F = \left(\frac{4.57 - 4.12}{D} \right) \times 100$$

เมื่อ F แทน ปริมาณไขมันในร่างกาย

D แทน ความหนาแน่นของร่างกาย

2. คำนวณหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของปริมาณไขมันในร่างกาย ของนักกีฬาชายและนักกีฬาหญิงในแต่ละประเภทกีฬา

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

N แทน จำนวนผู้เข้ารับการทดสอบทั้งหมด

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

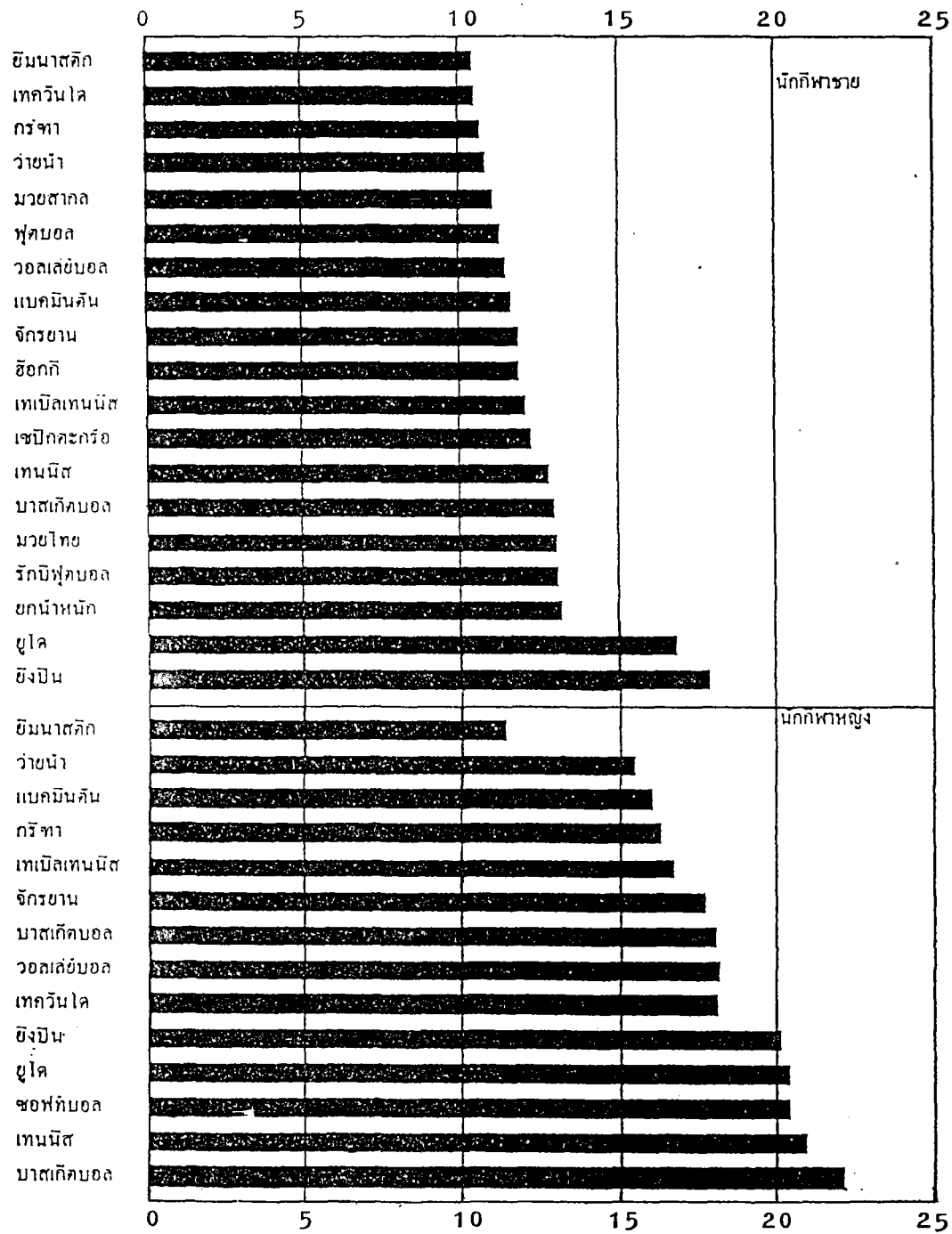
ตาราง 3 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณไขมันในร่างกายของนักกีฬาชาย และนักกีฬาหญิงในแต่ละประเภทกีฬา

