

การพัฒนาโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่การฝึกด้วยน้ำหนักร่างกายและอุปกรณ์ที่อาร์เอ็กซ์ ที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของนิสิตระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม Developed training weight training program coupled with body weight training and trx equipment training affecting the physical fitness of undergraduate students, Mahasarakham University

กฤษฎา อุทาหงษ์¹, ชัยรัตน์ ชูสกุล², ชยานนท์ อวิคุณประเสริฐ³
Krisada Uthahong¹, Chairat Choosakhul², Chayanon Awikunprasert³

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่การฝึกด้วยน้ำหนักร่างกายและอุปกรณ์ที่อาร์เอ็กซ์ ของนิสิตระดับปริญญาตรี กลุ่มตัวอย่างเป็น นิสิตชั้นปีที่ 2 สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จำนวน 81 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม โดยให้มีค่าสมรรถภาพทางกายใกล้เคียงกัน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

¹ นิสิตปริญญาโท, สาขาวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

² อาจารย์, ภาควิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพและการกีฬา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

³ อาจารย์, คณะวิทยาการจัดการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยนครพนม

¹ Master degree, Major Exercise and Sport Science, Faculty of Education, Mahasarakham University, jaeseus@gmail.com

² Lecturer, Health and Sport Science Department, Faculty of Education, Mahasarakham University

³ Lecturer, Faculty of Management Sciences and Information Technology Nakhon Phanom University

คือ โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่กับการฝึกด้วยอุปกรณ์ที่อาร์เอ็กซ์ และ โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักร่างกาย และแบบทดสอบ ดันพื้นและนอนยกตัว เครื่องวัดองค์ประกอบภายในร่างกาย และแบบวัดความยาว โดยรอบ วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) วิเคราะห์เพื่อทดลองสมมติฐานโดยการวิเคราะห์ Hotelling T2 - Dependent Samples ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองที่ 1 มีระดับความแข็งแรงและความทนทาน ของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น ขนาดสัดส่วนต้นแขนด้านล่างซ้ายและขวา ต้นขาซ้ายและขวา มีขนาดเล็กลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนองค์ประกอบของร่างกาย มวลไขมันและมวลกล้ามเนื้อ ไม่แตกต่างกัน กลุ่มทดลองที่ 2 มีระดับความแข็งแรง และความทนทานของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น ด้านสัดส่วนหัวไหล่เพิ่มขึ้น หน้าท้องลดลง ต้นขาซ้ายและขวามีขนาดเล็กลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนองค์ประกอบของ ร่างกาย มวลไขมันและมวลกล้ามเนื้อ ไม่แตกต่างกัน ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และ กลุ่มทดลองที่ 2 มีความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อ สัดส่วนและ องค์ประกอบร่างกายของทั้งสองกลุ่ม ไม่แตกต่างกัน

คำสำคัญ: ฝึกด้วยน้ำหนัก, ฝึกด้วยน้ำหนักร่างกาย, ฝึกด้วยอุปกรณ์ที่อาร์เอ็กซ์

Abstract

The objective of this study was to study the effect of weight training combined with body weight training and trx equipment on physical fitness test scale, proportion, shape, body composition. The study samples were 81 men, who studied second year students in sports science, Faculty of Education, Mahasarakham University, using purposive sampling defined by a similar in terms of gender, age and physical fitness. The materials that used in this research were Weight training program coupled with training trx equipment (WT-TRX), Weight training program coupled with body weight training (WT-BW), push up test, sit up test Scale, body composition and proportion shape. The

data was analyzed by descriptive statistics, Hotelling T2- Dependent. Statistical significance was tested at $P < 0.05$. The researches were found that: WT-TRX group, the strength and endurance of muscles were increased. The proportion of left and right forearm was increased. The Right and left thigh were smaller significant difference ($p < 0.05$). The body composition, fat mass and muscle mass were not difference. WT-BW group, the strength and endurance of the muscles were increased. The proportion of shoulder was increased. The abs was decreased. Right and left thigh were smaller significant difference ($p < 0.05$). The body composition, fat mass and muscle mass were not difference. WT-TRX group and WT-BW group, the strength and endurance of muscles, proportion and body composition were not difference.

