

118 24

การศึกษาสัปดาห์ร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมันนักศึกษาหญิง
สังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7
กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

19 ก.พ. 2540

ปริญพานิพนธ์
ของ
ทัศนาศรีระวารางพันธ์


01-21-00000-1
000000
0000

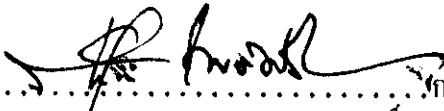
เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา
ตุลาคม 2539
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญาบัตรฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
วิชาเอกพลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

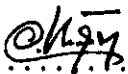
คณะกรรมการควบคุม

..........ประธาน
(อาจารย์ ดร.อรรถพล เพ็ญสุภา)

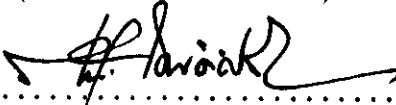
..........กรรมการ
(อาจารย์วิโรจน์ วงษ์ทน)

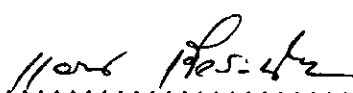
..........กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ระพีนทร์ โพธิ์ศรี)

คณะกรรมการสอบ

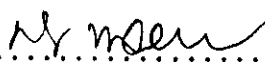
..........ประธาน
(อาจารย์ ดร.อรรถพล เพ็ญสุภา)

..........กรรมการ
(อาจารย์วิโรจน์ วงษ์ทน)

..........กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ระพีนทร์ โพธิ์ศรี)

..........กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์แพน เจียรนัย)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญาบัตรฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

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

วันที่ 10 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2539

ประกาศคุณูปการ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.อรรถพล เพ็ญสุภา อาจารย์ วิโรจน์ วงษ์ทน และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ระพีภัทร์ โพธิ์ศรี ที่ได้ให้ความเมตตากรุณาในการตรวจแก้ไขและให้ข้อเสนอแนะอันเป็นคุณค่ายิ่งต่อผลงานวิจัย

กราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์แผน เจริญระนัย ผู้ซึ่งกรุณาเป็นกรรมการสอบร่วม ตลอดจนให้ข้อเสนอแนะ และตรวจแก้ไข ทำให้ผลงานวิจัยฉบับนี้ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.กรรวิ บุญชัย อาจารย์ประจำมหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ รองศาสตราจารย์ ดร.ประพัฒน์ ลักษณะพิสุทธิ อาจารย์ประจำภาควิชาพลศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย รองศาสตราจารย์เทเวศร์ พิริยะพจนันท์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์แผน เจริญระนัย อาจารย์สุทธิ พานิเจริญงาม อาจารย์ประจำภาควิชาพลศึกษาและนันทนาการ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ อาจารย์นิวัฒน์ ลิ้มสุขนิรันดร์ กรมพลศึกษา ที่ได้กรุณาชี้แนะ แนะนำ ตลอดจนจัดหาเอกสาร ตำรา เป็นผลให้งานวิจัยฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณนายแพทย์วัชระ พุทธิวิศิษฐ์ นายแพทย์ดิเรก งามวาสีนันทน์ แพทย์หญิงกานดา ศักดิ์ศรีชัย วิทยาจารย์กมล ตริชะวารังพันธ์ เจ้าหน้าที่ห้องสมุดโรงพยาบาลอุดรดิตต์ และเจ้าหน้าที่ห้องสมุดวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี อุดรดิตต์ ที่ได้กรุณาแนะนำ และอำนวยความสะดวก ในการค้นคว้าเอกสาร ตำรา อันเป็นประโยชน์ต่อผลงานวิจัย

ขอขอบคุณผู้อำนวยกา ผู้ช่วยผู้อำนวยกา คณาจารย์ และนักศึกษาสังกัดกองวิทยาลัย อาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 กรมอาชีวศึกษา ที่ให้ความช่วยเหลือ อำนวยความสะดวก ตลอดจน อาจารย์มยุรี เดชะวงศันนทา ที่ทำหน้าที่ในการเป็นผู้ช่วยในการวัดสัดส่วนร่างกายนักศึกษาหญิง ทำให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จสมบูรณ์ ถูกต้องยิ่งขึ้น รวมทั้งเพื่อนนิสิตพลศึกษาภาคพิเศษ รุ่นที่ 1 โครงการความร่วมมือระหว่างสถาบันราชภัฏ อุดรดิตต์ กับมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร และเพื่อนคณาจารย์วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรดิตต์ อันเป็นกัลยาณมิตรที่เป็นกำลังใจให้ กับผู้วิจัยด้วยดีมาตลอด

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สถาบันราชภัฏ เชียงราย สถาบันราชภัฏ
เชียงใหม่ ตลอดจนภาควิชาพลศึกษาและนันทนาการ คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏ อุตรดิตถ์
ทุกท่านที่ได้กรุณาให้การอบรมสั่งสอนวิชาการและกิจกรรมทางพลศึกษา อีกทั้งให้ความเป็นกันเอง
กับศิษย์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ท้ายสุดนี้ ผู้วิจัยขอโน้มรำลึกถึงพระคุณบิดา มารดา และผู้มีพระคุณต่อผู้วิจัยทุกท่าน
ตลอดจนพี่ น้องและทุกคนในครอบครัวที่เป็นกำลังใจให้การสนับสนุน ทำให้ปริญญาโทฉบับนี้
สำเร็จลุล่วงเรียบร้อยด้วยดี

ทัศนาศรีชะวรางพันธ์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1	บทนำ
	คำนำ
	ปัญหาการศึกษาค้นคว้า
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า
	ข้อตกลงเบื้องต้น
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า
	ความสำคัญในการศึกษาค้นคว้า
	นิยามศัพท์เฉพาะ
2	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า
	การศึกษาเกี่ยวกับพื้นฐานทางสรีรวิทยาของกล้ามเนื้อ
	การศึกษาเกี่ยวกับเนื้อเยื่อและสารเหลวในร่างกาย
	การศึกษาเกี่ยวกับชนิดรูปร่าง
	การศึกษาเกี่ยวกับสรีรวิทยาการออกกำลังกาย
	การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า
	การวิจัยในต่างประเทศ
	การวิจัยในประเทศไทย
	สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	48
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	48
	เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	50
	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	50
	การเก็บรวบรวมข้อมูล	51
	การวิเคราะห์ข้อมูล	51
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลค้นคว้า	53
	ข้อตกลงเกี่ยวกับการวิเคราะห์และแปลผล	53
5	บทย่อ สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ	78
	บทย่อ	78
	ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า	79
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	80
	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	80
	การวิเคราะห์ข้อมูล	80
	สรุปผลการค้นคว้า	81
	อภิปรายผล	83
	ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งนี้	93
	ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป	95

บทที่

หน้า

บรรณานุกรม	96
ภาคผนวก	104
ประวัติผู้วิจัย	134

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	เปรียบเทียบส่วนสูงนักเรียนไทย-ญี่ปุ่น ในช่วง 5 ปี พ.ศ. 2523 ถึง พ.ศ. 2527	9
2	เปรียบเทียบน้ำหนักนักเรียนไทย-ญี่ปุ่น ในช่วง 5 ปี พ.ศ. 2523 ถึง พ.ศ. 2527	10
3	จำนวนประชากรที่ใช้ในการศึกษาจำแนกตามวิทยาลัยฯ ชั้นปี	48
4	จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาจำแนกตามวิทยาลัยฯ ชั้นปี	49
5	จำนวนร้อยละของข้อมูลนักศึกษา	55
6	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุนักศึกษา	56
7	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักตัว	57
8	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของน้ำหนักตัว	58
9	การเปรียบเทียบรายคู่ของค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัว	59
10	ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ของน้ำหนักตัว	60
11	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของส่วนสูง	61
12	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของส่วนสูง	62
13	การเปรียบเทียบรายคู่ของส่วนสูง	63
14	ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ของส่วนสูง	64
15	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความยาวแขน	65
16	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของความยาวแขน	66
17	ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ของความยาวแขน	67
18	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความยาวขา	68
19	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของความยาวขา	69
20	ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ของความยาวขา	70

21	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความกว้างของไหล่	71
22	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของความกว้างของไหล่	72
23	ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ของความกว้างของไหล่	73
24	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเปอร์เซ็นต์ไขมัน	74
25	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของเปอร์เซ็นต์ไขมัน	75
26	ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ของเปอร์เซ็นต์ไขมัน	76
27	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากผลคูณของคะแนน และการทดสอบ ความเชื่อใจได้ของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	77
28	เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย ผลรวมความหนาผิวหนังที่ได้จากการวัด ต้นแขนด้านหน้า ต้นแขนด้านหลัง ใต้สะบักและเหนือเชิงกราน	130

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 เครื่องมือวัดตัดส่วนร่างกาย	119
2 การชั่งน้ำหนักของร่างกาย	120
3 การวัดส่วนสูง	121
4 การวัดความยาวแขน	122
5 การวัดความยาวขา	123
6 การวัดความกว้างของไหล่	124
7 เครื่องมือวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง	125
8 การวัดความหนาของไขมันบริเวณแขนก่อนบน	126
9 การวัดความหนาของไขมันบริเวณด้านหลัง	127
10 การวัดความหนาของไขมันบริเวณใต้สะบัก	128
11 การวัดความหนาของไขมันบริเวณเหนือเชิงกราน	129

บทที่ 1

บทนำ

คำนำ

การที่ประเทศจะเจริญก้าวหน้าได้ด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ในการพัฒนาหลายประการด้วยกัน เครื่องมือสำคัญที่สุดในการพัฒนาประเทศคือ การศึกษาไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจ สังคมและการเมือง เนื่องจาก ทรัพยากรมนุษย์เป็นปัจจัยสำคัญโดยเฉพาะในทางด้านสุขภาพซึ่งต้องคำนึงถึงสัดส่วนของร่างกายอันได้แก่ องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องในด้านน้ำหนัก ส่วนสูง ความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง อาหารและภาวะโภชนาการ การพักผ่อน และการออกกำลังกาย กิจกรรมพลศึกษาเป็นสิ่งที่สำคัญยิ่งอย่างหนึ่งที่สามารถพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของประเทศให้เป็นผู้มีสุขภาพ และพละอนามัยดี ปราศจากโรคภัยไข้เจ็บ

... พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชทรงมีกระแสพระราชดำรัสโปรดเกล้าฯ พระราชทานในพิธีเปิดการสัมมนาระดับชาติเรื่อง "การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ" ในตอนหนึ่งว่า

ร่างกายของคนนั้นธรรมชาติสร้างมาให้ออกกำลังกายใช้งานมิใช้อยู่เฉย ๆ ถ้าใช้แรงให้พอเหมาะพอดีได้อย่างสม่ำเสมอ ร่างกายก็จะเจริญแข็งแรง คล่องแคล่ว และคงทนยิ่งขึ้น หากไม่ใช้แรงเลย หรือใช้ไม่เพียงพอร่างกายก็จะเจริญแข็งแรงอยู่ไม่ได้ แต่จะค่อย ๆ เสื่อมไปเป็นลำดับ และหมดสภาพไปก่อนเวลาอันสมควร ...

(ประพนธ์ ภาณุรักษ์ และคนอื่น ๆ. 2537 : 1)

การเข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ทางพลศึกษาจะก่อให้เกิดความเจริญงอกงามด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคมและสติปัญญา กิจกรรมพลศึกษามีมากมายหลายชนิดแต่ละชนิดล้วนก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะ ในด้านร่างกายซึ่งโครงสร้างของร่างกายของมนุษย์นั้นจะประกอบไปด้วยระบบต่าง ๆ เช่น ระบบกระดูก ระบบกล้ามเนื้อ ระบบไขมันเป็นต้น เมื่อเข้าร่วมในกิจกรรมพลศึกษาจะช่วยให้ระบบต่าง ๆ ดังกล่าวนั้นเกิดการเปลี่ยนแปลงดังเช่น ระบบกระดูกและระบบกล้ามเนื้อจะเจริญเติบโตอย่างได้สัดส่วน อันเป็นส่วนสนับสนุนให้ร่างกายมี

ลักษณะท่วงท่าสง่าผ่าเผย กระฉับกระเฉง แคล่วคล่องว่องไว ปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการเข้าร่วมกิจกรรมทางพลศึกษานั้นคือ รูปร่าง (Structures) ประทุม ม่วงมี (2527 : 238) เสนอความคิดเห็นว่า

... ในแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันในทางกายวิภาคและสรีรวิทยา เราเชื่อว่า มนุษย์เราแตกต่างกันตั้งแต่เริ่มมีการปฏิสนธิ โดยมีวัสดุทางกรรมพันธุ์หรือยีน (Gene) เป็นสิ่งกำหนดพอกลายมาเป็นมนุษย์แล้วเราก็แตกต่างกันทั้งในแง่ของโครงสร้างเช่น การเป็นเพศหญิง - ชาย ความยาวของกระดูก ชนิดของใยกล้ามเนื้อในมัดต่าง ๆ เเปอร์เซ็นต์ไขมัน ในร่างกาย เป็นต้น) ...

เมื่อธรรมชาติของมนุษย์นั้น มีความแตกต่างกันในลักษณะรูปร่างหรือเรือนร่างดังเช่นแตกต่างในด้านความสูงและความแตกต่างกันในด้านขนาดกล้ามเนื้อ ฉะนั้น ปัจจัยที่มีผลต่อสัดส่วนของร่างกายตั้งแต่แรกเกิดจนถึงวัยผู้ใหญ่จำแนกได้เป็น 2 ปัจจัยใหญ่ ๆ คือ พันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม ขนาดร่างกายทารกแรกเกิดที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมดีจะมีความสัมพันธ์กับขนาดของร่างกายมารดา โดยไม่มีความสัมพันธ์กับขนาดร่างกายของบิดา แต่การเจริญเติบโตหลังคลอดจะเปลี่ยนมาอยู่ในระดับเปอร์เซ็นต์ไทล์เฉลี่ยของขนาดร่างกายบิดาและมารดา แม้ว่า สิ่งแวดล้อมจะดีเลิศและเอื้ออำนวยให้เจริญเติบโตได้สูงสุดก็ตาม แต่ในสภาพแวดล้อมที่ไม่อุดมสมบูรณ์เช่น ในประเทศด้อยพัฒนานั้น การขาดสารอาหารเกิดเนื่องจากความยากจน การขาดความรู้ความเข้าใจเรื่องโภชนาการหรือโรคติดต่อมีผลทำให้ทารกและเด็กจำนวนมากมีการเจริญเติบโตต่ำกว่าศักยภาพที่กำหนดโดยพันธุกรรม ทั้งนี้ เนื่องมาจาก บิดามารดาของเด็กอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่ขาดแคลนเช่นเดียวกันมาก่อน จึงมักจะมีขนาดร่างกายเล็กกว่าประชากรเชื้อชาติเดียวกันซึ่งอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่ดีกว่า จึงมีผู้เข้าใจผิดกันเสมอว่า ประชากรที่อยู่ในสภาพแวดล้อมที่ขาดแคลนนั้น จะมีขนาดร่างกายเล็กเนื่องจากพันธุกรรม (มันทนา ประทีปะเสน. 2532 : 17)

จากการศึกษาพัฒนาทางกลไกของสแคมมอน (Scammon) (กองส่งเสริมพลศึกษาและสุขศึกษา. 2535 : 18 ; อ้างอิงมาจาก สแคมมอน. ม.ป.ป.) พบว่า การพัฒนาความเจริญโดยทั่วไป ร่างกายจะพัฒนาอย่างรวดเร็วในช่วงอายุ 2-4 ปี และ 12-20 ปี การเจริญเติบโต

ของเด็กแรกเกิดจนถึงก่อนวัยหนุ่มสาว (Puberty) เป็นอิทธิพลของโกรทฮอร์โมน และไทรอยด์ฮอร์โมน (Growth Hormone and Thyroid Hormone) การเจริญเติบโตตลอดช่วงวัยหนุ่มสาวได้รับอิทธิพลจากโกรทฮอร์โมนและเซ็กซ์ สเตอโรยด์ (Growth Hormone and Sex Steroid) (กิตติ อังศ์สิงห์. 2536 : 25) เป็นผลให้อัตราการเจริญเติบโต (Tempo of Growth) ของแต่ละคนแตกต่างกัน จึงเจริญเติบโตได้เป็น 2 ลักษณะคือ เป็นหนุ่มเป็นสาวช้า (Delayed Puberty and Infantilism) และเป็นหนุ่มเป็นสาวก่อนวัยอันควร (Sexual Precocity) ในประเทศที่พัฒนาแล้วและมีประชากรที่มีรูปร่างสูงใหญ่มาตั้งแต่ในอดีตนั้น ปัจจุบันเริ่มมีขนาดลดลงจากที่เคยเป็นมา ทั้งนี้เนื่องจากการอยู่อาศัยในที่ที่มีมลภาวะสูง จะส่งผลให้เกิดโรคทางเดินหายใจ อยู่เสมอ และในปัจจุบันนี้ มนุษย์นิยมการบริโภคอาหารข้าวแป้งมากขึ้น ใช้เครื่องทุ่นแรงในการประกอบกิจวัตรประจำวันเพิ่มขึ้น ผลปรากฏที่ตามมาคือ การเจริญเติบโตลดลงและสมรรถภาพทางกายก็ย่อมลดลงด้วย (มันทนา ประทีปะเสน. 2537 : 81)

ความสูงหรือช่วงตัวยาวเป็นสิ่งจำเป็นต่อเยาวชนไทยส่วนใหญ่ ในขณะนี้มีความสัมพันธ์ที่ชัดเจนกับการเจริญเติบโตของร่างกาย การได้รับสารอาหารต่าง ๆ ในปริมาณน้อยกว่าความต้องการของร่างกายอยู่เสมอ โดยเฉพาะโปรตีนและแคลเซียมจะทำให้มีร่างกายเกิดการปรับตัว โดยการลดอัตราการเจริญเติบโตทางด้านความสูงลง จึงมีขนาดของร่างกายหรือความสูงน้อยกว่าผู้ที่ไม่ขาดอาหารในวัยเดียวกัน ทางด้านสุขภาพนั้นความสูงจะเป็นเครื่องชี้วัดสุขภาพร่างกายและการเจริญเติบโตที่ดี การมีส่วนสูงได้มาตรฐานตามการเจริญเติบโตตามอายุจะเป็นเครื่องบ่งชี้ให้ทราบว่า ร่างกายไม่มีการขาดอาหารเรื้อรังและการเจริญเติบโตของอวัยวะต่าง ๆ รวมทั้งปอด หัวใจ และสมองจะเจริญเติบโตได้เต็มที่ การเจริญเติบโตนอกจากจะพิจารณาด้านความสูงแล้ว น้ำหนักของร่างกายซึ่งประกอบด้วยส่วนที่เปลี่ยนแปลงไม่ได้คือ กระดูก และส่วนที่เปลี่ยนแปลงได้คือ กล้ามเนื้อ ไขมันก็เป็นสิ่งสำคัญยิ่งในการพัฒนาการเจริญเติบโตของร่างกาย

การพิจารณาส่วนประกอบของร่างกายจากเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย โดยถือว่าไขมันจำนวนพอเหมาะนั้นเป็นสิ่งจำเป็นในการสร้างพลังงานของร่างกาย ถ้ามีไขมันเป็นจำนวนมากเกินความต้องการจะทำให้สมรรถภาพของร่างกายลดลงหรือเป็นสาเหตุหนึ่งที่จะก่อให้เกิดโรคเกี่ยวกับหัวใจและหลอดเลือดเพราะไขมันพอกหลอดเลือดจนตีตัน เป็นเหตุให้ หัวใจต้องบีบตัวแรงขึ้นเพื่อส่งเลือด ทำให้เกิดความดันเลือดสูงขึ้นและเป็นสาเหตุที่สำคัญประการหนึ่งที่ต้องเสี่ยงต่อการเป็น

โรคหัวใจขาดเลือดเมื่อไขมันอุดตันในเส้นเลือดหัวใจ กล้ามเนื้อหัวใจจะมีลักษณะเช่นเดียวกับกล้ามเนื้ออื่น หากไม่ได้รับเลือดกล้ามเนื้อหัวใจจะตายและสลายไปสู่มองไม่ได้ ถ้าไม่ได้รับการช่วยเหลือโดยการนวดหัวใจและการหายใจ (Cardio Pulmonary Resuscitation) ที่ถูกวิธีและทันเวลาอาจจะเสียชีวิตได้ อนึ่ง หากเส้นเลือดในสมองอุดตันก็อาจจะทำให้เป็นโรคอัมพฤกษ์หรือจะอาจเป็นอัมพาตได้ (ลาวัญย์ สุกกรี. 2537 : 49) ขนาดความหนาของไขมันใต้ผิวหนังมากเกินไป ย่อมจะทำให้มีอัตราการเสี่ยงต่อโรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูงและหลอดเลือดหัวใจอุดตันมากกว่าปกติ (หาญพล บุณยะเวชชีวิน. 2537 : 85) ขณะเดียวกันคนที่มีการเปอริเซนตไขมันของร่างกายน้อยเกินไป อาจเกิดจากมีอุปนิสัยการรับประทานอาหารไม่ดีหรืออาจเป็นผลทางอ้อมของโรคภัยเช่น วัณโรค ต่อมาทรอยด์หลังฮอร์โมนมากเกินไป ทอนซิลอักเสบ เบาหวาน (จรรยาพร ธรณินทร์. ม.ป.ป. : 135)

เปอริเซนตไขมัน หมายถึง ส่วนที่เป็นไขมันของร่างกาย ซึ่งน้ำหนักของร่างกายจะประกอบด้วยส่วนที่เป็นไขมัน และส่วนที่ปราศจากไขมัน ความหนาแน่นของร่างกายสามารถจะพิจารณาได้จากไขมันที่สะสม หากความหนาแน่นของร่างกายมีน้อยแสดงว่าเปอริเซนตไขมันในร่างกายมีมาก เปอริเซนตไขมันของร่างกายในเพศหญิงอายุ 16-25 ปี โดยเฉลี่ยประมาณ 25 % ช่วงอายุ 30-68 ปี เปอริเซนตไขมันในร่างกายจะเพิ่มสูงขึ้นถึง 29-34 % และในระดับอายุ 40 ปี มีแนวโน้มของเปอริเซนตไขมันในร่างกายสูงกว่า 30 % แต่เพศชายจะมีเปอริเซนตไขมันโดยเฉลี่ย 14.5 % (อรรรคผล เพ็ญสุภา. 2538 : 22)

ฉะนั้น การทราบเปอริเซนตไขมันในร่างกายของแต่ละช่วงอายุจะเป็นประโยชน์ต่อความควบคุมให้ได้เปอริเซนตไขมันต่อน้ำหนักตัวที่เหมาะสม การเพิ่มขนาดของเซลล์ไขมันมากเกินไป การลดหรือควบคุมน้ำหนักในวัยผู้ใหญ่ย่อมจะทำได้ยาก (กองส่งเสริมพลศึกษาและสุขภาพ ฝ่ายส่งเสริมวิทยาศาสตร์การกีฬา. 2535 : 33)

ส่วนสูงและน้ำหนักตัว มีความสำคัญอย่างยิ่งเพราะเป็นสิ่งที่ชี้ให้เห็นถึงพัฒนาการทางด้านร่างกาย ตั้งแต่ในวัยเด็กเป็นต้นไป ทั้งนี้เพราะอัตราการเจริญเติบโตของแต่ละคนขึ้นอยู่กับความแตกต่างของเชื้อชาติ เพศ กรรมพันธุ์ การเรียนรู้และสิ่งแวดล้อม ในปัจจุบัน สามารถนำความรู้ทางด้านวิชาการและเทคโนโลยีมาปรับปรุงส่งเสริมพัฒนาการทางด้านร่างกายในด้านอายุ ส่วนสูง

น้ำหนักให้มีความสัมพันธ์กัน และรวมถึงสัดส่วนของร่างกายด้านส่วนสูงและน้ำหนักที่เป็นมาตรฐาน
 ที่ดัดเทียบกับประเทศที่พัฒนาแล้ว

สัดส่วนและขนาดของร่างกายส่วนต่าง ๆ จะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาทั่วโลกในการ
 เคลื่อนไหวของร่างกาย การศึกษาทั่วโลกในการทำงานของระบบกล้ามเนื้อ ระบบข้อต่อ ระบบ
 กระดูกในขณะที่ทำกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การวิ่ง การเดิน การนั่งเป็นต้น ประสิทธิภาพของการ
 เข้าร่วมกิจกรรมพลศึกษาจะมีความสัมพันธ์อย่างยิ่งกับน้ำหนัก ส่วนสูง และเปอร์เซ็นต์ไขมันของ
 ร่างกายของนักศึกษา จึงเป็นสิ่งที่ครูพลศึกษาจะต้องอธิบายให้นักศึกษาได้คิดตระหนักและพยายาม
 หาวิธีการเพื่อแก้ไขปรับปรุงความผิดปกติของตนเอง ตลอดจนปฏิบัติตนเพื่อส่งเสริม และรักษา
 น้ำหนัก ส่วนสูงและเปอร์เซ็นต์ไขมันของตนให้ได้อยู่ตลอดไป

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้นนั้น ส่วนสูง น้ำหนักและเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายเป็นผล
 เนื่องมาจาก พันธุกรรม ภาวะการโภชนาการ สิ่งแวดล้อมแล้ว สิ่งที่สำคัญประการหนึ่งก็คือ
 การออกกำลังกายที่ถูกต้องเหมาะสมกับเพศ วัยของแต่ละบุคคล ความถี่และความหนักของการได้
 ออกกำลังกายเพื่อให้ร่างกายเป็นไปตามมาตรฐานในแต่ละวัยและมีสมรรถภาพร่างกายสมบูรณ์ยิ่งขึ้น
 เป็นเหตุให้สุขภาพจิตดีผลที่ตามมาคือ การปฏิบัติภารกิจประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

การศึกษาสัดส่วน ขนาด และเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย เพื่อการพิจารณาถึงความ
 เหมาะสมของร่างกายในการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬาเป็นวิธีหนึ่งในการจำแนกนักกีฬาลักษณะของ
 รูปร่างหรือโครงสร้างของร่างกาย เรียกว่า โซมาโตไทป์ (Somatotyping)

ในปี ค.ศ. 1940 เชลดอน แบ่งรูปแบบร่างกายของมนุษย์ออกเป็น 3 ประเภท
 (วาริชา บุญชัย. 2529 : 246)

1. เอนโดมอร์ฟิ (Endomorphy) บุคคลที่มีลักษณะทางร่างกายมีรูปร่างอ้วน ไขมัน
 มาก ส่วนของหน้าท้องใหญ่กว่าหน้าอก คอสั้น ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายภายนอกเรียบมองไม่เห็น
 มีดกกล้ามเนื้อ

2. เมโซมอร์ฟิ (Mesomorphy) ชนิดของร่างกายแบบนี้มีลักษณะสันักัด แข็งแรงและ
 มองเห็นมัดกล้ามเนื้อได้อย่างชัดเจน กระดูกใหญ่ มีดกกล้ามเนื้อหนาอยู่ทั่วบริเวณแขน ลำตัวและขา
 แอวเล็ก ไหล่กว้าง ลำตัวตรง

3. เอกโตมอร์ฟิซึ (Ectomorphy) รูปร่างแบนมีลักษณะพอมบาง กระดูกมีขนาดเล็ก กล้ามเนื้อเล็กและบาง ไม่เห็นมัดกล้ามเนื้อในส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

ต่อมาคิวเรตัน (Cureton. 1947 : 103-104) ได้ศึกษารูปร่างของมนุษย์ละเอียดเพิ่มขึ้น โดยแบ่งรูปร่างของมนุษย์ออกเป็น 5 ประเภท ดังนี้คือ

1. ประเภทลำสัน จะมีกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อใหญ่ มองเห็นได้อย่างชัดเจน ความสูงปานกลางหรือค่อนข้างเตี้ย มีความสามารถในการยกน้ำหนักหรือทำงานหนักได้เป็นอย่างดี มีความเหมาะสมที่จะเล่นกีฬาประเภทยกน้ำหนัก

2. ประเภทบอบบาง รูปร่างโปร่งบาง กล้ามเนื้อจะมีเล็กน้อยมองเห็นไม่ค่อยชัดเจน ทำงานหนักหรืองานที่ต้องใช้ร่างกายปะทะไม่ดี

3. ประเภทอ้วน ร่างกายมอดูเต็มไปด้วยไขมันจนดูอ้วน จึงไม่เหมาะกับกีฬาที่ต้องอาศัยความเร็ว ความแคล่วคล่องว่องไวและต้องมีความทนทาน แต่อาจจะเหมาะกับการว่ายน้ำ

4. ประเภทสั้นท้วม ประชากรส่วนใหญ่ของโลกอยู่ในประเภทนี้ ไม่จัดอยู่ในประเภทที่ 1-3 กล้ามเนื้อจะพัฒนาได้ดีเมื่อมีการออกกำลังกายสม่ำเสมอ ผู้มีรูปร่างสั้นท้วมมักจะประสบความสำเร็จสูงในการเล่นกีฬา

5. ประเภทพิศดารมดรา รูปร่างพิศดารมดราคือ ร่างกายไม่ได้สัดส่วนเช่น สูงมาก และอ้วนมาก แขนและขาสั้นไม่ได้สัดส่วนกับลำตัว

กล่าวโดยสรุป ผู้มีรูปร่างพอมสูง อ้วนเตี้ยจะมีความคล่องแคล่วตัวน้อยกว่าผู้มีรูปร่างสูงปานกลาง ด้านน้ำหนักของร่างกายคนที่น้ำหนักตัวเกินจะมีผลโดยตรงต่อความคล่องตัว เพราะน้ำหนักจะเป็นตัวเพิ่มแรงเฉื่อย ทำให้กล้ามเนื้อต้องทำงานหนักยิ่งขึ้น จึงเชื่องช้า (วุฒิพงษ์ ปรมัตถากร และอารี ปรมัตถากร. 2532 : 59) ดังนั้น การวัดสัดส่วนของร่างกายนั้น นอกจากจะใช้ประโยชน์ทางด้านการกีฬาแล้วยังจะทำให้ได้ทราบว่าสัดส่วนของเรานั้นอยู่ในระดับใด ห่างไกลจากระดับมาตรฐานมากน้อยเพียงใดอันจะเป็นการทำให้มนุษย์ได้รักษาสุขภาพของตนให้อยู่ในระดับที่มีมาตรฐานได้อีกด้วย (วิโรจน์ วงษ์ทน. 2532 : 15)

ผู้วิจัยมีแนวคิดว่า ถ้านักศึกษาผ่านขบวนการที่ได้มีส่วนรับทราบและมีความรู้ความเข้าใจ เรื่องสัดส่วน เเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายของตนจะช่วยให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์และเรียนรู้ เกี่ยวกับการปฏิบัติตนเพื่อสุขภาพอนามัยที่ดีต่อไป เนื่องจาก เป็นวัยที่จะสามารถพัฒนาความรู้

ความสามารถ และปลูกฝังทัศนคติได้เป็นอย่างดี ส่งผลให้เกิดพฤติกรรมการดูแลตนเอง ให้คงสภาพที่เหมาะสมได้เป็นระยะเวลาานาน จึงนับว่าเป็นการสนองนโยบายของรัฐบาลเรื่อง การพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนให้ประสบความสำเร็จสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ประกอบกับธรรมชาติของนักศึกษาวัยนี้มีความต้องการที่จะเรียนรู้ประสบการณ์และสิ่งแวดลอมใหม่ ๆ เพื่อก้าวไปสู่การเป็นผู้ใหญ่อันจะเป็นกำลังสำคัญของครอบครัว สังคมและประเทศชาติในอนาคตต่อไป

ดังนั้น จึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่งที่นักศึกษา ครู พ่อแม่และแพทย์ควรที่จะต้องทราบสัดส่วนของร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมันของนักศึกษา รวมทั้งการเลือกจัดกิจกรรมกีฬา การออกกำลังกายให้นักศึกษาได้รับการฝึกหัดในการใช้ร่างกายให้ถูกต้อง ด้วยเหตุดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาเรื่อง สัดส่วนของร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมันของนักศึกษา สังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษาเขตการศึกษา 7 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ผู้ที่กำลังศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยมุ่งศึกษากับประชากรที่เป็นนักศึกษาหญิงว่ามีสัดส่วนร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายอย่างไร เนื่องจาก อัตราการพัฒนาร่างกายของเด็กหญิงจะเข้าสู่วัยหนุ่มสาวรวดเร็วกว่าเด็กชาย ในขณะที่เด็กชายมีอัตราการเพิ่มความสูงที่สุดน้อยกว่าเด็กชาย ช่วงเวลาอัตราการเพิ่มความสูงวัยหนุ่มสาว (Adolescent Growth Spurt) สั้นและหยุดการเจริญเติบโตเร็วกว่าเด็กชาย (กิตติ อังศุสิงห์. 2536 : 26) ในขณะที่เด็กหญิงมีการปฏิบัติภารกิจประจำวันในการใช้พลัง (power) น้อยกว่าเด็กชาย ฉะนั้น การศึกษาสัดส่วนของนักศึกษาหญิงเพื่อการพยากรณ์ได้ถูกต้องแม่นยำ เพื่อเป็นแนวทางปรับปรุง แก้ไขป้องกันและให้นักศึกษาหญิงมีน้ำหนัก ส่วนสูงและเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายอย่างเหมาะสม อนาคตจะเป็นผู้ใหญ่ที่มีสุขภาพแข็งแรงและสุขภาพจิตดี

ปัญหาการศึกษาค้นคว้า

สัดส่วนของร่างกายมนุษย์เป็นสมบัติที่ล้ำค่ามากที่สุด ฉะนั้น มนุษย์ควรต้องเอาใจใส่รักษาสัดส่วนของร่างกายมิให้ชำรุดหรือเสื่อมสภาพไปก่อนวัยอันสมควร แต่มีน้อยคนที่จะคำนึงถึงเรื่องการพัฒนาการทางด้านร่างกายทั้ง ๆ ที่การเจริญเติบโตจะเป็นพื้นฐานที่สำคัญของสมรรถภาพทางกาย สถิติปัญหาหัวใจและสัดส่วนของร่างกาย จึงเป็นข้อจำกัดสำคัญยิ่งที่ทำให้ประเทศไทยไม่ประสบความสำเร็จในการแข่งขันกีฬาระดับโลก

ก่อนสงครามโลกครั้งที่ 2 เมื่อก้าวถึงคนญี่ปุ่นทุกคนจะมองภาพว่าเป็นคนที่มีรูปร่างเล็ก
เตี้ย ๆ ในขณะที่ คนไทยมีสัดส่วนสูงใหญ่มากกว่าคนญี่ปุ่น แต่หลังสงครามโลกคนไทยก็ได้มีความ
สนใจเพื่อรักษาหรือคงสภาพสัดส่วนของร่างกายทำให้คนไทยกลับเตี้ยลง ในขณะที่ญี่ปุ่นแพ้สงคราม
ต้องฟื้นฟูประเทศในด้านเศรษฐกิจ สหรัฐอเมริกาได้ให้ความช่วยเหลือ เพื่อพัฒนาคนญี่ปุ่นให้เป็น
ผู้มีร่างกายแข็งแรงและสูงใหญ่ขึ้น ผลการศึกษาเปรียบเทียบสัดส่วนสูงและน้ำหนักระหว่างนักเรียน
ไทย-ญี่ปุ่น (งานผลศึกษา ฝ่ายส่งเสริมผลศึกษา กองส่งเสริมการศึกษาและสุขภาพ กรมผลศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ. 2538) ในระหว่างปี พ.ศ. 2523 - พ.ศ. 2527 ดังต่อไปนี้

ตาราง 1 เปรียบเทียบส่วนสูงนักเรียนไทย - ญี่ปุ่น ในช่วง 5 ปี พ.ศ. 2523 - พ.ศ. 2527

ระดับอายุ	ชาย				หญิง			
	พ.ศ. 2523		พ.ศ. 2527		พ.ศ. 2523		พ.ศ. 2527	
	ความสูง(ซม.)		ความสูง(ซม.)		ความสูง(ซม.)		ความสูง(ซม.)	
	ไทย	ญี่ปุ่น	ไทย	ญี่ปุ่น	ไทย	ญี่ปุ่น	ไทย	ญี่ปุ่น
10 ปี	130.8	137.1	131.7	137.6	31.8	138.2	133.1	138.7
11 ปี	135.1	142.7	136.2	143.2	136.9	144.9	138.7	145.4
12 ปี	139.0	149.7	142.7	150.0	142.2	150.6	145.2	150.8
13 ปี	146.6	156.7	145.9	157.5	146.8	153.9	147.5	154.4
14 ปี	153.1	153.4	151.7	163.6	150.2	155.9	150.3	156.2
15 ปี	158.9	166.9	156.6	167.5	152.2	156.4	152.1	156.8
16 ปี	161.1	168.8	160.0	169.2	152.6	156.7	152.5	157.4
17 ปี	163.4	169.6	163.0	170.2	153.7	156.9	154.1	157.6
18 ปี	163.5	170.2	162.6	170.2	155.0	157.0	153.1	157.4

จากตาราง 1 แสดงว่า ส่วนสูงของนักเรียนหญิงญี่ปุ่นจะพัฒนาสูงขึ้นทุกระดับอายุ ในขณะที่ส่วนสูงของนักเรียนหญิงไทยพบว่า ส่วนสูงจะพัฒนาขึ้นในระดับอายุ 10-17 ปี และระดับอายุ 18 ปี ส่วนสูงจะลดลงเนื่องจากสิ่งแวดล้อมอันได้แก่ การโภชนาการ การเลี้ยงดู โดยเฉพาะภาวะทุพโภชนาการด้านการขาดโปรตีน ออกกำลังกาย สิ่งเหล่านี้ ล้วนมีผลต่อการเพิ่มความสูงของเยาวชนไทยจึงทำให้นักเรียนหญิงไทยระดับอายุ 18 ปี

ตาราง 2 เปรียบเทียบน้ำหนักของนักเรียนไทย - ญี่ปุ่น ในช่วง 5 ปี พ.ศ. 2523 - พ.ศ.2527

ระดับอายุ	ชาย				หญิง			
	พ.ศ. 2523		พ.ศ. 2527		พ.ศ. 2523		พ.ศ. 2527	
	ความสูง(ซม.)		ความสูง(ซม.)		ความสูง(ซม.)		ความสูง(ซม.)	
	ไทย	ญี่ปุ่น	ไทย	ญี่ปุ่น	ไทย	ญี่ปุ่น	ไทย	ญี่ปุ่น
10 ปี	26.6	32.3	27.1	32.7	26.7	32.5	27.8	33.0
11 ปี	28.7	36.0	29.9	36.4	29.8	37.4	31.2	37.7
12 ปี	31.1	41.2	34.8	41.7	33.9	42.6	37.2	42.9
13 ปี	36.4	46.4	36.9	47.3	38.0	46.5	39.7	46.8
14 ปี	41.9	52.3	42.0	52.8	42.0	49.6	43.3	49.7
15 ปี	46.8	56.8	46.1	57.9	45.3	51.5	44.9	51.8
16 ปี	49.2	59.1	49.4	60.0	46.0	52.2	46.6	52.7
17 ปี	52.3	60.5	52.2	61.5	47.1	52.3	49.0	52.7
18 ปี	52.7	61.4	52.8	63.4	48.0	50.8	47.1	50.7