ประเภทกีฬา	เพศชาย			เพศหญิง		
	<i>N</i>	\bar{X}	<i>S.D.</i>	<i>N</i>	\bar{X}	<i>S.D.</i>
ฟุตบอล	50	13.1	2.6			
บาสเกตบอล	50	14.4	3.4	50	19.3	3.3
วอลเลย์บอล	50	13.4	1.3	50	19.5	2.0
แบดมินตัน	50	13.4	1.6	50	17.3	2.7
เทนนิส	37	14.1	1.7	37	22.3	4.9
เซปักตะกร้อ	50	13.9	1.3			
ยูโด	50	17.0	1.5	50	20.4	5.8
ยิงปืน	50	19.3	3.3	50	20.2	0.7
กรีฑา	50	11.4	2.4	50	17.9	2.5
มวยสากล	50	12.7	1.4			
มวยไทย	50	14.4	3.4			
จักรยาน	50	13.7	2.3	50	19.1	1.9
ซอฟท์บอล				50	20.4	5.8
ยิมนาสติก	50	11.0	1.1	50	13.4	1.7
เทเบิลเทนนิส	44	13.8	1.6	44	18.4	1.3
เทควันโด	50	11.3	1.7	50	19.5	2.0
ว่ายน้ำ	50	12.5	1.2	50	15.8	2.1
ยกน้ำหนัก	50	14.8	2.5	50	23.4	3.1
ฮ็อกกี้	50	13.7	1.9			
รักบี้ฟุตบอล	50	14.4	3.4			

จากตาราง 3 แสดงว่า

1. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานปริมาณไขมันในร่างกายของนักกีฬาชายใน 14 ประเภทกีฬา ซึ่งได้แก่ ฟุตบอล บาสเกตบอล วอลเลย์บอล แบดมินตัน เทนนิส เซปักตะกร้อ ยูโด ยิงปืน กรีฑา มวยสากล มวยไทย จักรยาน ยิมนาสติก เทเบิลเทนนิส เทควันโด วายน้ำ ยกน้ำหนัก ฮ็อกกี้ และรักบี้ฟุตบอล มีค่าเท่ากับ 13.1 และ 2.6, 14.4 และ 3.4, 13.1 และ 1.3, 13.4 และ 1.6, 14.1 และ 1.7, 13.9 และ 1.3, 17.0 และ 1.5, 19.3 และ 3.3, 11.4 และ 2.4, 12.7 และ 1.4, 14.4 และ 3.4, 13.7 และ 2.3, 11.0 และ 1.1, 13.8 และ 1.6, 11.3 และ 1.1, 12.5 และ 1.2, 14.8 และ 2.5, 13.7 และ 1.9, 14.4 และ 3.4 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

2. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานปริมาณไขมันในร่างกายของนักกีฬาหญิงใน 14 ประเภทกีฬา ซึ่งได้แก่ บาสเกตบอล วอลเลย์บอล แบดมินตัน เทนนิส ยูโด ยิงปืน กรีฑา จักรยาน ซอฟท์บอล ยิมนาสติก เทเบิลเทนนิส เทควันโด วายน้ำ ยกน้ำหนัก มีค่าเท่ากับ 19.3 และ 3.3, 19.5 และ 2.0, 17.3 และ 2.7, 22.3 และ 4.9, 20.4 และ 5.8, 20.2 และ 0.7, 17.9 และ 2.5, 19.1 และ 1.9, 20.4 และ 5.8, 13.4 และ 1.7, 18.4 และ 1.3, 19.5 และ 2.0, 15.8 และ 2.1, 23.4 และ 3.1 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ



ปริมาณไขมันในร่างกาย (เปอร์เซ็นต์)

ภาพประกอบ 1 แสดงปริมาณไขมันในร่างกายของนักกีฬาชายและนักกีฬาหญิง ในแต่ละประเภทกีฬา

จากแผนภูมิ 4 แสดงว่า

1. ปริมาณไขมันในร่างกายของนักกีฬาชายใน 19 ประเภทกีฬาซึ่งได้แก่ ยิมนาสติก เทควันโด กรีฑา ว่ายนํ้า มวยสากล ฟุตบอล วอลเลย์บอล แบดมินตัน จักรยาน ฮ็อกกี้ เทเบิลเทนนิส เซปักตะกร้อ เทนนิส บาสเกตบอล มวยไทย รักบี้ฟุตบอล ยกน้ำหนัก ยูโด และยิงปืน มีค่าเท่ากับ 11.0 , 11.3 , 11.4 , 12.5 , 12.7, 13.1 , 13.1 , 13.4 , 13.7 , 13.7 , 13.8 , 13.9 , 14.1 , 14.4 , 14.4 , 14.4, 14.8 , 17.0 และ 19.3 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ
2. ปริมาณไขมันในร่างกายของนักกีฬาหญิงใน 14 ประเภทกีฬา ซึ่งได้แก่ ยิมนาสติก ว่ายนํ้า แบดมินตัน กรีฑา เทเบิลเทนนิส จักรยาน บาสเกตบอล วอลเลย์บอล เทควันโด ยิงปืน ยูโด ซอฟท์บอล เทนนิส และยกน้ำหนัก มีค่าเท่ากับ 13.4 , 15.8 , 17.3 , 17.9 , 18.4 , 19.1 , 19.3 , 19.5 , 19.5 , 20.2 , 20.4 , 20.4 , 22.3 และ 23.4 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

บทที่ 5

บทย่อ สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

บทย่อ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อศึกษาปริมาณไขมันในร่างกายของนักกีฬาที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 31

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักกีฬาที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 31 นักกีฬาชายใน 19 ประเภทกีฬา จำนวน 931 คน และนักกีฬาหญิงใน 14 ประเภทกีฬา จำนวน 681 คน รวมทั้งหมด 1,612 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

1. เครื่องมือวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง (Skinfold Caliper)
2. ใบบันทึกผลการวัด

วิธีจัดกระทำกับข้อมูล

1. ดำเนินการขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย เพื่อติดต่อไปยังหน่วยงานที่กลุ่มตัวอย่างสังกัดอยู่เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. จัดเตรียม อุปกรณ์ เครื่องอำนวยความสะดวก และผู้ช่วย
3. ประชุมปรึกษาหาวิธีการกับผู้ช่วยเก็บข้อมูล
4. อธิบายและสาธิตวิธีการวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนังแก่กลุ่มตัวอย่าง
5. ทำการวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนังด้วยเครื่องวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. คำนวณปริมาณไขมันในร่างกายของนักกีฬาแต่ละคน
2. คำนวณค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณไขมันในร่างกายของนักกีฬาชายและนักกีฬาหญิง ในแต่ละประเภทกีฬา