Keyword: weight training body weight training trx equipment training

บทนำ

การฝึกยกน้ำหนักถือได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งของการออกกำลังกายทั้งเพื่อสุขภาพและการฝึกซ้อมกีฬาเพื่อความเป็นเลิศในการแข่งขัน การฝึกยกน้ำหนักเป็นวิธีที่ดีที่สุดในการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของขนาดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ผลของการฝึกที่ได้มีการเตรียมการอย่างถูกต้องเหมาะสม จะช่วยพัฒนาร่างกายให้บรรลุเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่นการฝึกด้วยบาร์เบล และดัมเบล การฝึกด้วยน้ำหนักมีผลต่อการพัฒนาความแข็งแรง กำลัง

และความอดทนของกล้ามเนื้อ และการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนของร่างกาย

จากการศึกษาพบว่า การออกกำลังกายโดยใช้น้ำหนักของร่างกายเป็นการฝึกความแข็งแรงของร่างกายโดยใช้น้ำหนักของตัวเองเป็นแรงต้านทานสำหรับการเคลื่อนไหว เช่น การผลัดดันขึ้น, ดึงขึ้น และ ชิดอัพ เป็นต้น ข้อดีของการออกกำลังกายโดยใช้น้ำหนักของร่างกายคือ เป็นการบริหารที่ไม่จำเป็นต้องยกลูกน้ำหนักหรืออุปกรณ์ใดๆ เพราะการออกกำลังกายด้วยน้ำหนักของร่างกายเป็นทางเลือกที่เหมาะสมสำหรับผู้ที่มีความสนใจในการออกกำลังกาย แต่ไม่มีอุปกรณ์

และสามารถฝึกได้ทุกพื้นที่ เหมาะกับทุกเพศทุกวัย และอุปกรณ์ออกกำลังกายที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายคือ อุปกรณ์ที่อาร์เอ็กซ์ คือ การฝึกด้วยแรงต้านด้วยทุกส่วนของร่างกาย ประวัติความเป็นมาของอุปกรณ์ที่อาร์เอ็กซ์ มีต้นกำเนิดจากพจนานาวิกโยธินซึ่งเอาสายร่มชูชีพมาดัดแปลงใช้เพื่อออกกำลังกาย เนื่องจากมีพื้นที่จำกัด ต่อมาเริ่มมาใช้ในวงการกีฬา ฟิตเนส หรือพวกฟิตเนสสมรรถภาพร่างกายในผู้ป่วย ลักษณะอุปกรณ์เป็นสายพร้อมแขวน ตะขอ ปรับความสั้น-ยาว ที่จับ และที่ใส่เท้า ที่นำมาใช้ฝึกแบบแรงต้านโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้าน ซึ่งสามารถฝึกโดยใช้ทุกส่วนของร่างกาย ในหลายสถานที่ และในทุกระดับของผู้ฝึก จะแบบส่วนตัว หรือการฝึกแบบเป็นกลุ่มก็สามารถเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสม โดยในปัจจุบัน มีการนำมาใช้ฝึกอย่างแพร่หลายอันเนื่องมาจากวิธีการใช้ที่ง่าย พกพาไปได้สะดวก และมีประโยชน์อย่างมากมาจากการฝึกมีการใช้ในคลับที่มีชื่อเสียงต่างๆ คุรุฝึกมืออาชีพ รวมถึงในกลุ่มของนักกีฬา จุดเด่นของอุปกรณ์ที่อาร์เอ็กซ์ มีหลายประเด็นไม่ว่าจะเป็น สามารถพกพาไปด้วยได้ ด้วยน้ำหนักที่เบาไม่ถึง 1 กก. และสามารถพับเก็บได้โดยมีขนาด

เท่ากับรองเท้าผ้าใบ 1 คู่ การฝึกได้ทุกส่วนของร่างกาย การฝึกบริเวณลำตัวลดในทุกท่าฝึก สามารถประยุกต์ใช้กับหลายๆสถานที่ เหมาะกับทุกระดับของผู้ฝึกเกือบทุกเป้าหมายไม่ว่าจะเป็นลดน้ำหนัก สร้างกล้ามเนื้อ พัฒนาความสามารถทางด้านกีฬา ทั่วไป ความรวดเร็วในการปรับเปลี่ยนความหนักในการฝึก และฝึกในท่าทางที่สามารถนำไปใช้ได้จริง