จากตาราง 2 แสดงว่า น้ำหนักของนักเรียนหญิงญี่ปุ่นที่อายุ 10-17 ปี มีการพัฒนาเพิ่มขึ้น ส่วนระดับอายุ 18 ปี จะมีน้ำหนักลดลง ในขณะที่ นักเรียนหญิงไทยพบว่า น้ำหนักมีการพัฒนาเพิ่มขึ้นในระดับอายุ 10-14, 16 และ 17 ปี และน้ำหนักจะลดลงในระดับอายุ 15 ปีและ 18 ปี เนื่องจาก ค่านิยมการบริโภคอาหารแบบตะวันตกเพิ่มมากขึ้น อาหารประเภทแป้ง (Junk Food) เป็นที่นิยมในหมู่ของเยาวชนไทย อาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตและไขมันจึงมากเกินไป

พลังงานส่วนเกินนี้จะถูกเปลี่ยนเป็นไขมันสะสมอยู่ตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกายและเป็นสาเหตุของโรคอ้วน ภาวะไขมันสูงในเลือด โรคหัวใจขาดเลือด และภาวะกรดยูริกสูงในเลือด จะเป็นผลเสียต่อทรัพย์สินสุขภาพมนุษย์ ดังนั้น กระทรวงสาธารณสุขจึงมีโครงการอย่างแพร่หลาย ขณะเดียวกัน การนำความรู้เรื่องการออกกำลังกายแบบแอโรบิก (Arobic) แพร่กระจายทั่วประเทศไทย ดังนั้น นักเรียนหญิงไทยจึงออกกำลังกายเพิ่มมากขึ้น จึงเป็นเหตุให้นักเรียนหญิงไทยอายุ 18 ปี มีน้ำหนักลดลง

ความสูงจะบอกให้ทราบถึง ความเจริญเติบโตของร่างกายและมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการที่จะประกอบกิจกรรมของร่างกายด้วย (สันติพงษ์ ปลั่งสุวรรณ. 2537 : 11) การรักษาน้ำหนักตัวให้อยู่ในเกณฑ์ปกติมีส่วนสำคัญยิ่ง เพราะน้ำหนักตัวจะเป็นเครื่องชี้วัดสภาวะสุขภาพที่ดี หรือทรุดโทรม น้ำหนักตัวอาจเพิ่มหรือลดได้ตามความสมบูรณ์ของร่างกายและน้ำหนักตัวจะแปรผันตามอายุ ส่วนสูงและขนาดของร่างกาย ผู้ที่มีอายุและวัยเจริญเติบโตแล้ว ถ้าน้ำหนักตัวลดลงหรือเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วควรจะได้รับคำแนะนำจากแพทย์ โดยปกติผู้มีอายุ 30 ปี ขึ้นไปจะมีน้ำหนักมากกว่าคนวัยหนุ่มสาว ความคล่องแคล่วว่องไวจึงลดลง ผู้ที่มีสุขภาพดีน้ำหนักตัวจะได้สัดส่วนกับส่วนสูง อายุ และขนาดของร่างกาย (อรรถพล เพ็ญสุภา. 2538 : 28 ; อังอิงมาจาก สุกธิพงษ์ พรหมไพจิตร และสุจินต์ ปรีชามารถ. 2516 : 116) จะเห็นได้ว่าการมีน้ำหนักและส่วนสูงเหมาะสมจะมีอิทธิพลต่อการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ของการดำรงชีวิตที่จะมีความสามารถปฏิบัติงานต่าง ๆ ได้เป็นเวลานานอย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล

ในทศวรรษที่ผ่านมา รัฐบาลกระตุ้นให้ประชาชนสนใจเอาใจใส่ศึกษาเรื่องน้ำหนักของร่างกาย ความหนาไขมันใต้ผิวหนัง เส้นรอบวงของร่างกาย ความกว้างและความยาวของกระดูกของเยาวชนไทย โดยมี การเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจเรื่อง โภชนาการ ส่งเสริมให้ประชาชนดื่มนมทุกวัน เริ่มจากการจำหน่ายนมในราคาถูกลง รัฐบาลได้ส่งเสริมการลงทุนแก่ชาวต่างชาติ ในการเปิดโรงงานอุตสาหกรรมการผลิตนม ในขณะเดียวกัน จัดส่งเสริมการเลี้ยงโคนมมากขึ้น ปัจจุบันรัฐบาลได้จัดสรรงบประมาณให้แก่โรงเรียนระดับประถมศึกษาทั่วประเทศเพื่อจัดซื้อนมให้นักเรียนดื่มทุกวัน นอกจากนี้ รัฐบาลได้กำหนดนโยบายในการส่งเสริมการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาเพื่อมวลชน ประชาชนไทยจึงได้รับความรู้และมีความเข้าใจเรื่อง การออกกำลังกายและการเล่นกีฬา กิจกรรมการออกกำลังกายและกิจกรรมกีฬาจึงมีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมไทย

ผลจากการออกกำลังกายสม่ำเสมอมีต่อระบบหัวใจ ไทลเวียนและหลอดเลือดให้ดีขึ้น ส่วนกระดูก และข้อต่อจะสึกหรอ แต่ในขณะที่เดียวกัน เมื่อได้รับประทานอาหารที่มีคุณค่าประเภทโปรตีนจะช่วยซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของร่างกายในขณะที่หลับนอน ดังนั้น ปัจจัยที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่จะมีผลต่อการเพิ่มความยาวของกระดูกคือ การที่ได้พักผ่อนหลับนอนเต็มที่อย่างสนิทเป็นเวลานาน

ยุคโลกาภิวัตน์ ระบบเศรษฐกิจที่ไร้พรมแดน จึงเกิดช่องว่างระหว่างรายได้มากขึ้น การแข่งขันกันดิ้นรนเพื่อหารายได้มีอัตราสูงขึ้น เป็นเหตุให้ การเอาใจใส่โภชนาการแก่สมาชิกในครอบครัวลดน้อยลงประกอบกับนิคมบริโภคอาหารนอกบ้านเพิ่มมากขึ้น ดังนั้น อาหารประเภทแป้ง (Junk Food) จึงเป็นที่นิยมในหมู่ของวัยรุ่นซึ่งไม่เกิดคุณค่าทางโภชนาการ แต่กลับจะเป็นผลเสียแก่ร่างกาย เนื่องจาก เมื่อกระเพาะอาหารย่อยอาหารจะถูกเก็บสะสมไว้ในรูปไขมันซึ่งเป็นพลังงานที่ต้องแปรสภาพโดยใช้ออกซิเจนสูง และเป็นแหล่งก่อให้เกิดไขมันพอกพูนในส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ปัญหาเกี่ยวกับระบบหายใจ ไทลเวียนและหลอดเลือดรวมถึงเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายสูงจึงมีรูปร่างอ้วน ผู้อ้วนในวัยเด็กจะมีแนวโน้มจะอ้วนในวัยผู้ใหญ่ ทำให้สมรรถภาพทางกาย ความคล่องตัวและประสิทธิภาพในการปฏิบัติกิจกรรมในชีวิตประจำวันลดลง การแก้ไขความยาวของกระดูกไม่สามารถทำได้ แม้ว่า จะให้อาหารที่มีปริมาณและคุณภาพดีเพียงใดก็ตาม ภายหลังอายุครบ 20 ปี เมื่อระบบโครงกระดูกเจริญเต็มที่แล้ว ส่วนการแก้ไขน้ำหนัก ความหนาไขมันใต้ผิวหนัง ความกว้างของร่างกายโดยการออกกำลังกายและการควบคุมทางโภชนาการ แต่ประชาชนมีความสนใจและมีความรู้ความเข้าใจน้อย เหตุนี้ สักส่วนของเด็กไทยจึงมีความผิดปกติทางด้านร่างกายมากขึ้น ดังนั้น การป้องกันจึงเป็นวิธีที่ดีกว่าการแก้ไข การออกกำลังกาย เป็นการป้องกัน และแก้ไข (สตีลคาร์ด. 1979 : 99)

เด็กไทย แม้ว่า จะมีการเปลี่ยนแปลงของการเจริญไปในทางที่ดีขึ้นก็ตาม แต่การเพิ่มขนาดของร่างกายทางด้านความสูง โดยทั่วไปแล้วยังเกิดขึ้นน้อยมากในขณะที่การเพิ่มขนาดทางด้านกว้างคือ การเพิ่มน้ำหนักเป็นไปได้ดีกว่าจนเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคอ้วนตามมา ดังนั้น ในอนาคตหากหวังให้คนไทยมีความสามารถทางการกีฬาดีกว่าที่เป็นอยู่ขณะนี้ ก็จะต้องเริ่มปูพื้นฐานทางด้านกายเจริญเติบโตที่เหมาะสมให้แก่เด็กไทยเสียแต่บัดนี้ ถ้าจะหวังผลในเวลา 10-20 ปี ข้างหน้า (มันทา ประทีปะเสน. 2537 : 82)

จากสภาพการณ์ในอดีต ประเทศไทยนับเป็นประเทศที่มีความอุดมสมบูรณ์ไปด้วยพืชพันธุ์ ัญญาหารต่าง ๆ และได้พัฒนาในด้านการเกษตรกรรม การเลี้ยงสัตว์ การประมง จนสามารถ ส่งเป็นสินค้าออกที่สำคัญของประเทศ แต่จากการสำรวจพบว่า มีภาวะทุพโภชนาการด้านอาหารขาด โปรตีนและพลังงานอยู่ทั่วไปทั้งในเขตเมืองและชนบท

ปัจจัยและสาเหตุสำคัญของสภาวะการขาดโปรตีนและพลังงานในประเทศ ได้แก่สภาวะ เศรษฐกิจของครอบครัว การขาดความรู้ในการเลือกและพฤติกรรมอาหารบริโภคหลัก โภชนาการ สภาพแวดล้อมไม่ถูกสุขลักษณะ การย้ายถิ่นฐานเข้าอยู่ในชุมชนเมือง และมีความ แตกต่างในสภาพภูมิศาสตร์ของประเทศ จึงเป็นผลทำให้สัดส่วนของร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมัน ของประชากรไทยมีการพัฒนาการน้อยกว่าที่ควรจะเป็นปัจจุบัน ดังนั้น ผู้วิจัยมีความสนใจดังนี้ คือ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้านี้ ผู้วิจัยมีความมุ่งหมาย

1. เพื่อศึกษาสัดส่วนของร่างกายในด้านน้ำหนัก ส่วนสูง ความยาวแขนและขา ความ กว้างของไหล่ เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายนักศึกษาหญิง สังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขต การศึกษา 7 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
2. เพื่อเปรียบเทียบสัดส่วนของร่างกายในด้านน้ำหนัก ส่วนสูง ความยาวแขนและขา ความ กว้างของไหล่ เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายนักศึกษาหญิงระหว่างชั้นปี สังกัดกองวิทยาลัย อาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
3. เพื่อหาความสัมพันธ์ของร่างกายในด้านน้ำหนักกับส่วนสูง น้ำหนักกับเปอร์เซ็นต์ไขมัน และความยาวแขนและขา กับส่วนสูงของนักศึกษาหญิงสังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
4. เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติในด้านน้ำหนัก ส่วนสูง ความยาวแขนและขา ความกว้างของ ไหล่ เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายนักศึกษาหญิง สังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. การแต่งกายของนักศึกษาหญิงกลุ่มตัวอย่างในการวัดสัดส่วนและเปอร์เซ็นต์ไขมันคือ สวมเสื้อยืด กางเกงขาสั้น สอดชายเสื้อไว้ในกางเกงขาสั้น และถอดรองเท้า ถุงเท้า
2. การวัดสัดส่วนของร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย ผู้วิจัยจะทำการวัดในแต่ละรายการเพียงครั้งเดียว
3. ทำการศึกษาค้นคว้าเฉพาะนักศึกษาหญิงที่กำลังศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

ขอบเขตการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักศึกษาหญิงระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีการศึกษา 2538 สังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการอันได้แก่ วิทยาลัยอาชีวศึกษานครสวรรค์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัยและวิทยาลัยพาณิชยกรรมพิษณุโลก จำนวนประชากรทั้งหมด 6,160 คน
2. กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือ นักศึกษาหญิงที่กำลังศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประจำปีการศึกษา 2538 สังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 350 คน
3. ในการศึกษาครั้งนี้มุ่งศึกษาถึงตัวแปรอันได้แก่ องค์ประกอบของร่างกายที่เกี่ยวข้องในด้านน้ำหนัก ส่วนสูง ความยาวแขนและขา ความกว้างของไหล่ ความหนาไขมันใต้ผิวหนังของนักศึกษาหญิง สังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

ความสำคัญในการศึกษาค้นคว้า

1. ทำให้ทราบองค์ประกอบสัดส่วนของร่างกายที่เกี่ยวข้องในด้านน้ำหนัก ส่วนสูง ความยาวแขนและขา ความกว้างของไหล่ เพอร์เซนต์ไขมันของร่างกายนักศึกษาหญิง ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอน และสุขภาพต่อไป
2. ผลการศึกษาครั้งนี้ ใช้ในการพิจารณาเลือกกิจกรรมกีฬาแต่ละประเภทให้มีความเหมาะสมกับนักศึกษา และสามารถฝึกซ้อมกีฬาให้ประสบความสำเร็จได้
3. ผลการศึกษาครั้งนี้ จะเป็นแนวทางแก่ผู้สนใจศึกษาเกี่ยวกับสัดส่วนของร่างกายของคนไทยในอนาคตต่อไป

นิยามศัพท์เฉพาะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้ศัพท์บางคำในความหมายและขอบเขตจำกัดดังต่อไปนี้
 นักศึกษาหญิง หมายถึง นักศึกษาหญิงซึ่งกำลังศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ อันได้แก่ วิทยาลัยอาชีวศึกษานครสวรรค์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก วิทยาลัยพาณิชยกรรมพิษณุโลก วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ และวิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย

สัดส่วนของร่างกาย หมายถึง ขนาดของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายที่ประกอบไปด้วยน้ำหนักของร่างกาย ส่วนสูง ความยาวแขนและขา ความกว้างของไหล่ ความหนาไขมันใต้ผิวหนัง

น้ำหนักของร่างกาย หมายถึง น้ำหนักที่วัดด้วยเครื่องชั่งน้ำหนักชนิดคาน โดยให้นักศึกษาสวมกางเกงขาสั้น เสื้อยืด ถอดรองเท้า หน่วยวัดเป็นกิโลกรัม

ส่วนสูง หมายถึง ขนาดสัดส่วนของร่างกายทางด้านความยาวจากฝ่าเท้าถึงศีรษะ โดยไม่สวมรองเท้า โดยใช้เครื่องวัดส่วนสูงที่มีมาตรวัดเป็นเซนติเมตร

ความยาวแขน หมายถึง ขนาดสัดส่วนของแขนทางด้านความยาว จากปุ่มบนสุดของแขน (Greater Tubercle) ถึงปลายนิ้วกลางที่มีหน่วยวัดเป็นเซนติเมตร

ความยาว หมายถึง ขนาดสัดส่วนของตัวช่วงล่างจากระยะระหว่างปุ่มบนสุดด้านข้าง
ของกระดูกต้นขา (Greater Trochanter) ถึงพื้นที่มีหน่วยวัดเป็นเซนติเมตร

ความกว้างของไหล่ หมายถึง ขนาดสัดส่วนของความกว้างของไหล่ ระยะระหว่างปุ่ม
กระดูกสูงสุด (Acromion) บนบ่าทั้ง 2 ข้างที่มีหน่วยวัดเป็นเซนติเมตร

เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย หมายถึง จำนวนไขมันทั้งหมดในร่างกายรวมถึงไขมันที่มี
จำเป็นต่อร่างกาย และไขมันที่สะสมภายในร่างกาย

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า

การเจริญเติบโต หมายถึง การเปลี่ยนแปลงด้านขนาดและสัดส่วนของอินทรีย์ ทั้งนี้รวมการเปลี่ยนแปลงของกระดูก และกล้ามเนื้อด้วย (ส่วนา พรพัฒน์กุล. 2522 : 79)

การเจริญเติบโตของร่างกาย หมายถึง การเปลี่ยนแปลงทางด้านโครงสร้าง และสัดส่วนต่าง ๆ ของร่างกายเป็นขบวนการที่ง่าย ไม่มีความซับซ้อนมากนักเป็นการที่เปลี่ยนแปลงไปสู่พัฒนาการที่ดีขึ้น (สมพร สุทัศน์ย์. 2525 : 30)

การเจริญเติบโต หมายถึง การเพิ่มขนาดโตขึ้น ไม่ว่าจะเป็นส่วนหนึ่งส่วนใด หรือทั้งหมด หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งหมายถึง การเปลี่ยนแปลงปริมาณที่สามารถจัดได้หลายทางอาทิเช่น การเพิ่มขึ้นเป็นกิโลกรัม เป็นเซนติเมตร (มัลลินส์. 1982 : 13)

การเจริญเติบโต หมายถึง การเปลี่ยนแปลงทางด้านขนาดและสัดส่วนโตขึ้นกว้างขึ้นของอวัยวะส่วนต่าง ๆ ของร่างกายทั้งภายในและภายนอก สามารถสังเกต และวัดขนาดของการเจริญเติบโตของอวัยวะต่าง ๆ ได้ (สรชัย เจริญพงศ์. 2530 : 8)

ดังนั้น การเจริญเติบโตหมายถึง การเปลี่ยนแปลงไปสู่พัฒนาการที่ดีของโครงสร้างสัดส่วนต่าง ๆ ของร่างกายทางด้านขนาดความกว้าง ความยาวของอวัยวะส่วนต่าง ๆ ของร่างกายทั้งภายในและภายนอกซึ่งสามารถมองเห็นและวัดได้

มนุษย์เริ่มตั้งแต่การปฏิสนธิจึงมีการเปลี่ยนแปลงจนถึงวัยผู้ใหญ่ที่เจริญเติบโตเต็มที่แล้วจะต้องผ่านกระบวนการพัฒนาการทางด้านร่างกาย

พัฒนาการหมายถึง การได้มาและการเพิ่มสมรรถภาพของบุคคล ทำให้การทำหน้าที่ต่าง ๆ รุดหน้าไปจากเดิมเช่น จากการหัดเดินก้าวแรกจนกระทั่งมีทักษะในการเล่นเกมนต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (บาร์เคนริค และ แวนเซนท์. 1968 : 138) การศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาการของมนุษย์ในด้านร่างกายโดยลำดับดังต่อไปนี้ คือ

พัฒนาการด้านร่างกายของเด็ก เป็นการพัฒนาการทางส่วนสูง น้ำหนักจะเริ่มขึ้นเมื่ออายุประมาณ 6 - 12 ปี และจะเป็นไปอย่างรวดเร็วในช่วงวัยรุ่น คือ เด็กหญิงอายุประมาณ 11 - 13 ปี และเด็กชายอายุประมาณ 13 - 15 ปี (มัลลินส์. 1982 : 149 - 150)

การพัฒนาการด้านร่างกายของเด็กจะเริ่มพัฒนาส่วนสูงและน้ำหนัก ตั้งแต่วัยก่อนวัยรุ่น (Puberty) และเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงวัยรุ่น (Pubescent) โดยปกติเด็กชายจะเข้าสู่ความเป็นวัยรุ่นช้ากว่าเด็กหญิง 2 ปี คือ เด็กหญิงจะเริ่มเข้าสู่วัยรุ่น (Early pubescent) เมื่ออายุประมาณ 11 ปี ส่วนเด็กชายอายุประมาณ 13 ปี จากการเปลี่ยนแปลงทางด้านความสูง จึงทำให้โครงสร้างของร่างกายเปลี่ยนแปลงไปคือ กระดูกจะพัฒนาทั้งด้านความยาว ความกว้าง และความหนา โดยเฉพาะกระดูกแขนและขา เด็กชายอายุตั้งแต่ 12 ปีขึ้นไป เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงทรุดทรงที่เห็นชัดเจน คือ ไหล่และรอบเอวจะกว้างขึ้น (บุชเชอร์. 1983 : 44 - 45)

ฉะนั้น การพัฒนาการทางด้านร่างกายของเด็กจะเริ่มพัฒนาร่างกายทุกด้าน ตั้งแต่อายุ 6 - 10 ปี และเมื่ออายุย่างเข้าวัยก่อนวัยรุ่นกระดูกจะเริ่มพัฒนาทางยาวที่เป็นไปอย่างรวดเร็ว และมากที่สุดช่วงวัยรุ่น คือ เด็กชายอายุประมาณ 12.5 - 15 ปี เด็กหญิงอายุประมาณ 10.5 - 13 ปี ช่วงวัยก่อนวัยรุ่นเด็กจะเริ่มพัฒนาทางด้านสัดส่วนของร่างกายอย่างเห็นได้ชัดเจน เมื่อเริ่มเข้าสู่วัยรุ่นเด็กชายจะมีกล้ามเนื้อมากขึ้น ไหล่กว้างขึ้น ส่วนเด็กหญิงสะโพกจะเริ่มผายออก ส่วนสูงจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เด็กชายจะเพิ่มประมาณ 4 นิ้วต่อปี และเด็กหญิงจะเพิ่มประมาณ 3 นิ้วต่อปี (บรูคส์. 1985 : 664 - 667)

สำหรับเด็กหญิงจะเริ่มพัฒนาทางด้านส่วนสูง และน้ำหนักเมื่ออายุโดยประมาณ 9.5 - 14.5 ปี ปกติ 10 ปี เด็กชายจะเริ่มเมื่ออายุประมาณ 10.5 - 16.5 ปี ปกติประมาณ 12 - 13 ปี และจะพัฒนาอย่างรวดเร็วในช่วงวัยรุ่นคือ เด็กหญิงอายุประมาณ 10.5 - 12.5 ปี ส่วนเด็กชายจะช้ากว่าเด็กหญิง 2 ปี คืออายุประมาณ 12.5 - 14.5 ปี (โอดส์. 1986 : 310 - 314)

จากการศึกษาค้นคว้าปรากฏว่า อัตราการพัฒนาการของเด็กจะแตกต่างกันออกไป โดยภาพรวมของเด็กหญิงจะมีการพัฒนาการเร็วกว่าเด็กชายในช่วงวัยรุ่น แต่ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย บางส่วนของเด็กชายก็จะพัฒนาเร็วกว่าเช่น แขนและขาเป็นต้น (ซาลส์เวิร์ท. 1987 : 165) และหากเด็กมีการขาดอาหารในช่วงก่อนอายุ 14 - 18 ปี แม้ว่าจะเพิ่มอาหารเมื่ออายุ 18 ปี

ไม่ว่าอาหารนั้นจะมีปริมาณและคุณภาพดีเพียงใดก็ตามก็จะไม่สามารถทำให้เขาสูงขึ้นได้อีก การเจริญเติบโตของร่างกายเกิดจากกลไก 2 ประการคือ การแบ่งเซลล์ของอวัยวะต่าง ๆ ทำให้อวัยวะมีขนาดใหญ่ขึ้น เนื่องจาก จำนวนเซลล์เพิ่มขึ้นติดต่อกันด้วยการขยายของเซลล์ของในแต่ละเนื้อเยื่อจะเกิดขึ้นในช่วงเวลาที่คงที่นับเป็นผลให้ระยะเวลาการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อต่าง ๆ เกิดขึ้นเป็นช่วงเวลาที่แน่นอน เซลล์ของโครงกระดูกจะเจริญเติบโตและสิ้นสุดเมื่ออายุ 16 ปีในเพศหญิงและ 18 ปีในเพศชาย แต่มีข้อยกเว้นคือ เซลล์กล้ามเนื้อหลังจากได้เติบโตเต็มที่แล้วอาจจะขยายขนาดเพิ่มขึ้นได้อีก เมื่อได้มีการออกกำลังกายหรือใช้งานหรือฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอ เซลล์ไขมันอาจจะขยายขนาดของเซลล์เพิ่มขึ้นได้อีกหลายเท่าตัว เมื่อมีไขมันเหลือใช้สะสมเพิ่มขึ้นอย่างไรก็ตาม การเจริญเติบโตของเซลล์ทั้ง 2 แบบนี้อาจเกิดขึ้นได้เมื่อได้รับสารอาหารต่าง ๆ โดยเฉพาะโปรตีน ไขมัน และเกลือแร่จะทำหน้าที่เป็นส่วนประกอบต่าง ๆ ของเซลล์ ในขณะที่คาร์โบไฮเดรต ทำหน้าที่สำคัญในการให้พลังงานที่มีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตเช่นกัน ส่วนวิตามิน ทำหน้าที่ในการกระตุ้นการสร้างเนื้อเยื่อและการทำงานของเซลล์ต่าง ๆ แต่สารอาหารเหล่านี้จะพบในเซลล์ของเนื้อเยื่อต่าง ๆ ในปริมาณที่แตกต่างกันไปเช่น เนื้อเยื่อสมองจะมีไขมันมาก ส่วนกล้ามเนื้อจะมีโปรตีน และกระดูกจะมีแคลเซียมมากเป็นต้น การเจริญเติบโตประกอบไปด้วยโครงร่างของกระดูกแล้ว ระบบกล้ามเนื้อก็มีความสำคัญเช่นกันดังรายละเอียดต่อไปนี้

การศึกษาเกี่ยวกับพื้นฐานทางสรีรวิทยาของกล้ามเนื้อ

ระบบกล้ามเนื้อถือว่าเป็นระบบสำคัญที่สุดในการออกกำลังกายเพราะเป็นตัวจักรสำคัญที่จะทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของร่างกายซึ่งอาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อลายที่มีทั้งหมด 792 มัด กล้ามเนื้อลายเป็นอวัยวะที่มีน้ำหนักมากที่สุดในร่างกายคือ ประมาณ 40 % ของน้ำหนักตัว (ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์. 2536 : 7) ใยกล้ามเนื้อจะมีลักษณะยาว อาจยาวถึง 30 เซนติเมตร มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 10-100 ไมครอน กล้ามเนื้อแต่ละใยประกอบด้วยหน่วยเล็กลงไปอีกที่เรียกว่า ไมโอไฟบริล (Myofibrils) และไมโอไฟบริลแต่ละอันจะประกอบไปด้วยหน่วยย่อยอีกเรียกว่า ไมโอฟิลาเมนต์ (Myofilaments) และไมโอฟิลาเมนต์นี้ประกอบด้วยหน่วยย่อย 2 ชนิดคือ ทิค ฟิลาเมนต์ (Thick Filaments) ประกอบด้วย

โปรตีนไมโอซิน (Myosin) และทิน ฟิลาเมนต์ (Thin Filaments) ประกอบด้วยโปรตีนแอ็คทิน (Actin) ลักษณะการเรียงตัวจะวางอยู่สลับกันอยู่ข้างมีระเบียบทำให้เซลล์กล้ามเนื้อ มีลักษณะเป็นลายสี่เหลี่ยมและสี่เหลี่ยมสลับกัน การทำงานของกล้ามเนื้อเกิดจากเส้นใยแอ็คทินเคลื่อนที่เข้ามาซ้อนกัน ในขณะที่ ไมโอซิน เคลื่อนที่เข้ามาซ้อนเช่นกัน จึงเกิดการหดตัวของกล้ามเนื้อ ตามทฤษฎีการเลื่อนเข้าหากัน (Sliding Filament Theory) ผู้ที่มีการฝึกฝนกล้ามเนื้ออยู่สม่ำเสมอจะมีขนาดของเซลล์กล้ามเนื้อใหญ่ขึ้น (Hypertrophy) ดังนั้น หากมีทั้งจำนวนเซลล์มากและขนาดเซลล์ใหญ่ ย่อมทำให้การหดตัวของกล้ามเนื้อได้มาก และได้กำลังงานมากขึ้นด้วย นอกจากนี้ การหดตัวของกล้ามเนื้อจะเกิดขึ้นต่อเมื่อมีการใส่พลังงานเข้าไปพร้อมกับการสั่งงานจากสมอง สารเอทีพี (ATP-Adenosine triphosphate) ที่ให้พลังงานแก่เซลล์กล้ามเนื้อ โดยไม่ต้องใช้ออกซิเจน เอทีพีมีอยู่ในปริมาณจำกัด และเป็นสัดส่วนกับขนาดของเซลล์กล้ามเนื้อ จึงให้พลังงานกล้ามเนื้อทำงานได้ประมาณ 2-5 วินาที ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับความหนักเบา สารที่เกิดขึ้นต่อมาคือ ซีพี (CP-Creatine Phosphate) ในเซลล์กล้ามเนื้อจะให้พลังงานต่อไปโดยไม่ต้องอาศัยออกซิเจนนานประมาณ 1 นาที ทั้งนี้เนื่องจาก ซีพี มีปริมาณจำกัดในแต่ละเซลล์กล้ามเนื้อซึ่งมีสัดส่วนกับขนาดของเซลล์กล้ามเนื้อเช่นกัน การทำงานของกล้ามเนื้อต้องอาศัยพลังงานจากการเผาผลาญไกลโคเจน ซึ่งเป็นสารคาร์โบไฮเดรตที่เกิดจากกลูโคสหลาย ๆ โมเลกุลมาจับกัน และในการเผาผลาญต้องใช้ออกซิเจนเข้าช่วย เมื่อกล้ามเนื้อทำงานเป็นเวลาภายใน 60 นาที ปริมาณไกลโคเจนจะค่อย ๆ ลดน้อยลง เซลล์กล้ามเนื้ออีกจะอาศัยพลังงานที่เกิดจากการเผาผลาญไขมันไตรกลีเซอไรด์ จึงอาศัยออกซิเจนต่อไป ไกลโคเจนและไตรกลีเซอไรด์ภายในเซลล์จะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปริมาณ และลักษณะอาหารที่บริโภคก่อนการออกกำลังกาย ดังนั้น ผู้มีการเจริญเติบโตดีเป็นพื้นฐานย่อมจะมีเซลล์กล้ามเนื้อจำนวนมาก มีขนาดของเซลล์ใหญ่ หรือจะฝึกฝนให้ขนาดกล้ามเนื้อใหญ่ได้ ถ้าได้รับอาหารประเภทโปรตีนเพียงพอ การมีเซลล์มากและขนาดเซลล์ใหญ่จะได้เปรียบเพราะจะมีสารเอทีพีและซีพีมาก ทำให้กล้ามเนื้อหดตัวได้ดี ได้พลังมากขึ้น เมื่อได้รับอาหารข้าว แป้ง และไขมันก็จะทำให้กล้ามเนื้อทำงานได้นานขึ้น

กล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่เคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกายคือ กล้ามเนื้อลาย (Striated Muscle) ซึ่งประกอบด้วยใยกล้ามเนื้อ 2 ชนิดอันได้แก่ ใยกล้ามเนื้อแดง (Red, Slow Twist Fiber) และใยกล้ามเนื้อขาว (White, Fast Twist Fibre) ใยกล้ามเนื้อแดงมีคุณสมบัติใน

การสร้างพลังงานแบบแอโรบิก (Aerobics) ได้ดีกว่า ส่วนใยกล้ามเนื้อขาวจะมีคุณสมบัติในการสร้างพลังงานแบบแอนแอโรบิก (Anaerobics) ได้ดีกว่า กล้ามเนื้อที่มีใยกล้ามเนื้อแดงมากกว่า ใยกล้ามเนื้อขาว เช่น กล้ามเนื้อหน้าท้อง (Rectus Abdominis) กล้ามเนื้อต้นขา (Rectus Femoris) จะออกกำลังภายใต้ความอดทนได้ดี กล้ามเนื้อที่มีใยกล้ามเนื้อขาวมากกว่า ใยกล้ามเนื้อแดง อาทิเช่น กล้ามเนื้อน่อง (Gastrocnemius) กล้ามเนื้อหน้าแขน (Biceps Brachii) จะออกกำลังแบบรุนแรงรวดเร็วได้ดี จากการศึกษาปริมาณและชนิดของใยกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นความแตกต่างระหว่างบุคคลแล้ว ต่อมา มีผู้ศึกษาความเป็นไปได้และวิธีการในการเปลี่ยนชนิดของใยกล้ามเนื้อ จากใยกล้ามเนื้อขาวเป็นใยกล้ามเนื้อแดง เพื่อผลในการสร้างเสริมความอดทนของการออกกำลังกายอีกด้วย ความแตกต่างของกล้ามเนื้อในระหว่างเพศหญิงและชายพบว่า การออกแรงของกล้ามเนื้อจะมีค่าไม่แตกต่างกันคือ ประมาณ 6-7 กิโลกรัมต่อพื้นที่หน้าตัดของกล้ามเนื้อ 1 ตารางเซนติเมตร แต่ในผู้ชายจะมีขนาดกล้ามเนื้อใหญ่กว่าทำให้ออกแรงได้มากกว่า ผลของการศึกษาเปรียบเทียบกับขีดจำกัดทางด้านสรีรวิทยา (Physiological Limits) และด้านจิตใจ (Psychological Limits) ต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้การวัดแรงบีบมือ (Hand Grip) พบว่า ในภาวะปกติกล้ามเนื้อจะทำงานได้เต็มที่เพียง 70 % ของพลังที่มีอยู่ทั้งหมด แต่ถ้ากระตุ้นโดยใช้กระแสไฟฟ้าหรือตัวกระตุ้นอย่างอื่นที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา ของการทำงานของกล้ามเนื้อ และจะสามารถทำงานโดยใช้พลังที่มีอยู่ทั้งหมดนั้นคือ การกระตุ้นที่มีผลทางสรีรวิทยาจะช่วยให้กล้ามเนื้อทำงานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับชนิด และปริมาณของใยกล้ามเนื้อ พบว่า ในคู่แข่งที่เกิดจากไข่มองเดียวกันจะมีลักษณะใยกล้ามเนื้อของกล้ามเนื้อมัดต่าง ๆ คล้ายคลึงกัน ในขณะที่คู่แข่งที่เกิดจากไข่มองละพังจะมีลักษณะใยกล้ามเนื้อของกล้ามเนื้อต่าง ๆ แตกต่างกันแสดงให้เห็นว่าปริมาณ และชนิดของใยกล้ามเนื้อเป็นลักษณะที่เกิดตามพันธุกรรม กล้ามเนื้อแต่ละมัดจะมีใยกล้ามเนื้อในปริมาณที่ใกล้เคียงกัน แต่กล้ามเนื้อบางกลุ่มหรือบางชนิดที่มีใยกล้ามเนื้อชนิดหนึ่งมากกว่าอีกชนิดหนึ่ง ในปัจจุบันมีการตรวจสอบเส้นใยกล้ามเนื้อขาวและแดง โดยใช้วิธีเจาะตัดกล้ามเนื้อส่วนนี้ออกมา (Muscle Biopsy) และนำมาวิเคราะห์เพื่อหาเปอร์เซ็นต์ความแตกต่าง ผู้ที่มีเส้นใยกล้ามเนื้อขาวมาก จะประสบความสำเร็จในกีฬาที่ต้องใช้ความเร็วหรือความแข็งแรง ส่วนผู้ที่

เส้นใยกล้ามเนื้อแดงมากจะประสบความสำเร็จในกีฬาประเภทที่ใช้ความทนทานเป็นต้น ร่างกายของมนุษย์ประกอบด้วยระบบกระดูก ระบบกล้ามเนื้อ และประกอบด้วยเนื้อเยื่อและสารเหลวในร่างกายจึงนำเสนอลำดับต่อมา

การศึกษาเกี่ยวกับเนื้อเยื่อและสารเหลวในร่างกาย

การวัดปริมาณส่วนประกอบของเนื้อเยื่อและสารเหลวในร่างกาย (Body Composition Measurement) ในปัจจุบันจึงมีการพัฒนาวิธีการและเทคโนโลยีต่าง ๆ เช่น

1. การใช้คอมพิวเตอร์โทโมแกรม (Computerized Tomography-CT Scan) เป็นการศึกษาภาพตัดขวางของเนื้อเยื่อที่ระดับต่าง ๆ ของร่างกายโดยใช้รังสีเอกซ์ การฉีดสีเข้าไปในหลอดเลือดดำร่วมกับการใช้ระบบคอมพิวเตอร์ การศึกษาวิธีนี้ใช้หลักการเกี่ยวกับคุณสมบัติของเนื้อเยื่อที่สามารถดูดซับหรือสะท้อนรังสีแตกต่างกันทำให้สามารถมองเห็นขอบเขตของของอวัยวะหรือเนื้อเยื่อแต่ละชนิดและวัดขนาดหรือคำนวณหาปริมาณของเนื้อเยื่อได้
2. การใช้คลื่นเสียงความถี่สูง (Ultrasound) คือการศึกษาปริมาณของเนื้อเยื่อต่าง ๆ ในร่างกายเช่น ปริมาณไขมัน ปริมาณกล้ามเนื้อ ปริมาณกระดูกเป็นต้น โดยวิธีหลักความหนาแน่นของเนื้อเยื่อต่างชนิดกันย่อมแตกต่างกันระยะของเวลาที่คลื่นเสียงความถี่สูงเดินทางจากเนื้อเยื่อหนึ่งจึงไม่เท่ากัน ทำให้สามารถคำนวณปริมาณเนื้อเยื่อในแต่ละส่วนได้
3. หลักของความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity) ของร่างกายโดยศึกษาเป็นอัตราส่วนของความหนาแน่นต่อความหนาแน่นของน้ำ ความหนาแน่นของร่างกายคือ มวลสารต่อหนึ่งหน่วยปริมาตร ดังนั้น จึงเขียนเป็นสูตรได้ว่า

$$\text{ความหนาแน่น (D)} = \frac{\text{มวลสาร (M)}}{\text{ปริมาตร (V)}}$$

ตัวอย่าง ความหนาแน่นของน้ำจะเท่ากับ 1 กรัมต่อมิลลิเมตร ความหนาแน่นของทองคำเท่ากับ 19.3 กรัมต่อมิลลิเมตร หมายถึง ทองคำมีความถ่วงจำเพาะเท่ากับ 19.3 (ไม่มีหน่วย) นั่นคือ ทองคำหนัก หนักเป็น 19.3 เท่าของน้ำ