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. ปริมาณไขมันในร่างกายของนักกีฬาชายใน 19 ประเภทกีฬา ปรากฏผลดังนี้
 - 1.1 กรีฑา ยิมนาสติก และเทควันโด มี 11.0 - 11.4 เปอร์เซ็นต์
 - 1.2 มวยสากลและว่ายน้ำ มี 12.5 และ 12.7 เปอร์เซ็นต์
 - 1.3 ฟุตบอล วอลเลย์บอล แบดมินตัน เซปักตะกร้อ จักรยาน เทเบิลเทนนิส และฮ็อกกี้ มี 13.1 - 13.9 เปอร์เซ็นต์
 - 1.4 บาสเกตบอล เทนนิส มวยไทย ยกน้ำหนัก และรักบี้ฟุตบอล มี 14.1 - 14.8 เปอร์เซ็นต์
 - 1.5 ยูโด และยิงปืน มี 17.0 และ 19.3 เปอร์เซ็นต์
2. ปริมาณไขมันในร่างกายของนักกีฬาหญิงใน 14 ประเภทกีฬา ปรากฏผลดังนี้
 - 2.1 ยิมนาสติก มี 13.4 เปอร์เซ็นต์
 - 2.2 ว่ายน้ำ มี 15.8 เปอร์เซ็นต์
 - 2.3 แบดมินตัน และกรีฑา มี 17.3 และ 17.9 เปอร์เซ็นต์
 - 2.4 เทเบิลเทนนิส มี 18.4 เปอร์เซ็นต์
 - 2.5 บาสเกตบอล วอลเลย์บอล จักรยาน เทควันโด มี 19.1 - 19.5 เปอร์เซ็นต์
 - 2.6 ยูโด ยิงปืน และซอฟท์บอล มี 20.2 - 20.4 เปอร์เซ็นต์
 - 2.7 เทนนิส และยกน้ำหนัก มี 22.3 และ 23.4 เปอร์เซ็นต์

อภิปรายผล

ปริมาณไขมันในร่างกายของนักกีฬาชายใน 19 ประเภทกีฬา และนักกีฬาหญิงใน 14 ประเภทกีฬา เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ปริมาณไขมันในร่างกายของบุคคลทั่วไป และนักกีฬา ซึ่งคารุ คิตะงาวา (สุทธิ พานิชเจริญนาม. อ้างอิงมาจาก Kaoru Kitagawa.) กล่าวว่า ปริมาณไขมันในร่างกายที่เหมาะสมสำหรับบุคคลทั่วไปชาย มี 10 - 15 เปอร์เซ็นต์ และหญิง มี 15 - 25 เปอร์เซ็นต์ ส่วนนักกีฬา ควรมีปริมาณไขมันในร่างกายน้อยกว่าบุคคลทั่วไป คือ นักกีฬาชายควรมี 5 - 10 เปอร์เซ็นต์ และนักกีฬาหญิงควรมี 10 - 15 เปอร์เซ็นต์ ยกเว้น นักว่ายน้ำ นักกรีฑา ประเภททุ่มน้ำหนัก ฟันดาบ ขว้างจักร นักยูโด และนักมวยปล้ำรุ่นใหญ่อาจมีมากกว่านี้

1. ปริมาณไขมันในร่างกายของนักกีฬาชาย ประเภทว่ายน้ำ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 12.5 เปอร์เซ็นต์ และของนักกีฬาหญิงประเภทว่ายน้ำ ยิมนาสติก ซึ่งมีค่าเท่ากับ 15.8 และ 13.4 เปอร์เซ็นต์ เป็นนักกีฬาที่มีปริมาณไขมันในร่างกายที่อยู่ในเกณฑ์ปริมาณไขมันในร่างกายของนักกีฬา จึงกล่าวได้ว่าเป็นนักกีฬาที่มีปริมาณไขมันในร่างกายที่เหมาะสม นักกีฬาในกลุ่มนี้อาจมีการฝึกซ้อมดี

2. ปริมาณไขมันในร่างกายของนักกีฬาชาย ประเภท กรีฑา ยิมนาสติก เทควันโด มวยสากล ฟุตบอล วอลเลย์บอล แบดมินตัน เซปักตะกร้อ จักรยาน เทเบิลเทนนิส ฮ็อกกี้ บาสเกตบอล เทนนิส มวยไทย ยกน้ำหนัก และรักบี้ฟุตบอล ซึ่งมีค่าเท่ากับ 11.0 - 14.8 เปอร์เซ็นต์ และของนักกีฬาหญิงประเภท แบดมินตัน กรีฑา เทเบิลเทนนิส บาสเกตบอล วอลเลย์บอล จักรยาน เทควันโด ยูโด ยิงปืน ซอฟท์บอล เทนนิส และยกน้ำหนัก ซึ่งมีค่าเท่ากับ 17.3 - 23.4 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนักกีฬาชายและนักกีฬาหญิงในประเภทกีฬาต่าง ๆ ดังกล่าวมีปริมาณไขมันในร่างกายที่อยู่ในเกณฑ์ปริมาณไขมันของบุคคลทั่วไปจึงกล่าวได้ว่าเป็นนักกีฬาที่มีปริมาณไขมันในร่างกายมากเกินไป