กฎของอาร์คิเมเดส (Archimedes's law) มีใจความสรุปได้ว่า "วัตถุที่จมในของเหลวจะสูญเสียน้ำหนักซึ่งเท่ากับน้ำหนักของของเหลวที่ถูกวัตถุนั้นแทนที่" ดังนั้น สูตรที่ใช้การหาความหนาแน่นของร่างกาย ซึ่งถูกคิดค้นโดยโบรเชคและคณะ (Brozek. et al.) ดังนี้

$$D_b = \frac{W_a}{K - RV}$$

- เมื่อ D_b = ความหนาแน่นของร่างกาย (กรัมต่อมิลลิเมตร)
 W_a = น้ำหนักตัวในอากาศ (กรัม)
 K = น้ำหนักตัวในอากาศลบด้วยน้ำหนักตัวใต้น้ำ หาค่าด้วยความหนาแน่นของน้ำในอุณหภูมิของน้ำที่เพิ่งชั่งเสร็จ
 RV = Residual volume (มิลลิเมตร) หมายถึง ปริมาณของอากาศที่เหลืออยู่ในปอด ภายหลังหายใจออกเต็มที่แล้ว โบรเชคแนะนำว่า ค่า RV หาโดยการใช้น้ำคั่งที่ คือ 0.24 (สำหรับชาย) และ 0.28 (สำหรับหญิง) ไปคูณ Vital capacity (มิลลิเมตร) หมายถึง ปริมาตรของอากาศที่หายใจออกให้มากที่สุด ภายหลังการหายใจเข้ามากที่สุด

ภายหลังจากคำนวณหาความหนาแน่นของร่างกายได้เสร็จสิ้นลงแล้ว ก็จะสามารถคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ไขมันได้ โดยใช้สูตรของโบรเชคและสิริ (Brozek and Siri. n.d.) ดังนี้

สูตร การหาเปอร์เซ็นต์ไขมันของโบรเชด

$$\text{เปอร์เซ็นต์ไขมัน} = \frac{4.570}{Db} - 4.142 \times 100$$

สูตร การหาเปอร์เซ็นต์ไขมันของซีรี

$$\text{เปอร์เซ็นต์ไขมัน} = \frac{4.95}{Db} - 4.50 \times 100$$

หากต้องการทราบว่า ในร่างกายมีไขมันอยู่ที่กี่โลกรั้ม ก็โดยใช้สูตร

$$\text{ไขมัน} = \text{น้ำหนักตัว (กก.)} \times \frac{\text{เปอร์เซ็นต์ไขมัน}}{100}$$

4. การวัดขนาดจากภายนอก (Anthropometric Measurement) ได้แก่การวัด ความกว้าง ความยาว ขนาดโคสรอบของร่างกายส่วนต่าง ๆ

5. การวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง (Skinfold Measurement) โดยใช้ อุปกรณ์วัดความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนัง (Skinfold Caliper) จุดประสงค์เพื่อคำนวณหา

ปริมาณไขมันทั้งหมดในแต่ละส่วนของร่างกาย จำนวนเปอร์เซ็นต์ของไขมันเมื่อเทียบกับน้ำหนักตัว และปริมาณของมวลสารอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ไขมันซึ่งส่วนใหญ่คือ กล้ามเนื้อและกระดูก วิธีวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง วิธีที่ทำได้สะดวกที่สุดคือ วิธีวัดความหนาของหลังผิวหนัง โดยใช้คาลิเปอร์ (Caliper's Skinfold) ไขมันใต้ผิวหนังของร่างกายตามส่วนต่าง ๆ มีจำนวนที่แตกต่างกัน ฉะนั้น วิธีการวัดความหนาไขมันใต้ผิวหนังมีดังต่อไปนี้

5.1 วิธีวัดการวัดความหนาไขมันใต้ผิวหนังของเดอร์นิน (Durnin. 1974 : 95)

เสนอวิธีการวัดไขมันใต้ผิวหนังมนุษย์เพียง 4 จุดคือ ต้นแขนด้านหน้า (Biceps) ต้นแขนด้านหลัง (Tricep) ใต้สะบัก (Subscapular) และเหนือเชิงกราน (Suprailiac) นำค่าที่วัดได้ทั้งสี่จุดรวมกันได้จำนวนเท่าใดแล้ว ก็นำไปเทียบค่าในตาราง

5.2 วิธีวัดไขมันใต้ผิวหนังบริเวณหลังต้นแขน (Triceps) เป็นวิธีที่ง่ายที่สุดและค่าที่ได้เป็นค่าประมาณซึ่งใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาก การวัดนั้นหากไม่มีคาลิเปอร์ อาจใช้นิ้วมือจับแล้ววัดด้วยไม้บรรทัด โดยห้อยแขนในท่าที่สบายให้เพื่อนใช้นิ้วชี้ และหัวแม่มือจับผิวหนังตรงกึ่งกลางด้านหลังของต้นแขนบีบเข้าหากัน แต่ต้องระวังอย่าให้ติดกล้ามเนื้อขึ้นมา แล้วจึงใช้ไม้บรรทัดวัดความหนาของหลังผิวหนังระหว่างนิ้วทั้งสอง (วัดหน่วยเป็นนิ้ว)

วิธีการวัดความหนาของผิวหนัง เป็นที่ยอมรับว่าเป็นเครื่องมือที่ง่ายที่สุด รวดเร็วที่สุด ราคาถูกที่สุด การหนีบผิวหนังขึ้นมาเพื่อคำนวณไขมันใต้ผิวหนังอย่างหยาบ ๆ ไม่ใช่เป็นวิธีใหม่ วิธีนี้ใช้กันมานานกว่า 80 ปี ใน ค.ศ. 1890 ริชเชอร์ (Richer) ได้รับยกย่องให้เป็นบุคคลแรกที่วัดความหนาของผิวหนังได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้เครื่องมือวัดความหนาของผิวหนัง (Skinfold Caliper)

นอกจากที่กล่าวมาแล้วนั้น ได้มีผู้คิดค้นวิธีการวัดไขมันแบบง่ายโดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์ที่ยุ่งยาก อาทิเช่น การวัดโดยใช้ไม้บรรทัด โดยให้ผู้เข้ารับการทดสอบนอนหงายกับพื้นราบแล้ววางไม้บรรทัดจากแนวหน้าอกไปยังส่วนท้อง ในคนอ้วนจะพบว่าไม้บรรทัดกระดกขึ้น ส่วนที่อยู่บนท้องจะสูงกว่าหน้าอก ในคนปกติไม้บรรทัดจะแบนราบ หรือเฉียงลงทางปลายเท้า

อีกวิธีหนึ่งคือ ดรรชนี 36 โดยให้วัดรอบเอวและความสูงเป็นนิ้วหักความยาวของรอบเอวออกจากความสูง หากผลลัพธ์ได้ระหว่างเลข 36 - 40 นิ้ว แสดงว่ารูปร่างปกติ ถ้าต่ำกว่า 25 แสดงว่าอ้วนมาก

ร่างกายของมนุษย์ประกอบไปด้วยสิ่งที่ไม่อาจเปลี่ยนแปลงได้เช่น จำนวนของกระดูก จำนวนของอวัยวะต่าง ๆ และสิ่งที่มีการเปลี่ยนแปลงได้อาทิเช่น ขนาดของกล้ามเนื้อ ปริมาณของไขมันที่เก็บสะสมไว้ใต้ผิวหนัง ปริมาณของแร่ธาตุในกระดูก และมีบทบาทสำคัญในการสร้างพลังงาน ที่จะสามารถนำไปใช้ในการเคลื่อนไหวร่างกาย อันได้แก่

1. เนื้อแท้ (Lean Body Mass or Lean Body Weight) ในเนื้อแท้มีส่วนประกอบที่เป็นน้ำ (Water) ประมาณ 70-72 เปอร์เซ็นต์ แร่ธาตุ (Mineral) ประมาณ 7 เปอร์เซ็นต์ อวัยวะและกล้ามเนื้อ (Organic and Muscle) ประมาณ 20-30 เปอร์เซ็นต์

2. ไขมันหรือเนื้อเยื่อไขมัน (Fat Tissue Weight) เนื้อเยื่อไขมันจะมีความถ่วงจำเพาะ 0.92 ส่วนอื่น ๆ ของร่างกายจะมีความถ่วงจำเพาะ 1.1 ซึ่งมีไขมันมากความถ่วงจำเพาะจะต่ำและทำให้ลอยน้ำได้ดี เปอร์เซ็นต์ไขมันที่สะสมอยู่ใต้ผิวหนังเป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญซึ่งจะทำให้น้ำหนักของมนุษย์เปลี่ยนแปลงไป อาจกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ น้ำหนักที่จะเปลี่ยนแปลงนั้นจะขึ้นอยู่กับเปอร์เซ็นต์ไขมันที่สะสมอยู่

วิสัย พฤกษะวัน (ม.ป.ป. : 87-89) ไขมัน (Fat) อาจมองเห็นเป็นสีเหลือง ๆ หรือขาว ๆ เป็นที่สะสมสารประเภทไขมันทั้งหลาย โดยจะสะสมในรูปเนื้อเยื่อของไขมัน นับเป็นเนื้อเยื่อชนิดหนึ่งทางการแพทย์เรียกว่า เนื้อเยื่อไขมัน (Adipose tissue) ไขมันในร่างกายมีความจำเป็นในการให้พลังงานและความอบอุ่น หากมีเกินกว่า 15 เปอร์เซ็นต์ในชาย และ 25 เปอร์เซ็นต์ในหญิง ก็จะทำให้น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น และถ้าสิ่งมีไขมันมากขึ้น น้ำหนักตัวก็จะเปลี่ยนแปลงเพิ่มมากขึ้นเช่นเดียวกัน ไขมันจะพบตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกายอาทิเช่น เซลล์เนื้อเยื่อ และอวัยวะส่วนต่าง ๆ ของร่างกายโดยเฉพาะ ถ้ามีปริมาณไขมันเหลือใช้ร่างกายก็จะเก็บไว้บริเวณหน้าท้อง (Abdominal) ข้อต่อ (Joints) ระหว่างกล้ามเนื้อบริเวณใต้ผิวหนังด้านหลังส่วนล่างสะโพก แผ่นไหล่ด้านหลัง ท่อนแขนบนด้านหลัง และน่อง เป็นต้น

ความอ้วน เป็นการสะสมไขมันที่อยู่ในร่างกาย ซึ่งมีความหมายแตกต่างไปจากภาวะที่ร่างกายมีน้ำหนักเกินปกติ (Overweight) โดยพิจารณาจากเพศ ส่วนสูงและอายุเป็นเกณฑ์ ไม่สามารถจะบอกได้ชัดเจนว่า ส่วนไหนจึงจะเรียกว่า "อ้วน" แต่จากการศึกษาของ พอลล็อก และคนอื่น ๆ (Pollock and others, 1978 : 150 - 155) เสนอว่า ร้อยละของไขมันในผู้ชายควรจะต่ำกว่าร้อยละ 16 และผู้หญิงร้อยละของไขมันควรจะต่ำกว่าร้อยละ 25 ผู้หญิงจะ

มีอัตราร้อยละของไขมันมากกว่าผู้ชายประมาณร้อยละ 10 เนื่องจาก ผู้หญิงมีสะโพกและหน้าอกที่ใหญ่กว่าผู้ชาย

อันตรายจากความอ้วน

ความอ้วน เป็นอันตรายต่อสุขภาพ กล่าวโดยสรุปได้ดังนี้

1. ประมาณร้อยละ 20 ของคนอ้วน มีโอกาสจะเป็นโรคหลอดเลือดหัวใจถึง 3 เท่า
2. คนอ้วน มีโอกาสเป็นโรคความดันเลือดสูงได้มากกว่าคนปกติ
3. คนอ้วน มีโอกาสเป็นโรคเบาหวานได้มากกว่าคนปกติ
4. ผลการศึกษาพบว่า คนอ้วนมากคือน้ำหนักตัวเกินเกณฑ์เฉลี่ยถึง 40 เปอร์เซ็นต์

โดยเฉพาะผู้หญิงจะมีโอกาสเกิดมะเร็งในมดลูก รังไข่ และเต้านมได้มากขึ้น

ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนสูงกับน้ำหนักตัว

ส่วนสูงกับน้ำหนักตัว มีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดอันจะนำไปสู่ความสง่างาม แข็งแรง มีความคล่องแคล่วว่องไวและมีอายุยืนยาวที่สุด ทั้งนี้ ส่วนสูงกับน้ำหนักตัวจะเกี่ยวพันกับอายุ การคำนวณหาน้ำหนักตัวที่เหมาะสมได้ โดยใช้สูตรของแพทย์หญิงดวงมณี วิเศษกุลและคณะ (พิชิต ภูติจันทร์. 2530 : 276) ซึ่งศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างส่วนสูงกับน้ำหนักตัวของนักศึกษาหญิง คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เสนอสูตรคำนวณหาน้ำหนักตัวที่เหมาะสมของนักศึกษาหญิงเท่านั้น ดังนี้คือ

$$\text{น้ำหนักตัวที่เหมาะสม (กก.)} = (0.7 \times \text{ส่วนสูงเป็นเซนติเมตร}) - 60$$

สำหรับสูตรการหาน้ำหนักตัวมาตรฐานของชายและหญิงไทย ใช้สูตรคำนวณของคณะแพทย์โรงพยาบาลรามธิบดี โดยแพทย์หญิงประไพ ส.บุรีและนายแพทย์สันต์ หัตถ์รัตน์ (พิชิต ภูติจันทร์ เล่มเดิม. : หน้าเดิม.) ได้เสนอสูตรดังนี้

$$\begin{aligned} \text{น้ำหนักตัวในชาย (กก.)} &= (0.67 \times \text{ความสูงเป็นเซนติเมตร}) - 52.61 \\ \text{น้ำหนักตัวในหญิง (กก.)} &= (0.69 \times \text{ความสูงเป็นเซนติเมตร}) - 56.67 \end{aligned}$$

หรือใช้สูตรรวม ดังนี้

$$\text{น้ำหนักตัว (กก.)} = 0.9 (\text{ความสูงเป็นเซนติเมตร} - 100)$$

นอกจากนี้ ยังมีสูตรคำนวณหา^๕น้ำหนักตัวมาตรฐานอื่น ๆ อีก เช่น

$$\begin{aligned} \text{น้ำหนักตัวมาตรฐานในชาย (กก.)} &= 50 + 0.7 (\text{ความสูงเป็นเซนติเมตร} - 150) \\ \text{น้ำหนักตัวมาตรฐานในหญิง (กก.)} &= 45 + 0.7 (\text{ความสูงเป็นเซนติเมตร} - 150) \end{aligned}$$

มีผู้เสนอเทคนิคการวัดสัดส่วนของร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมันหลายวิธี สรุปได้ดังนี้

เทคนิคการวัดสัดส่วนร่างกาย

การวัดความหนาไขมันใต้ผิวหนังปฏิบัติได้ไม่ยาก แต่จะให้ประสิทธิภาพนั้น จำเป็นต้องอาศัยการฝึกหัดอย่างเพียงพอ ผลจากการวิจัยแสดงให้เห็นว่า การได้รับการฝึกหัดอบรมจะมีผลต่อความเที่ยงตรงในการวัดเป็นอย่างมาก (ลอบแมน และ พอลล็อก. 1981 : 27-29) ส่วนของระยะการฝึกและการปฏิบัตินั้น ยังไม่สามารถจะระบุได้ แต่อย่างน้อยควรได้รับการฝึกหัดประมาณ 50-100 คน เพื่อที่จะให้มีประสิทธิภาพ

ในการฝึกหัดควรระมัดระวังต่อตำแหน่งกายวิภาคและเทคนิคเพื่อที่จะได้รับผลซึ่งมีความแน่นอนมากที่สุด วิธีการที่บอกให้ทราบก็โดยการทดสอบซ้ำ (Test-Retest) ในแต่ละตำแหน่ง และค่าของสหสัมพันธ์ควรมากกว่า 0.85 เพื่อป้องกันความลำเอียงที่จะเกิดขึ้น ในการวัดแต่ละตำแหน่งนั้นอย่างน้อยที่สุดควรวัด 2 ครั้งหรือ 5 ครั้งแล้วนำค่าที่ได้ไปหาค่าเฉลี่ย โดยปกติการวัดในแต่ละตำแหน่งให้เสร็จสิ้นก็เป็นความสะดวก แต่ก็ไม่ควรปฏิบัติ (แคคซ์ และ แคคซ์. 1980 : 249 - 260) นอกจากนี้ ไม่ควรตรวจสอบผลของการวัดครั้งที่สองกับผลครั้งแรก ควรพยายามหลีกเลี่ยงการปฏิบัติดังกล่าว ซึ่งเป็นการป้องกันความลำเอียงของผลการทดสอบ ฉะนั้น ผู้ทำการวัด (Tester) จำเป็นต้องฝึกทักษะในการวัดให้เกิดความชำนาญ

ส่วนการวัดความหนาไขมันใต้ผิวหนัง โบรเซค และ แฮนส์เชล (Brozek and Hanschel. 1961 : 12-14) ได้แนะนำเทคนิคในการจับผิวหนังเพื่อวัดความหนาไขมัน โดยใช้หลักของ เนชั่นแนล อคาเดมี ออฟ ซาย (National Academy of Science) กล่าวคือ

1. ผิวหนังควรจะตึง
2. ความกว้างในการจับผิวหนังควรจะให้มัน้อยที่สุดในตำแหน่งที่จะวัด
3. คาร์ลิเปอร์ควรจะวางในตำแหน่งที่อยู่ห่างจากขอบของผิวหนังน้อยที่สุด
4. คาร์ลิเปอร์ควรจะวางห่างจากนิ้วมือประมาณ 1 เซนติเมตร
5. พื้นผิวที่จะวัดควรจะอยู่ในแนวขนานซึ่งกันและกัน

ส่วนการวัดเส้นรอบวงของร่างกาย วัดความกว้างของกระดูก และวัดความยาวของกระดูกนั้น เวิร์ดซซี่ (Verducci. 1980 : 215 - 219) ได้เสนอแนะว่า การวัดส่วนต่าง ๆ ของร่างกายต้องทำอย่างระมัดระวังและรอบคอบ สิ่งที่สำคัญก็คือ

1. ตำแหน่งส่วนต่าง ๆ ที่จะทำการวัดนั้น จะต้องตรงกันเช่น การวัดเส้นรอบวงของอกในนักกีฬาแต่ละคนเพื่อเปรียบเทียบกันภายในรุ่นเดียวกัน จะต้องใช้ช่วงไหนถึงจะแม่นยำ และเชื่อถือเป็นมาตรฐานได้
2. ความยืดหยุ่นของผิวหนังในขณะวัด เช่น การดึงสายวัดให้ตึงและหย่อนของแต่ละคน จะไม่เท่ากัน

3. การวัดในแต่ละตำแหน่ง จะต้องระมัดระวังต่อตำแหน่งกายวิภาคและเทคนิค เพื่อที่จะได้รับผลซึ่งมีความแน่นอนมากที่สุด

เมื่อได้ศึกษาเทคนิคและทำการวัดสัดส่วนของร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมัน แล้วต่อไปจะเป็นการศึกษาการแบ่งชนิดรูปร่างของมนุษย์

การศึกษาเกี่ยวกับชนิดรูปร่าง

การมีน้ำหนักตัว ส่วนสูงของร่างกายที่เหมาะสมกับอายุนับเป็นสิ่งที่พึงปรารถนาของทุกคน น้ำหนักของร่างกายนับเป็นปัญหาหนึ่งของคนที่น้ำหนักเกินเพราะจะเป็นปัญหาต่อสุขภาพ สมรรถภาพทางกาย การดำเนินชีวิตที่ต้องการลดและคุมน้ำหนักต้องระมัดระวังในการบริโภค และต้องออกกำลังกายสม่ำเสมอ

การพิจารณาน้ำหนักร่างกายที่เหมาะสมสำหรับแต่ละบุคคล สิ่งที่น่าสนใจพิจารณาหลายอย่าง สิ่งแรกในการตัดสินส่วนประกอบของร่างกายคือ เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย (% Body fat) ในจำนวนพอเหมาะเป็นสิ่งจำเป็นต่อการสร้างพลังงานของร่างกายมนุษย์และถ้ามีมากเกินไปความต้องการจะทำให้สมรรถภาพร่างกายลดหย่อนลงและอาจเป็นโรคหัวใจได้ แต่ไขมันมีประโยชน์ในการเป็นฉนวนความร้อนของร่างกายและช่วยในการพองตัวในน้ำ (จรรยาพร ธรณินทร์. 2521 : 30)

การที่มนุษย์มีความแตกต่างของร่างกายจึงมีผู้พยายามจัดและแบ่งลักษณะของร่างกายโดยวิธีต่าง ๆ มากมาย ในปี ค.ศ. 1940 เชลคอนจึงแบ่งชนิดรูปร่างของมนุษย์ออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1. เอนโดมอร์ฟี่ ลักษณะร่างกายอ้วนมีไขมันสะสมในร่างกายมาก
2. เมโซมอร์ฟี่ ลักษณะร่างกายลำสันมีกล้ามเนื้อมาก
3. เอกโตมอร์ฟี่ ลักษณะร่างกายผอมสูง แขนขายาว

เชลคอนได้ศึกษาจากภาพถ่ายผู้ชายจำนวน 4,000 คน จากทางด้านหน้า ด้านหลังและด้านข้างของท่ายืนมาวิเคราะห์โดยใช้ตัวเลข เพื่อแสดงผลความมากน้อยจากตัวเลข 1-7 ตัวเลข 1 แสดงว่า มีลักษณะของร่างกายในแบบนั้นน้อยที่สุด ถ้าเลข 7 แสดงว่า มีลักษณะของร่างกายในแบบนั้นมากที่สุด ในปี ค.ศ. 1967 ฮีทและคาร์เตอร์ จึงได้พยายามศึกษาหาวิธีการวัดและหา

ค่าชนิดของรูปร่างมนุษย์ เริ่มด้วยการวัดสัดส่วนของร่างกายแล้วนำมาเปรียบเทียบกับภาพถ่ายชนิดรูปร่างมาตรฐานและคิดสูตรคำนวณชนิดรูปร่างออกมาโดยไม่ต้องใช้ภาพถ่าย แต่จะวัดสัดส่วนต่าง ๆ ของร่างกายไม่กี่จุด ก็สามารถหาค่าชนิดรูปร่างแต่ละประเภทได้ การวัดชนิดรูปร่างตามวิธีการของอีทและคาร์เตอร์ นอกจากมีความเที่ยงตรงสูงกับการแบ่งชนิดรูปร่างตามวิธีการของเชลดอนแล้วยังมีความเที่ยงตรงสูงต่อการวัดส่วนประกอบต่าง ๆ ของร่างกาย (Body Composition) ซึ่งค่าชนิดรูปร่างแต่ละประเภทจากการหาตามวิธีการของอีทและคาร์เตอร์ จะมีค่าตั้งแต่ 0.1-9.0 ในระยะเวลาต่อมา อีทและคาร์เตอร์ ทำการศึกษาโดยศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างชนิดรูปร่างกับสมรรถภาพทางกาย การศึกษาพบว่าชนิด รูปร่างสามารถใช้เป็นสิ่งที่กำหนดความแตกต่างชนิดรูปร่างของคนทุกเพศทุกวัยและค่าชนิดรูปร่างที่วัดได้ในปัจจุบัน ในอนาคต อาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ โดยเฉพาะ ในวัยรุ่นจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว แต่การที่ค่าชนิดรูปร่างจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วหรือคงสภาพเดิมนั้นขึ้นอยู่กับกฎของการเจริญเติบโต ผลจากการออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาและผลของภาวะโภชนาการด้านสมรรถภาพทางกาย (Physical Performance) บุคคลที่มีชนิดรูปร่างแบบเอกโต-เมโซมอร์ฟิ (Ecto-Mesomorph) จะมีสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรง (Strength) ความเร็ว (Speed) และพลังความอดทน (Stamina) มากที่สุด ส่วนสมรรถภาพทางกายด้านความอ่อนตัว (Flexibility) การทรงตัว (Balance) และทักษะกลไกการเคลื่อนไหว (Motor Skill) ไม่มีความสัมพันธ์กับชนิดรูปร่างแต่อย่างใด ดังนั้น กีฬาประเภทที่ใช้ทักษะและประสบการณ์ในการแข่งขันสูงจึงไม่จำเป็นต้องใช้ความแข็งแรง ความเร็วและพลังความอดทน จึงไม่มีความสัมพันธ์กับชนิดรูปร่าง นอกจากนั้น พบว่านักกีฬาแต่ละประเภทจะมีค่าชนิดรูปร่างโดยเฉพาะตัวมากยิ่งขึ้น (คาร์เตอร์. 1978 : 1-12)

การศึกษารูปร่างและส่วนประกอบอื่น ๆ เป็นเครื่องมือช่วยในการพยากรณ์ความสามารถในการเล่นกีฬาประเภทต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดีและยังเป็นข้อมูลในการคัดเลือกนักกีฬาได้อีกวิธีหนึ่ง นักกีฬาทุกประเภทจะต้องมีรูปร่างเหมือนกันไปหมดก็หาไม่ ทั้งนี้เพราะ กีฬาแต่ละประเภทต้องการคนเล่นที่มีรูปร่างแตกต่างกัน ไม่ใช่แต่เพียงว่าเมื่อเป็นนักกีฬาแล้วรูปร่างจะต้องใหญ่โต มีกล้ามเนื้อแต่ละส่วนเป็นมัด ๆ อย่างไรก็ตาม ในกีฬาประเภทเดียวกันรูปร่างของผู้เล่นควรจะมีขนาดเท่า ๆ กัน หรือแตกต่างกันตามตำแหน่งหน้าที่ในการเล่น โพลลิป (Pollop. 1959 : 13-15) ได้ทำการศึกษพบว่า นักกีฬาคควรจะมีรูปร่างเฉพาะแต่ละประเภท

1. บาสเกตบอล ต้องพอมสูง และมีความคล่องตัวดี ส่วนแขนและขาต้องยาว กล้ามเนื้อแข็งแรง ต้องมีการทรงตัวดี

2. นักวิ่ง

นักวิ่งระยะสั้น ไม่ควรสูงน้อยกว่า 175 เซ็นติเมตร มีรูปร่างเป็นนักกีฬา ไม่พอม ขาท่อนบนยาว กล้ามเนื้อขาแข็งแรง โดยเฉพาะขาท่อนบน เส้นรอบวงหน้าอกปานกลาง กล้ามเนื้อแขนจะช่วยให้การกระตุกได้ดี อายุ 18-25 ปี จะดีที่สุด ถ้าอายุต่ำกว่า 18 ก็พอใช้ได้ ส่วนใหญ่แล้วพวกนักวิ่งระยะสั้นเป็นพวกที่มีความรู้ลึกในการตอบสนองเร็วกว่านักกีฬาประเภทอื่น

นักวิ่งระยะกลาง ควรสูงเกินกว่า 176 เซ็นติเมตร พอมแต่แข็งแรง กล้ามเนื้อนิ่ม ขายาว กล้ามเนื้อทรงอกจะต้องแข็งแรง

นักวิ่งระยะไกล ไม่ควรสูงน้อยกว่า 168 เซ็นติเมตร ส่วนมากนักวิ่งมาราธอนจะเตี้ยกว่านักวิ่งระยะอื่น ๆ รูปร่างพอม น้ำหนักตัวน้อย กล้ามเนื้อทรงอกแข็งแรง ปานกลาง กล้ามเนื้อส่วนอื่น ๆ นิ่ม ชีพจรเต้นช้ากว่าปกติ อดทนกว่าคนธรรมดา มีจิตใจเป็นนักสู้ นิสัยเป็นคนเคร่งขรึม ผู้มีอายุ 30 ปีขึ้นไปจะประสบความสำเร็จในการวิ่งมากกว่าผู้ที่มีอายุน้อยกว่า 30 ปี

3. ทศกรีฑา ควรเป็นคนรูปร่างสูงเฉลี่ย 176 เซ็นติเมตร กล้ามเนื้อทุกส่วนของร่างกายแข็งแรง ทรงอกกว้างและแข็งแรงได้สัดส่วน มีพลัง มีความมุ่งมั่น มีความอดทน มีการตัดสินใจที่ดี มีลักษณะเหมือนนักมวยหรือนักว่ายน้ำ นักทศกรีฑาถือเป็นแบบฉบับของนักกีฬาทั่วไป

4. จักรยาน โดยทั่วไปจะสูงปานกลาง น้ำหนักปานกลาง บริเวณสะโพกกว้าง ขาสั้นแต่กล้ามเนื้อแข็งแรง กล้ามเนื้อขาท่อนล่างอ่อนแอกว่าท่อนบน

5. ทูม ขว้าง พวกนี้โดยทั่วไปจะเป็นคนรูปร่างสูงใหญ่ มีกล้ามเนื้อมากแต่ไม่แข็งแรง ลักษณะที่สำคัญที่เห็นได้ชัดเจนคือ ขว้างแขน ไหล่และหลังจะมีไขมัน ลักษณะกล้ามเนื้อแขนมีไม่มากนัก เป็นคนประเภทอ้วน แต่มีพลังและประสาทไว

6. ว่ายน้ำ พวกนี้ร่างกายจะได้สัดส่วนเมื่อเปรียบเทียบกับคนธรรมดาจะพบว่า นักว่ายน้ำมีพลังมากกว่า มีทักษะในการลอยตัวอยู่ในน้ำได้อย่างถูกต้อง กล้ามเนื้อหัวใจไหล่แข็งแรง และอดทน สะโพกแคบ กล้ามเนื้อขาไม่แข็งแรงนัก ประสาทสั่งการได้รวดเร็ว

7. กระโดด

กระโดดสูง ส่วนมากจะสูงเกิน 180 เซนติเมตร ผอม ขาวาว จุดศูนย์กลางของร่างกายอยู่ตอนบน

กระโดดไกล จะมีรูปร่างผอมสูง กล้ามเนื้อทั่วไปแข็งแรง การสปริงของข้อเท้ายอดเยี่ยมมาก จนถือว่าเป็นลักษณะพิเศษประจำตัว

เขย่งก้าวกระโดด มีลักษณะคล้ายนักกระโดดไกล แต่พวกนี้จะมีคุณสมบัติพิเศษ คือ ข้อเท้าแข็งแรงมาก

8. วอลเลย์บอล ส่วนมากเป็นคนที่รูปร่างสูง ปฏิบัติยาคอบสนองดี กล้ามเนื้อขา มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนของข้อเท้า

ภายหลัง การศึกษาค้นคว้ารูปร่างเฉพาะประเภทนักกีฬาของโพลลิปแล้วนั้น ชูศักดิ์ เวชแพศย์ (2536 : 36) จึงศึกษาชนิดรูปร่างที่เกี่ยวกับหลักการฝึกความเร็วว่า

... เป็นการยากที่จะกล่าวว่าชนิดรูปร่างแบบใดเหมาะกับกีฬาประเภทใด นอกจากจะกล่าวว่าคนอันอ่อนแอเคลื่อนไหวได้ช้า ประการแรก เนื่องมาจากแรงเสียดทานซึ่งเกิดจากโมเมนต์ของไขมันในกล้ามเนื้อ ประการที่สอง เนื่องมาจากน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นจากไขมันจะต้องเป็นภาระในการเคลื่อนไหวด้วย ผู้ที่เหมาะสมในการวิ่งระยะสั้นน่าจะเป็นผู้ที่มีความสูงขนาดกลาง และมีรูปร่างอยู่ในระหว่างคนผอมและคนขนาดกลางหรือจัดอยู่ในชนิดรูปร่างแบบเมโซ-เอกโตมอร์ฟีย์ (Meso-Ectomorp) อย่างไรก็ตามก็ยังมีข้อยกเว้นอยู่บ้าง ...

การศึกษารูปร่างของมนุษย์ เมื่อทราบว่าเป็นแบบใด มีความเหมาะสมกับกิจกรรมที่ต้องปฏิบัติในแต่ละวัน ในขณะที่เดียวกันจะต้องศึกษาวิถีการคงสภาพ หรือทำการปรับปรุงรูปร่างด้วย

การศึกษาเกี่ยวกับสรีรวิทยาการออกกำลังกาย

ตามหลักสรีรวิทยาร่างกายของเด็กและเยาวชน ต้องการออกกำลังกายและการใช้งาน เพื่อความเจริญเติบโตและรักษาไว้ซึ่งสมรรถภาพและสุขภาพด้วยกันทั้งสิ้น การออกกำลังกายเป็นประจำมีประโยชน์ต่อร่างกายอย่างยิ่ง การที่มีร่างกายแข็งแรงสมบูรณ์ มีสมรรถภาพทางกายดี จะทำให้ร่างกายสามารถปฏิบัติหน้าที่ประจำวันในสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยไม่มีความเหนื่อย จนเกินไปสามารถสงวนและถนอมกำลังงานไว้ใช้ยามฉุกเฉิน ใช้เวลาว่าง เพื่อความสนุกสนาน และความบันเทิงในชีวิตของตนเองด้วย (วรศักดิ์ เพ็ชรชอบ. 2523 : 88)

เจริญทัศน์ จินตนาเสรี (2529 : 23-24) การออกกำลังกายหมายถึง การออกแรง การเล่นกีฬาต่าง ๆ การออกกำลังกายจะมีผลต่อการเจริญเติบโต คนที่ไม่ออกกำลังกายไม่ใช้กล้ามเนื้อ เลยกกล้ามเนื้อจะลีบเล็ก รูปทรงจะเปลี่ยนไป สำหรับกระดูกถ้าขาดการออกกำลังกาย ระยะเวลาหนึ่ง กระดูกจะบางลง การวิ่งหรือการกระโดดจะกระตุ้นให้เกิดการสร้างเซลล์กระดูกแล้ว หินปูนและแคลเซียมจะพอกพูนขึ้น มีการเคลื่อนย้ายธาตุแคลเซียมและฟอสฟอรัสมาสะสมในกระดูกมากขึ้นจึงเป็นการช่วยร่างกายให้เจริญเติบโต อีกประการหนึ่งที่สำคัญคือ แรงดึงของกล้ามเนื้อ ที่กระทำต่อกระดูกขณะออกกำลังกายจะทำให้กระดูกบริเวณที่กล้ามเนื้อเกาะอยู่เพิ่มความหนาขึ้น กระดูกจะแข็งแรงขึ้น หนาขึ้นและเป็นที่เกาะของกล้ามเนื้อได้ดีมากขึ้น

ปรีดา รอดโพธิ์ทอง (2533 : คำนำ) ได้กล่าวว่า การเล่นกีฬาเป็นกิจกรรมการออกกำลังกายที่ก่อให้เกิดประโยชน์แก่ ผู้ร่วมเล่นได้พัฒนาการด้านสุขภาพ สมรรถภาพให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ อันจะก่อให้เกิดผลดีต่อการปฏิบัติหน้าที่การงานและการดำรงชีวิตประจำวันที่ส่งผลไปถึงความมั่นคงของประเทศด้วย นอกจากนั้นเพื่อให้ทุกคนมีชีวิตอยู่ในสังคมอย่างมีความสุขปราศจากโรคภัยไข้เจ็บ และเกิดประสิทธิภาพในการทำงานแล้ว ยังส่งเสริมให้บุคคลที่สนใจนำไปฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดความรู้ มีทักษะ และความเข้าใจในการเล่นกีฬาและการออกกำลังกายอีกด้วย อันจะเป็นการส่งเสริมสุขภาพ สมรรถภาพทางกาย ตลอดจนกระตุ้นให้ทุกคนมีนิสัยในการออกกำลังกายสม่ำเสมอเป็นประจำ

สำหรับกล้ามเนื้อ การเพิ่มปริมาณกล้ามเนื้อจะเป็นผลโดยตรงจากการออกกำลังกายเหมือนกัน โดสเฉพาะอย่างซึ่งตั้งแต่ในครรภ์ ระยะหลังคลอด จนกระทั่งเข้าวัยหนุ่มสาวกล้ามเนื้อจะเพิ่มเซลล์มากขึ้นเมื่อมีการออกกำลังกาย การมีเซลล์มากเป็นสิ่งดีและมีประโยชน์ ในคนที่โตเต็มที่เป็นผู้ใหญ่แล้วเซลล์จะไม่เพิ่มจำนวน ถ้าเซลล์ตายไปก็อาจจะเพิ่มขนาดได้โดยมีการนำไปสะสมมากขึ้นทำให้เกิดแรงมากขึ้น เนื่องจาก แรงของกล้ามเนื้อขึ้นอยู่กับขนาดพื้นที่หน้าตัดของกล้ามเนื้อ

การออกกำลังกายที่เหมาะสมจะให้ผลประโยชน์ ดังต่อไปนี้

1. การเจริญเติบโต เด็กที่มีการออกกำลังกายถูกต้องสม่ำเสมอ ร่างกายจะผลิตฮอโมนที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตอย่างถูกต้องส่วนจึงกระตุ้นให้อวัยวะต่าง ๆ เจริญขึ้นพร้อมกันไปด้วยทั้งขนาด รูปร่าง และหน้าที่การทำงาน
2. รูปร่างทรวดทรง การออกกำลังกายอาจจะจัดเป็นได้ทั้งยาป้องกันและยารักษา การเสียทรวดทรงย่อมป้องกันได้ด้วยการออกกำลังกายเช่น ตัวเอียง หลังงอ ฟุงป่องทำให้เสียบุคลิกภาพได้อย่างมาก การออกกำลังกายอย่างถูกต้องเป็นประจำสม่ำเสมอจะสามารถแก้ไขให้ทรวดทรงกลับดีขึ้นมาได้เช่น การมีฟุงป่อง จะบริหารร่างกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของหน้าท้องเพียง 2 สัปดาห์ ก็ทำให้กล้ามเนื้อหน้าท้องมีความตึงตัวเพิ่มขึ้น
3. สุขภาพทั่วไป การออกกำลังกายเป็นประโยชน์ต่อสุขภาพ มีหลักฐานที่พบเสมอว่าเมื่อนักกีฬาเกิดการเจ็บป่วยจากการติดเชื้อจะหายได้เร็วกว่าและมีโรคแทรกซ้อนน้อยกว่าผู้ที่ไม่ออกกำลังกาย
4. สมรรถภาพทางกาย เราสามารถสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายทุก ๆ ด้านเช่น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว ความอดทน ด้วยการออกกำลังกายที่ใช้สมรรถภาพทางกายด้านนั้น ๆ ในระหว่างการออกกำลังกายได้ (ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา. 2527 : 10-12)

ผลการออกกำลังกายอีกประการหนึ่งคือ ทำให้มีการเพิ่มปริมาณฮอโมนจากต่อมพิทูอิตารี (Pituitary Gland) ซึ่งในเด็ก ๆ เรียกว่า โกรทฮอร์โมน (Growth Hormones) มากขึ้นหน้าที่ของฮอโมนจะเกี่ยวข้องกับกระบวนการต่าง ๆ ในการสังเคราะห์สารอาหาร เปลี่ยนสารอาหารให้เป็นเนื้อเยื่อของร่างกาย

ดังนั้น การออกกำลังกาย เพื่อรักษาสมรรถภาพ และสุขภาพเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับทุกคน ตั้งแต่เกิดจนตาย การออกกำลังกายสม่ำเสมอร่างกายจะแข็งแรง สดชื่น คล่องแคล่วกระฉับกระเฉง ปราศจากโรคภัย การออกกำลังกายถ้าจะให้ผลดีต้องปฏิบัติให้เหมาะสมกับเพศและวัย การออกกำลังกายสามารถทำได้หลายวิธี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเวลา โอกาส สถานที่ และสภาพแวดล้อม วิธีออกกำลังกายเพื่อส่งเสริมสมรรถภาพ และสุขภาพมีกีฬาหลายชนิดที่ช่วยได้อาทิเช่น การเดิน วิ่ง เทนนิส วอลเลย์บอล เทเบิลเทนนิส ฯลฯ (กรมพลศึกษา. 2533 : 1-2)