3. ปริมาณไขมันในร่างกายของนักกีฬาชายในประเภท ยูโด และยิงปืน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 17.0 และ 19.3 เปอร์เซ็นต์ เป็นปริมาณไขมันในร่างกายที่เกินกว่าเกณฑ์ปริมาณไขมันในร่างกายของบุคคลทั่วไปเสียอีก จึงกล่าวได้ว่าเป็นนักกีฬาที่มีปริมาณไขมันในร่างกายมากเกินไปอย่างมาก

ปริมาณไขมันในร่างกายของนักกีฬาชายใน 19 ประเภทกีฬา และนักกีฬาหญิงใน 14 ประเภทกีฬา ที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 31 สรุปได้ว่า นักกีฬาชายประเภทว่ายน้ำ และนักกีฬาหญิงประเภทว่ายน้ำ และยิมนาสติกเท่านั้นเป็นนักกีฬาที่มีปริมาณไขมันในร่างกายที่เหมาะสม นอกจากนั้นทั้งหมดเป็นนักกีฬาที่มีปริมาณไขมันในร่างกายมากเกินไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักกีฬาชายประเภทยูโดและยิงปืนเป็นนักกีฬาที่มีปริมาณไขมันในร่างกาย มากเกินไปอย่างมาก ซึ่งทั้งหมดคาดว่าสาเหตุคงเป็นผลมาจากการฝึกซ้อม และการรับประทานอาหารของนักกีฬา กล่าวคือ นักกีฬาที่มีปริมาณไขมันในร่างกายเหมาะสมคงเป็นนักกีฬาที่มีการฝึก

ข้อมูลอย่างเต็มศักยภาพ การรับประทานอาหารที่ถูกหลักโภชนาการทั้งทางด้านคุณภาพและปริมาณของอาหาร ส่วนนักกีฬาที่มีปริมาณไขมันในร่างกายมากเกินไป คงเป็นนักกีฬาที่มีการฝึกซ้อมน้อย และการรับประทานอาหารมากเกินไป

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับปริมาณไขมันของนักกีฬาต่างประเทศ
2. ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับปริมาณไขมันของนักกีฬาที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาซีเกมส์ เอเชียนเกมส์ และ โอลิมปิกเกมส์

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมพลศึกษา. โครงการแนวทางศึกษาสมรรถภาพร่างกายนักกีฬาแบบต่อเนื่อง. กรุงเทพฯ : 2535.
- จรินทร์ ชานีรัตน์. อนามัยบุคคล. กรุงเทพฯ : โอเคียนสโตร์, 2529.
- จรววยพร ธรณินทร์. คู่มือปฏิบัติการทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ :
ไทยวัฒนาพานิช, 2521.
- จรววยพร ธรณินทร์. ผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคต่อสรีรภาพและสมรรถภาพของ
คนไทยวัยผู้ใหญ่. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2519. อัดสำเนา.
- จูไร เรื่องพัยค์. ปริมาณไขมันในร่างกายของบุคคลที่ประกอบอาชีพต่างกัน. วิทยานิพนธ์
กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533. อัดสำเนา.
- ชูศักดิ์ เวชแพทย และกันยา ปาละวิวัชณ์. สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ :
เทพรัดน์การพิมพ์, 2528.
- นัยนา จันทร์ฉลอง. การหาความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายกับสมรรถนะของ
นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ ค.ค. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2517. อัดสำเนา.
- บุญเรือง ถาคำฟู. การศึกษาสมรรถภาพทางกายของผู้สอนพลศึกษาในวิทยาลัยพลศึกษา
ภาคเหนือ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538. อัดสำเนา.
- ประทุม ม่วงมี. รากฐานทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ : บุรพาสาน์การพิมพ์,
2527.
- ผาณิต บิลมาศ. การประเมินไขมันในร่างกายสำหรับการออกกำลังกายและเล่นกีฬา.
ภาควิชาพลศึกษา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528.
- พีระพงษ์ บุญศิริและภมร เสนาฤทธิ์. โภชนาการและการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ :
ไทยวัฒนาพานิช, 2528.
- มันทนา ประทีประเสน. การเจริญเติบโตกับความสามารถทางกีฬา. วารสารสูงศึกษาพลศึกษา
และสันทนการ, 19 (มกราคม – มิถุนายน 2536) 77-82 .
- ยุทธนา บัวแยม. การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายของครูพลศึกษาและครูที่ไม่ได้สอน
วิชาพลศึกษา. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532. อัดสำเนา.
- วิสัย พฤกษ์วัน. โรคและสุขภาพผู้บริหาร. สำเนาพิมพ์ทิพย์อักษร. กรุงเทพฯ มปป.