จะเห็นได้ว่า การออกกำลังกายมีความสัมพันธ์ต่อสัดส่วนร่างกาย และความสามารถ กลไกก็คือ ร่างกายจะเจริญเติบโตอย่างถูกส่วน อวัยวะต่าง ๆ จะเจริญขึ้นพร้อมกัน ทั้งขนาด รูปร่างและหน้าที่การทำงาน รักษาการเสื่อทรุดทรองหรือสามารถแก้ไขให้ทรุดทรองกลับดีขึ้นมาได้ นอกจากนี้ ยังสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายทุก ๆ ด้านเช่น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว ความอดทน เป็นต้น

ความรู้เกี่ยวกับสัดส่วนของร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมันมีความสำคัญยิ่ง จึงมีผู้สนใจศึกษาค้นคว้าวิจัยทั้งในต่างประเทศและในประเทศไทย ตามลำดับต่อไปนี้

การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า

การวิจัยในต่างประเทศ

คิวเรตัน (Cureton. 1947 : 86 - 91) ได้ทำการศึกษารูปร่างมนุษย์และเปรียบเทียบรูปร่างของมนุษย์ที่มีลักษณะเด่นของแต่ละประเภทดังนี้คือ

1. ลักษณะรูปร่างอ้วน

1.1 โดยทั่วไปรูปร่างใหญ่ อ้วนลู่ หนา ลำตัวใหญ่ เมื่อเปรียบเทียบกับ

แขนและขา

1.2 ศีรษะ คอและหน้า ศีรษะใหญ่และกลม คอสั้น หน้าใหญ่กลม แก้มย้อย

ในวัยหนุ่มผมดกสลวย แต่เมื่ออายุสูงขึ้นศีรษะจะล้าน

1.3 ออกและลำตัว จะมือกว้าง และหนา จะเห็นนมย้อย ไหล่มีกระดูกเอียง

1.4 แขน ไหล่และมือ โดยทั่วไปแขนจะสั้น แขนท่อนล่างสั้น ไหล่และหลัง ไม่แลเห็นมัดกล้ามเนื้อ มือและข้อมือเล็ก

1.5 ท้อง ลำตัวใหญ่และยาว

1.6 ขา เท้าและกัน โดยทั่วไปขาจะสั้น ขาท่อนบนสั้นและเต็มไปด้วยไขมัน น่องใหญ่เรียว เท้าเล็ก และอ่อนแอ กันย้อย

2. ลักษณะรูปร่างลำสัน

2.1 รูปร่างโดยทั่วไป มองเห็นกล้ามเนื้อได้ชัดเจน กระดูกใหญ่ ไหล่กว้าง แขนขาใหญ่ ลำตัวค่อนข้างจะยาว ผอมค

2.2 ศีรษะ คอและหน้า หน้ากระดูก คางใหญ่ คอใหญ่และค่อนข้างยาว

2.3 ออก และลำตัว ออกใหญ่ ผาย ทรวงอกใหญ่และแข็งแรง เอวเล็ก

2.4 แขน ไหล่และมือ แขนใหญ่และได้สัดส่วน ไหล่กว้างและค่อนข้างลู่ลง เล็กน้อย กล้ามเนื้อของหัวไหล่มองเห็นเป็นมัด

2.5 ท้องและลำตัวใหญ่ เอวเล็ก ท้องใหญ่ กล้ามเนื้อท้องชั้นเป็นลอน ๆ สะโพกกว้าง

2.6 ขา เท้าและกัน กล้ามเนื้อขา มองเป็นเป็นมัด ๆ ขาท่อนบนและล่างได้ สัดส่วนกัน

3. ลักษณะรูปร่างพอมบาง

3.1 รูปร่างโดยทั่วไป พอม แขนขายาว กระดูกเล็กเรียว ลำตัวพอม มองดู เก้งก้าง

3.2 ศีรษะ คอและหน้า หน้าเล็กและสั้น จมูกโค้งเห็นเป็นสัน คางแหลม คอเล็กยาว

3.3 ออกและลำตัว ออกแคบยาวและอกแพบเล็ก ไหล่ลำตัวมองเห็นเล็กได้ชัด กระดูกซี่โครง และสะบักมองเห็นได้ชัดเจน

3.4 แขน ไหล่และมือ แขนยาว ไหล่ยื่นไปด้านหน้าและห่อ มือยาวและพอม

3.5 ท้องและลำตัว ท้องแพบโดยเฉพาะบริเวณเหนือสะดือและบริเวณช่วงของ ท้องน้อยกว้าง

3.6 ชา เท้าและก้น น่องเล็กเรียว เท้ายาวและแห้ง ก้นแบน

ผลการศึกษาของคิวเรตันสรุป รูปร่างของมนุษย์มี 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ อ้วน ลำสัน ผอมบาง รูปร่างของมนุษย์จะเป็นเครื่องบ่งบอกให้ทราบสุขภาพ และสมรรถภาพทางกายได้อย่างถูกต้องแม่นยำ

หลังจากที่คิวเรตันได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับรูปร่างของมนุษย์ ฮิราตะและคาคุ (Hirata and Kaku. 1964 : 102 - 106) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความแตกต่างของรูปร่างมนุษย์ โดยได้ข้อสรุปบางส่วนดังนี้คือ

1. พัฒนาการด้านความสูงของมนุษย์ ช่วงวัยทารกพัฒนามากและจะพัฒนามากขึ้นอีกครั้งหนึ่งในอายุ 12 ปีในเด็กชายและ 10 ปีในเด็กหญิง แต่เมื่ออายุ 13 ปีเด็กชายจะพัฒนาในด้านความสูงได้มากกว่าเด็กหญิง เมื่ออายุ 30 ปี จะพัฒนาช้าลง

2. พัฒนาการด้านน้ำหนัก วัยทารกมีมาก แต่เมื่ออย่างเข้าสู่วัยรุ่นจะการพัฒนาน้อยลง เด็กหญิงอายุ 10-13 ปี จะมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วกว่าเด็กชายอายุ 20 ปี ทั้งสองเพศจะคงน้ำหนักไว้ แต่เมื่ออายุ 30 ปี น้ำหนักจะเริ่มลดลงเล็กน้อย

3. การพัฒนาด้านรอบวงอก จะพัฒนามากในวัยทารก แล้วจึงค่อยพัฒนาขึ้นทีละเล็กทีละน้อย หลังจากนั้นจะกลับพัฒนาอีกครั้งอย่างรวดเร็ว เมื่อเด็กชายมีอายุ 13 ปี และเด็กหญิงมีอายุ 10 ปี สำหรับหญิงวัย 20 ปี การพัฒนาการจะหยุด และจะลดลงเมื่ออายุ 30 ปี

เมื่อความรู้เกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความแตกต่างของมนุษย์เผยแพร่ทั่วไป จึงมีผู้สนใจเรื่อง ระบบไหลเวียนและเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายที่ความสำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ยิ่งขึ้น ในเวลาอีก 15 ปี ต่อมา เบอร์ริส (Burris. 1979 : 1344-A) ศึกษาค้นคว้าเรื่อง "การเปรียบเทียบโปรแกรมการฝึกแอโรบิค ดานซ์ (Aerobic dance) กับการเดินรำพื้นเมืองระยะเวลา 6 สัปดาห์ และโปรแกรมการวิ่งเหยาะเวลา 6 สัปดาห์ ที่มีผลต่อระบบไหลเวียนและเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายในเด็กหญิงวัยรุ่น" ผู้รับการทดลอง 76 คน รับการทดสอบโดยเดินบนลู่วิ่งตามวิธีการของบอลเก้ (Balke) เพื่อทำการทดสอบระบบไหลเวียน และใช้เครื่องวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนังหนึ่งเป็นตัววัดเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย แล้วทำการแบ่งกลุ่มเป็น 3 กลุ่มดังนี้คือ กลุ่มเดินรำ กลุ่มวิ่งเหยาะ และกลุ่มควบคุม ทำการฝึก 5 วันต่อสัปดาห์เป็นเวลา

6 สัปดาห์ และทำการทดสอบสมรรถภาพทางกายก่อนและหลังฝึกเดินแอโรบิค ดานซ์ (Aerobic dance) พบว่า ทั้งสองแบบฝึกสามารถลดเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายได้ เมื่อนำทั้งสองแบบฝึกมาศึกษาเปรียบเทียบกัน พบว่า ไม่มีความแตกต่างกัน

ในเวลาต่อมา ธอร์แลนด์ และคนอื่น ๆ (Thorland and others. 1981 : 332 - 338) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับส่วนประกอบของร่างกาย ชนิดรูปร่างในนักกีฬาเยาวชนโอลิมปิก เพื่อประเมินลักษณะโครงสร้างของร่างกายกับความสามารถสูงสุดในการเล่นกีฬา กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักกีฬาเยาวชนชายจำนวน 145 คน นักกีฬาหญิงจำนวน 133 คน โดยนักกีฬาทั้งหมดเข้าร่วมในการแข่งขันกีฬาระดับชาติประเภทกีฬาโอลิมปิก กรีฑา ดำน้ำและมวยปล้ำ พบว่า นักกีฬาประเภท กรีฑาลาน (ทุ่มน้ำหนัก ขว้างจักรและพุ่งแหลน) จะมีขนาดร่างกายใหญ่กว่า อ้วนกว่า และมีค่าชนิดรูปร่างเฉพาะตัวเมื่อเทียบกับนักกีฬาส่วนใหญ่ในประเภทกีฬาอื่น

ในขณะเดียวกัน การศึกษาการเจริญเติบโตและการพัฒนาการด้านร่างกายของเด็กเป็นสิ่งที่น่าสนใจ ดังนั้น คิกูชิและโคจิม่า (Kiguchi and Kojima. 1981 : 37 - 40) ศึกษาพบว่าวิธีการศึกษาการเจริญเติบโตและการพัฒนาการด้านร่างกาย 3 วิธีคือ

1. การศึกษาการเจริญเติบโตและการพัฒนาการทางด้านร่างกายแบบแนวตั้ง (Cross Sectional Study) หมายถึง การศึกษาการเจริญเติบโตและการพัฒนาการของเด็กหรือกลุ่มคนในช่วงระยะเวลาหนึ่งของเด็กทั้งหมดแล้วนำค่าเฉลี่ยของผลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนั้น ๆ มาเป็นตัวแทนค่าเฉลี่ยของเด็กในระดับอายุนั้น ๆ เพราะฉะนั้น วิธีการแบบนี้จึงเป็นตัวแทน เป็นข้อมูลที่จะสามารถใช้อธิบายการเจริญเติบโต และการพัฒนาการทางด้านร่างกายได้

2. การศึกษาการเจริญเติบโตและการพัฒนาการทางด้านร่างกายแบบแนวนอน (Longitudinal Sectional Study) หมายถึง วิธีการศึกษาการเจริญเติบโตของเด็ก หรือกลุ่มคนที่ใช้ระยะเวลาอันยาวนานติดต่อกันไป อาทิเช่น ต้องการจะศึกษาการเจริญเติบโตและการพัฒนาการทางด้านร่างกายของเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จะต้องใช้เวลาในการเริ่มตั้งแต่นั้นชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 อย่างต่อเนื่องรวมระยะเวลาในการศึกษาถึง 6 ปี จึงจะได้ข้อมูลที่สามารถจะอธิบายได้แน่นอน และชัดเจน

3. การศึกษาการเจริญเติบโตและการพัฒนาการทางด้านร่างกายแบบผสม (Mixed Longitudinal Section Study) หมายถึง การศึกษาการเจริญเติบโต และการพัฒนาการ

ทางด้านร่างกายของเด็กหรือกลุ่มคน โดยศึกษาทั้งแบบแนวตั้ง และแบบแนวนอนร่วมกันกล่าวคือ หากเราต้องการศึกษาการเจริญเติบโตและการพัฒนาการทางด้านร่างกายของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในปีแรกที่ศึกษาวัดทั้งสองด้านแล้วนำเอาค่าเฉลี่ยมาเป็นตัวแทนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในทำนองเดียวกัน ปีที่ 2 เราก็ศึกษานักเรียนในกลุ่มเดิม แต่นักเรียนได้มีการเลื่อนชั้นเรียนขึ้นไปเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พร้อมทั้งนี้ ในปีที่ 2 ดังกล่าว จะศึกษานักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เพิ่มเข้าใหม่อีกศึกษาอย่างนี้เรื่อย ๆ จนครบเป็นการศึกษาการเจริญเติบโตไปพร้อมกันกับการศึกษาด้านการพัฒนาการทางร่างกาย

เคล็สส์เซนส์ และคนอื่น ๆ (Claessens and others. 1992 : 755-763) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเจริญเติบโตและชนิดรูปร่างของนักกีฬาสมัครเล่นกลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักศึกษาศึกษาที่เข้าร่วมในการแข่งขันโอลิมปิกสากลชิงแชมป์โลกปี 1987 จำนวน 201 คน มีอายุระหว่าง 13-20 ปี โดยการวัดชนิดรูปร่างตามวิธีการของฮีทและคาร์เตอร์ ผลการศึกษาพบว่า นักกีฬาสถิติมีค่าเฉลี่ยชนิดรูปร่างแบบเมโซมอร์ฟี่มากที่สุด โดยมีค่ามากกว่าชนิดรูปร่างแบบเอนโดมอร์ฟี่เล็กน้อย

การวิจัยในประเทศไทย

ประเทศไทยมีการค้นคว้าในเรื่องรูปร่างของนักกีฬาเช่นเดียวกับต่างประเทศ จึงมีผู้ศึกษาตามลำดับดังนี้

ศักดิ์ชาย ทิวสุวรรณ (2518 : 132) ศึกษาเรื่องมนุษยมิติของนักกรีฑาชั้นหนึ่งของไทย โดยวัดรูปร่างนักกรีฑาเขตต่าง ๆ ที่เป็นตัวแทนสโมสรที่เข้าแข่งขันชนะเลิศแห่งประเทศไทยและนักกรีฑาตัวแทนประเทศไทยปี 2517 ตามวิธี I C P F R ภายหลังจึงนำผลมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยและเปรียบเทียบกับสถิติมนุษยมิติกรีฑาตัวแทนนักกรีฑาทิมชาติ ผลปรากฏดังนี้

ในกลุ่มวิ่งนักกรีฑาชั้นหนึ่งของไทย และนักกรีฑาตัวแทนชาติ แม้ว่าจะมีมิติแตกต่างกันไป แต่เมื่อเปรียบเทียบกับในมิติย่อย ๆ พบสิ่งที่เป็นลักษณะเด่นที่ปรากฏให้เห็นอย่างชัดเจนดังนี้คือ

1. นักวิ่ง 100 เมตรของนักกรีฑาชั้นหนึ่งมีน้ำหนักมากกว่านักวิ่งประเภทอื่น ๆ รวมทั้งตัวแทนทีมชาติด้วย

2. นักวิ่ง 5,000 เมตร ตัวแทนทีมชาติมีส่วนสูงต่ำกว่านักวิ่งทุกประเภท แม้ว่า ความกว้างและเส้นรอบวงจะใกล้เคียงกัน
3. นักกรีฑาชั้นหนึ่งและตัวแทนชาติ มีค่าไขมันใต้ผิวหนังด้านข้างเอวมากกว่าไขมันในส่วนอื่น ๆ ของร่างกาย
4. กระจกนักวิ่ง 5,000 เมตร ดัชนีมีค่าสูงกว่านักกรีฑาอื่น ๆ แต่ดัชนีกล้ามเนื้อต่ำที่สุด แต่ดัชนีไขมันใต้ผิวหนังมีค่าเท่า ๆ กันในนักวิ่งทุกระยะ

ประเภทกระโดด นักกรีฑาชั้นหนึ่งและตัวแทนชาติผลปรากฏดังนี้

1. นักกระโดดสูงมีความสูงมากกว่านักกระโดดไกล
2. ความกว้างลำตัวใกล้เคียงกันในกลุ่มต่าง ๆ
3. เส้นรอบวงนักกระโดดไกลยาวกว่านักกระโดดสูง
4. ไขมันใต้ผิวหนังตามต่างส่วนต่าง ๆ ของร่างกายใกล้เคียงกัน ในกลุ่มกระโดดและต่างพวกกันด้วย แต่ไขมันด้านข้างเอวเท่านั้นที่มีความแตกต่างกัน
5. ดัชนีกระดูกใกล้เคียงกัน
6. ดัชนีกล้ามเนื้อนักกระโดดไกลตัวแทนทีมชาติมีค่าสูงกว่าประเภทอื่น ๆ
7. ดัชนีไขมันใต้ผิวหนังมีค่าใกล้เคียงกัน

ประเภททุ่ม ขว้าง ฟัน ผลปรากฏดังนี้

1. นักทุ่มน้ำหนัก ขว้างจักรของนักกรีฑาชั้นหนึ่งและตัวแทนทีมชาติ มีมิติต่าง ๆ ใกล้เคียงกันและสูงกว่านักพุ่งแหลน
2. นักกรีฑาตัวแทนทีมชาติ มีน้ำหนักและส่วนสูงกว่านักกรีฑาชั้นหนึ่งเล็กน้อย ในความกว้างและเส้นรอบวงใกล้เคียงกัน
3. นักกรีฑาชั้นหนึ่งมีค่าไขมันใต้ผิวหนังสูงกว่านักกรีฑาตัวแทนทีมชาติ
4. ดัชนีกระดูกและกล้ามเนื้อตัวแทนทีมชาติมีค่าสูงกว่านักกรีฑาชั้นหนึ่ง แต่ดัชนีของไขมันใต้ผิวหนังต่ำกว่า

สमान แสงโชติ (2524 : 84) ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดและรูปร่างกับผลการแข่งขันของนักกรีฑาที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาเขตแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 14 จังหวัดปัตตานี การวิจัยครั้งนี้ ได้ทำการทดสอบจากนักกรีฑาชายที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาจำนวน 317 คน โดยวิธีการซึ่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง และติดตามผลการแข่งขัน ปรากฏผลดังนี้

1. นักวิ่ง 200 เมตร 400 เมตร 4 X 800 เมตร และนักเดินท่น 10 กิโลเมตร ขนาดรูปร่างมีความสัมพันธ์กับผลการแข่งขันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
2. นักวิ่ง 100 เมตร 800 เมตร 4X 100 เมตร 1,500 เมตร วิ่งวิบาก 3,000 เมตร นักวิ่ง 5,000 เมตร วิ่งข้ามรั้ว 110 เมตร 400 เมตร นักวิ่งกระโดดสูง กระโดดค้ำ นักวิ่งเชื่องช้าวกระโดด นักพุ่งแหลมและนักทุ่มน้ำหนัก ขนาดรูปร่างกับผลการแข่งขัน ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
3. นักวิ่ง 10,000 เมตร นักวิ่งมาราธอน นักกระโดดไกล ขว้างจักร และนักทศกรีฑา ขนาดรูปร่าง และผลการแข่งขันมีความสัมพันธ์กันในทางตรงข้ามอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ผลจากการวิจัยพบว่า ขนาดรูปร่างที่เหมาะสมของนักกรีฑาชาย จะช่วยให้ประสบความสำเร็จในการแข่งขันกีฬาระดับภายในประเทศเพียงบางประเภทเท่านั้น

รัตนภรณ์ จึงสงวนสิทธิ์ (2529 : 2-13) ทำการศึกษาค้นคว้าในของเรื่อง "ขนาดโครงสร้างร่างกายคนไทย ระยะเวลาที่ 1 : พ.ศ. 2524-พ.ศ. 2528" โดยได้ใช้กลุ่มตัวอย่างจากประชาชนชาวไทยทั่วประเทศจำนวน 31,527 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่มอันได้แก่ กลุ่มผู้หญิงที่มีอายุระหว่าง 17-49 ปี จำนวน 6,965 คน กลุ่มเด็กทั้งชายและหญิงอายุระหว่าง 1-6 ปี จำนวน 15,120 คน และกลุ่มชายอายุระหว่าง 17-49 ปี จำนวน 9,442 คน โดยการสำรวจขนาดโครงสร้างร่างกายด้วยเครื่องมือวัดความสูง เครื่องมือวัดความกว้าง เครื่องมือวัดความหนา และเครื่องมือวัดความยาว วัดเส้นรอบวง ทำการวัดส่วนต่าง ๆ ของหญิงจำนวน 40 จุดและชายจำนวน 73 จุด ผลการศึกษาค้นคว้าสรุปได้ดังนี้ ขนาดโครงสร้างร่างกายหญิงไทยในช่วงอายุต่าง ๆ จะมีการเปลี่ยนแปลงเมื่ออายุเพิ่มขึ้นจะมีแนวโน้มอ้วนขึ้น โดยเฉพาะบริเวณรอบเอวและรอบสะโพกจะใหญ่ขึ้น ขนาดโครงสร้างของร่างกายชายไทยโดยเฉลี่ยยิ่งมีอายุมากขึ้นยิ่งจะมีแนวโน้มอ้วนขึ้น โดยรอบอก รอบเอว และรอบสะโพกจะใหญ่ขึ้น ความหนาของหน้าท้องมากขึ้น

นอกจากนี้ จะเห็นได้ว่า ชายไทยช่วงอายุระหว่าง 17-19 ปี มีขนาดโครงสร้างร่างกายโดยเฉลี่ยใกล้เคียงกับช่วงอายุระหว่าง 20-29 ปี

สมาน แสงโชติ, มงคล ใจดี และมนตรี ไชยพันธ์ (2531 : ก) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง "การเปรียบเทียบกายสภาพระหว่างนักกีฬาซีเกมส์ ครั้งที่ 13 กับนักกีฬาเยาวชนที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาเยาวชนแห่งชาติ ครั้งที่ 2 การศึกษาครั้งนี้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจะเปรียบเทียบกายสภาพของนักกีฬาซีเกมส์ ครั้งที่ 13 กับนักกีฬาเยาวชนแห่งชาติใน ครั้งที่ 2 แยกตามประเภทกีฬาและเพศ ในประเภทกีฬา กรีฑา แบดมินตัน บาสเกตบอล วอลเลย์บอล เทเบิลเทนนิส วอลเลย์บอล ทั้งนักกีฬาชายและนักกีฬาหญิง (23.75 ± 4.90 ปี) ส่วนนักกีฬาเยาวชนแห่งชาติหญิงที่มีอายุเฉลี่ยมากที่สุดคือ นักกีฬาวอลเลย์บอล (16.12 ± 1.05 ปี)

ในด้านน้ำหนักตัวพบว่า นักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนแห่งชาติมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักมากที่สุด นักกีฬาหญิง (53.64 ± 5.24 กก.) นักกีฬาซีเกมส์หญิงที่มีน้ำหนักเฉลี่ยมากที่สุดคือ นักกีฬาวอลเลย์บอล (58.02 ± 5.48 กก.) จากการเปรียบเทียบพบว่า นักกีฬาซีเกมส์หญิงมีน้ำหนักเฉลี่ยมากกว่า

ในด้านส่วนสูงพบว่า นักกีฬาวอลเลย์บอลหญิง มีส่วนสูงเฉลี่ยมากที่สุด นักกีฬาซีเกมส์ (166.73 ± 6.00 เซนติเมตร) และนักกีฬาเยาวชนแห่งชาติ (161.52 ± 4.76 เซนติเมตร) จากการเปรียบเทียบพบว่า นักกีฬาซีเกมส์หญิงประเภทกีฬา กรีฑา แบดมินตัน บาสเกตบอล วอลเลย์บอล และวอลเลย์บอล มีส่วนสูงเฉลี่ยมากกว่านักกีฬาเยาวชนแห่งชาติหญิง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ในด้านดัชนีความหนักพบว่า นักกีฬาซีเกมส์หญิง มีดัชนีความหนักเฉลี่ยมากที่สุด คือ นักกีฬาเทเบิลเทนนิส (23.42 ± 0.74) นักกีฬาเยาวชนแห่งชาติหญิงที่มีค่าดัชนีความหนักเฉลี่ยมากที่สุดคือ นักกีฬาวอลเลย์บอล (23.33 ± 0.77) จากการเปรียบเทียบพบว่า นักกีฬาซีเกมส์หญิงประเภทกีฬา กรีฑา เทเบิลเทนนิสและวอลเลย์บอล มีค่าดัชนีความหนักเฉลี่ยมากกว่านักกีฬาเยาวชนแห่งชาติหญิง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ในด้านเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายพบว่า นักกีฬาเยาวชนแห่งชาติ (11.88 ± 2.44 เปอร์เซ็นต์) นักกีฬาซีเกมส์หญิงที่มีค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันเฉลี่ยในร่างกายมากที่สุดคือ นักกีฬาเทเบิลเทนนิส (24.51 ± 3.11 เปอร์เซ็นต์) นักกีฬาเยาวชนแห่งชาติหญิง มีค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันใน

ร่างกายเฉลี่ยมากที่สุดคือ นักกีฬาบอลเกตบอล (23.71 ± 3.38 เปอร์เซ็นต์) จากการศึกษาเปรียบเทียบนักกีฬาซีเกมส์หญิงชนิดกีฬาเทเบิลเทนนิส และวอลเลย์บอล มีค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายเฉลี่ยมากกว่านักกีฬาเยาวชนแห่งชาติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

จากการศึกษาด้านกายสภาพของนักกีฬาพบว่า กายสภาพเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่ง ที่มีผลกับการแข่งขัน ในนักกีฬาไทยก็เช่นเดียวกันกายสภาพจะต้องคำนึงถึงกรรมพันธุ์และสิ่งแวดล้อม ดังนั้น การวิเคราะห์เรื่องกายสภาพจะต้องระมัดระวังเป็นพิเศษโดยเฉพาะอย่างยิ่งในกีฬาที่ต้องอาศัยกายสภาพมาก

สมบัติ กาญจนกิจ (2534 : 39-47) ศึกษาเรื่องการเตรียมสัณฐานภาพของนักกีฬาไทย ปัจจัยสำคัญที่ควรคำนึงคืออายุ น้ำหนัก ส่วนสูงและประเภทกีฬา โดยเสนอข้อมูลอายุ ส่วนสูงและน้ำหนักของนักกีฬาที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาโอลิมปิก ครั้งที่ 24 ณ กรุงโซล ประเทศเกาหลีใต้ พ.ศ. 2531 เพื่อเป็นการประกอบการศึกษา และสรรหานักกีฬาไทยในอนาคต ผลการศึกษาพบว่า นักกีฬาอิมนาสติก มีอายุเฉลี่ย 17.5 ปี ส่วนสูงเฉลี่ย 154 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ย 45 กิโลกรัม นักกีฬาฟุตบอล มีอายุเฉลี่ย 24 ปี ส่วนสูงเฉลี่ย 174 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ย 70 กิโลกรัม นักกีฬากีฬา มีอายุเฉลี่ย 25 ปี ส่วนสูงเฉลี่ย 174 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ย 67 กิโลกรัม นักกีฬาว่ายน้ำมีอายุเฉลี่ย 20 ปี ส่วนสูงเฉลี่ย 172 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ย 71 กิโลกรัม นักกีฬามวยสากลมีอายุเฉลี่ย 22 ปี ส่วนสูงเฉลี่ย 173 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ย 64 กิโลกรัม นักกีฬาชกน้ำหนักมีอายุเฉลี่ย 26 ปี ส่วนสูงเฉลี่ย 170 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ย 78 กิโลกรัม นักกีฬาบาสเกตบอลมีอายุเฉลี่ย 24 ปี ส่วนสูงเฉลี่ย 190 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ย 76 กิโลกรัม นักกีฬาว่ายน้ำมีอายุเฉลี่ย 20 ปี ส่วนสูงเฉลี่ย 172 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ย 71 กิโลกรัม นักกีฬาวอลเลย์บอล มีอายุเฉลี่ย 23.5 ปี ส่วนสูงเฉลี่ย 182 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ย 76 กิโลกรัม นักกีฬาเทนนิส มีอายุเฉลี่ย 22 ปี ส่วนสูงเฉลี่ย 174 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ย 70 กิโลกรัม นักกีฬายิงธนู มีอายุเฉลี่ย 27 ปี ส่วนสูงเฉลี่ย 172 เซนติเมตร นักกีฬาเทเบิลเทนนิสมีอายุเฉลี่ย 23 ปี ส่วนสูงเฉลี่ย 168 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ย 63 กิโลกรัม และน้ำหนักเฉลี่ย 66 กิโลกรัม

สุรศักดิ์ เกิดจันทิก (2538 : 70-73) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาชนิดรูปร่างของนักกีฬาไทย ที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาเอเชียนเกมส์ ครั้งที่ 12 พ.ศ. 2537 โดยมีมุ่งศึกษาถึงชนิด

รูปกายของนักกีฬาไทยที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาเอเชียนเกมส์ ครั้งที่ 12 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาไทย จำนวน 364 คน เป็นชาย 230 คน และหญิง 134 คน แบ่งเป็น 23 ประเภทกีฬา โดยวัดชนิดรูปกายตามวิธีการของฮัทและคาร์เตอร์แล้วนำข้อมูลมาหาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ สรุปเฉพาะนักกีฬาหญิง คือ

1. นักกีฬาแบดมินตันหญิง มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุเท่ากับ 20.0 ± 2.62 ปี น้ำหนักตัวเท่ากับ 55.78 ± 3.25 กิโลกรัม ส่วนสูงเท่ากับ 163.69 ± 5.73 เซนติเมตร ค่าชนิดรูปกายแบบเอนโดมอร์ฟีย์เท่ากับ 4.28 ± 0.67 เมโซมอร์ฟีย์เท่ากับ 3.99 ± 0.86 เอกโตมอร์ฟีย์เท่ากับ 2.83 ± 0.94 มีชื่อชนิดรูปกายว่าเมโสเอนโดมอร์ฟีย์
2. นักกีฬายิมนาสติกหญิง มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุเท่ากับ 15.0 ± 1.83 ปี น้ำหนักตัวเท่ากับ 41.70 ± 3.61 กิโลกรัม ส่วนสูงเท่ากับ 156.63 ± 2.06 เซนติเมตร ค่าชนิดรูปกายแบบเอนโดมอร์ฟีย์เท่ากับ 1.62 ± 1.03 เมโซมอร์ฟีย์เท่ากับ 2.11 ± 0.64 เอกโตมอร์ฟีย์เท่ากับ 4.56 ± 0.91 มีชื่อชนิดรูปกายว่าเมโสเอนโดมอร์ฟีย์
3. นักกีฬาลอนเทนนิสหญิง มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุเท่ากับ 18.0 ± 1.12 ปี น้ำหนักตัวเท่ากับ 58.28 ± 4.41 กิโลกรัม ส่วนสูงเท่ากับ 163.83 ± 2.12 เซนติเมตร ค่าชนิดรูปกายแบบเอนโดมอร์ฟีย์เท่ากับ 4.98 ± 1.28 เมโซมอร์ฟีย์เท่ากับ 4.01 ± 0.90 เอกโตมอร์ฟีย์เท่ากับ 2.43 ± 0.75 มีชื่อชนิดรูปกายว่าเมโสเอนโดมอร์ฟีย์
4. นักกีฬาवलเลย์บอลหญิง มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุเท่ากับ 19.88 ± 2.85 ปี น้ำหนักตัวเท่ากับ 62.04 ± 5.77 กิโลกรัม ส่วนสูงเท่ากับ 172.86 ± 3.37 เซนติเมตร ค่าชนิดรูปกายแบบเอนโดมอร์ฟีย์เท่ากับ 4.14 ± 0.97 เมโซมอร์ฟีย์เท่ากับ 3.52 ± 0.79 เอกโตมอร์ฟีย์เท่ากับ 3.47 ± 0.69 มีชื่อชนิดรูปกายว่าเมโสเอนโดมอร์ฟีย์
5. นักกีฬาว่ายน้ำหญิง มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุเท่ากับ 17.33 ± 2.32 ปี น้ำหนักตัวเท่ากับ 57.39 ± 4.74 กิโลกรัม ส่วนสูงเท่ากับ 163.17 ± 5.52 เซนติเมตร ค่าชนิดรูปกายแบบเอนโดมอร์ฟีย์เท่ากับ 4.85 ± 0.95 เมโซมอร์ฟีย์เท่ากับ 4.17 ± 0.73 เอกโตมอร์ฟีย์เท่ากับ 2.46 ± 0.87 มีชื่อชนิดรูปกายว่าเมโสเอนโดมอร์ฟีย์

เมื่อนำชนิดรูปกายของนักกีฬาทั้งหมดมารวมกัน แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละของชื่อชนิดรูปกายแต่ละแบบพบว่า นักกีฬามีรูปกายแบบเมโส เอ็นโดมอร์ฟี่มากที่สุด ร้อยละ 39.55 ชนิดรูปกายรองลงมาได้แก่ แบบเอ็นโด เมโซมอร์ฟี่ ร้อยละ 19.40 แบบเอคโต เมโซมอร์ฟี่ ร้อยละ 13.43 แบบเมโส เอคโตมอร์ฟี่ ร้อยละ 10.45 แบบเอ็นโด เอคโตมอร์ฟี่ ร้อยละ 8.96 และแบบเอคโต เมโซมอร์ฟี่ ร้อยละ 8.21 ตามลำดับ

จากเอกสารและงานวิจัยซึ่งรวบรวมได้ในต่างประเทศ และในประเทศไทย สรุปได้ว่า ภายหลังที่มนุษย์ปฏิสนธิแล้ว จะมีการพัฒนาการเจริญเติบโตถึงวัยผู้ใหญ่ ทางด้านร่างกายอันได้แก่ ระบบกระดูก กล้ามเนื้อ เนื้อเยื่อ และสารเหลวในร่างกาย ปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาสัดส่วนของร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมันคือ พันธุกรรม ภาวะโภชนาการ สภาพแวดล้อมและการออกกำลังกาย การพัฒนาการความเจริญเติบโตเป็น 2 ระยะ คือ วัยทารก และอายุ 10 ปี ในเด็กหญิง แต่ในเด็กชายเมื่ออายุ 13 ปี

การพิจารณาน้ำหนักร่างกายที่เหมาะสม สิ่งแรกที่ต้องคำนึงถึงคือ เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายซึ่งเป็นแหล่งให้พลังงานที่สำคัญแก่มนุษย์ ถ้าไขมันในร่างกายมีมากเกินไปเกินความต้องการของร่างกายก็จะเก็บสะสมไว้ในเซลล์ไขมัน ทำให้เกิดความอ้วนได้ โดยทั่วไปเกณฑ์ปกติไขมันในหญิงควรจะมีไม่เกิน 25 % ของน้ำหนักตัว การมีไขมันมากจะทำให้สมรรถภาพทางกายลดลงและอาจเป็นโรคหัวใจ แต่ไขมันมีประโยชน์ในการเป็นฉนวนความร้อนในร่างกายและช่วยพยุงตัวในน้ำได้ดี

จากรูปแบบร่างกายของมนุษย์สามารถแบ่งเป็น 3 ลักษณะ คือ รูปร่างอ้วน รูปร่างลำสัน รูปร่างผอมบาง ขนาดรูปร่างของมนุษย์มีผลต่อการเลือกกิจกรรมกีฬาและการออกกำลังกาย เพื่อให้เหมาะสมและประสบความสำเร็จได้รวดเร็วอย่างมีประสิทธิภาพ

ผู้วิจัยมีความเห็นว่าปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการร่วมกิจกรรมการออกกำลังกาย การเล่นกีฬาคือ การคัดเลือกตัวนักกีฬาได้อย่างเหมาะสมกับประเภทกีฬาหรือตำแหน่งในการเล่นกีฬาประเภทที่มิได้อย่างมีประสิทธิภาพในระยะเวลาสั้น คือ

1. น้ำหนักตัว
2. ส่วนสูง
3. ความยาวแขนและขา

4. ความกว้างของไหล่

5. เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย

สัดส่วนของร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมันแสดงให้เห็นถึงสมรรถภาพทางกายและสุขภาพ จึงมีความสำคัญในฐานะเป็นพื้นฐานการเคลื่อนไหวอย่างมีประสิทธิภาพ บังเกิดผลดีต่อการเข้าร่วมกิจกรรมการเล่นกีฬา ผลการออกกำลังกายของเด็กวัยเจริญเติบโตที่มีความหนักของงานสูง ทำให้กระดูกเจริญเติบโตในด้านความยาวและวงรอบของกระดูกมีความหนาแน่นเพิ่มขึ้น ในขณะที่ยวกัน โคลเลสเตอรอลลดลง และป้องกันโรคหลอดเลือดหัวใจ ดังนั้น รูปร่างของมนุษย์จึงมีประโยชน์โดยตรงในการออกกำลังกาย การเลือกเล่นกีฬาที่จะทำให้บุคคลสามารถบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. นักศึกษาชั้นปีที่ 3 มีสัดส่วนร่างกายด้านน้ำหนักตัว ส่วนสูง และเปอร์เซ็นต์ไขมัน แตกต่างจากนักศึกษาระดับชั้นปีที่ 2

2. นักศึกษาชั้นปีที่ 3 มีสัดส่วนร่างกายด้านน้ำหนักตัว ส่วนสูง และเปอร์เซ็นต์ไขมัน แตกต่างจากนักศึกษาระดับชั้นปีที่ 1

3. นักศึกษาชั้นปีที่ 2 มีสัดส่วนร่างกายด้านน้ำหนักตัว ส่วนสูง และเปอร์เซ็นต์ไขมัน แตกต่างจากนักศึกษาระดับชั้นปีที่ 1

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีการศึกษา 2538 สังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

ตาราง 3 จำนวนประชากรที่ใช้ในการศึกษาจำแนกตามวิทยาลัยฯ ชั้นปี

สถานศึกษา	นักศึกษาหญิงระดับปวช. ชั้นปีที่ (คน)			รวม (คน)
	1	2	3	
วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์	447	384	303	1,134
วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย	326	280	248	854
วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	483	417	372	1,272
วิทยาลัยบึงพระพิษณุโลก	400	335	183	918
วิทยาลัยอาชีวศึกษานครสวรรค์	725	706	551	1,982
รวม	2,381	2,122	1,657	6,160

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักศึกษาหญิงซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประจำปีการศึกษา 2538 สังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ได้มาจากจำนวนประชากรทั้งหมด 6,160 คน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งส่วน (Stratified Random Sampling) (ระพินทร์ โพธิ์ศรี. 2536 : 64) ที่ความเชื่อมั่นในการประมาณค่า 95 % และให้ขอบเขตความคลาดเคลื่อน

(Error Bounds : B) มีค่าไม่เกิน ± 0.5 ซม. โดยการวัดส่วนสูงของกลุ่มประชากร
สูตรในการคำนวณกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งส่วนดังนี้

$$n = \frac{(\sum_1 N_1 \sigma_1)^2}{N^2 D + \sum_1 N_1 \sigma_1^2}$$

กลุ่มตัวอย่างที่ได้จากจำนวน 307 คน (รายละเอียดการคำนวณในภาคผนวก)