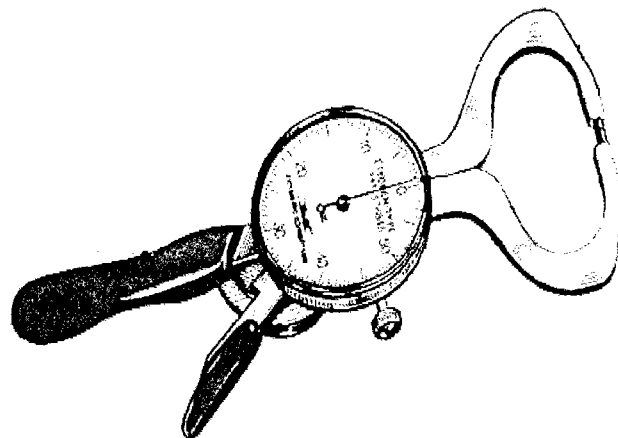
- วัลภา ตั้งจิตนุสรณ์. ความสามารถในการวิ่ง 400 เมตร ขนาดร่างกายและส่วนประกอบของร่างกายของนักวิ่ง 400 เมตร ทีมชาติไทย. วิทยานิพนธ์ กศ.ม กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524. อัดสำเนา.
- สมชาย ประเสริฐศรี. การศึกษาเกี่ยวกับการลดน้ำหนักร่างกาย. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.
- สามารถ บุตรนนท์. ผลของการฝึกแอโรบิคคานซ์ที่มีต่อสมรรถภาพของร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528. อัดสำเนา.
- อัญญา หงษ์สุมาลย์. ไขมันและสุขภาพ. รามาธิบดี 15 มิถุนายน – พฤศจิกายน 2527.
- อดิศร กันทรส. ผลการฝึกแบบหมุนเวียนที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายของผู้ชายสูงอายุ. วิทยานิพนธ์ ก.ม. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530. อัดสำเนา.
- Cote. W.L. and Wilmore. J.H. "Validity of Skinfold and grith assessment for Predietion Alternations in body composition," Journal of Apply Medicine. 313 – 317; 1970.
- Davis. P.O., C.O. Dotson and A.V. "Curtis. A Simplified Technique for the Detemination Of Percent Body Fat in Adult Males," Journal of Sport Medicine . 4: 255 – 261; December, 1985.
- Meyhew S.J.L., et all. "Accurac of Anthropmetric Equations for Estimating Body Commposition in Fermale Athletic," Journal of Sport Medicine. 120-126; September, 1985.
- Spear. B.A. and Ferinstein. R.A "Percentage body Fat Determination in 4,360 Adoles cent Athletes," American Journal of Diseases of Childen. 143 : 413-418 ; Jan – December, 1989.

ภาคผนวก

การวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง

อุปกรณ์

ใช้เครื่องวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง (Skinfold Caliper) เป็นผลิตภัณฑ์ของ ประเทศญี่ปุ่น สามารถวัดความหนาของไขมันใต้ตั้งแต่ 1-6 มิลลิเมตร ดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 เครื่องวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง

วิธีการ

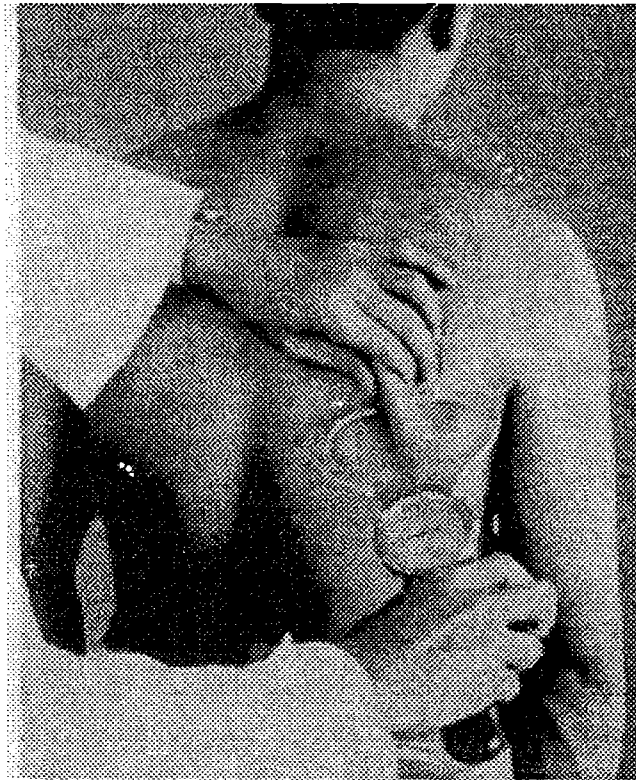
ทำการวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง 2 ที่คือ

1. แขนท่อนบน ด้านหลังกึ่งกลางระหว่างหัวไหล่กับข้อศอก ในการวัดให้ผู้ถูกวัดยืน ปลัดอยแขนตามสบายข้าง ๆ ลำตัว ใช้นิ้วหัวแม่มือกับนิ้วชี้วางบนผิวหนังตรงบริเวณที่ต้องการวัด โดยให้นิ้วหัวแม่มือและนิ้วชี้ ห่างกันประมาณ 1 เซนติเมตร หยิบไขมันใต้ผิวหนังขึ้น แล้วใช้คาลิเปอร์ วัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง อ่านค่าความหนาไขมันใต้ผิวหนังที่หน้าปิดคาลิเปอร์ ดังภาพ ประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 แสดงการวัดความหนาไขมันใต้ผิวหนังที่ด้านหลังแขนท่อนบน

2. หลังตรงบริเวณใต้กระดูกสะบัก วิธีการวัดเช่นเดียวกับการวัดที่แขนท่อนบนด้านหลัง
ดังภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4 แสดงลักษณะการวัดความหนาไขมันใต้ผิวหนังที่สะบักหลัง

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวกัญญารัตน์ กำลังเหลือ
เกิดวันที่	6 ตุลาคม 2512
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 852/112 แฟลตกองทัพอากาศที่ 1 ซอยสายลม ถนนพหลโยธิน แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพฯ ๓
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนพณิชยการราชดำเนิน ถนนอิสรภาพ 40 บางกอกใหญ่ กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2531	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนสตรีชัยภูมิ อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ
พ.ศ. 2533	ปก.ศ.สูง (พลศึกษา) จากวิทยาลัยพลศึกษากรุงเทพ
พ.ศ. 2535	กศ.บ. (พลศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
พ.ศ. 2542	กศ.ม. (พลศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

ปริมาณไขมันในร่างกายของนักกีฬาที่เข้าร่วม
การแข่งขันกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 31

บทคัดย่อ
ของ
กัญญารัตน์ กำดั่งเหลือ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา
มีนาคม 2543