การสุ่มตัวอย่างครั้งนี้ จะขอใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 350 คน ทั้งนี้ เพื่อช่วยให้มีความ
แม่นยำสูงขึ้น การสุ่มจาก 5 วิทยาลัยฯ ตามสัดส่วนของนักศึกษาในแต่ละวิทยาลัยฯ ดำเนินการ
ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ตาราง 4 จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาจำแนกตามวิทยาลัยฯ ชั้นปี และคณะวิชา

สถานศึกษา	นักศึกษาหญิงระดับปวช. ชั้นปี (คน)			รวม ทั้งหมด (คน)
	1	2	3	
วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์	26	22	17	65
วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย	18	16	14	48
วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	27	24	21	72
วิทยาลัยนิงพระพิษณุโลก	23	19	11	53
วิทยาลัยอาชีวศึกษานครสวรรค์	41	40	31	112
รวม	135	121	94	350

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เครื่องชั่งน้ำหนัก ชนิดคาน
2. เครื่องวัดส่วนสูง
3. เทปวัดตัว (Measuring Tape)
4. เครื่องวัดความหนาไขมันใต้ผิวหนัง (Skinfolds Caliper)
5. ใบบันทึกข้อมูล

วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการวัดสัดส่วนและเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายจากหนังสือ เอกสาร และการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา
2. หลังจากที่ผู้วิจัยได้ศึกษาในรายละเอียดของแบบวัดสัดส่วนของสภานานาชาติเพื่อการศึกษาวิจัยสมรรถภาพทางกาย (International Council for Physical Fitness Research : ICPFR) ทำการดัดแปลงแบบวัดเพื่อให้เหมาะสมกับความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า
3. นำแบบวัดสัดส่วนของร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมันที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตรวจสอบแก้ไขแบบวัด (ดูภาคผนวก)
4. นำแบบวัดให้อาจารย์ที่ปรึกษาแก้ไขปรับปรุงอีกครั้ง
5. นำวิธีการวัดสัดส่วนของร่างกาย และเปอร์เซ็นต์ไขมัน ไปดำเนินการศึกษานำร่อง (Pilot Study) กับนักศึกษาหญิงระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพที่ 1 วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรดิตต์ ที่มีใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวนทั้งสิ้น 50 คน เพื่อศึกษาขั้นตอนและวิธีการใช้แบบวัดสัดส่วน รวมทั้งหาวิธีในการแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นเพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของผู้วิจัย โดยใช้วิธีการทดสอบซ้ำ (Test-Retest)
6. อธิบายวิธีการดำเนินการวัดให้ผู้ช่วยเก็บข้อมูลเข้าใจ สามารถปฏิบัติได้ถูกต้อง
7. ดำเนินการเก็บข้อมูลระหว่างวันที่ 5 มกราคม 2539 ถึงวันที่ 20 มกราคม 2539
8. ชี้แจงรายละเอียด และความสำคัญของการวิจัยให้ผู้เข้ารับวัดสัดส่วนเข้าใจ

9. ดำเนินการวัดส่วนต่าง ๆ ของร่างกายซึ่งประกอบด้วย
 - 9.1 ชั่งน้ำหนัก
 - 9.2 วัดส่วนสูง ความยาวแขนและขา และความกว้างของไหล่
 - 9.3 วัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขอนหนังสือจากสถาบันราชภัฏอุดรดิตถ์ ถึงอธิบดีกรมอาชีวเพื่อขออนุญาตเก็บข้อมูล และติดต่อขอความร่วมมือจากผู้อำนวยการวิทยาลัยในสังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เพื่อขอใช้กลุ่มตัวอย่างและขอวัดสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่าง ทั้งขอใช้สถานที่เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล
2. เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ สถานที่ที่จะใช้ในการวัดสัดส่วน
3. อธิบายวิธีการวัดสัดส่วนให้แก่ผู้ช่วยในการวัดสัดส่วนให้เข้าใจถึงวิธีการวัดและรายละเอียดแตกต่าง ๆ ในการวัดสัดส่วนของร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมันของกลุ่มตัวอย่าง
4. ผู้วิจัยชี้แจงจุดประสงค์ และสาเหตุวิธีการวัดให้กลุ่มตัวอย่างทราบก่อนทำการวัดสัดส่วนของร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมัน
5. ทำการวัดสัดส่วนของนักศึกษาที่ได้สุ่มตัวอย่างไว้เป็นกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างวันที่ 5 มกราคม 2539 ถึงวันที่ 20 มกราคม 2539
6. ข้อมูลที่ได้จากการวัดสัดส่วนของร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมันนำมาวิเคราะห์

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์โปรแกรม SPSS-PC⁺ โดยภาคทดสอบและวัดผล สถาบันราชภัฏ อุดรดิตถ์ ดังรายการต่อไปนี้

1. หาจำนวนร้อยละของข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพนักศึกษา

2. หาค่ามัชฌิมเลขคณิตและเปอร์เซ็นต์ไทล์ของน้ำหนัก ส่วนสูง ความยาวแขนและขา ความกว้างของไหล่ ความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติของนักศึกษาหญิง สังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
3. หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนัก ส่วนสูง ความยาวแขนและขา ความกว้างของไหล่ ความหนาไขมันใต้ผิวหนัง
4. การเปรียบเทียบสัดส่วนโดยเฉลี่ยของนักศึกษาหญิงวิทยาลัย ในสังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ โดยใช้ one-way ANOVA ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05
5. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากผลคูณของคะแนน (Pearson' Productmoment Correlation Coefficient)
6. ทดสอบความเชื่อถือได้ของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ด้วยค่าที (t-test)
7. การคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ไขมันโดยใช้ตารางเทียบเปอร์เซ็นต์ไขมันของเดอร์นิน (Durnin)(ดูภาคผนวก)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลศึกษาค้นคว้า

ข้อตกลงเกี่ยวกับการวิเคราะห์และแปลผล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำเสนอในรูปตารางวิเคราะห์ข้อมูล และความเรียงตามลำดับต่อไปนี้

ข้อมูลสภาพภาพทั่วไปเกี่ยวกับจำนวนกลุ่มตัวอย่าง และอายุนำเสนอตาราง 5 และ 6

ตาราง 5 จำนวนร้อยละของข้อมูลนักศึกษา

ตาราง 6 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุนักศึกษา

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้าข้อ 1 แสดงในตาราง 7, 11, 15, 18, 21 และ 24

ตาราง 7 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนัก

ตาราง 11 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของส่วนสูง

ตาราง 15 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความยาวแขน

ตาราง 18 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความยาวขา

ตาราง 21 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความกว้างของไหล่

ตาราง 24 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเปอร์เซ็นต์ไขมัน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้าข้อ 2 แสดงในตารางที่ 8, 9, 12, 13, 16, 19, 22 และ 25

ตาราง 8 หาค่าความแปรปรวนทางเคี้ยวของน้ำหนัก

ตาราง 9 การเปรียบเทียบรายคู่ของค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัว

ตาราง 12 หาค่าความแปรปรวนทางเคี้ยวของส่วนสูง

ตาราง 13 การเปรียบเทียบรายคู่ของค่าเฉลี่ยส่วนสูง

ตาราง 16 หาค่าความแปรปรวนทางเดียวของความยาวแขน

ตาราง 19 หาค่าความแปรปรวนทางเดียวของความยาวขา

ตาราง 22 หาค่าความแปรปรวนทางเดียวของความกว้างของไหล่

ตาราง 25 หาค่าความแปรปรวนทางเดียวของเปอร์เซ็นต์ไขมัน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้าข้อ 3 แสดงในตาราง 27

ตาราง 27 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากผลคูณของคะแนน และการสอบความเชื่อถือได้ของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้าข้อ 2 แสดงในตาราง 10, 14, 17, 20, 23 และ 26

ตาราง 10 ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไหล่ของน้ำหนักตัว

ตาราง 14 ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไหล่ของส่วนสูง

ตาราง 17 ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไหล่ของความยาวแขน

ตาราง 20 ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไหล่ของความยาวขา

ตาราง 23 ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไหล่ของความกว้างของไหล่

ตาราง 26 ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไหล่ของเปอร์เซ็นต์ไขมัน

ตาราง 5 แสดงจำนวนนักศึกษาจำแนกตามชั้นปี และอัตราร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง

สถาบัน	จำนวนชั้นปี						จำนวนรวม คน
	ปีที่1		ปีที่2		ปีที่3		
	คน	ร้อยละ	คน	ร้อยละ	คน	ร้อยละ	
วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์	26	40.0	22	33.8	17	26.2	65
วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย	18	37.5	16	33.3	14	29.2	48
วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	27	37.5	24	33.3	21	29.2	72
วิทยาลัยพาณิชยการบึงพระพิษณุโลก	23	43.4	19	35.8	11	20.8	53
วิทยาลัยอาชีวศึกษานครสวรรค์	41	36.6	40	35.7	31	27.7	112
รวม	135	36.6	121	34.6	94	26.9	350

แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่าง จากการสุ่มแบบแบ่งส่วน (Stratified random sampling)
ตามสูตรในบทที่ 3 และการคำนวณในภาคผนวก

ตาราง 6 แสดงค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของอายุ จำแนกตามชั้นปี

สถาบัน/ระดับชั้นปี	ชั้นปีที่							
	1		2		3		รวม	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
	(อายุ)		(อายุ)		(อายุ)		(อายุ)	
วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์	15.73	.53	17.00	.69	17.29	.59	16.57	0.92
วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย	15.72	.58	16.75	.57	17.86	.36	16.69	1.01
วิทยาลัยอาชีวศึกษานิพนธ์โลก	15.96	.58	17.04	.46	17.76	.77	16.85	0.96
วิทยาลัยพาณิชยกรรมกษัตริย์นิพนธ์โลก	15.91	.85	16.79	.71	18.09	.30	16.68	1.09
วิทยาลัยอาชีวศึกษานครสวรรค์	15.81	.75	16.73	.93	17.48	.81	16.60	1.07
อายุเฉลี่ย	15.82	.65	16.86	.67	17.69	.56	16.67	1.02

โดยส่วนรวมแล้ว นักศึกษาหญิง สังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 ทั้งปีที่ 1, 2 และ 3 มีอายุเฉลี่ย เท่ากับ 16.67 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.02 โดยที่นักศึกษาชั้นปีที่ 1 มีอายุเฉลี่ย เท่ากับ 15.82 ปี นักศึกษาชั้นปีที่ 2 มีอายุเฉลี่ย เท่ากับ 16.86 ปี นักศึกษาชั้นปีที่ 3 มีอายุเฉลี่ย เท่ากับ 17.69 ปี และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.65, 0.67 และ 0.56 ปี ตามลำดับ

ตาราง 7 แสดงค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของน้ำหนักตัว
จำแนกตามชั้นปี

สถาบัน/ระดับชั้นปี/อายุ	ชั้นปีที่							
	1		2		3		รวม	
	15 ปี 9 เดือน	16 ปี 10 เดือน	17 ปี 8 เดือน	16 ปี 8 เดือน	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
	(กิโลกรัม)	(กิโลกรัม)	(กิโลกรัม)	(กิโลกรัม)				
วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์	46.81	9.42	51.36	8.19	47.88	6.76	48.63	8.50
วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย	46.22	5.44	48.38	6.94	48.36	6.20	47.56	6.15
วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	47.33	5.23	48.42	6.22	50.81	8.15	48.71	6.58
วิทยาลัยพาณิชยกรรมบึงพระพิษณุโลก	47.48	5.66	47.26	8.48	52.18	11.98	48.38	8.35
วิทยาลัยอาชีวศึกษานครสวรรค์	48.10	6.28	48.05	4.34	49.90	6.23	48.58	5.66
น้ำหนักตัวเฉลี่ย	47.34	6.56	48.64	6.62	49.78	7.57	48.45	6.92

โดยส่วนรวมแล้ว นักศึกษาหญิง สังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 ทั้งปีที่ 1, 2 และ 3 มีน้ำหนักตัวเฉลี่ย เท่ากับ 48.45 กิโลกรัม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 6.92 ปี โดยที่นักศึกษาชั้นปีที่ 1 มีน้ำหนักตัวเฉลี่ย เท่ากับ 47.34 กิโลกรัม นักศึกษาชั้นปีที่ 2 มีน้ำหนักตัวเฉลี่ย เท่ากับ 48.64 กิโลกรัม นักศึกษาชั้นปีที่ 3 มีน้ำหนักตัวเฉลี่ย เท่ากับ 49.78 กิโลกรัม และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 6.56, 6.62 และ 7.57 กิโลกรัม ตามลำดับ

ตาราง 8 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อเปรียบเทียบน้ำหนักโดยเฉลี่ยของนักศึกษาหญิง
สังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ชั้นปีที่ 1,
2 และ 3

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	P
ระหว่างกลุ่ม	2	336.1151	168.0576	3.5653*	0.0293
ภายในกลุ่ม	347	16356.3534	47.1365		
รวม	349	16692.4686			

การวิเคราะห์ความแปรปรวนสัดส่วนร่างกายด้านน้ำหนักตัวของนักศึกษาทั้ง 3 ชั้นปี มีความ
แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ($p = 0.0293$) แสดงว่ามีนักศึกษาทั้ง 3 ชั้นปีอย่างน้อย 1 คู่
ที่น้ำหนักตัวโดยเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเพื่อเป็นการหาข้อสรุปของความ
แตกต่างของน้ำหนักตัวโดยเฉลี่ยของนักศึกษาแต่ละชั้นปีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงทำการวิเคราะห์
เปรียบเทียบรายคู่ ตามวิธีการของดันแคน ดังแสดงในตาราง 9

ตาราง 9 การเปรียบเทียบรายคู่ของค่าเฉลี่ยน้ำหนักของนักศึกษาหญิง ระหว่างชั้นปี 1-3
 สังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

ระดับชั้นปี	\bar{X} กิโลกรัม	1	2	3
1	47.3407	-	1.3039	2.4359*
2	48.6646		-	1.1320
3	49.7766			-

* $P < .05$

จากเปรียบเทียบรายคู่ ปรากฏว่า น้ำหนักตัวของนักศึกษาหญิงระหว่างชั้นปี นักศึกษา
 ชั้นปีที่ 1 กับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 มีน้ำหนักตัวที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นอกนั้นไม่มี
 ความแตกต่างกัน

ตาราง 10 แสดงเปอร์เซ็นต์ไขมันของน้ำหนัก นักศึกษาหญิงระหว่างชั้นปีที่ 1, 2 และ 3 อายุเฉลี่ยระหว่าง 15 ปี 9 เดือน ถึง 17 ปี 8 เดือน สังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

น้ำหนักตัว (กิโลกรัม)	PR	น้ำหนักตัว (กิโลกรัม)	PR	น้ำหนักตัว (กิโลกรัม)	PR
80	99.8571	59	92.1429	46	41.0001
75	99.5714	58	91.4286	45	32.7143
72	99.2857	57	90.2857	44	24.2857
70	98.8571	56	88.8571	43	19.4286
68	98.4286	55	85.4286	42	15.7143
67	98.0000	54	81.1429	41	12.1429
66	97.5714	53	77.5714	40	7.7143
65	97.2857	52	73.5714	39	4.4286
64	97.0000	51	69.5714	38	3.0000
63	96.4286	50	65.4286	37	2.0000
62	95.8571	49	60.4286	36	1.0000
61	95.0000	48	55.2857	33	0.1429
60	93.2857	47	48.2857		

ผลการวิเคราะห์สัดส่วนร่างกายด้านน้ำหนักนักศึกษาหญิง พบว่า ค่ามัธยฐาน เท่ากับ 47.1 กิโลกรัม เทียบตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไขมันกลุ่มตัวอย่างได้ที่ 50 มาตรฐานน้ำหนัก ส่วนสูง และเครื่องชี้วัดภาวะโภชนาการของประชาชนไทยอายุ 1วัน-19ปี เท่ากับ 47.1 กิโลกรัม เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานน้ำหนักตัวของนักศึกษาหญิงมีค่าเท่ากัน

ตาราง 11 แสดงค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของส่วนสูงจำแนกตามชั้นปี

สถาบัน/ระดับชั้นปี/อายุ	ชั้นปีที่							
	1		2		3		รวม	
	15 ปี 9 เดือน	16 ปี 10 เดือน	17 ปี 8 เดือน	16 ปี 8 เดือน	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
	(เซนติเมตร)	(เซนติเมตร)	(เซนติเมตร)	(เซนติเมตร)	(เซนติเมตร)	(เซนติเมตร)	(เซนติเมตร)	(เซนติเมตร)
วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์	153.84	5.18	155.36	4.27	157.47	4.19	155.31	4.79
วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย	153.78	6.15	155.06	5.12	155.14	3.98	154.61	5.18
วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	156.70	4.39	158.50	3.83	157.38	5.13	157.50	4.45
วิทยาลัยพาณิชยกรรมบึง- พระพิษณุโลก	152.35	4.29	155.63	4.23	157.36	6.36	154.57	5.10
วิทยาลัยอาชีวศึกษานครสวรรค์	154.54	4.94	154.63	5.56	154.00	4.93	154.42	5.13
ส่วนสูงเฉลี่ย	154.36	5.08	155.74	4.90	155.95	5.06	155.27	5.05

โดยส่วนรวมแล้ว นักศึกษาหญิง สังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 ทั้งปีที่ 1, 2 และ 3 มีส่วนสูงเฉลี่ย เท่ากับ 155.27 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 5.05 เซนติเมตร โดยที่นักศึกษาชั้นปีที่ 1 มีส่วนสูงเฉลี่ย เท่ากับ 154.36 เซนติเมตร นักศึกษาชั้นปีที่ 2 มีส่วนสูงเฉลี่ย เท่ากับ 155.74 เซนติเมตร นักศึกษาชั้นปีที่ 3 มีส่วนสูงเฉลี่ย เท่ากับ 155.95 เซนติเมตร และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 5.08, 4.90 และ 5.06 เซนติเมตร ตามลำดับ

ตาราง 12 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อเปรียบเทียบสัดส่วนของร่างกายด้านส่วนสูง โดยเฉลี่ยของนักศึกษาหญิง สังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ชั้นปีที่ 1, 2 และ 3

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	P
ระหว่างกลุ่ม	2	181.2819	90.6409	3.6090*	0.0281
ภายในกลุ่ม	347	8715.0067	25.1153		
รวม	349	8896.2886			

การวิเคราะห์ความแปรปรวนสัดส่วนร่างกายด้านส่วนสูงของนักศึกษาทั้ง 3 ชั้นปี พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ($p = 0.0281$) แสดงว่ามีนักศึกษาทั้ง 3 ชั้นปีอย่างน้อย 1 คู่ ที่ส่วนสูงโดยเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเพื่อเป็นการหาข้อสรุปของความแตกต่างของส่วนสูงโดยเฉลี่ยของนักศึกษาแต่ละชั้นปีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบรายคู่ ตามวิธีการของตันแคน ดังแสดงในตาราง 13

ตาราง 13 เปรียบเทียบรายค่าจากความแตกต่างของค่าเฉลี่ยส่วนสูงของนักศึกษาหญิง ระหว่างชั้นปี
สังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

ระดับชั้นปี	\bar{X}	1	2	3
1	154.3630	-	1.3808*	1.5838*
2	155.7438		-	0.2030
3	155.9468			-

* $P < .05$

จากการเปรียบเทียบรายค่าส่วนสูงของนักศึกษาหญิงระหว่างชั้นปี นักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 1 กับนักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 2 และนักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 1 กับนักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 3 มีส่วนสูงที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ส่วนนอกนั้นไม่แตกต่างกัน

ตาราง 14 แสดงเปอร์เซ็นต์ไทล์ของส่วนสูง นักศึกษาหญิงระหว่างชั้นปีที่ 1, 2 และ 3 อายุเฉลี่ยระหว่าง 15 ปี 9 เดือน ถึง 17 ปี 8 เดือน สังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

ส่วนสูง (เซนติเมตร)	PR	ส่วนสูง (เซนติเมตร)	PR
169	99.8571	154	39.5714
168	99.2857	153	31.0000
167	98.7143	152	23.5714
166	98.2857	151	19.1429
165	96.8571	150	14.7143
164	95.1429	149	10.4286
163	93.8571	148	7.0000
162	91.4286	147	4.5714
161	88.0000	146	3.4286
160	83.5714	145	2.4286
159	77.7143	144	1.4286
158	70.7143	142	0.7143
157	64.0000	140	0.4286
156	56.8571	135	0.1429
155	48.0000		

ผลการวิเคราะห์สัดส่วนร่างกายด้านส่วนสูงนักศึกษาหญิง พบว่า ค่ามัธยฐาน เท่ากับ 155.2 เซนติเมตร เทียบตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์กลุ่มตัวอย่างได้ที่ 50 มาตรฐานน้ำหนัก ส่วนสูง และเครื่องชี้วัดภาวะโภชนาการของประชาชนไทยอายุ 15 - 19 ปี เท่ากับ 154.30 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานน้ำหนักตัวของนักศึกษาหญิงมีค่าใกล้เคียงกัน

ตาราง 15 แสดงค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของความยาวแขน
ของในแต่ละชั้นปี

สถาบัน/ระดับชั้นปี	ชั้นปีที่							
	1		2		3		รวม	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
	(เซนติเมตร)	(เซนติเมตร)	(เซนติเมตร)	(เซนติเมตร)	(เซนติเมตร)	(เซนติเมตร)	(เซนติเมตร)	(เซนติเมตร)
วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์	68.19	2.50	69.09	3.09	70.41	2.94	69.08	2.92
วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย	69.28	2.85	68.94	3.21	68.64	4.40	68.98	3.41
วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	69.04	2.85	70.04	2.88	69.00	3.33	69.31	3.00
วิทยาลัยพาณิชยกรรมการ빙พระพิษณุโลก	67.65	2.99	68.05	2.37	68.73	2.76	68.02	2.71
วิทยาลัยอาชีวศึกษานครสวรรค์	68.34	2.83	69.15	3.08	68.35	3.05	68.63	2.98
ความยาวแขนเฉลี่ย	68.46	2.81	69.12	2.97	68.96	3.31	68.82	3.01

โดยส่วนรวมแล้ว นักศึกษาหญิง สังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 ทั้งปีที่ 1, 2 และ 3 มีความยาวแขนเฉลี่ย เท่ากับ 68.82 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.01 โดยที่นักศึกษาชั้นปีที่ 1 มีความยาวแขนเฉลี่ย เท่ากับ 68.46 เซนติเมตร นักศึกษาชั้นปีที่ 2 มีความยาวแขนเฉลี่ย เท่ากับ 69.12 เซนติเมตร นักศึกษาชั้นปีที่ 3 มีความยาวแขนเฉลี่ย เท่ากับ 68.96 เซนติเมตร และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.81, 2.97 และ 3.31 เซนติเมตร ตามลำดับ

ตาราง 16 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อเปรียบเทียบสัดส่วนของร่างกายด้านความยาวแขน โดยเฉลี่ยของนักศึกษาหญิง สังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ชั้นปีที่ 1, 2 และ 3

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	P
ระหว่างกลุ่ม	2	29.9241	14.9621	1.6568	0.1923
ภายในกลุ่ม	347	3133.7359	9.0309		
รวม	349	3163.6600			

การวิเคราะห์ความแปรปรวนสัดส่วนร่างกายด้านความยาวแขนของนักศึกษาทั้ง 3 ชั้นปี ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ($p = 0.1923$) แสดงว่านักศึกษาทั้ง 3 ชั้นปี มีความยาวแขนโดยเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกัน

ตาราง 17 แสดงเปอร์เซ็นต์ของความยาวแขน นักศึกษาหญิงระหว่างชั้นปีที่ 1, 2 และ 3 อายุเฉลี่ยระหว่าง 15 ปี 9 เดือน ถึง 17 ปี 8 เดือน สังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

ความยาวแขน (เซนติเมตร)	PR	ความยาวแขน (เซนติเมตร)	PR
82	99.8571	68	41.1428
78	99.4286	76	27.1429
76	98.7143	66	16.1429
75	97.4286	65	8.2857
74	95.0000	64	4.0000
73	90.8571	63	1.7143
72	85.5714	62	1.0000
71	78.1429	61	.7143
70	68.0000	60	.4286
69	56.0000	59	.1429

ผลการวิเคราะห์สัดส่วนร่างกายด้านความยาวแขนนักศึกษาหญิง พบว่า ค่ามัธยฐาน เท่ากับ 68.5 เซนติเมตร เมื่อเทียบตำแหน่งเปอร์เซ็นต์กลุ่มตัวอย่างได้ที่ 50

ตาราง 18 แสดงค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของความยาวขา
ของในแต่ละชั้นปี

สถาบัน/ระดับชั้นปี	ชั้นปีที่							
	1		2		3		รวม	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
	(เซนติเมตร)	(เซนติเมตร)	(เซนติเมตร)	(เซนติเมตร)	(เซนติเมตร)	(เซนติเมตร)	(เซนติเมตร)	(เซนติเมตร)
วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี	80.39	3.19	81.96	3.15	82.06	3.42	81.35	3.29
วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย	79.39	2.50	79.13	5.97	79.00	4.64	79.19	4.43
วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	79.56	6.94	82.54	3.15	81.38	3.69	81.08	5.13
วิทยาลัยพาณิชยกรรมบึงพระพิษณุโลก	79.96	2.77	79.90	2.77	81.00	5.85	80.15	3.56
วิทยาลัยอาชีวศึกษานครสวรรค์	82.20	4.14	80.40	3.84	81.39	4.12	81.33	4.06
ความยาวขาเฉลี่ย	80.56	4.44	80.85	3.93	81.11	4.24	80.81	4.21

โดยส่วนรวมแล้ว นักศึกษาหญิง สังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 ทั้งปีที่ 1, 2 และ 3 มีความยาวขาเฉลี่ย เท่ากับ 80.81 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 4.21 โดยที่นักศึกษาชั้นปีที่ 1 มีความยาวขาเฉลี่ย เท่ากับ 80.56 เซนติเมตร นักศึกษาชั้นปีที่ 2 มีความยาวขาเฉลี่ย เท่ากับ 80.85 เซนติเมตร นักศึกษาชั้นปีที่ 3 มีความยาวขาเฉลี่ย เท่ากับ 81.11 เซนติเมตร และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 4.44, 3.93 และ 4.24 เซนติเมตร ตามลำดับ

ตาราง 19 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อเปรียบเทียบสัดส่วนของร่างกายด้านความ
 ยาวขา โดยเฉลี่ยของนักศึกษาหญิง สังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา กรมอาชีวศึกษา
 กระทรวงศึกษาธิการ ชั้นปีที่ 1, 2 และ 3

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	P
ระหว่างกลุ่ม	2	16.7917	8.3959	0.4729	0.6236
ภายในกลุ่ม	347	6160.7626	17.7544		
รวม	349	6177.5543			

การวิเคราะห์ความแปรปรวนสัดส่วนร่างกายด้านความยาวขาของนักศึกษาทั้ง 3 ชั้นปี
 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ($p = 0.6236$) แสดงว่านักศึกษาทั้ง 3 ชั้นปี
 มีความยาวขาโดยเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกัน

ตาราง 20 แสดงเปอร์เซ็นต์ไคล์ของความยาวขา นักศึกษาหญิงระหว่างชั้นปีที่ 1, 2 และ 3 อายุเฉลี่ยระหว่าง 15 ปี 9 เดือน ถึง 17 ปี 8 เดือน สังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

ความยาวขา (เซนติเมตร)	PR	ความยาวขา (เซนติเมตร)	PR
94	99.8571	79	29.8571
90	99.1429	78	20.7143
89	97.7143	77	13.5714
88	96.0000	76	8.1429
87	93.8571	75	3.8571
86	90.5714	74	2.0000
85	86.5714	73	1.5714
84	80.7143	71	1.2857
83	72.2857	69	1.0000
82	64.4286	66	0.7143
81	54.2857	60	0.4286
80	41.0000	49	0.1429

ผลการวิเคราะห์สัดส่วนร่างกายด้านความยาวขานักศึกษาหญิง พบว่า ค่ามัธยฐาน เท่ากับ 80.6 เซนติเมตร เมื่อเทียบตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไคล์กลุ่มตัวอย่างได้ที่ 50

ตาราง 21 แสดงค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของความกว้างของไหล่
จำแนกตามชั้นปี

สถาบัน/ระดับชั้นปี	ชั้นปีที่							
	1		2		3		รวม	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
	(เซนติเมตร)							
วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์	38.39	1.70	38.32	1.99	37.59	2.27	38.15	1.95
วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย	39.22	2.92	39.06	1.84	38.50	2.59	38.95	2.48
วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	38.48	1.93	38.50	1.87	38.86	1.62	38.60	1.81
วิทยาลัยพาณิชยกรรมบึงพระพิษณุโลก	38.96	1.85	38.95	1.55	39.00	2.45	38.96	1.85
วิทยาลัยอาชีวศึกษานครสวรรค์	39.39	2.34	38.43	1.81	38.58	2.19	38.82	2.15
รวมทั้งสิ้น	38.91	2.17	38.58	1.81	38.50	2.19	38.69	2.06

โดยส่วนรวมแล้ว นักศึกษาหญิง สังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 ทั้งปีที่
1, 2 และ 3 มีความกว้างของไหล่เฉลี่ย เท่ากับ 38.69 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
เท่ากับ 2.06 โดยที่นักศึกษาชั้นปีที่ 1 มีความกว้างของไหล่เฉลี่ย เท่ากับ 38.91 เซนติเมตร
นักศึกษาชั้นปีที่ 2 มีความกว้างของไหล่เฉลี่ย เท่ากับ 38.58 เซนติเมตร นักศึกษาชั้นปีที่ 3
มีความกว้างของไหล่เฉลี่ย เท่ากับ 38.50 เซนติเมตร และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ
2.17, 1.81 และ 2.19 เซนติเมตรตามลำดับ

ตาราง 22 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อเปรียบเทียบสัดส่วนของร่างกายด้านความกว้างของไหล่ โดยเฉลี่ยของนักศึกษาหญิง สังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ชั้นปีที่ 1, 2 และ 3

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	P
ระหว่างกลุ่ม	2	11.7317	5.8659	1.3838	0.2520
ภายในกลุ่ม	347	1470.9425	4.2390		
รวม	349	1482.6743			

การวิเคราะห์ความแปรปรวนสัดส่วนร่างกายด้านความกว้างของไหล่ นักศึกษาทั้ง 3 ชั้นปี ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ($p = 0.2520$) แสดงว่านักศึกษาทั้ง 3 ชั้นปี มีความกว้างของไหล่โดยเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกัน

ตาราง 23 แสดงเปอร์เซ็นต์ไคล์ของความกว้างไหล่ นักศึกษาหญิงระหว่างชั้นปีที่ 1, 2 และ 3 อายุเฉลี่ยระหว่าง 15 ปี 9 เดือน ถึง 17 ปี 8 เดือน สังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

ความกว้างของไหล่ (เซนติเมตร)	PR
49	99.8571
44	99.4286
43	98.2857
42	94.4286
41	86.8571
40	74.4286
39	58.8571
38	38.0000
37	17.5714
36	7.5714
35	3.7143
34	1.7143
33	0.5714
30	0.1429

ผลการวิเคราะห์สัดส่วนร่างกายด้านความกว้างของไหล่ นักศึกษาหญิง พบว่า
ค่ามัธยฐาน เท่ากับ 38.4 เซนติเมตร เมื่อเทียบตำแหน่งเปอร์เซ็นต์กลุ่มตัวอย่างได้ที่ 50

ตาราง 24 แสดงค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของเปอร์เซ็นต์ไขมัน
จำแนกตามชั้นปี

สถาบัน/ระดับชั้นปี	ชั้นปีที่							
	1		2		3		รวม	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
(เปอร์เซ็นต์)		(เปอร์เซ็นต์)		(เปอร์เซ็นต์)		(เปอร์เซ็นต์)		
วิทยาลัยอาชีวศึกษาตรดิตถ์	25.49	5.16	27.12	3.88	23.55	3.37	25.53	4.48
วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย	25.93	3.86	27.08	3.21	25.15	3.88	26.08	3.67
วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	26.21	4.37	25.41	3.23	27.27	3.85	26.25	3.88
วิทยาลัยพาณิชยกรรมบึงพระพิษณุโลก	24.65	3.92	25.39	4.80	26.26	3.84	25.25	4.21
วิทยาลัยอาชีวศึกษานครสวรรค์	25.46	3.68	26.13	3.65	26.26	3.44	25.92	3.59
เปอร์เซ็นต์ไขมันเฉลี่ย	25.53	4.17	26.17	3.77	25.83	3.77	25.84	3.93

โดยส่วนรวมแล้ว นักศึกษาหญิง สังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 ทั้งปีที่ 1, 2 และ 3 มีเปอร์เซ็นต์ไขมันเฉลี่ย เท่ากับ 25.84 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.93 โดยที่นักศึกษาชั้นปีที่ 1 มีเปอร์เซ็นต์ไขมันเฉลี่ย เท่ากับ 25.53 เปอร์เซ็นต์ นักศึกษาชั้นปีที่ 2 มีเปอร์เซ็นต์ไขมันเฉลี่ย เท่ากับ 26.17 เปอร์เซ็นต์ นักศึกษาชั้นปีที่ 3 มีเปอร์เซ็นต์ไขมันเฉลี่ย เท่ากับ 25.83 เปอร์เซ็นต์ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 4.17, 3.77 และ 3.77 เซนติเมตร ตามลำดับ

ตาราง 25 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อเปรียบเทียบสัดส่วนของร่างกายด้านเปอร์เซ็นต์ไขมัน โดยเฉลี่ยของนักศึกษาหญิง สังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ชั้นปีที่ 1, 2 และ 3

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	P
ระหว่างกลุ่ม	2	25.7419	12.8710	0.8345	0.4350
ภายในกลุ่ม	347	5352.0403	15.4237		
รวม	349	5377.7822			

การวิเคราะห์ความแปรปรวนสัดส่วนร่างกายด้านเปอร์เซ็นต์ไขมันนักศึกษาทั้ง 3 ชั้นปี ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ($p = 0.4350$) แสดงว่านักศึกษาทั้ง 3 ชั้นปีมีเปอร์เซ็นต์ไขมันโดยเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกัน

ตาราง 26 แสดงเปอร์เซ็นต์ไทล์ของเปอร์เซ็นต์ไขมัน นักศึกษาหญิง ระหว่างชั้นปีที่ 1, 2 และ 3 อายุเฉลี่ยระหว่าง 15 ปี 9 เดือน ถึง 17 ปี 8 เดือน สังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

เปอร์เซ็นต์ไขมัน	PR	เปอร์เซ็นต์ไขมัน	PR
16.8	99.1429	30.2	13.4286
19.5	96.2857	31.1	11.8571
20.5	94.1429	31.2	10.2857
21.5	88.0000	32.2	7.8571
23.4	73.2857	33.1	5.7143
25.0	55.1429	34.0	3.5714
25.5	48.5714	34.8	2.0000
26.3	45.2857	36.4	1.2857
26.4	45.0000	37.1	0.8571
26.5	38.0000	37.8	0.4286
27.8	26.7143	39.0	0.1429
29.1	18.5714		

จากข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง ผลการวิเคราะห์สัดส่วนร่างกายด้านเปอร์เซ็นต์ไขมัน นักศึกษาหญิง พบว่า ค่ามัธยฐานของกลุ่มตัวอย่าง เท่ากับ 25.7 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบ ค่าแห่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ได้ที่ 50

ตาราง 27 แสดงความสัมพันธ์ของร่างกายในด้านน้ำหนักกับส่วนสูง น้ำหนักกับเปอร์เซ็นต์ไขมัน และความยาวแขนขากับส่วนสูงของนักศึกษาหญิงสังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

รายการ	\bar{X}	S.D.	r	t
น้ำหนัก	48.45	6.92	.39	7.91*
ส่วนสูง	155.27	5.05		
น้ำหนัก	48.45	6.92	.76	21.62*
เปอร์เซ็นต์ไขมัน				
ส่วนสูง	155.27	5.05	.67	16.71*
ความยาวแขน	68.82	3.01		
ส่วนสูง	155.27	5.05	.62	14.65*
ความยาวขา	80.81	4.21		

* $P < .05$

การทดสอบค่าความสัมพันธ์ พบว่า น้ำหนักตัวกับส่วนสูงและเปอร์เซ็นต์ไขมัน ส่วนสูงกับความยาวแขนและขา มีความสัมพันธ์ที่แปรตามกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

บทย่อ สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

บทย่อ

สัดส่วนร่างกายของมนุษย์มีส่วนสัมพันธ์กับการเคลื่อนไหว การเข้าร่วมกิจกรรมการเล่นกีฬา ตลอดจนการออกกำลังกายได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น จะต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมของร่างกาย ฉะนั้น สัดส่วนของร่างกายจึงมีความสำคัญในฐานะที่เป็นพื้นฐานอันจะทำให้กิจกรรมการเคลื่อนไหว เกิดประสิทธิภาพ และมีประสิทธิผล เชลคอนได้จำแนกรูปร่างของมนุษย์ออกเป็น 3 ประเภทดังนี้คือ 1. เอนโดมอร์ฟี่ 2. เมโซมอร์ฟี่ 3. เอกโตมอร์ฟี่ การศึกษาสัดส่วนของร่างกาย และ เปอร์เซ็นต์ไขมัน ตามหลักสรีรวิทยาจะเป็นดัชนีให้ทราบสมรรถภาพ และสุขภาพได้อีกประการหนึ่ง นอกจากนี้ ส่วนสูงและน้ำหนักตัวจะเปลี่ยนแปลงตามช่วงอายุ ในด้านการวัดสัดส่วนร่างกาย เพื่อที่จะหาส่วนประกอบของร่างกายที่เหมาะสมคือ การมีน้ำหนัก ส่วนสูงที่เหมาะสมกับอายุ ในการพิจารณา ส่วนประกอบของร่างกายโดยดูจากเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย โดยถือว่าไขมันจำนวนที่พอเหมาะ เป็นสิ่งจำเป็นในการสร้างพลังงานของร่างกาย หากมีมากเกินไปเกินเกณฑ์ที่กำหนดก็จะทำให้เกิดโรคอ้วน เป็นผลร้ายต่อสุขภาพจะทำให้เกิดโรคต่าง ๆ ตามมาได้แก่ โรคความดันโลหิตสูง เบาหวาน มะเร็ง โรคเกี่ยวกับข้อ และมีโอกาสเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจได้มากกว่าคนผอม ปัจจัยที่ทำให้อ้วนคือ พันธุกรรม ภาวะโภชนาการ การเลี้ยงดูในวัยเด็ก จำนวนเซลล์ไขมัน อายุ และการออกกำลังกาย เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ปกติเปอร์เซ็นต์ไขมันในเพศหญิงอายุ 16-25 ปี โดยเฉลี่ย ประมาณ 25 % การวัดไขมันในร่างกายสามารถกระทำได้หลายวิธี แต่วิธีที่สะดวก ง่าย และเป็นที่ยอมรับคือ การวัดความหนาของผิวหนัง ดังนั้น การศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับสัดส่วนของร่างกาย และ เปอร์เซ็นต์ไขมัน จึงเป็นสิ่งจำเป็น และควรที่จะต้องศึกษา อันจะเป็นประโยชน์โดยตรงต่อนักศึกษา เมื่อทราบสัดส่วนร่างกายตนอยู่ในระดับใด ห่างไกลจากมาตรฐานเพียงใดจะเป็นผลทำให้นักศึกษารักษาสมรรถภาพ และสุขภาพของตนให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน นับได้ว่าเป็นประโยชน์ต่อประเทศในอนาคตที่จะมีประชากรซึ่งมีสุขภาพร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม และสติปัญญาดี อันเป็นคุณสมบัติที่พึงประสงค์ของประเทศในอันที่จะมีทรัพยากรมนุษย์นับเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้ายิ่งขึ้นต่อไป

สัดส่วนร่างกายที่แตกต่างกัน จะทำให้เกิดการได้เปรียบเสียเปรียบในการแข่งขันกีฬา ดังนั้น ผู้ที่มีสัดส่วนร่างกายเหมาะสมจะประสบความสำเร็จมากกว่าในระยะอันรวดเร็ว กีฬาในแต่ละประเภทสัดส่วนร่างกายของนักกีฬาย่อมแตกต่างกัน ซึ่งผู้ฝึกสอน นักกีฬา และผู้เกี่ยวข้องควรจะทราบสิ่งเหล่านี้ การศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับสัดส่วนของร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมันของนักศึกษาคหุญง สังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เพื่อเป็นแนวทางในการคัดเลือกตัวนักกีฬาเพื่อไปแข่งขันกีฬาอาชีวเกมส์ เป็นผลให้การกีฬากรมอาชีวศึกษา มีการพัฒนาไปสู่มาตรฐานได้สูงขึ้น นับว่าจะส่งผลต่อการแข่งขันในระดับนานาชาติต่อไป

ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาสัดส่วนของร่างกายในด้านน้ำหนัก ส่วนสูง ความยาวแขนและขา ความกว้างของไหล่ เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายนักศึกษาคหุญง สังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
2. เพื่อเปรียบเทียบสัดส่วนของร่างกายในด้านน้ำหนัก ส่วนสูง ความยาวแขนและขา ความกว้างของไหล่ เปอร์เซ็นต์ไขมัน ของร่างกายนักศึกษาคหุญง สังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
3. เพื่อหาความสัมพันธ์ของร่างกายในด้านน้ำหนักกับส่วนสูง น้ำหนักกับเปอร์เซ็นต์ไขมัน ส่วนสูงกับความยาวแขน ส่วนสูงกับความยาวขาของนักศึกษาคหุญง สังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
4. เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติในด้านน้ำหนัก ส่วนสูง ความยาวแขนและขา ความกว้างของไหล่ เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายนักศึกษาคหุญง สังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักศึกษาหญิงประจำปีการศึกษา 2538 ศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 350 คน

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. ศึกษารายละเอียดสัดส่วน และเปอร์เซ็นต์ไขมันจากงานวิจัย หนังสือ และเอกสารที่เกี่ยวข้อง
2. เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ สิ่งอำนวยความสะดวก และศึกษานำร่อง
3. อธิบายวิธีการวัดให้ผู้ช่วยเข้าใจ
4. เก็บข้อมูลตามวัน เวลา ที่กำหนดไว้

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์โปรแกรม SPSS-PC* ดังรายการต่อไปนี้

1. หาจำนวนร้อยละของข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพนักศึกษา
2. หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปอร์เซ็นต์ไทล์ของน้ำหนัก ส่วนสูง ความยาวแขนและขา ความกว้างของไหล่ เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติ
3. คำนวณค่าความแปรปรวนทางเดียวของสัดส่วน และเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย และทดสอบภายหลัง
4. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากผลคูณ และทดสอบความเชื่อถือได้ของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ด้วยค่าที (t-test)
5. คำนวณความหนาของไขมันใต้ผิวหนังโดยใช้ตารางเทียบเปอร์เซ็นต์ไขมันของเดนนิน (DURNIN)

สรุปผลการค้นคว้า

ผลการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ปรากฏว่า

1. น้ำหนักร่างกาย

น้ำหนักตัว นักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 1 เท่ากับ 47.34 กิโลกรัม นักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 2 เท่ากับ 48.64 กิโลกรัม และนักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 3 เท่ากับ 49.78 กิโลกรัม โดยส่วนรวม น้ำหนักตัวของนักศึกษาหญิง มีค่าน้ำหนักตัว เท่ากับ 48.45 กิโลกรัม และเกณฑ์ปกติของน้ำหนักตัว นักศึกษาหญิงเท่ากับ 47.1 กิโลกรัม

การทดสอบความแตกต่างของน้ำหนักตัวของร่างกายนักศึกษามีความแตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 คือ นักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 3 กับนักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 1 นักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 3 มีน้ำหนักตัวมากที่สุด และนักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 1 มีน้ำหนักตัวน้อยที่สุด เมื่อทำการทดสอบความสัมพันธ์ น้ำหนักตัวกับส่วนสูง พบว่า มีความสัมพันธ์ที่แปรตามกัน และน้ำหนักตัวกับเปอร์เซ็นต์ไขมัน

2. ส่วนสูงของร่างกาย

ส่วนสูงของร่างกายนักศึกษาระดับชั้นปีที่ 1 เท่ากับ 154.36 เซนติเมตร นักศึกษาระดับชั้นปีที่ 2 เท่ากับ 155.74 เซนติเมตร และนักศึกษาระดับชั้นปีที่ 3 เท่ากับ 155.94 เซนติเมตร โดยส่วนรวม ส่วนสูงของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีค่าส่วนสูง เท่ากับ 155.27 เซนติเมตร และเกณฑ์ปกติของส่วนสูงนักศึกษาระดับชั้นปีที่ 1 เท่ากับ 155.2 เซนติเมตร

การทดสอบความแตกต่างของส่วนสูงของร่างกายนักศึกษามีความแตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 คือ นักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 3 กับนักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 1 ค่าส่วนสูงนักศึกษาระดับชั้นปีที่ 3 มีค่าสูงที่สุด และนักศึกษาระดับชั้นปีที่ 1 มีค่าส่วนสูงตัวน้อยที่สุด การศึกษาความสัมพันธ์ ระหว่างส่วนสูงกับความยาวแขนและขา มีความสัมพันธ์กันที่แปรตามกัน

3. ความยาวแขนของร่างกาย

ความยาวแขนของนักศึกษาระดับชั้นปีที่ 1 เท่ากับ 68.46 เซนติเมตร นักศึกษาระดับชั้นปีที่ 2 เท่ากับ 69.12 เซนติเมตร และนักศึกษาระดับชั้นปีที่ 3 เท่ากับ 68.96 เซนติเมตร โดยส่วนรวมความยาวแขนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีค่าเฉลี่ยความยาวแขน เท่ากับ 68.82 เซนติเมตร เกณฑ์ปกติของความยาวแขนนักศึกษาระดับชั้นปีที่ 1 เท่ากับ 68.5 เซนติเมตร

นักศึกษาหญิงทั้ง 3 ชั้นปีมีความยาวแขนใกล้เคียงกัน การทดสอบความแตกต่างของความยาวแขน
ของนักศึกษาหญิง พบว่า ไม่มีความแตกต่างกัน

4. ความยาวขาของร่างกาย

ความยาวขาของนักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 1 เท่ากับ 80.56 เซนติเมตร นักศึกษาหญิง
ชั้นปีที่ 2 เท่ากับ 80.85 เซนติเมตร และนักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 3 เท่ากับ 81.11 เซนติเมตร
โดยส่วนรวมความยาวขาของนักศึกษาหญิงระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีค่าเฉลี่ยความยาวขา
เท่ากับ 80.81 เซนติเมตร เกณฑ์ปกติของความยาวขานักศึกษาหญิง เท่ากับ 80.6 เซนติเมตร
นักศึกษาหญิงทั้ง 3 ชั้นปีมีความยาวขาใกล้เคียงกัน การทดสอบความแตกต่างของความยาวขาของ
นักศึกษาหญิง พบว่า ไม่มีความแตกต่างกัน

5. ความกว้างของไหล่

ความกว้างของไหล่ของนักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 1 เท่ากับ 38.91 เซนติเมตร นักศึกษา
หญิงชั้นปีที่ 2 เท่ากับ 38.58 เซนติเมตร และนักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 3 เท่ากับ 38.50 เซนติเมตร
โดยส่วนรวมความกว้างของไหล่นักศึกษาหญิงระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีค่าเฉลี่ยความกว้าง
ของไหล่ เท่ากับ 38.69 เซนติเมตร เกณฑ์ปกติของความกว้างของไหล่นักศึกษาหญิง เท่ากับ
38.4 เซนติเมตร นักศึกษาหญิงทั้ง 3 ชั้นปีมีความกว้างของไหล่ใกล้เคียงกัน การทดสอบความ
แตกต่างของความกว้างของไหล่นักศึกษาหญิง พบว่า ไม่มีความแตกต่างกัน

6. เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย

เปอร์เซ็นต์ไขมันของนักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 1 เท่ากับ 25.53 เปอร์เซ็นต์ นักศึกษาหญิง
ชั้นปีที่ 2 เท่ากับ 26.17 เปอร์เซ็นต์ และนักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 3 เท่ากับ 25.83 เปอร์เซ็นต์
โดยส่วนรวมเปอร์เซ็นต์ไขมันของนักศึกษาหญิงระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมัน
เท่ากับ 25.84 เปอร์เซ็นต์ เกณฑ์ปกติของเปอร์เซ็นต์ไขมันนักศึกษาหญิง เท่ากับ 25.7 เปอร์เซ็นต์
นักศึกษาหญิงทั้ง 3 ชั้นปีมีเปอร์เซ็นต์ไขมันใกล้เคียงกัน การทดสอบความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์
ไขมันของนักศึกษาหญิง พบว่า ไม่มีความแตกต่างกัน

อภิปรายผล

1. น้ำหนักตัวของร่างกาย

น้ำหนักของนักศึกษาหญิงระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 มีน้ำหนักตัวมากที่สุด นักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 1 มีน้ำหนักตัวน้อยที่สุด จึงเป็นผลให้นักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 3 กับนักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 1 มีน้ำหนักตัวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เป็นไปตามข้อสมมุติฐาน เนื่องจากการเจริญเติบโตและการพัฒนาการทางด้านร่างกายของแต่ละบุคคลไม่คล้ายคลึงกัน หมายความว่านักเรียนที่มีอายุมาก การเจริญเติบโต และการพัฒนาการทางด้านร่างกายจะมากกว่านักเรียนที่มีอายุน้อย (มัทธิอุระ. 1982 : 2) ดังนั้น น้ำหนักตัวมีค่าสูงขึ้นโดยมีความสัมพันธ์กับอายุ ด้วยเหตุที่ว่า การพัฒนาการด้านร่างกายของเด็กจะเริ่มพัฒนาน้ำหนักตั้งแต่ก่อนวัยรุ่น (puberty) เด็กวัย 17-18 ปี น้ำหนักตัวจะเพิ่มขึ้น แต่อัตราการเพิ่มน้ำหนักตัวจะช้าลง (ฉลองรัฐ อินทรีย์ และคณะ. 2527 : 2) ซึ่งคล้ายคลึงกับการศึกษาเกี่ยวกับการเจริญเติบโต (สมจิต ปิยะมาตา. 2528 : 90 - 95) การศึกษาความสามารถทางกลไกสัดส่วนร่างกายและสภาวะภาพการดำรงชีพของนักเรียน (วัลลภ เพิ่มพูล. 2534 : 185) นักศึกษาหญิงส่วนใหญ่รับประทานอาหารตามหลักโภชนาการ ร่างกายย่อมได้รับสารอาหารครบถ้วนทุกอย่างตามร่างกายต้องการจึงทำให้โครงสร้างของร่างกายเปลี่ยนแปลงไปในทางสูงใหญ่ขึ้น กระดูกจะพัฒนาทางด้านความกว้าง ความหนา เด็กหญิงสะโพกจะเริ่มขยายออก (บุรุษส์. 1985 : 664-667) น้ำหนักจะเพิ่มขึ้น กล้ามเนื้อมีการเปลี่ยนแปลง

เหตุที่ทำให้น้ำหนักตัวนักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 3 มีค่าสูง ดังรายละเอียดต่อไปนี้คือ อุปนิสัยการรับประทานอาหาร ปกติร่างกายมีความต้องการปริมาณสารอาหารมากในช่วงกลางวัน และร่างกายต้องการพักผ่อนในเวลากลางคืน ดังนั้น การรับประทานอาหารปริมาณมากจึงเป็นช่วงเวลาเช้าซึ่งเป็นมื้อที่มีความจำเป็นแก่ร่างกายมากที่สุด (เสาวนีย์ จักรพิทักษ์. 2532 : 144) เพราะสารอาหารจะถูกนำไปใช้ชดเชยพลังงานในเวลากลางคืน และมือกลางวันสารอาหารจะถูกนำไปใช้ในกิจกรรมเวลากลางวัน ส่วนมือเย็นจะต้องรับประทานในปริมาณน้อย เนื่องจาก ร่างกายต้องการพักผ่อน จึงต้องการใช้พลังงานน้อย สภาพวัฒนธรรมการรับประทานอาหารครอบครัวไทยนั้นมักจะรับประทานอาหารมากในเวลาเย็น ตามหลักโภชนาการแล้ว ถ้าร่างกายได้รับอาหารมากกว่าที่จะเผาผลาญได้หมด พลังงานที่เหลือจะถูกแปรสภาพไปเป็นไขมัน และเก็บสะสมไว้ตามส่วนต่าง ๆ

ของร่างกายจึงเป็นเหตุหนึ่งที่มีน้ำหนักตัวมากขึ้นจากน้ำหนักตัวของนักศึกษา นักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 3 มีน้ำหนักตัวมากขึ้นเนื่องจาก การรับประทานอาหาร การออกกำลังกายไม่เป็นสัดส่วนกันดังกล่าว การออกกำลังกายมีความสำคัญยิ่งต่อการมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น นักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 3 หลักสูตรมิได้กำหนดให้เรียนวิชาพลศึกษา ประกอบกับสถาบันต่าง ๆ ได้เตรียมความพร้อมด้านทักษะการปฏิบัติงานตามสาขาวิชาจึงมิได้มีวัตถุประสงค์ให้นักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 3 เข้าร่วมกิจกรรมการออกกำลังกาย ประกอบกับการเดินทางจากบ้านไปสถาบัน นักศึกษาส่วนใหญ่เดินทางโดยรถยนต์ หรือจักรยานยนต์ เพราะฉะนั้น ร่างกายจึงมิได้มีการเคลื่อนไหวมาก แม้ว่า มีนักศึกษาบางคนออกกำลังกายด้วยตนเอง หรือเดินทางเท้า แต่โดยรวมแล้ว น้ำหนักตัวของนักศึกษารุ่นปีที่ 3 ยังคงมีค่าสูงสุดในกลุ่มของ นักศึกษาหญิงทั้ง 3 ชั้นปี ผลของการมีน้ำหนักตัวมาก เป็นอุปสรรคต่อการออกกำลังกาย ขาดความอดทนและการประสานงาน เกิดข้อเท็จจริง ไม่ร่วมกิจกรรม ผลคือ สมรรถภาพร่างกายต่ำ ขาดทักษะ ไม่สามารถทำงานกับเพื่อนในวัยเดียวกัน การพักผ่อนเป็นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิต ในวันหนึ่ง เด็กอายุ 14 - 17 ปี จะต้องการพักผ่อนนอนหลับนาน 8-9 ชั่วโมงต่อวัน (จรินทร์ ชานีรัตน์. 2529 : 52) ช่วยให้ร่างกาย และจิตใจผ่อนคลายความตึงเครียด ลดความเหนื่อยเมื่อขี้อ่อนเพลียเป็นผลทำให้ร่างกายได้รับการปรับปรุงให้มีกำลังวังชาขึ้นมาใหม่ แต่ถ้านอนหลับนานกว่าที่ร่างกายต้องการจะทำให้พลังงานที่ใช้ในชีวิตประจำวันลดน้อยลง เป็นผลให้มีการสะสมในรูปของไขมัน และมีน้ำหนักตัวเพิ่มมากกว่าที่ควรจะเป็น ปัจจุบันนี้ โรคอ้วนได้กลายเป็นปัญหาทางอนามัยและสาธารณสุขที่สำคัญในประเทศที่พัฒนาแล้ว เพราะทำให้คนที่เป็นอายุสั้น ความต้านทานโรคต่ำ ติดโรคง่าย มีอัตราการป่วยและตายสูง เนื่องจาก โรคหัวใจหลอดเลือด เบาหวาน และไต เป็นโรคปวดข้อ โรคเกี่ยวกับต่อมต่าง ๆ ผิดปกติ โรคกระเพาะอาหารและลำไส้ได้ง่าย มีความลำบากในการคลอเคลียมากกว่าปกติ และเป็นอันตรายได้ง่ายเมื่อมีการผ่าตัด การลดน้ำหนักหรือความอ้วนนั้น ทำได้โดยลดปริมาณอาหารที่กินและออกกำลังกายเพิ่มขึ้นหรือปฏิบัติตนโดยใช้หลักดังนี้

1. ปฏิบัติแพทย์หรือผู้มีความรู้ในเรื่องนี้ เพื่อจะได้ทราบสาเหตุว่าที่เป็นโรคอ้วนนั้นเนื่องจาก ร่างกายหรือเพราะอาหารและจะได้ทราบว่าตนควรลดน้ำหนักมากน้อยเท่าใด กินอาหารอย่างใด และออกกำลังกายเท่าใดจึงจะไม่เป็นโทษ
2. ชั่งน้ำหนักตัวอย่างน้อยเดือนละ 1-2 ครั้ง เวลาที่ดีที่สุดคือ ตอนเช้าก่อนกินอาหารเข้า

3. ควรลดน้ำหนักทีละน้อยหรือประมาณ 1-2 กิโลกรัม ในหนึ่งสัปดาห์

4. รับประทานอาหารที่มีประโยชน์ คือ อาหารที่มีโปรตีน เกลือแร่และวิตามินให้มาก ลดอาหารพวกแป้งและไขมัน กับไม่ควรลดอาหารบางมื้อ เช่น มื้อเช้า เพราะเป็นมื้อที่จำเป็นแก่ร่างกายมากที่สุด (เสาวนีย์ จักรพิทักษ์. 2532 : 144) ในขณะที่ นักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 1 มีน้ำหนักตัวมีค่าต่ำ เนื่องจาก ทักษะโภชนาการ อุนิสัยในการกินอาหารไม่ถูกต้อง และอาหารที่รับประทานไม่มีคุณค่า ร่างกายไม่สามารถนำสารอาหารไปใช้ให้เป็นประโยชน์ได้เป็นเพราะใช้พลังงานสมมูลย์กับอาหารที่รับประทาน จากการสังเกตการรับประทานอาหารของนักศึกษาหญิงพบว่า สารอาหารที่ได้รับจากการรับประทานอาหารสำเร็จรูป ของขบเคี้ยวประเภทแป้ง ของหมักดอง กินจุกินจิก ไม่เกิดประโยชน์ในการพัฒนาร่างกายจึงทำให้มีน้ำหนักตัวต่ำ

การขาดสารอาหารบางชนิดจะทำให้การเจริญเติบโตหยุดยั้ง โดยเฉพาะ สารอาหารโปรตีน และพลังงานหรืออาจจะเป็นผลทางอ้อมของโรคภัยต่าง ๆ ต่อมาไทรอยด์หลังฮอร์โมนมากเกินไป ขาดการพักผ่อนนอนหลับ บางทีสืบเนื่องมาจาก จิตใจ การพักผ่อนเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการดำรงชีพ ในวันหนึ่ง ๆ เด็กวัยรุ่นต้องการพักผ่อนนอนหลับเพื่อให้กล้ามเนื้อได้ผ่อนคลาย และการทำงานอวัยวะระบบต่าง ๆ ร่างกายส่วนใหญ่จะพักเมื่อตื่นขึ้นในวันใหม่ร่างกายจะสดชื่น แต่ในความจริงทุกคนไม่สามารถพักผ่อนนอนหลับได้ตามร่างกายต้องการ หรือเท่าเทียมกันได้ ด้วยเหตุสภาพครอบครัวแตกต่างกัน ดังนั้น เด็กที่มีอายุระหว่าง 16-18 ปี หากเวลาในการนอนหลับน้อยกว่าเวลา 8-10 ชั่วโมงต่อวัน ร่างกายจึงต้องใช้พลังงานในการทำงานมาก สารอาหารจึงถูกนำไปใช้ในการประกอบกิจกรรมการเคลื่อนไหวในช่วงที่ร่างกายมิได้นอนหลับเป็นเหตุให้มี การสะสมสารอาหารในร่างกายเป็นจำนวนน้อยหรือต้องนำพลังงานเดิมออกมาใช้แทน เป็นผลให้น้ำหนักตัวมีค่าต่ำ ด้วยเหตุดังกล่าว ควรแก้ไขโดยพักผ่อนให้มากขึ้น รับประทานอาหารที่มี ปริมาณน้อยแต่ให้พลังงานสูง และรับประทานอาหารที่ช่วยกระตุ้นความอยากรับประทานอาหาร และมีสารอาหารในการสร้างเสริมร่างกายให้มากเช่น วิตามิน เกลือแร่ โปรตีน พร้อมทั้งควร ให้แพทย์ตรวจร่างกาย เพื่อหาสาเหตุที่อาจเกิดจากความผิดปกติของร่างกายก็ได้ (เสาวนีย์ จักรพิทักษ์. 2532 : 144)

เมื่อทำการทดสอบความสัมพันธ์ น้ำหนักตัวกับส่วนสูง และน้ำหนักตัวกับเปอร์เซ็นต์ไขมัน พบว่า มีความสัมพันธ์ที่แปรตามกัน เนื่องจาก การพัฒนาการการเจริญเติบโตของมนุษย์จะมีการเปลี่ยนแปลงของร่างกายทั้งด้านความกว้าง ความยาวของอวัยวะส่วนต่าง ๆ ของร่างกายทั้งภายในและภายนอก สามารถสังเกตเห็นและวัดได้ ดังนั้น ความสูงของนักศึกษาหญิงเพิ่มขึ้นย่อมเป็นผลทำให้น้ำหนักตัว มีค่าเพิ่มขึ้นตามไปด้วย อันจะนำไปสู่ความสง่างาม แข็งแรง มีความคล่องแคล่วว่องไว ในขณะที่เดียวกัน เมื่อนักศึกษามีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น การสะสมเปอร์เซ็นต์ไขมันจะเพิ่มมากขึ้นเช่นเดียวกัน ด้วยเหตุนี้ น้ำหนักตัวจึงมีความสัมพันธ์กับส่วนสูง และเปอร์เซ็นต์ไขมัน

2. ส่วนสูงของร่างกาย

ส่วนสูงของนักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 3 มีค่าส่วนสูงสูงสุด ในขณะที่ส่วนสูงของนักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 1 มีค่าส่วนสูงต่ำที่สุด จึงเป็นผลให้ส่วนสูงของนักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 1 กับนักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 2 และกับนักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐาน ส่วนสูงของนักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 3 และปีที่ 2 สูงกว่านักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 1 เนื่องจาก พัฒนาการเป็นไปตามลำดับอายุ นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพจะต้องเรียนวิชา สุขศึกษา โดยมีจุดมุ่งหมาย เพื่อให้ให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจ เห็นความสำคัญและปฏิบัติตน ในการป้องกัน รักษาโรค เพื่อให้มีส่วนร่วมในการส่งเสริมสุขภาพและสวัสดิภาพของส่วนรวม เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจถึง ความสัมพันธ์ของการเจริญเติบโต การเปลี่ยนแปลงทางร่างกาย และจิตใจตามวัย และสามารถนำความรู้ไปใช้ในการวางแผนการดำเนินชีวิต และเป็นประโยชน์ ต่อชีวิตประจำวัน ผู้สอนจะทำการสอนเนื้อหาวิชาอันประกอบด้วย การวิเคราะห์เกี่ยวกับสุขภาพ ผู้บริโภคในเรื่องพฤติกรรมผู้บริโภค สิทธิของผู้บริโภค การสุขภิบาลอาหาร พัฒนาการทางกาย และจิตใจของมนุษย์ การบำรุงรักษาสุขภาพ การดูแลรักษาตนเองเมื่อเจ็บป่วย เป็นต้น เป็นผลให้นักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 3 และนักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 2 รู้จักเลือกรับประทานอาหารที่ให้สารอาหารที่มีคุณค่าต่อการดำรงชีพ และมีทัศนคติที่ดีต่อการออกกำลังกายขณะเมื่อศึกษาในชั้นปีที่ 2 และชั้นปีที่ 3 นักศึกษาจึงมีการออกกำลังกายเป็นประจำทุก ๆ วัน ประกอบกับมีเวลาพักผ่อนนอนหลับเพียงพอ เพื่อให้โทรทัศน์ทำงานได้อย่างเต็มที่จึงทำให้นักศึกษามีค่าส่วนสูงเพิ่มขึ้นได้ ในทางตรงข้าม หากนักศึกษาได้รับสารอาหารต่อวันไม่เพียงพอ การออกกำลังกายน้อย และการพักผ่อนนอนหลับไม่เพียงพอ นักศึกษาจะเติบโตช้า หรือยับยั้งการเจริญเติบโตได้

การพัฒนาในด้านสูงเด็กหญิงวัยรุ่นเจริญเติบโตรวดเร็วเมื่ออายุ 10 - 13 ปี และ 16 - 18 ปี มากกว่าวัยอื่น ๆ ส่วนสูงของเด็กหญิงสิ้นสุดเมื่อ 18 ปี ส่วนสูงเป็นคุณลักษณะทางกาย แม้ว่าทุกคนไม่สามารถจะสูงทัดเทียมกัน แต่เป็นที่ประจักษ์แล้วว่า การรับประทานอาหารถูกต้องตามหลักโภชนาการนั้นมีส่วนทำให้มนุษย์สูงได้ไม่เพียงเพราะพันธุกรรมอย่างเดียว (กวี วงศ์พูน. 2536 : 121) อาหารที่เหมาะสมกับการเติบโตในการสร้างเซลล์เนื้อเยื่อ กระดูก และผิวหนังให้พลังงานเพียงพอมีโปรตีน แคลเซียม และธาตุเหล็กในปริมาณสูง การพักผ่อนนอนหลับเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เด็กมีส่วนสูงขึ้น กล่าวคือ เมื่อนักศึกษาได้รับประทานอาหารที่มีสารอาหารเป็นประโยชน์ต่อร่างกาย ในระหว่างการนอนหลับร่างกายจะพักกล้ามเนื้อ มีการผ่อนคลาย และลดการทำงานของอวัยวะระบบต่าง ๆ แต่สมองในบางส่วนจะมีการทำงานถ่ายถอดข้อมูล และมีการหลั่งฮอร์โมนเพิ่มการเติบโตด้วย (สำนักงานปลัดสำนักนายกรัฐมนตรี. 2534 : 71-73) ขณะเดียวกัน สารอาหารประเภทโปรตีนจะทำหน้าที่ซ่อมแซมส่วนสึกหรอ ในขณะที่ร่างกายนอนหลับ ส่วนที่เป็นกระดูกอ่อน (Epiphyseal cartilage) ซึ่งได้รับการกระทบกระเทือน สึกหรอในระหว่างการทำกิจกรรมการเคลื่อนไหวในเวลากลางวันจะได้รับการซ่อมแซม โดยธรรมชาติกระดูกอ่อนก็จะพัฒนาการเป็นแคลเซียม เป็นเหตุให้ ความยาวกระดูกมีค่าเพิ่มขึ้น และที่สำคัญ การหลั่งของฮอร์โมนมีผลต่อการเจริญเติบโตเมื่อถูกกระตุ้นโดยอิทธิพลของสิ่งแวดล้อม ฮอร์โมนที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตได้แก่ โกรทฮอร์โมน (growth hormone : GH) ไทรอยด์ฮอร์โมน (Thyroid hormone) เป็นต้น ฮอร์โมนที่สำคัญที่สุดคือ โกรทฮอร์โมน จะไหลผ่านเข้าสู่กระแสโลหิตซึ่งทำหน้าที่กระตุ้นให้ร่างกายนำสารอาหารโปรตีนไปสร้างเนื้อเยื่อต่าง ๆ เร่งการผลิตเซลล์ใหม่ ๆ เพื่อแทนที่เซลล์เก่าและเซลล์ที่กำลังจะตาย โดยเฉพาะ โครงสร้างของกระดูก ทำให้กระดูกเจริญตามยาวและแข็งแรง สร้างกล้ามเนื้อ และรักษาเนื้อเยื่อให้มีการเจริญเติบโต ปัจจัยที่ช่วยกระตุ้นให้มีการหลั่งฮอร์โมนมากขึ้น ทำให้เจริญเติบโตเพิ่มขึ้นได้แก่ ความหิว ความตื่นตัวในลักษณะที่ไม่รุนแรง การนอนหลับสนิท กรดอมิโน โดยเฉพาะ อาร์จินิน (Arginine) ซึ่งมีอยู่ทั้งโปรตีนจากสัตว์และพืช ตลอดจนการออกกำลังกาย

ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตด้านสูงอีกประการหนึ่ง คือ การเจ็บป่วยด้วยสาเหตุใด ๆ ก็ตาม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง โรคติดเชื้อ ทำให้หยุดหรือชะลอการเจริญเติบโตได้ แต่เมื่อหายจากการเจ็บป่วยจะมีการเจริญเติบโตเกิดขึ้นใหม่ดังเดิม แต่จะทดแทนส่วนที่หยุดชะงักไปได้เต็มที่หรือ

ไม่เน้นขึ้นอยู่กับระยะเวลาและความรุนแรงของการเจ็บป่วยนั้น ๆ การศึกษาความสัมพันธ์ ส่วนสูง กับความยาวแขนและขา พบว่า มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งเป็นไปตามสัดส่วนของอัตราการเจริญเติบโต ของร่างกายตามการพัฒนาการของมนุษย์ การรับประทานอาหารตามหลักโภชนาการ การพักผ่อน รวมทั้งการออกกำลังกายที่เพียงพอ ย่อมทำให้การเจริญเติบโตของร่างกายเป็นไปในทางที่ดีขึ้น

3. ความยาวแขน-ขา ความกว้างของไหล่ของร่างกาย

ความยาวแขน-ขา ความกว้างของไหล่ของร่างกายมีความใกล้เคียงกัน ความยาว แขนพัฒนาได้ขึ้นได้เล็กน้อยเพราะมีข้อจำกัดของโครงสร้างร่างกาย ซึ่งต้องมีความสัมพันธ์กับส่วนสูง ความยาวขาและสร้างความเร็วเติบโตให้แก่ร่างกาย ในวัยของนักศึกษาหญิงเป็นวัยที่กำลังเจริญ เติบโต เมื่อได้รับสารอาหารโปรตีนที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตอย่างเพียงพอ จะทำให้ร่างกาย มากขึ้นทั้งในด้านส่วนสูง ความยาวแขนและขาที่ได้สัดส่วนซึ่งกันและกัน

4. เเปอร์เซ็นต์ไขมัน

เปอร์เซ็นต์ไขมันของนักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 2 มีจำนวนเปอร์เซ็นต์ไขมันสูงสุด และ นักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 1 มีค่าจำนวนเปอร์เซ็นต์ไขมันต่ำสุด ผลการศึกษาพบว่าจำนวนเปอร์เซ็นต์ไขมัน มีความสัมพันธ์กับน้ำหนักตัวของนักศึกษาหญิง ผู้ที่มีจำนวนเปอร์เซ็นต์ไขมัน เท่ากับ 20-25 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักตัวในร่างกาย แสดงว่ามีไขมันในร่างกายปกติ และผู้ที่มีจำนวนเปอร์เซ็นต์ไขมัน เท่ากับ 29 ถึง 30 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวในร่างกาย จัดว่า อ้วน (จรรยาพร ธรรมินทร์. 2521 : 37) จากการศึกษา ปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างมีจำนวนเปอร์เซ็นต์ไขมันอยู่ระหว่าง 25.53-26.67 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีจำนวนสูงกว่ามาตรฐานเพียงเล็กน้อย จึงไม่จัดว่านักศึกษาอยู่ในลักษณะคนอ้วน ดังนั้น จำนวนของเปอร์เซ็นต์ไขมันของนักศึกษาหญิงจึงอยู่ในเกณฑ์ปกติ หากมิได้มีการควบคุม ภาวะโภชนาการ และมีการออกกำลังกายในอนาคตก็ย่อมจะมีเปอร์เซ็นต์ไขมันเพิ่มมากขึ้น ฉะนั้น การเลือกกิจกรรมการออกกำลังกายของสถาบันในสังกัดกอง วิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 จึงเป็นสิ่งที่ต้องพิจารณาด้วยความละเอียดมากขึ้น โดยคำนึงถึงความต้องการของนักศึกษาเพื่อเป็น การปลูกฝังอุปนิสัยในการออกกำลังกายเป็นประจำ เพื่อควบคุมไขมันในร่างกายมิให้มีจำนวนสูง เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจนเกินไป ผู้ที่มีการฝึกออกกำลังกายอยู่เสมอจะมีไขมันในร่างกายน้อยกว่า คนอายุวัยเดียวกันที่ไม่ค่อยออกกำลังกาย และผลการออกกำลังกายจะทำให้ลดจำนวนไขมัน หรือ

ป้องกันการเพิ่มไขมันในร่างกาย ตลอดจนช่วยให้น้ำหนักตัวลดลงด้วย (ประทุม ม่วงมี. 2527 : 249) สถาบันควรต้องจัดกิจกรรมพลศึกษา และการออกกำลังกาย เพื่อลดน้ำหนัก และลดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง โดยจัดกิจกรรมให้นักศึกษาหญิงได้มีการออกกำลังกายในลักษณะต่าง ๆ เช่น เดิน วิ่งเหยาะๆ ระยะเวลาทางไกล ๆ ว่ายน้ำระยะเวลาทางไกล หรือแอโรบิคแดนซ์ โดยออกกำลังกายวันละ 20-60 นาที ปฏิบัติอย่างต่อเนื่องพร้อมกับการควบคุมอาหาร โดยแนะนำให้นักศึกษารับประทานอาหารประเภทไขมันน้อยลง และควรจำกัดอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต ผลไม้และผักมากขึ้น

เปอร์เซ็นต์ไขมันนักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 3 มีเปอร์เซ็นต์ไขมันที่ไม่แตกต่างจากนักศึกษาชั้นปีอื่น ซึ่งไม่เป็นไปตามข้อสมมุติฐาน จากการทดสอบเปอร์เซ็นต์ไขมันของนักศึกษาหญิงทั้ง 3 ชั้นปี พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ไขมันที่ใกล้เคียงกัน จากการสัมภาษณ์นักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง พบว่า มีการรับประทานอาหารคล้ายคลึงกัน แต่การออกกำลังกาย และจำนวนชั่วโมงในการหลับนอนต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำหนักตัวแล้วน้ำหนักตัวต่างกัน เพราะฉะนั้น เปอร์เซ็นต์ไขมันจึงแตกต่างกันเล็กน้อย แต่ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ปกติ นักศึกษาชั้นปีที่ 3 เข้าสู่วัยรุ่นจึงรักสวยรักงาม รักษาทรุดทรงไว้หางาม การออกกำลังกาย การรับประทานอาหารทำให้จำกัดจำนวนเปอร์เซ็นต์ไขมันให้มีการสะสมลดน้อยลง

การวัดความหนาของผิวหนังด้วยคาร์ลิเปอร์ สามารถปฏิบัติการวัดได้สะดวก ง่ายที่สุด รวดเร็วมากและราคาถูกที่สุด เป็นวิธีการที่ใช้และยอมรับว่ามีความเชื่อถือได้มานานกว่า 80 ปี ข้อผิดพลาดของการวัดความหนาของผิวหนังขึ้นอยู่กับวิธีการวัดที่ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้ง่าย

การจัดการเรียนการสอนโดยจัดกิจกรรมการออกกำลังกาย การส่งเสริมการออกกำลังกาย การแข่งขันกีฬาภายใน การแข่งขันกีฬาระหว่างนักเรียนในจังหวัด การจัดกิจกรรมการออกกำลังกาย ที่เน้นให้มีการออกกำลังกายสม่ำเสมอ กระตุ้นให้นักศึกษานำไปปฏิบัติในเวลาว่าง จะทำให้พัฒนาการ นักศึกษามีสัดส่วนของร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมันดีขึ้น

ผลการศึกษาสัดส่วนของร่างกาย และเปอร์เซ็นต์ไขมันนักศึกษาหญิง สังกัดกองวิทยาลัย อาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จึงสามารถกำหนดเป็น เกณฑ์ปกติได้ ดังนี้คือ น้ำหนัก เท่ากับ 47.1 กิโลกรัม ส่วนสูง 155.2 เซนติเมตร ความยาวแขน

เท่ากับ 68.5 เซนติเมตร ความยาวขา เท่ากับ 80.61 เซนติเมตร ความกว้างของไหล่ เท่ากับ 38.4 เซนติเมตร เปอร์เซนต์ไขมัน 25.7 เปอร์เซนต์ เกณฑ์ปกตินักศึกษาหญิงสร้างขึ้นเพื่อนำไปใช้ในกิจกรรมต่อไป

1. ข้อมูลทางด้านโครงสร้างร่างกาย เช่น ส่วนสูงของร่างกาย ความยาวแขน-ขา ความกว้างของไหล่ และเปอร์เซนต์ไขมันร่างกายที่ได้นี้ สามารถนำมาใช้เป็นเกณฑ์เปรียบเทียบในกลุ่มนักศึกษาหญิงระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา กรมอาชีวศึกษา เขตภาคเหนือได้

2. สามารถใช้ค่าเฉลี่ยที่ได้นี้เป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบในระหว่างกลุ่มนักศึกษาหญิงในระดับที่มีความใกล้เคียงกัน และในสภาพแวดล้อมที่ใกล้เคียงกันได้

3. เนื่องจาก เกณฑ์มาตรฐานที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันนี้เป็นเกณฑ์ที่ได้มาจากบุคคลหลายอาชีพ หลากรูปแบบ และนำค่าเฉลี่ยมาใช้ ดังนั้น จึงอาจจะไม่เหมาะสมกับที่จะนำมาใช้ในกลุ่มนักศึกษาหญิงระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สังกัดกรมอาชีวศึกษา และผู้วิจัยคิดว่า เกณฑ์หรือค่าเฉลี่ยที่สร้างขึ้นมานี้ น่าจะมีความเหมาะสมในการใช้กับกลุ่มนักศึกษาในระดับนี้มากกว่า เพราะเกี่ยวข้องกันโดยตรง