ความมุ่งหมายของการศึกษาคั้งนี้เพื่อศึกษาปริมาณไขมันในร่างกายของนักกีฬาที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาแห่งชาติครั้งที่ 31 ระหว่างวันที่ 24-31 กรกฎาคม 2541 ณ จังหวัดระยอง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาชาย 931 คน และนักกีฬาหญิง 681 คน รวม 1,612 คน ทำการวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนังที่แขนและหลังและคำนวณหาปริมาณไขมันร่างกายโดยใช้สูตรของคีส์และโบรเชก

ผลการศึกษาพบว่า

1. ปริมาณไขมันในร่างกายของนักกีฬาชายใน 19 ประเภทกีฬา ซึ่งได้แก่ ยิมนาสติก เทควันโด กรีฑา ว่ายน้ำ มวยสากล ฟุตบอล วอลเลย์บอล แบดมินตัน จักรยาน ฮ็อกกี้ เทเบิลเทนนิส เซปักตะกร้อ เทนนิส บาสเกตบอล มวยไทย รักบี้ฟุตบอล ยกน้ำหนัก ยูโด และยิงปืน มีค่าเท่ากับ 11.0 11.3 11.4 12.5 12.7 13.1 13.1 13.4 13.7 13.7 13.8 13.9 14.1 14.4 14.4 14.4 14.8 17.0 และ 19.3 เปอร์เซนต์ตามลำดับ

2. ปริมาณไขมันในร่างกายของนักกีฬาหญิงใน 14 ประเภทกีฬา ซึ่งได้แก่ ยิมนาสติก ว่ายน้ำ แบดมินตัน กรีฑา เทเบิลเทนนิส จักรยาน บาสเกตบอล วอลเลย์บอล เทควันโด ยิงปืน ยูโด ซอฟท์บอล เทนนิส และยกน้ำหนัก มีค่าเท่ากับ 13.4 15.8 17.3 17.9 18.4 19.1 19.3 19.5 19.5 20.2 20.4 20.4 22.3 และ 23.4 เปอร์เซนต์ตามลำดับ

3. ปริมาณไขมันในร่างกายของนักกีฬาชายและนักกีฬาหญิงประเภทว่ายน้ำและนักกีฬาหญิงในประเภทยิมนาสติกเท่านั้นเป็นนักกีฬาที่มีไขมันในร่างกายเหมาะสมนอกจากนั้นทั้งหมดเป็นนักกีฬาที่มีไขมันในร่างกายมากเกินไป

BODY FAT OF ATHLETES AT THE 31ST NATIONAL GAMES

AN ABSTRACT

BY

KANYARAT KAMLANGLUE

Presented in partial fulfillment of the requirement for the

Master of Education degree in Physical Education

at Srinakharinwirot University

March 2000

The purpose of this study was to find the body fats of the athletes who participated in the 31st National Games during July 24-31, 1998 in Rayong. The subjects of 1,612 athletes were sampled from various sports, 931 men and 681 women. They were measured for their body fats and computed for the fat percentages by the Keys and Brozek 's formula

It was found as follows:

1. The body fat percentages of the male athletes in 19 sports, gymnastics, Tekwando, athletics, swimming, boxing, football, volleyball, badminton, cycling, hockey, table tennis, Sepak Trakraw, tennis, basketball, Thai boxing, Rugby, weight lifting, Judo, and shooting were 11.0, 11.3, 11.4, 12.5, 12.7, 13.1, 13.1, 13.4, 13.7, 13.7, 13.8, 13.9, 14.1, 14.4, 14.4, 14.4, 14.8, 17.0, and 19.3 respectively.

2. The body fat percentages of the female athletes in 14 sports, gymnastics, swimming, badminton, athletics, table tennis, cycling, basketball, volleyball, Tekwando, shooting, Judo, softball, tennis, and weight lifting were 13.4, 15.8, 17.3, 17.9, 18.4, 19.1, 19.3, 19.5, 19.5, 20.2, 20.4, 20.4, 22.3, and 23.4, respectively.

3. The body fat percentages of male and female swimmers and female gymnasts were acceptable. However, the body fat percentages of the rest athletes were above average.