ในการแนะนำการเล่นกีฬานั้น ยังไม่มีคำตอบที่เหมาะสมกับกีฬาประเภทใด นอกจากจะมีข้อเสนอแนะว่า คนอ้วนย่อมเคลื่อนไหวได้ช้า ประการแรก เนื่องจาก แรงเสียดทานซึ่งเกิดจากโมเมนต์ของไขมันในกล้ามเนื้อ ประการที่สอง น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นจากไขมันจะต้องเป็นภาระในการเคลื่อนไหวด้วย

ในการเลือกกิจกรรมการออกกำลังกายและเล่นกีฬานั้น ควรพิจารณาถึงรูปร่างด้วย เช่น การวิ่งระยะสั้นควรมีรูปร่างชนิด เมโส-เอกโตมอร์ฟีย์ คือ มีรูปร่างขนาดกลาง เพื่อให้เกิดประสิทธิผลสำเร็จในการเล่นกีฬา อย่างไรก็ตามก็ยังมีข้อยกเว้นอยู่บ้าง (ชูศักดิ์ เวชแพศย์. 2536 : 36) โดยทั่วไปนักศึกษาหญิงที่มีลักษณะแบบ เอนโด-เมโสมอร์ฟีย์ ควรแนะนำให้เล่นกีฬาประเภท ฮูลิโดบาสเกตบอล เทนนิส แบดมินตัน วอลเลย์บอล วาโยน้ำ และชว้างจักร กิจกรรมที่ควร เลือกสอน และส่งเสริมให้แก่นักศึกษาหญิงระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพคือ กีฬาทางน้ำ เนื่องจาก จำนวนเปอร์เซนต์ไขมันมากจะส่งผลให้การลอยตัวได้ดี การจัดวางรูปร่างให้ขนานกับน้ำทำได้ง่าย และสะดวก เป็นผลทำให้การว่ายน้ำมีประสิทธิภาพเกิดประสิทธิผลในเวลารวดเร็ว รูปร่างของนักศึกษา

หญิงสังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ควรให้นักศึกษามีโอกาสเลือกเรียนกีฬาตามความสนใจ โดยผู้สอนวิชาพลศึกษาเป็นผู้ให้คำแนะนำ

จากสัดส่วนร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมันของนักศึกษาหญิง พบว่า มีการพัฒนาการเจริญเติบโต เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ปกติของ เกณฑ์มาตรฐานน้ำหนัก ส่วนสูง และเครื่องชี้วัดภาวะโภชนาการของประชาชนไทยอายุ 1 วัน-19 ปี ทางด้านน้ำหนัก และส่วนสูงมีค่าใกล้เคียงกัน (คณะทำงานจัดทำมาตรฐานน้ำหนัก ส่วนสูง และเครื่องชี้วัดภาวะโภชนาการอื่น ๆ ของประชาชนไทย. 2530 : 7) แสดงว่าภาวะโภชนาการ การส่งเสริมสุขภาพ ตลอดจนการจัดกิจกรรมทางพลศึกษาที่ผ่านมาเป็นเวลาเกือบ 10 ปี ยังไม่ใช่ว่าเป็นผลต่อการพัฒนาการเจริญเติบโตของเยาวชนไทยเท่าที่ควรจะเป็น ดังนั้น รัฐบาล จะต้องกำหนดนโยบาย จัดสรรงบประมาณ และจัดหาบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถ เพื่อการพัฒนาการเจริญเติบโตของเยาวชนไทยเริ่มตั้งแต่ระดับการศึกษาก่อนวัยเรียนเป็นต้นไป ส่วนผู้ปกครองและครูพลศึกษาควรให้ความสนใจแนะนำนักศึกษาเรื่อง อาหาร การออกกำลังกาย และการพักผ่อนนอนหลับ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

อาหารที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโต การสร้างเซลล์เนื้อเยื่อ กระดูก และฟัน ควรให้มีพลังงานเพียงพอ มีโปรตีน แคลเซียม เหล็ก ในปริมาณสูง นอกจากนี้ ควรมีไอโอดีนสูงพอสำหรับการทำงานของต่อมธัยรอยด์ด้วย ในสัปดาห์หนึ่งควรกินอาหารทะเลสักหนึ่งหรือสองครั้ง เด็กวัยนี้มักกินผัก และผลไม้ที่ให้วิตามินซีไม่เพียงพอ จึงควรกินผักและผลไม้ให้พอทุกมื้อ และควรกินไขมันที่มาจากพืชร่วมไปกับไขมันมาจากสัตว์ สรุปลแล้วควรให้อาหารครบทุกหมู่ เพื่อให้ได้รับสารอาหารอย่างเพียงพอ ตามความต้องการสารอาหารของเด็กต่อวัน (สำนักงานปลัดสำนักนายกรัฐมนตรี และคณะ. 2534 : 57 ; อ้างอิงมาจาก กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. : มปป) นอกจากนั้น สภาพจิตใจของเด็กเป็นสิ่งที่ผู้ปกครอง และครูควรสนใจให้มาก เพราะมีผลกระทบต่อการรับประทานอาหาร และภาวะโภชนาการของนักศึกษาด้วย

ลักษณะของรูปร่างหรือเรือนร่างของผู้ออกกำลังกายเกี่ยวข้องกับออกกำลังกายมากพอสมควร เพราะรูปร่างที่แตกต่างกันจะตอบสนองต่อการออกกำลังกายแตกต่างกัน ดังนั้น สถาบันควรให้นักศึกษามีโอกาสเลือกกิจกรรมกีฬาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยคำนึงถึงรูปร่างที่เหมาะสมกับลักษณะการเล่นกีฬาแต่ละประเภทได้ดียิ่งขึ้น ผู้ที่มีรูปร่างที่ค่อนข้างไปทางแอนโดมอร์ฟิก ควรเลือกกิจกรรมกีฬาประเภท บาสเกตบอล เทนนิส แบดมินตัน วอลเลย์บอล วาโยน้ำ ยูโด

สำหรับผู้ที่รูปร่างก่อนไปทางเอคโตมอร์ฟีย์ ควรเลือกกิจกรรมกีฬาประเภท กรีฑา ยิมนาสติก หากเลือกกิจกรรมกีฬาไม่เหมาะสมกับรูปร่างจะก่อให้เกิด มีโอกาสบาดเจ็บหรือเสี่ยงต่ออุบัติเหตุได้ง่ายกว่า อันอาจเป็นเหตุให้เกิดความท้อแท้หรือหมดกำลังใจที่จะออกกำลังกายต่อไป การออกกำลังกายของนักศึกษาควรจัดให้มีการออกกำลังกายทุก ๆ วัน ๆ ละ 1 คาบ และควรรีให้นักศึกษามีโอกาสเลือกเรียนกีฬาตามความสนใจ โดยผู้สอนวิชาพลศึกษาเป็นผู้ให้คำแนะนำและเพื่อเป็นการพัฒนาการกีฬาอาชีพเกมส์ให้มีศักยภาพสูงขึ้นด้วย การออกกำลังกายจะช่วยเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายทุก ๆ ด้าน อีกทั้งยังช่วยให้ร่างกายเจริญเติบโตอย่างถูกต้องส่วน การออกกำลังกายจะกระตุ้นให้ฮอร์โมนเจริญเติบโตขึ้นพร้อมกันไปด้วยทั้งขนาด รูปร่างและหน้าที่การงานด้วย ตามหลักสรีรวิทยา ร่างกายของเด็ก และเยาวชนต้องการออกกำลังกาย ตลอดจนการใช้งาน เพื่อการเจริญเติบโตและรักษาไว้ซึ่งสมรรถภาพ สุขภาพด้วยกันทั้งสิ้น ผลของการออกกำลังกายเป็นประจำเป็นประจำเป็นประโยชน์ต่อร่างกายอย่างยิ่ง (ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา. 2527 : 10-12) การมีร่างกายแข็งแรงสมบูรณ์ มีสมรรถภาพทางกายดีจะทำให้ร่างกายปฏิบัติหน้าที่ประจำวันในสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่มีความเหน็ดเหนื่อยจนเกินไป สามารถสงวน และถนอมพลังงานไว้ใช้ในยามฉุกเฉิน และใช้เวลาว่างเพื่อความสนุกสนาน และความบันเทิงในชีวิตของตนเองด้วย (วรศักดิ์ เพ็ชรชอบ. 2533 : 88)

เพื่อให้ร่างกายคงสภาพอยู่และทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงจำเป็นต้องมีปัจจัยหลายประการ เมื่อพลังงานและความเจริญเติบโตต้องการวิถีทางเพื่อซ่อมแซมและคืนความสดชื่นให้กับร่างกายที่เหนื่อยอ่อนอีกด้วย การพักผ่อนนอนหลับเป็นสิ่งที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ ในระหว่างนอนหลับจะไม่มีความรู้สึกถึงสิ่งที่เกิดขึ้น ทั้งยังเป็นการซ่อมเสริมอันเนื่องมาจาก การทำงานหนัก และช่วยฟื้นความสดชื่นให้กับร่างกาย การพักผ่อนนอนหลับเป็นปัจจัยหนึ่งที่จะช่วยทำให้ร่างกายกลับคืนสู่สภาพได้เร็วยิ่งขึ้น ร่างกายมีความฟื้นฟู ซ่อมแซมส่วนสึกหรอ สดชื่น มีกำลังวังชาเพื่อทำกิจกรรมในวันรุ่งขึ้น การนอนหลับของผู้มีอายุระหว่าง 14-17 ปี ร่างกายต้องการเวลาในการนอนหลับนาน 8-9 ชั่วโมงต่อวัน (จรินทร์ ชานีรัตน์. 2529 : 52) การนอนหลับเพียงพอและหลับอย่างสนิทจะช่วยให้ร่างกาย จิตใจผ่อนคลายความตึงเครียด ลดความเหน็ดเหนื่อยเมื่อยล้าอ่อนเพลีย เป็นผลให้ร่างกายได้รับการปรับปรุงให้มีกำลังวังชาขึ้นมาใหม่ ซึ่งทำให้ร่างกายกลับมีกำลัง สามารถปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ประจำวันได้และช่วยให้ร่างกายเจริญเติบโตอย่างถูกต้อง

การพักผ่อนนอนหลับ จะช่วยให้ร่างกายได้ผ่อนคลายความตึงเครียด ลดความเหน็ดเหนื่อยเมื่อยล้า อ่อนเพลีย ตลอดจนช่วยให้มีกำลังวังชาขึ้นใหม่ เพื่อให้พร้อมที่จะเผชิญต่อภาระกิจประจำวันซึ่งจะเกิดขึ้นภายหลังการตื่นนอน ทั้งช่วยให้ร่างกายเจริญเติบโตเป็นไปตามปกติ (สุชาติ โสภประยุทธ. 2512 : 114-117) การออกกำลังกาย การออกกำลังกาย และการพักผ่อนนอนหลับแล้วแต่จะ ต้องนำมาพิจารณาสัดส่วนของร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย การพัฒนากีฬาอาชีพเกมส์ วิทยาลัยในสังกัดกรมอาชีวศึกษา ควรมีการเตรียมการด้านศักยภาพของนักกีฬาควรจัดระบบ การสรรหานักกีฬา การฝึกซ้อม การให้คำปรึกษาแนะนำการเตรียมสภาพสมรรถภาพทั้งทางกาย และจิตใจ โดยนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์การกีฬาเข้าช่วย เช่น ประเทศที่ประสบความสำเร็จ ทางการกีฬามาก่อนปฏิบัติอยู่ ข้อมูลเกี่ยวกับอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ประเภทกีฬานั้นเป็นปัจจัยสำคัญ ที่จะต้องนำมาพิจารณาสรรหานักกีฬาอาชีพเกมส์ในอนาคตให้แก่นักกีฬาที่เหมาะสมตามขนาด รูปร่าง วัช จำนวนเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายและน้ำหนักตัวกับประเภทกีฬา นอกจากนี้ การศึกษาสัดส่วน ของร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมันเพื่อการพัฒนาการกีฬาอาชีพเกมส์แล้ว สามารถนำไปใช้ในการ ให้คำแนะนำเพื่อการปรับปรุงสัดส่วนร่างกายอันเป็นสิ่งจำเป็นยิ่งที่สถาบันต่าง ๆ พึงกระทำ เพื่อ ให้นักศึกษาหญิงเป็นผู้ที่มีบุคลิกภาพดี เป็นที่ประทับใจแก่ผู้พบเห็นซึ่งจะเป็นแนวทางการเข้าทำงาน บุคลิกภาพประกอบไปด้วย คุณลักษณะด้านกายสภาพด้านน้ำหนักตัว ส่วนสูง และความสมบูรณ์ของ ร่างกาย รักษาตนให้พ้นจากโรคภัยไข้เจ็บ ดังพุทธภาษิต "ความไม่มีโรคเป็นลาภอันประเสริฐ" การปราศจากโรคภัยไข้เจ็บต้องมีส่วนประกอบด้านอื่นด้วย อาทิเช่น การรักษาสุขภาพร่างกาย การรับประทานอาหาร การพักผ่อนที่เพียงพอ การออกกำลังกายสม่ำเสมอ เป็นต้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งนี้

การศึกษาสัดส่วนของร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมันนักศึกษาหญิง สังกัดกองวิทยาลัย อาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญประการ หนึ่งที่มีผลต่อการพัฒนาการเจริญเติบโต สมรรถภาพทางกาย เพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของ ประเทศให้เป็นผู้มีร่างกายแข็งแรง เป็นผลกระทบต่อจิตใจ อารมณ์ สังคม และสติปัญญา มีกิจนิสัย รักษาออกกำลังกาย ตลอดจนสามารถเลือกเล่นกีฬาได้อย่างเหมาะสมกับรูปร่างจะเป็นผลทำให้

ประสบความสำเร็จในการเล่นกีฬา เพื่อให้ นักศึกษาสามารถใช้กิจกรรมทางพลศึกษาให้บรรลุ เป้าหมายการพลศึกษา เพื่อการพัฒนาสัดส่วนร่างกายให้นักศึกษาหญิงให้ดีขึ้น และเป็นไปตามเกณฑ์ มาตรฐาน ดังนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำผลสรุปที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาสัดส่วนร่างกายในด้านโภชนาการ การพักผ่อนนอนหลับ การออกกำลังกาย และจัดกิจกรรมพลศึกษาในการจัดการเรียนการสอนวิชาพลศึกษาต่อไป

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งผู้

1. สถาบันการศึกษา ควรมีการเก็บรวบรวมข้อมูลทางด้าน อายุ ส่วนสูง น้ำหนัก ความยาวแขน-ขา ความกว้างของไหล่ และเปอร์เซ็นต์ไขมันของนักศึกษาเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงพัฒนาการด้านการเจริญเติบโตในแต่ละปี
2. นักศึกษาที่มีสัดส่วนของร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมันไม่เหมาะสมกับวัย ครูพลศึกษา ครูแนะแนว ครูที่ปรึกษา และแพทย์ ควรศึกษาหาแนวทางเพื่อแก้ไขปรับปรุง หรือเสริมสร้างให้มี สัดส่วนร่างกาย และเปอร์เซ็นต์ไขมันให้เหมาะสมยิ่งขึ้น
3. ครูพลศึกษา ผู้ฝึกสอนกีฬา หรือผู้เกี่ยวข้องกับภารกิจกีฬาสามารถแนะนำประเภทกีฬา การออกกำลังกายแก่นักศึกษาให้เหมาะสมกับสภาพสัดส่วนของร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมัน เพื่อ ประโยชน์ในการพัฒนานักกีฬาให้ประสบผลสำเร็จในการแข่งขันกีฬาอาชีพเกมส์ต่อไป
ส่งเสริมสุขภาพร่างกายและส่งเสริมทักษะทางกีฬาที่เหมาะสม
4. การจัดกิจกรรมพลศึกษา ครูพลศึกษาจะต้องกำหนดวัตถุประสงค์ เพื่อการพิจารณา ส่งเสริมสุขภาพร่างกายและส่งเสริมทักษะทางกีฬาที่เหมาะสม
5. เพื่อจะพัฒนาสัดส่วนร่างกายในการกำหนดบุคลิกภาพดีสำหรับนักศึกษาในการทำงาน ในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง เช่น พนักงานขายต้องมีรูปร่างสัดส่วนไม่อ้วนหรือผอมมากเกินไป เพื่อความคล่องแคล่วในการเคลื่อนไหวร่างกายในการทำงาน
6. ส่งเสริมการจัดตั้งกิจกรรมชมรมกีฬาและนันทนาการเพื่อส่งเสริมสุขภาพ ให้ นักศึกษา หญิงมีโอกาสเลือกเล่นกีฬา เช่น วอลเลย์บอล บาสเกตบอล เทนนิส แบดมินตัน และว่ายน้ำ

7. กิจกรรมชมรมอาหารควรรู้ให้ความรู้ด้านโภชนาการแก่สมาชิกชมรมเป็นระยะ ๆ ควบคู่ไปกับการฝึกทักษะประกอบอาหารเพื่อให้นักศึกษานำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน พร้อมทั้งสามารถแนะนำให้เพื่อนนักศึกษาคนอื่น ๆ ได้ เป็นผลให้สัดส่วนร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมันของนักศึกษาหญิงมีสัดส่วนร่างกายดีขึ้น

8. สถาบันการศึกษาควรจัดทำป้ายนิเทศกิจกรรมทางพลศึกษาและความรู้ทางสุขศึกษาไว้ในโรงอาหาร

สิ่งที่ผู้วิจัยเสนอแนะจะบังเกิดผลต่อนักศึกษา สรุปได้ดังนี้ คือ เมื่อร่างกายของนักศึกษาได้รับการพัฒนา และเจริญเติบโตอย่างถูกต้องสมบูรณ์แล้ว การพัฒนาทางด้านสติปัญญา อารมณ์ และสังคมจะพัฒนาไปในทางที่ดีขึ้นไปด้วยตามลำดับ การที่บุคคลมีสุขภาพร่างกายสมบูรณ์ แข็งแรง อดทน มีความคล่องแคล่ว ว่องไว สามารถปฏิบัติภารกิจงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ คุณสมบัติเหล่านี้ล้วนเป็นสิ่งพึงประสงค์ของนักศึกษา ผู้ปกครองและตลาดแรงงานเป็นผลให้นักศึกษาหญิงสังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เป็นทรัพยากรบุคคลที่ต้องการในการพัฒนาประเทศ และการกีฬาในอนาคต

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

1. ควรทำการศึกษาสัดส่วนร่างกาย และเปอร์เซ็นต์ไขมันนักศึกษาชาย ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
2. ควรศึกษาสัดส่วนร่างกาย และเปอร์เซ็นต์ไขมันของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
3. ควรศึกษาสมรรถภาพทางกายของนักศึกษา สังกัดกรมอาชีวศึกษา
4. ควรศึกษาสัดส่วนร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมัน ของนักศึกษา สังกัดกรมอาชีวศึกษาทั่วประเทศ เพื่อจัดทำเกณฑ์ปกติ
5. ควรศึกษาสัดส่วนร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมันที่เป็นปัจจัยสำคัญต่อการเล่นกีฬา แต่ละประเภทและระยะต่าง ๆ เช่น ศึกษาประเภทสัดส่วนร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมันของนักศึกษา

มกราคม ๒๕๖๓

บรรณานุกรม

กองส่งเสริมผลศึกษาและสุขภาพ, กรมพลศึกษา. เปรียบเทียบน้ำหนักส่วนสูงนักเรียนไทยกับญี่ปุ่น.
มีนาคม 2538.

_____. โครงการแนวทางการศึกษาสมรรถภาพร่างกายนักกีฬาแบบต่อเนื่อง. กรุงเทพฯ :
คุรุสภาลาดพร้าว, 2535.

กิตติ อังศ์สิงห์. "Puberty," โรคต่อมไร้ท่อในเด็ก (ฉบับพิเศษ). หน้า 18-25.
กรุงเทพฯ : ชัยเจริญ, 2536.

คณะกรรมการจัดทำมาตรฐานน้ำหนัก ส่วนสูง และเครื่องชี้วัดภาวะโภชนาการอื่น ๆ ของ
ประเทศไทย. มาตรฐานน้ำหนัก ส่วนสูง และเครื่องชี้วัดภาวะโภชนาการของ
ประชาชนไทยอายุ 1 วัน - 19 ปี. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : รพ.องค์การ
ทหารผ่านศึก, 2530.

จรรยาพร ธรรมินทร์. พลศึกษาสำหรับคนพิการ. กรุงเทพฯ : ปิ่นทองการพิมพ์, ม.ป.ป.

_____. ออกกำลังกายและกีฬาเพื่อสุขภาพ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ตะเกียง, 2534.

_____. คู่มือปฏิบัติการทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช,
2521.

จรินทร์ ชานีรัตน์. อนามัยบุคคล. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2529.

เจริญทัศน์ จิตนเสวี. รายงานการสัมมนาทางวิชาการเรื่อง การพัฒนาโครงสร้างร่างกาย
กับการอุตสาหกรรม. 2529.

ชูศักดิ์ เวชแพศย์. "หลักการฝึกความเร็ว," การฝึกสมรรถภาพทางกาย. ฝ่ายวิทยาศาสตร์
การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย. หน้า 36. กรุงเทพฯ : ไทสมิตรการพิมพ์, 2536.

ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกัลยา ปาละวิวัฒน์. สรีรวิทยาการออกกำลังกาย. พิมพ์ครั้งที่ 4.
กรุงเทพฯ : ชรรคมลการพิมพ์, 2536.

คำรง กิจกุลศล. คู่มือการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ : หมอชาวบ้าน, ม.ป.ป.

นันทยา ชนะรัตน์. สารไขมันในเลือด. กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พรีนติ้ง เฮ้าส์, 2532.

ประทุม ม่วงมี. รากฐานทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย และการพลศึกษา. กรุงเทพฯ :
บูรพาคอมพิว, 2527.

- ประพนธ์ ธารารักษ์ และคนอื่น ๆ. การสำรวจสภาพปัญหาที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนากีฬาสันทนาการ
ด้านนา. อุดรดิตถ์ : วิทยาลัยครูอุดรดิตถ์. 2537.
- ปรีดา รอดโพธิ์ทอง. คู่มือการเล่นกีฬาและออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ. กรุงเทพฯ : กอง
 ส่งเสริมพลศึกษาและสุขภาพ กรมพลศึกษา, 2523.
- ปูลิ เจ้าสกุล. การศึกษาสัดส่วนร่างกายนักกีฬาชั้นนำของไทย. วิทยานิพนธ์. ศศ.ม.
 กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2533. อัดสำเนา.
- พูนศักดิ์ ประถมบุตร. กายวิภาค และสรีรวิทยา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ :
 โอ.เอส.พริ้นติ้ง เฮ้าส์, 2532.
- มนตรี ไชยพันธ์. สมรรถภาพทางกายของเด็กและเยาวชนไทย. กรุงเทพฯ : องค์การทหาร
 ผ่านศึก, 2533.
- มันทนา ประทีปเสน. "การเจริญเติบโตกับความสามารถทางการกีฬา," วารสารสุขศึกษา
พลศึกษา สันทนาการ. หน้า 77-80. กรุงเทพฯ : 2537.
- _____ . "ขนาดร่างกายของประชาชนไทยในปัจจุบัน," ใน ข้อกำหนดสารอาหารที่ควรได้รับ
ประจำวันและแนวทางการบริโภคอาหารสำหรับคนไทย. หน้า 17-25. กรุงเทพฯ :
 องค์การทหารผ่านศึก, 2532.
- ระพีพันธ์ โพธิ์ศรี. เกณฑ์ปกติและเทคนิคการเทียบคะแนน. อุดรดิตถ์ : สถาบันราชภัฏอุดรดิตถ์,
 2536.
- รัตนภรณ์ จิงสงวนสิทธิ์. "ผลการวิจัยขนาดโครงสร้างร่างกายคนไทย ระยะที่ 1 : พ.ศ.
 2524-2528," รายงานการสัมมนาทางวิชาการเรื่องการพัฒนาโครงสร้างร่างกายกับ
การอุตสาหกรรม. หน้า 2-13. กรุงเทพฯ : สมาคมมาตรฐานไทย, 2529.
- ลาวัญย์ สุกกรี. "ครูพลศึกษากับโรคหัวใจขาดเลือด," วารสารสุขศึกษาพลศึกษา สันทนาการ.
 หน้า 49-61. กรุงเทพฯ : 2537.
- วรศักดิ์ เพียรชอบ. หลักและวิธีสอนวิชาพลศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนา, 2533.
- วัลลภ เพิ่มพูล. ความสามารถกลไก สัดส่วนร่างกายและสภาวะการดำรงชีวิตของนักเรียน
อายุระหว่าง 14-18 ปี ในกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ :
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530. อัดสำเนา.

- วิชัย ตันไพจิตร, ศาสตราจารย์ นายแพทย์. รายงานการสัมมนาทางวิชาการเรื่อง
การพัฒนาโครงสร้างร่างกายกับอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : กระทรวงอุตสาหกรรม,
2529.
- วิชัย วนดุรงค์วรรณ. กีฬาเวชศาสตร์พื้นฐาน. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2535.
- วิริยา บุญชัย. การทดสอบและวัดผลทางพลศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช,
2529.
- วิโรจน์ วงษ์ทน. วิทยาศาสตร์การกีฬา. อุดรดิตถ์ : วิทยาลัยครูอุดรดิตถ์, 2532.
- วิสัย พฤกษ์วัน. โรคและสุขภาพผู้บริหาร. กรุงเทพฯ : พิกษ์อักษร. ม.ป.ป.
- ศักดิ์ชาย ท้วสุวรรณ. มนุษยชาติของนักกรีฑาชั้นหนึ่งของไทย. วิทยานิพนธ์ ค.ม.
กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518. อัดสำเนา.
- ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา. คู่มือการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ. กรุงเทพฯ : ศูนย์วิทยาศาสตร์
การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย, 2532.
- _____ . วิทยาศาสตร์การกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา และนักกีฬา. กรุงเทพฯ : ศูนย์วิทยาศาสตร์
การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย, 2527.
- สมจิตร ปิยะมาดา. การศึกษาเกี่ยวกับการเจริญเติบโต และการพัฒนาการด้านร่างกายของ
นักเรียน ประถมศึกษากรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ ค.ศ.ม. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ประสานมิตร, 2528. อัดสำเนา.
- สมพร สุกข์น้อย. การประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2525.
- สมาน แสงโชติ. ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดรูปร่างและผลการแข่งขันของนักกรีฑาชายที่เข้าร่วม
การแข่งขันกีฬาเขต แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 14. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ :
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524. อัดสำเนา.
- สมาน แสงโชติ, มงคล ใจดี และ มนตรี ไชยพันธ์. เปรียบเทียบกายสภาพระหว่าง
นักกีฬาซีเกมส์ครั้งที่ 13 กับนักกีฬาเยาวชนที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาเยาวชนแห่งชาติ
ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย, 2531.

- สรชัย เจริญพงศ์. การเจริญเติบโตทางร่างกายและความสามารถทางกลไกของนักเรียนประถม
ศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6. ปรินทิเนียนพจน์ กศ.ม. กรุงเทพฯ ฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2530. อัดสำเนา.
- สวณา พรพัฒน์กุล. จิตวิทยาทั่วไป. กรุงเทพฯ ฯ : แสงรุ่งการพิมพ์, 2522.
- สันติพงษ์ ปลั่งสุวรรณ. "คนญี่ปุ่นตัวโตขึ้นจริงหรือ," วารสารสหศึกษาพลศึกษา สันทนาการ.
หน้า 11-16. กรุงเทพฯ ฯ : 2537.
- สามารถ บุตรานนท์. ผลการฝึกแอโรบิค ดานซ์ ที่มีต่อสมรรถภาพของร่างกายและเปอร์เซ็นต์
ไขมันในร่างกาย. ปรินทิเนียนพจน์ กศ.ม. กรุงเทพฯ ฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ประสานมิตร, 2528. อัดสำเนา.
- สุรศักดิ์ เกิดจันทิก. การศึกษานิครูปากของนักกีฬาไทย ที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาเอเชียนเกมส์
ครั้งที่ 12 พ.ศ. 2537. ปรินทิเนียนพจน์ กศ.ม. กรุงเทพฯ ฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2538. อัดสำเนา.
- เสก อักษรานุเคราะห์. การออกกำลังกายเพื่อชลอความแก่. กรุงเทพฯ ฯ : จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, ม.ป.ป.
- เสาวนีย์ จักรนันทิกษ์. หลักโภชนาการปัจจุบัน. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ ฯ : ไทยวัฒนาพานิช,
2532.
- หาญพล บุญยะเวชชีวิน. "การทดสอบสมรรถภาพทางกายและวิเคราะห์ผลด้วยคอมพิวเตอร์,"
วารสารสหศึกษาพลศึกษา สันทนาการ. หน้า 84-93. กรุงเทพฯ ฯ : 2537.
- อรรถพล เพ็ญสุภา. การวัดและประเมินผลทางพลศึกษา. เชียงราย : สถาบันราชภัฏเชียงราย,
2538.
- _____. สรีรวิทยาการออกกำลังกาย. เชียงราย : สถาบันราชภัฏเชียงราย, 2538.

Brooks, G.A. Exercise Physiology. New York : Macmillan Publishing
Company, 1985.

- Brozek, J. and A. Hanschel, Techniques for Measuring Body composition.
Washington, D.C. : National Academy of Science, National Research
Center, 1961.
- Bucher, C.A. Methods and Materials for Secondary School Physical
Education. St. Louis : The C.V. Mosby Co., 1983.
- Burris, Maureen Smith. "The Effects of a Six-Week Aerobic Dance and
Folk Dance Program VS. The Effects of a Six-Week Jogging Program
on the Cardiovascular Efficiency and Percent of Body Fat in
Postpubescent Girls," Dissertation Abstracts International. 40
: 1344-A; September, 1979.
- Carter, J.E. "The Contributions of Somatotype to Kinanthropometry,"
in The IInd International Seminar of Kineanthropometry. Leuven
: Leuven Universiteit, 1978.
- Charlesworth, R. Understanding Child Development. Louisiana : Delmar
Publishers, Inc., 1987.
- Claessens, A. and others. "Somatotype and Body Structure of World Top
Judoist," Journal of Sports Medicine," 27 : 105-113 ; March, 1987.
- _____. "Growth and Menarcheal Status of Elite Female Gymnasts,
The Medicine and Science in Sports and Exercise. 24(7) :
755-763 ; July, 1992.
- Cureton, Thomas K. Physical Fitness Appraisal and Guidance. St.
Louis : The C.V. Mosby Co., 1947.
- _____. Physical Fitness Work book. St. Louis : the C.V.
Mosby Co. 1947.

- Durnin, J.V. G.A. and Womersley, J. "Body Fat Assessed from Total Body Density and Its Estimation from Skinfold Thickness," British Journal of Nutrition. 32 : 95 : 1974.
- Hirata Kin - Itsu and Kanae Kaku. The Evaluation Method of Physique and Physical Fitness and Practical Application Min. City, Gifu City : Hirata Institute of Health, 1964.
- The Evaluating Method of Physique and Physical Fitness and Its Practical Application. Hirakawa Cho : Taiyosha Printing, 1968.
- Katch, F.I. and V.L. Katch, " Measurement and Predicting Error in Body Composition Assessment and the Search for the Perfect Prediction Equation," Research Quarterly for Exercise and Sport. 51 : 249-260 ; January, 1980.
- Lohman, T.G. and M.L. Pollock, "Skinfold Measurement : Which Caliper ? How much training?," Journal of Physical Education, Recreation and Dance. 52 : 27-29; January, 1981.
- Malin, R.M. and others. "Fitness and Fat Patterning among Athletes at the Montreal Olympic Games, 1976," Medicine and Science in Sports and Exercise. 14 : 445-452, July, 1982.
- M.E. and E.D. Vincent, Child Development. Philadelphia : W.B. Saunders Company, 1968.
- Mullins, Ruth G. Growth and Development. New Jersey : Prentice-Hall, Inc., 1972.
- Olds, S.W. Human Development. New York : McGraw-Hill, 1986.
- Pollock and others. "Body Composition of Olympic Speed Skating Candidates," Research Quarterly for Exercise and Sport. 53 : 150-155 ; February, 1982.

- Prokop, L. Erfolg in Sport. Munich : Herbert St., Furlinger
Publication, 1959'
- Stoodard, Alan. The Back Relief from Pain. Singapore : PG Publishing
Pte., Ltd., 1979.
- Thorland and others. "Body Composition and Somatotype Characteristics
of Junior Olympic Athletes," The Medicine and Science in Sports
and Exercise. 13(5) : 332-338 ; 1981.
- Verducci, F.M. Measurement Concepts in Physical Education. St. Louis :
The C.V. Mosby Co., 1980.

ภาคผนวก

ครุฑ

ที่ ศธ 0309.4/ 2112

สถาบันราชภัฏอุดรดิตถ์

อ.เมือง จ.อุดรดิตถ์

53000

1 พฤศจิกายน 2538

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ออกหนังสือเพื่อเก็บข้อมูล

เรียน อธิบดีกรมอาชีวศึกษา

สิ่งที่ส่งมาด้วย ใบบันทึกสัดส่วนร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมัน

ด้วยนิสิตปริญญาโท หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา ภาคพิเศษ ชื่อ นางสาวทัศนาศรีระวารังพันธ์ รับราชการสังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา กรมอาชีวศึกษา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การศึกษาสัดส่วนของร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมันของนักศึกษาหญิง สังกัด กองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

สถาบันฯ จึงขอความอนุเคราะห์ ในการออกหนังสือและอนุญาตให้เก็บข้อมูลในวิทยาลัยฯ สังกัด กองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษาในครั้งนี้อย่างจริงจังเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

นายมานพ ภาษิตวิไลธรรม

อธิการบดีสถาบันราชภัฏอุดรดิตถ์

โครงการ SWU-RIU

คณะครุศาสตร์

โทร.(055) 411096

โทรสาร(055)411296

ใบบันทึกสัดส่วนร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมัน

ชื่อนางสาว อายุ ปี
 ชั้นปีที่ () 1 () 2 () 3 วิทยาลัย

รายการที่วัดสัดส่วนของร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมัน	หน่วยวัด
1. น้ำหนักของร่างกาย
2. ส่วนสูง
3. ความยาวแขน
4. ความยาวขา
5. ความกว้างของไหล่
6. ความหนาของไขมันบริเวณแขนก่อนบน
7. ความหนาของไขมันบริเวณแขนด้านหลัง
8. ความหนาของไขมันบริเวณใต้สะบัก
9. ความหนาของไขมันบริเวณเหนือเชิงกราน

หมายเหตุ

1.

2.

3.

ครุฑ

ที่ ศธ 098/11710

กรมอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ กทม.10300

28 ธันวาคม 2538

เรื่อง อนุญาตเก็บข้อมูล

เรียน อธิการบดีสถาบันราชภัฏอุดรดิตถ์

อ้างถึง หนังสือสถาบันราชภัฏอุดรดิตถ์ ที่ ศธ 0309.4/2112 ลงวันที่ 1 พฤศจิกายน 2538

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม จำนวน 1 ชุด

ตามหนังสือที่อ้างถึง สถาบันราชภัฏอุดรดิตถ์แจ้งว่า นางสาวทัศนีย์ ตรีสุวรรณพันธ์ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเอกพลศึกษา มีความประสงค์ขออนุญาตแจกแบบสอบถามเพื่อเก็บข้อมูล ในสถานศึกษาสังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา ในเขตการศึกษา 7 เพื่อการวิจัยเสนอวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาสัดส่วนของร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมันของนักศึกษาหญิง สังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ" ความละเอียดแจ้งอยู่แล้ว นั้น กรมอาชีวศึกษาได้พิจารณาแล้ว อนุญาตให้ดำเนินการเก็บข้อมูลได้ อนึ่ง แบบสอบถามที่กรมอาชีวศึกษาพิจารณาให้ใช้เก็บข้อมูล จะมีตามประทับและลายมือชื่อกำกับแบบสอบถามทุกแผ่น เพื่อเป็นต้นแบบในการจัดเก็บข้อมูลต่อไป จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

นายสุทธิ ผลสวัสดิ์

(นายสุทธิ ผลสวัสดิ์)

รองอธิบดี ปฏิบัติราชการแทน

อธิบดีกรมอาชีวศึกษา

กองวิทยาลัยอาชีวศึกษา

โทร. 2829357

ใบบันทึกสัดส่วนร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมัน

ชื่อนางสาว อายุ ปี

ชั้นปีที่ () 1 () 2 () 3 วิทยาลัย

รายการที่วัดสัดส่วนของร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมัน	หน่วยวัด
1. น้ำหนักของร่างกาย
2. ส่วนสูง
3. ความยาวแขน
4. ความยาวขา
5. ความกว้างของไหล่
6. ความหนาของไขมันบริเวณแขนก่อนบน
7. ความหนาของไขมันบริเวณแขนด้านหลัง
8. ความหนาของไขมันบริเวณใต้สะบัก
9. ความหนาของไขมันบริเวณเหนือเชิงกราน

หมายเหตุ

1.
.....
.....
2.
.....
.....
3.
.....
.....

ครุฑ

ที่ ศธ 0309.4.ว 1122

สถาบันราชภัฏอุดรดิตถ์

อ. เมือง จ.อุดรดิตถ์

4 มกราคม 2539

เรื่อง ขอความร่วมมือและสนับสนุนการเก็บข้อมูลเพื่อทำปฏิญานพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยพาณิชยกรรมการบิงพระนิพนธ์โลก

สิ่งที่ส่งมาด้วย หนังสืออนุญาตเก็บข้อมูลของกรมอาชีวศึกษา ที่ ศธ 0908/11710

ลงวันที่ 28 ธันวาคม 2538

ด้วยนิตติปฏิญานโทหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา ภาคพิเศษ นางสาวทัศนาศรีชะวรางพันธ์ รับราชการสังกัด วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรดิตถ์ กองวิทยาลัยอาชีวศึกษา กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ กำลังทำปฏิญานพนธ์เรื่อง การศึกษาสัดส่วนของร่างกายและเปอร์เซนต์ไขมันของนักศึกษาหญิง สังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มีความประสงค์ขอความร่วมมือและการสนับสนุนการเก็บข้อมูลเพื่อทำปฏิญานพนธ์ จากหน่วยงานของท่าน

สถาบันฯ จึงขอความร่วมมือและขอความอนุเคราะห์ให้บุคลากรในหน่วยงานของท่าน ใช้อำนาจความสะดวกในการดำเนินงานในครั้งนี้ด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

นายไพฑูรย์ จันทสิงห์

(นายไพฑูรย์ จันทสิงห์)

รักษาการรองอธิการบดี รักษาการแทน

อธิการบดีสถาบันราชภัฏอุดรดิตถ์

โครงการปริญญาโทพลศึกษา ภาคพิเศษ

โทร. (055) 411096 ต่อ 122

ใบบันทึกสัดส่วนร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมัน

ชื่อนางสาว อายุ ปี
 ชั้นปีที่ () 1 () 2 () 3 วิทยาลัย

รายการที่วัดสัดส่วนของร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมัน	หน่วยวัด
1. น้ำหนักของร่างกาย
2. ส่วนสูง
3. ความยาวแขน
4. ความยาวขา
5. ความกว้างของไหล่
6. ความหนาของไขมันบริเวณแขนก่อนบน
7. ความหนาของไขมันบริเวณแขนด้านหลัง
8. ความหนาของไขมันบริเวณใต้สะบัก
9. ความหนาของไขมันบริเวณเหนือเชิงกราน

หมายเหตุ

1.

2.

3.

ครุฑ

ที่ ศธ 0309.4.ว 1122

สถาบันราชภัฏอุดรดิตถ์

อ. เมือง จ.อุดรดิตถ์

4 มกราคม 2539

เรื่อง ขอความร่วมมือและสนับสนุนการเก็บข้อมูลเพื่อทำปฏิญานินพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษาพระพิฆเนศวรโลก

สิ่งที่ส่งมาด้วย หนังสืออนุญาตเก็บข้อมูลของกรมอาชีวศึกษา ที่ ศธ 0908/11710

ลงวันที่ 28 ธันวาคม 2538

ด้วยนิตติปฏิญาโทหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา ภาคพิเศษ นางสาวทัศนาศรีชะวรางพันธ์ รับราชการสังกัด วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรดิตถ์ กองวิทยาลัยอาชีวศึกษากกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ กำลังทำปฏิญานินพนธ์เรื่อง การศึกษาสัดส่วนของร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมันของนักศึกษาหญิง สังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มีความประสงค์ขอความร่วมมือและการสนับสนุนการเก็บข้อมูลเพื่อทำปฏิญานินพนธ์ จากหน่วยงานของท่าน

สถาบันฯ จึงขอความร่วมมือและขอความอนุเคราะห์ให้บุคลากรในหน่วยงานของท่าน เอื้ออำนวยความสะดวกในการดำเนินงานในครั้งนี้ด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

นายไพฑูรย์ จันทสิงห์

(นายไพฑูรย์ จันทสิงห์)

รักษาการรองอธิการบดี รักษาการแทน

อธิการบดีสถาบันราชภัฏอุดรดิตถ์

โครงการปริญญาโทพลศึกษา ภาคพิเศษ

โทร. (055) 411096 ต่อ 122

ใบบันทึกวัดสัดส่วนร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมัน

ชื่อ นางสาว อายุ ปี

ชั้นปีที่ () 1 () 2 () 3 วิทยาลัย

รายการที่วัดสัดส่วนของร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมัน	หน่วยวัด
1. น้ำหนักของร่างกาย
2. ส่วนสูง
3. ความยาวแขน
4. ความยาวขา
5. ความกว้างของไหล่
6. ความหนาของไขมันบริเวณแขนก่อนบน
7. ความหนาของไขมันบริเวณแขนด้านหลัง
8. ความหนาของไขมันบริเวณใต้สะบัก
9. ความหนาของไขมันบริเวณเหนือเชิงกราน

หมายเหตุ

1.
-
-
-
2.
-
-
-
3.
-
-
-

ครุฑ

ที่ ศษ 0309.4.ว 1122

สถาบันราชภัฏอุดรดิตถ์

อ. เมือง จ.อุดรดิตถ์

4 มกราคม 2539

เรื่อง ขอความร่วมมือและสนับสนุนการเก็บข้อมูลเพื่อทำปฏิญานินพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษานครสวรรค์

สิ่งที่ส่งมาด้วย หนังสืออนุญาตเก็บข้อมูลของกรมอาชีวศึกษา ที่ ศษ 0908/11710

ลงวันที่ 28 ธันวาคม 2538

ด้วยนิตติบัญญัติหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา ภาคพิเศษ นางสาวทัศนาศรีระวารังพันธ์ รับราชการสังกัด วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรดิตถ์ กองวิทยาลัยอาชีวศึกษากกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ กำลังทำปฏิญานินพนธ์เรื่อง การศึกษาสัดส่วนของร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมันของนักศึกษาหญิง สังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มีความประสงค์ขอความร่วมมือและการสนับสนุนการเก็บข้อมูลเพื่อทำปฏิญานินพนธ์ จากหน่วยงานของท่าน

สถาบันฯ จึงขอความร่วมมือและขอความอนุเคราะห์ให้บุคลากรในหน่วยงานของท่าน เอื้ออำนวยความสะดวกในการดำเนินงานในครั้งนี้ด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

นายไพฑูรย์ จันทสิงห์

(นายไพฑูรย์ จันทสิงห์)

รักษาการรองอธิการบดี รักษาการแทน

อธิการบดีสถาบันราชภัฏอุดรดิตถ์

โครงการปริญญาโทพลศึกษา ภาคพิเศษ

โทร. (055) 411096 ต่อ 122

ใบบันทึกสัดส่วนร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมัน

ชื่อ นางสาว อายุ ปี

ชั้นปีที่ () 1 () 2 () 3 วิทยาลัย

รายการที่วัดสัดส่วนของร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมัน	หน่วยวัด
1. น้ำหนักของร่างกาย
2. ส่วนสูง
3. ความยาวแขน
4. ความยาวขา
5. ความกว้างของไหล่
6. ความหนาของไขมันบริเวณแขนก่อนบน
7. ความหนาของไขมันบริเวณแขนด้านหลัง
8. ความหนาของไขมันบริเวณใต้สะบัก
9. ความหนาของไขมันบริเวณเหนือเชิงกราน

หมายเหตุ

1.

.....
.....

2.

.....
.....

3.

.....
.....

ครุฑ

ที่ ศธ 0309.4.ว 1122

สถาบันราชภัฏอุดรดิตถ์

อ. เมือง จ.อุดรดิตถ์

4 มกราคม 2539

เรื่อง ขอความร่วมมือและสนับสนุนการเก็บข้อมูลเพื่อทำปฏิญานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย

สิ่งที่ส่งมาด้วย หนังสืออนุญาตเก็บข้อมูลของกรมอาชีวศึกษา ที่ ศธ 0908/11710

ลงวันที่ 28 ธันวาคม 2538

ด้วยนิสิตปริญญาโทหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา ภาคพิเศษ นางสาวทัศนาศรีชะวรางพันธ์ รับราชการสังกัด วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรดิตถ์ กองวิทยาลัยอาชีวศึกษากรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ กำลังทำปฏิญานิพนธ์เรื่อง การศึกษาสัดส่วนของร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมันของนักศึกษาหญิง สังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มีความประสงค์ขอความร่วมมือและการสนับสนุนการเก็บข้อมูลเพื่อทำปฏิญานิพนธ์ จากหน่วยงานของท่าน

สถาบันฯ จึงขอความร่วมมือและขอความอนุเคราะห์ให้บุคลากรในหน่วยงานของท่าน เอื้ออำนวยความสะดวกในการดำเนินงานในครั้งนี้ด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

นายไพฑูรย์ จันทสิงห์

(นายไพฑูรย์ จันทสิงห์)

รักษาการรองอธิการบดี รักษาการแทน

อธิการบดีสถาบันราชภัฏอุดรดิตถ์

โครงการปริญญาโทพลศึกษา ภาคพิเศษ

โทร. (055) 411096 ต่อ 122

ใบบันทึกวัดสัดส่วนร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมัน

ชื่อ นางสาว อายุ ปี
 ชั้นปีที่ () 1 () 2 () 3 วิทยาลัย

รายการที่วัดสัดส่วนของร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมัน	หน่วยวัด
1. น้ำหนักของร่างกาย
2. ส่วนสูง
3. ความยาวแขน
4. ความยาวขา
5. ความกว้างของไหล่
6. ความหนาของไขมันบริเวณแขนก่อนบน
7. ความหนาของไขมันบริเวณแขนด้านหลัง
8. ความหนาของไขมันบริเวณใต้สะบัก
9. ความหนาของไขมันบริเวณเหนือเชิงกราน

หมายเหตุ

1.

2.

3.

ครุฑ

ที่ ศธ 0309.4.ว 1122

สถาบันราชภัฏอุดรดิตถ์

อ. เมือง จ.อุดรดิตถ์

4 มกราคม 2539

เรื่อง ขอความร่วมมือและสนับสนุนการเก็บข้อมูลเพื่อทำปฏิญานินพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรดิตถ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย หนังสืออนุญาตเก็บข้อมูลของกรมอาชีวศึกษา ที่ ศธ 0908/11710

ลงวันที่ 28 ธันวาคม 2538

ด้วยนิตินธิปฏิญานิทหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา ภาคพิเศษ นางสาวทัศนาศรีระวารังพันธ์ รับราชการสังกัด วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรดิตถ์ กองวิทยาลัยอาชีวศึกษา กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ กำลังทำปฏิญานินพนธ์เรื่อง การศึกษาสัดส่วนของร่างกาย และเปอร์เซ็นต์ไขมันของนักศึกษาหญิง สังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มีความประสงค์ขอความร่วมมือและการสนับสนุนการเก็บข้อมูลเพื่อทำปฏิญานินพนธ์ จากหน่วยงานของท่าน

สถาบันฯ จึงขอความร่วมมือและขอความอนุเคราะห์ให้บุคลากรในหน่วยงานของท่าน เอื้ออำนวยความสะดวกในการดำเนินงานในครั้งนี้ด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

นายไพฑูรย์ จันทสิงห์

(นายไพฑูรย์ จันทสิงห์)

รักษาการรองอธิการบดี รักษาการแทน

อธิการบดีสถาบันราชภัฏอุดรดิตถ์

โครงการปริญญาโทพลศึกษา ภาคพิเศษ

โทร. (055) 411096 ต่อ 122

ใบบันทึกสัดส่วนร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมัน

ชื่อ นางสาว อายุ ปี

ชั้นปีที่ () 1 () 2 () 3 วิทยาลัย

รายการที่วัดสัดส่วนของร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมัน	หน่วยวัด
1. น้ำหนักของร่างกาย
2. ส่วนสูง
3. ความยาวแขน
4. ความยาวขา
5. ความกว้างของไหล่
6. ความหนาของไขมันบริเวณแขนก่อนบน
7. ความหนาของไขมันบริเวณแขนด้านหลัง
8. ความหนาของไขมันบริเวณใต้สะบัก
9. ความหนาของไขมันบริเวณเหนือเชิงกราน

หมายเหตุ

1.
.....
.....
2.
.....
.....
3.
.....
.....

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวัดสัดส่วนของร่างกาย

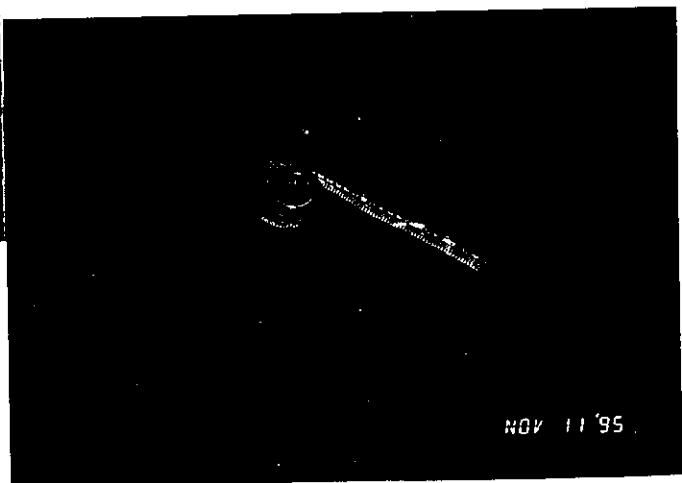
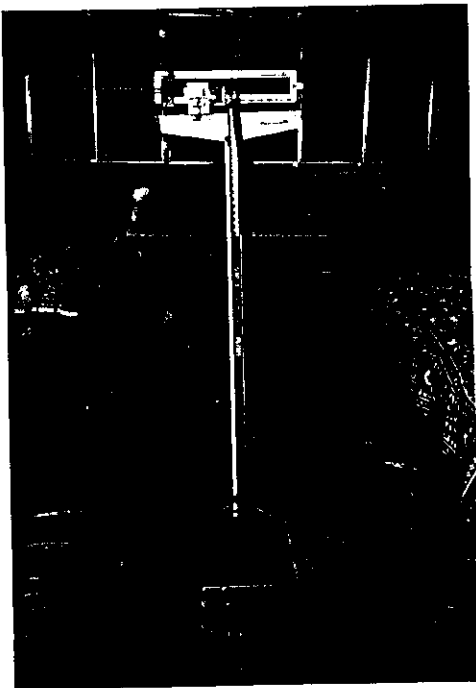
วิธีปฏิบัติในการชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง วัดความยาวแขน-ขา และวัดความกว้าง

ของไหล่

1. ให้ผู้ถูกวัดยืนตรงไม่เกร็งกล้ามเนื้อ
2. สายตามองตรงไปทางด้านหน้า

การบันทึกผล

ไปบันทึกสัดส่วนของร่างกาย



1.1 การชั่งน้ำหนักของร่างกายทั้งหมด (Body Weight)

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ทราบน้ำหนักของร่างกายทั้งหมด

อุปกรณ์

เครื่องชั่งน้ำหนักชนิดถาด

วิธีปฏิบัติ

ให้ผู้รับการทดสอบถอดรองเท้า ถุงเท้า และเอาของที่อยู่ในกระเป๋าออก พร้อมกับชั่งไปชั่งบนเครื่องชั่งน้ำหนักด้วยเท้าทั้งสอง ลำตัวตรงและนิ่ง การอ่านผลต้องมองตรงบนตัวเลขที่จะอ่าน มีมาตราวัดเป็นกิโลกรัม

การบันทึกผล

บันทึกชั่งน้ำหนักเป็นกิโลกรัม



1.2 การวัดส่วนสูง (Height)

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ทราบสัดส่วนทางด้านความยาวของร่างกายตั้งแต่ศีรษะส่วน

บนจรดฝ่าเท้า

อุปกรณ์

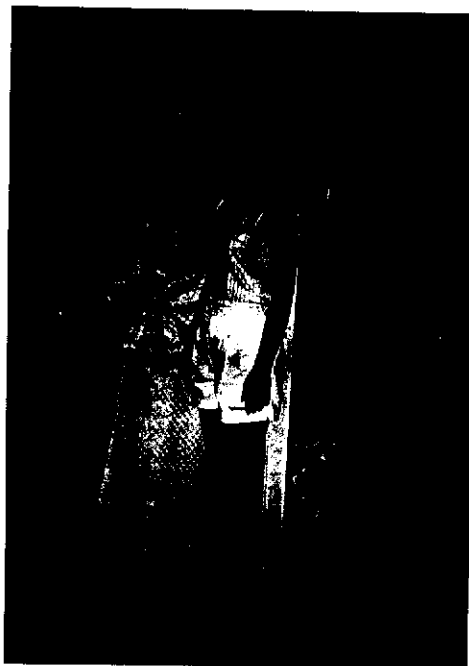
เครื่องวัดส่วนสูง

วิธีปฏิบัติ

ให้ผู้รับการทดสอบ ถอดรองเท้าและถุงเท้า สวมเท้าชิดกันทั้ง 2 ข้างลำตัวตรง มือแนบข้างลำตัว หน้ามองตรง ส่วนด้านหลัง คือ ท้ายทอย หลัง สะโพก ชันเท้าแนบชิดกับเครื่องวัด การวัด วัดโดยการเลื่อนระดับไม้วัดมาชิดที่ศีรษะส่วนบน มาตรฐานวัด เป็นเซนติเมตร

การบันทึกผล

ใบบันทึกส่วนสูงหน่วยเป็นเซนติเมตร



1.3 วัดความยาวแขน (Arm Length)

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ทราบสัดส่วนทางด้านความยาวของแขน

อุปกรณ์

เทปวัด

วิธีปฏิบัติ

ผู้ทดสอบยืนตรง เท้าชิดกันทั้งสองข้างลงแนบลำตัว แขน หักศอก และนิ้วมือทั้ง 5 นิ้วเหยียดตรง ใช้เทปวัดเริ่มจากปุ่มกระดูกสะบัก (Greater Tubercle) ถึงปลายนิ้วกลาง โดยมีมาตราวัดเป็นเซนติเมตร

การบันทึกผล

บันทึกวัดความยาวแขน หน่วยเป็นเซนติเมตร



1.4 วัดความยาวขา (Leg Length)

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ทราบสัดส่วนทางด้านความยาวของขา

อุปกรณ์

เทปวัด

วิธีปฏิบัติ

ผู้ทดสอบยืนตรงเท้าชิด เริ่มวัดระหว่างปุ่มกระดูกด้านข้างของกระดูก
ต้นขา (Greater Trochanter) ถึงพื้น มาตรฐานวัดเป็นเซนติเมตร

การบันทึกผล

บันทึกถึงความยาวขาหน่วยเป็นเซนติเมตร



1.5 วัดความกว้างของไหล่ (Biacromial Diameter)

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ทราบสัดส่วนทางด้านความกว้างของไหล่

อุปกรณ์

เทปวัด

วิธีปฏิบัติ

ผู้ทดสอบยืนตรงเท้าชิด แขนแนบลำตัว เริ่มวัดระหว่างปุ่มกระดูกสูงสุด (Acromion) ขนาบข้าง 2 ข้าง หน่วยวัดเป็นเซนติเมตร

การบันทึกผล

ใบบันทึกความกว้างของไหล่หน่วยเป็นเซนติเมตร



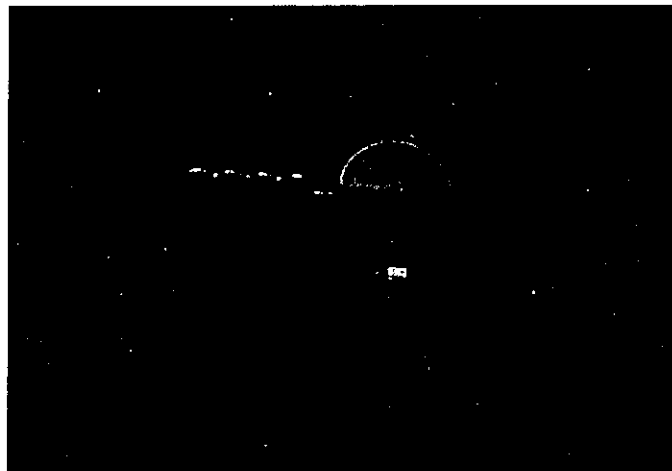
2. การวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง (Skinfold)

วิธีปฏิบัติในการวัด

1. ให้ผู้ถูกวัดยืนตรงไม่เกร็งกล้ามเนื้อ ใช้ปากกาสีกำหนดจุดที่จะวัด
2. ใช้นิ้วหัวแม่มือ และนิ้วชี้จับชั้นของผิวหนัง ที่ติดกับชั้นของไขมันชั้น โดยจะต้องไม่จับชั้นของกล้ามเนื้อด้วย
3. ใช้คาลิเปอร์วัด โดยจุดที่วัดจะห่างจากปลายนิ้วและนิ้วหัวแม่มือที่จับชั้นไขมันใต้ผิวหนัง 1 เซนติเมตร พร้อมอ่านค่าความหนาของไขมัน
4. วัดข้างขวาของผู้ถูกวัด

การบันทึกผล

ไขมันที่วัดความหนาไขมันใต้ผิวหนัง



2.1 การวัดบริเวณหลังแขนก่อนบน (Triceps)

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ทราบความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณหลังแขนก่อนบน

(Triceps)

จุดวัด

บริเวณหลังแขนก่อนบน (Triceps) วัดบริเวณตรงกลางของ
หลังแขนระหว่างกลางแขนก่อนบน



2.2 การวัดบริเวณต้นแขนด้านหน้า (Biceps)

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ทราบความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณต้นแขนด้านหน้า

(Biceps)

จุดวัด

บริเวณต้นแขนด้านหน้า (Biceps) วัดบริเวณตรงกลางของ
ต้นแขนด้านหน้าระหว่างกลางแขนก่อนบน



2.3 การวัดบริเวณใต้สะบัก (Subscapular)

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ทราบความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณใต้สะบัก

(Subscapular)

จุดท้าว

วัดบริเวณถัดจากแนวรอยกระดูกสะบักที่เจียงเป็นมุม 45 องศา กับแนวระนาบประมาณ 1 นิ้ว โดยจะจับชั้นไขมันใต้ผิวหนัง เจียงเป็นมุม 45 องศา กับแนวระนาบ



2.4 การวัดบริเวณเหนือเชิงกราน (Suprailiac)

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ทราบความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณเหนือเชิงกราน (Suprailiac)

จุดที่วัด

วัดบริเวณตามแนวสะตือ ห่างจากบริเวณค้ำข้างของลำตัว 3 นิ้ว โดยจับชั้นไขมันใต้ผิวหนังเฉียงเป็นมุม 45 องศากับแนวระนาบ



ตาราง 28 ค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายด้วยวิธีการของเดอรันิส ผลรวมของความหนาผิวหนัง
 ที่ได้จากการวัด 4 จุด คือ ต้นแขนด้านหน้า (Bicep) ต้นแขนด้านหลัง (Tricep) ใต้สะบัก
 (Subscapular) และเหนือเชิงกราน (Suprailiac)

ความหนาของ ผิวหนัง (มิลลิเมตร)	ชาย (อายุ/ปี)				หญิง (อายุ/ปี)			
	16-29	30-39	40-49	50 +	16-29	30-39	40-49	50
15	4.8	-	-	-	10.5	-	-	-
20	8.1	12.2	12.2	12.6	14.1	17.0	19.8	21.4
25	10.5	14.2	15.0	15.6	16.8	19.4	22.2	24.0
30	12.9	16.2	15.7	18.6	19.5	21.8	24.5	26.6
35	14.7	17.7	19.6	20.8	21.5	23.7	26.4	28.5
40	16.4	19.2	21.4	22.9	23.4	25.5	28.2	30.3
45	17.7	20.4	23.0	24.7	25.0	26.9	29.6	31.9
50	19.0	21.5	24.6	26.5	26.5	28.2	31.0	33.4
55	20.1	22.5	25.9	27.9	27.8	29.4	32.1	34.6
60	21.2	23.5	27.1	29.2	29.1	30.6	33.2	35.7
65	22.2	24.3	28.2	30.4	30.2	31.6	34.1	36.7
70	23.1	25.1	29.3	31.6	31.2	32.5	35.0	37.7
75	24.0	25.9	30.3	32.7	32.2	33.4	35.9	38.7
80	24.8	26.6	31.2	33.8	33.1	34.3	36.7	39.6
85	25.5	27.2	32.1	34.8	34.0	35.1	37.5	40.4
90	26.2	27.8	33.0	35.8	34.8	35.8	38.3	41.2

ตาราง 28 (ต่อ)

ความหนาของ ผิวหนัง (มิลลิเมตร)	ชาย (อายุ/ปี)				หญิง (อายุ/ปี)			
	16-29	30-39	40-49	50 +	16-29	30-39	40-49	50
95	26.9	28.4	33.7	36.6	35.6	36.5	39.0	41.9
100	27.6	29.0	34.4	37.4	36.4	37.2	39.7	42.6
105	28.2	29.6	35.1	38.2	37.1	37.9	40.4	43.3
110	28.8	30.1	35.8	39.0	37.8	38.6	41.0	43.9
115	29.4	30.6	36.4	39.7	38.4	39.1	41.5	44.5
120	30.0	31.1	37.0	40.4	39.0	39.6	42.0	45.1
125	30.5	31.5	37.6	41.1	39.6	40.1	42.5	45.7
130	31.0	31.9	38.2	41.8	40.2	40.6	43.0	46.2
135	31.5	32.3	38.7	42.4	40.8	41.1	43.5	46.7
140	32.0	32.7	39.2	43.0	41.3	41.6	44.0	47.2
145	32.5	33.1	39.7	43.6	41.8	42.1	44.5	47.7
150	32.9	33.5	40.2	44.1	42.3	42.6	45.0	48.2
155	33.3	33.9	40.7	44.6	42.8	43.1	45.4	48.7
160	33.7	34.3	41.2	45.1	43.3	43.6	45.8	49.2
165	34.1	34.6	41.6	45.6	43.7	44.0	46.2	49.6
170	34.5	34.8	42.0	46.1	44.1	44.4	46.6	50.0
175	34.9	-	-	-	-	44.8	47.3	50.4
180	35.3	-	-	-	-	45.2	47.4	50.8

ตาราง 28 (ต่อ)

ความหนาของ ผิวหนัง (มิลลิเมตร)	ชาย (อายุ/ปี)				หญิง (อายุ/ปี)			
	16-29	30-39	40-49	50 +	16-29	30-39	40-49	50
185	35.6	-	-	-	-	45.6	47.8	51.2
190	35.9	-	-	-	-	45.9	48.2	51.6
195	-	-	-	-	-	46.2	48.5	52.0
200	-	-	-	-	-	46.5	48.8	52.4
205	-	-	-	-	-	-	49.1	52.7
210	-	-	-	-	-	-	49.4	53.0

การคำนวณ การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งส่วน (stratified random sampling)

สูตรในการคำนวณ

$$n = \frac{(\sum_L N_i o_i)^2}{N^2 D + \sum_L N_i o_i^2}$$

ฐานคติ (Assumptions)

$$\text{ให้ } o_1^2 = o_2^2 = o_3^2 = o_4^2 = o_5^2 = 20.25, \quad o_i = 4.5$$

เมื่อ Y คือ ส่วนสูงของนักศึกษา

o_i^2 คือ ความแปรปรวนของส่วนสูงในแต่ละวิทยาลัย

L คือ จำนวนวิทยาลัย ทั้งหมด

$$N_1 = 1134, \quad N_2 = 854, \quad N_3 = 1272, \quad N_4 = 918, \quad N_5 = 1982$$

$$N = 6160$$

$$\begin{aligned} \sum_L N_i o_i &= (1134 \times 4.5) + (854 \times 4.5) + (1272 \times 4.5) \\ &\quad + (918 \times 4.5) + (1982 \times 4.5) \\ &= 27,720 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum_L N_i o_i^2 &= (1134 \times 20.25) + (854 \times 20.25) + (1272 \times 20.25) \\ &\quad + (918 \times 20.25) + (1982 \times 20.25) \\ &= 124,740 \end{aligned}$$

$$D = B^2/4 = 0.5^2/4 = 0.25/4 = 0.0625$$

$$N^2 D = (6,160)^2 \times 0.0625$$

$$= 2,371,600$$

$$n = \frac{(27,720)^2}{2,371,600 + 124,740}$$

$$= 307.8 \quad \text{คน}$$

กลุ่มตัวอย่างที่คำนวณได้จำนวน 307.8 คน แต่ในการปฏิบัติจริงผู้วิจัยจึงป้องกันการผิดพลาด เพื่อให้มีความแม่นยำมากจึงใช้กลุ่มตัวอย่าง 350 คน

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวทัศนีย์ ศรีชะวรางพันธ์
เกิดวันที่	25 ธันวาคม 2496
สถานที่เกิด	28 ถนนเจริญราษฎร์ อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	37 ถนนเจริญราษฎร์ อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	อาจารย์ 2 ระดับ 6
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2522	สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษา จากวิทยาลัยกรุงเทพ
พ.ศ. 2527	สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษา (ภาษาอังกฤษ) จากวิทยาลัยอุดรธานี
พ.ศ. 2539	สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท (พลศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

การศึกษาสัดส่วนของร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมันนักศึกษาหญิง
สังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7
กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

บทคัดย่อ
ของ
กัศนา ศรีชะวรางพันธ์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตร ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา

ตุลาคม 2539

จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ เพื่อศึกษาสัดส่วนของร่างกายนักศึกษหญิงสังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ กลุ่มตัวอย่างครั้งนี้จำนวน 350 คน ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งส่วน จากประชากรจำนวน 6,160 คน โดยศึกษาการเจริญเติบโตและพัฒนาการด้านร่างกายแบบแนวตั้งด้านสัดส่วนของร่างกาย และเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย โดยทำการวัดสัดส่วนร่างกายในด้านน้ำหนัก ส่วนสูง ความยาวแขน ความยาวขา ความกว้างของไหล่ และเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายซึ่งทำการวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง 4 จุด คือ หลังแขนก่อนบน ต้นแขนด้านหลัง ใต้สะบัก และเหนือเชิงกรานของนักศึกษหญิง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบดังนี้คือ

นักศึกษปวช. 1 มีอายุเฉลี่ย เท่ากับ 15 ปี 9 เดือน ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนัก เท่ากับ 47.34 ± 6.56 กิโลกรัม ซึ่งสูงกว่าน้ำหนักตัวมาตรฐานของนักเรียนหญิงวัยเดียวกันเพียงเล็กน้อย (น้ำหนักตัวมาตรฐานของนักเรียนหญิง เท่ากับ 45.30 ± 5.40 กิโลกรัม) ส่วนสูง เท่ากับ 154.36 ± 5.08 เซนติเมตร ซึ่งสูงกว่าส่วนสูงมาตรฐานของนักเรียนหญิงวัยเดียวกันเพียงเล็กน้อย (ส่วนสูงมาตรฐานของนักเรียนหญิง เท่ากับ 153.70 ± 5.50 เซนติเมตร) ความยาวแขน เท่ากับ 68.46 ± 2.81 เซนติเมตร ความยาวขา เท่ากับ 80.56 ± 4.44 เซนติเมตร ความกว้างของไหล่ เท่ากับ 38.91 ± 2.17 เซนติเมตร และเปอร์เซ็นต์ไขมัน เท่ากับ 25.53 ± 4.17 เปอร์เซ็นต์

นักศึกษปวช. 2 มีอายุเฉลี่ย เท่ากับ 16 ปี 10 เดือน ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนัก เท่ากับ 48.64 ± 6.62 กิโลกรัม ซึ่งสูงกว่าน้ำหนักตัวมาตรฐานของนักเรียนหญิงวัยเดียวกันเพียงเล็กน้อย (น้ำหนักตัวมาตรฐานของนักเรียนหญิง เท่ากับ 46.50 ± 6.50 กิโลกรัม) ส่วนสูง เท่ากับ 155.74 ± 4.90 เซนติเมตร ซึ่งสูงกว่าส่วนสูงมาตรฐานของนักเรียนหญิงวัยเดียวกันเพียงเล็กน้อย (ส่วนสูงมาตรฐานของนักเรียนหญิง เท่ากับ 154.80 ± 5.20 เซนติเมตร) ความยาวแขน เท่ากับ 69.12 ± 2.97 เซนติเมตร ความยาวขา เท่ากับ 80.85 ± 3.93 เซนติเมตร ความกว้างของไหล่ เท่ากับ 38.58 ± 1.81 เซนติเมตร และเปอร์เซ็นต์ไขมัน เท่ากับ 26.17 ± 3.77 เปอร์เซ็นต์

นักศึกษาปวช. 3 มีอายุเฉลี่ย เท่ากับ 17 ปี 8 เดือน ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนัก เท่ากับ 49.78 ± 7.57 กิโลกรัม ซึ่งสูงกว่าน้ำหนักตัวมาตรฐานของนักเรียนหญิงวัยเดียวกันเพียงเล็กน้อย (น้ำหนักตัวมาตรฐานของเด็กนักเรียนหญิง เท่ากับ เท่ากับ 47.80 ± 5.70 กิโลกรัม) ส่วนสูง เท่ากับ 155.95 ± 5.06 เซนติเมตร ซึ่งสูงกว่าส่วนสูงมาตรฐานของนักเรียนหญิงวัยเดียวกันเพียงเล็กน้อย (ส่วนสูงมาตรฐานของนักเรียนหญิง เท่ากับ 154.00 ± 5.20 เซนติเมตร) ความยาวแขน เท่ากับ 68.96 ± 3.31 เซนติเมตร ความยาวขา เท่ากับ 81.11 ± 4.24 เซนติเมตร ความกว้างของไหล่ เท่ากับ 38.50 ± 2.19 เซนติเมตร และเปอร์เซ็นต์ไขมัน เท่ากับ 25.83 ± 3.77 เปอร์เซ็นต์

เมื่อศึกษาสัดส่วน และเปอร์เซ็นต์ไขมันของนักศึกษารวมทุกชั้นปีแล้วหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลปรากฏว่า

อายุเฉลี่ย เท่ากับ 16 ปี 8 เดือน น้ำหนักตัว เท่ากับ 48.45 ± 6.92 กิโลกรัม ซึ่งสูงกว่าน้ำหนักตัวมาตรฐานของนักเรียนหญิงวัยเดียวกันเพียงเล็กน้อย (น้ำหนักตัวมาตรฐานของนักเรียนหญิง เท่ากับ 47.90 ± 7.00 กิโลกรัม) ส่วนสูง เท่ากับ 155.27 ± 5.05 เซนติเมตร ซึ่งสูงกว่าส่วนสูงมาตรฐานของนักเรียนหญิงวัยเดียวกันเพียงเล็กน้อย (ส่วนสูงมาตรฐานของนักเรียนหญิง เท่ากับ 154.20 ± 5.10 เซนติเมตร) ความยาวแขน เท่ากับ 68.82 ± 3.01 เซนติเมตร ความยาวขา เท่ากับ 80.81 ± 4.21 เซนติเมตร ความกว้างของไหล่ เท่ากับ 38.69 ± 2.06 เซนติเมตร และเปอร์เซ็นต์ไขมัน เท่ากับ 25.84 ± 3.93 เปอร์เซ็นต์

ผลการเปรียบเทียบสัดส่วนของร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมันของนักศึกษาหญิงระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สํารวจพบว่า

1. น้ำหนัก นักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 3 กับชั้นปีที่ 1 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
 2. ส่วนสูง นักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 1 กับชั้นปีที่ 2 และนักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 1 กับชั้นปีที่ 3 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
 3. เปอร์เซ็นต์ไขมันของนักศึกษาหญิงไม่มีความแตกต่างกัน
- ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักกับส่วนสูง น้ำหนักกับเปอร์เซ็นต์ไขมัน ส่วนสูงกับความยาวแขน ส่วนสูงกับความยาวขามีความสัมพันธ์กัน

ผลการศึกษาสัดส่วนของร่างกาย และเปอร์เซ็นต์ไขมันนักศึกษาหญิง สังกัดกองวิทยาลัย
อาชีวศึกษา เขตการศึกษา 7 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จึงสามารถกำหนดเป็น
เกณฑ์ปกติได้ ดังนี้คือ น้ำหนักตัว เท่ากับ 47.1 กิโลกรัม ส่วนสูง 154.3 เซนติเมตร ความยาวแขน
เท่ากับ 68.5 เซนติเมตร ความยาวขา เท่ากับ 80.6 เซนติเมตร ความกว้างของไหล่ เท่ากับ
38.4 เซนติเมตร เปอร์เซ็นต์ไขมัน 25.7 เปอร์เซ็นต์

A STUDY OF ANTHROPOMETRY AND FAT PERCENTAGE OF FEMALE STUDENTS IN
VOCATIONAL COLLEGE DIVISION, VOCATIONAL EDUCATION DEPARTMENT,
THE EDUCATIONAL REGION VII, MINISTRY OF EDUCATION

AN ABSTRACT

BY

THATSANA TREEYABARANGPUNT

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

October 1996

The purpose of this study was to investigate the anthropometry of female students in colleges of the Vocational College Division, Vocational Education Department, Educational Region VII, Ministry of Education. Three hundred and fifty girls were sampled from six thousand one hundred and sixty students by a stratified random sampling technique. The investigation was conducted by means of a cross sectional study of anthropometry and fat percentage. Anthropometry is composed of body weight, height, arm length, leg length and biacromial diameter. Fat percentage is a measure of skinfold by triceps, biceps, subscapular and suprailiac. The findings of the study were as follows :

1. Skill Level 1 : The average age of students surveyed was 15 years 9 months. The average weight is 47.34 ± 6.56 Kilograms, which is a little bit higher than the standard average weight of Thai pre school girls (45.30 ± 5.40 Kilograms). The average height was 154.36 ± 5.08 centimeters, which is a little bit higher than the standard average height of Thai pre school girls (153.70 ± 5.50 centimeters). The average arm length was 68.46 ± 2.81 centimeters. The average leg length was 80.56 ± 4.44 centimeters. The average biacromial diameter was 38.91 ± 2.17 centimeters and the average body fat percentage was 25.53 ± 4.17 percents.

2. Skill Level 2 : The average age of students surveyed was 16 years 10 months. The average weight was 48.64 ± 6.62 kilograms, which is a little bit higher than the standard average weight of Thai pre school girls (46.50 ± 6.50 Kilograms). The average height was 155.74 ± 4.90 centimeters, which is a little bit higher than the standard average height of Thai pre school girls (154.80 ± 5.20 centimeters). The average arm length was 69.12 ± 2.97 centimeters.

The average leg length was 80.85 ± 3.93 centimeters. The average biacromial diameter was 38.58 ± 1.81 centimeters and the average body fat percentage was 26.17 ± 3.77 percents.

3. Skill Level 3 : The average age of students surveyed was 17 years 8 months. The average weight was 49.78 ± 7.57 kilograms, which was a little bit higher than the standard average weight of Thai pre school girls (47.80 ± 5.70 Kilograms). The average height was 155.95 ± 5.06 centimeters, which was a little bit higher than the standard average height of Thai pre school girls (154.00 ± 5.20 centimeters). The average arm length was 68.96 ± 3.31 centimeters. The average leg length was 81.11 ± 4.24 centimeters. The average biacromial diameter was 38.50 ± 2.19 centimeters and the average body fat percentage was 25.83 ± 3.77 percents.

The standard average age of the students was 16 years 8 months. The average weight was 48.45 ± 6.92 kilograms, which is a little bit higher than the standard average weight of Thai pre school girls (47.90 ± 7.00 Kilograms). The average height was 155.27 ± 5.05 centimeters, which was a little bit higher than the standard average height of Thai pre school girls (154.20 ± 5.10 centimeters). The average arm length was 68.82 ± 3.01 centimeters. The average leg length was 80.81 ± 4.21 centimeters. The average biacromial diameter was 38.69 ± 2.06 centimeters and the average body fat percentage was 25.84 ± 3.93 percents.

Comparasion weight, height, arm length, leg length, biacromial diameter and body fat percentages were found that :

1. There was found to be significant differences at the .05 level between Skill Level III and Skill Level I in terms of their body weight.

2. There were also found to be significant differences at the and Skill Level III as regards height.

3. There weren't found to be any significant differences in terms of body fat percentage.

The study found that there is a clear relationship between weight and height, weight and body fat percentage and height and arm length and height and leg length

In short the total average weight of the students surveyed was 47.10 kilograms, height 154.30 centimeters, arm length 68.50 centimeters, leg length 80.60 centimeters, biacromial diameter 38.40 centimeters and body fat percentage 25.70 percents were set into norms.