จากการศึกษาค้นคว้าจะเห็นได้ว่าโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักร่างกาย และอุปกรณ์ที่อาร์เอ็กซ์ จุดเด่นที่คล้ายคลึงกันไม่ว่าจะเป็น ความสะดวกในการบริหารร่างกาย ไม่ต้องพึ่งอุปกรณ์ที่มีน้ำหนักมาก และประยุกต์ฝึกได้ทุกสถานที่ที่เหมาะสมสำหรับนิสิตสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬามหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่ต้องเพิ่มสมรรถภาพทางกาย และรูปร่างและสัดส่วนที่ดีขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะสร้างโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักร่างกาย และอุปกรณ์ที่อาร์เอ็กซ์ ควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายและสัดส่วนรูปร่างของนิสิตระดับปริญญาตรีสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬามหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อใช้เป็นประโยชน์ในการพัฒนาสมรรถภาพทางกาย สัดส่วนรูปร่างของนิสิต และผู้ที่สนใจต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบระดับสมรรถภาพทางกายของนิสิตจากการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกด้วยอุปกรณ์ที่อาร์เอ็กซ์ควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก ก่อนและหลังการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์

2. เพื่อเปรียบเทียบระดับสมรรถภาพทางกายของนิสิตจากการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักร่างกายควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก ก่อนและหลังการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์

3. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายของนิสิต ระหว่างกลุ่มที่การฝึกด้วยน้ำหนักร่างกายควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก กับกลุ่มที่การฝึกด้วยอุปกรณ์ที่อาร์เอ็กซ์ควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

วิธีการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนิสิต ชั้นปีที่ 2 สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ทั้งชายและหญิงที่มีอายุ 18-25 ปีขึ้นไปโดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 81 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองที่ 1 มี 41 คนและกลุ่มทดลองที่ 2 มี 40 คน

โดยการสุ่มตัวอย่างแบบง่ายเข้ากลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 (Simple Random Sampling) เกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง คือ คะแนนสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อให้มีค่าใกล้เคียงกัน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกโปรแกรมการฝึกด้วยอุปกรณ์ที่อาร์เอ็กซ์ควบคู่การฝึกด้วยน้ำหนัก

กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักร่างกายควบคู่การฝึกด้วยน้ำหนัก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) โปรแกรมการฝึกด้วยอุปกรณ์ที่อาร์เอ็กซ์ควบคู่การฝึกด้วยน้ำหนัก

2) โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักร่างกายควบคู่การฝึกด้วยน้ำหนัก

3) แบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย โดยใช้การทดสอบ ดันพื้น และลุกนั่ง อย่างละ 1 นาทีเพื่อทดสอบความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อ

4) แบบวัดองค์ประกอบของร่างกาย โดยใช้เครื่องวัดองค์ประกอบของร่างกาย (Body Composition Analyzer) ยี่ห้อ Tanita รุ่น BC-418 โดยใช้วิธีวัดมวลไขมัน

และกล้ามเนื้อในร่างกายโดยใช้หน่วย เป็นกิโลกรัม

5) แบบวัดสัดส่วนของร่างกาย โดยใช้การวัดเส้นรอบวงของร่างกาย ด้วยอุปกรณ์ gulich tape จะทำการวัด ทั้งด้านซ้ายและด้านขวา โดยวัดส่วน ต่างๆ ดังนี้ คือ หน้าอก แขนท่อนบน ด้าน แขนท่อนล่าง ไหล่ เอว สะโพก ต้นขาหน้า มีหน่วยเป็นนิ้ว

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยตรวจสอบคุณสมบัติของกลุ่ม ตัวอย่างตามเกณฑ์ที่กำหนด จากนั้น ทดสอบสมรรถภาพของกลุ่มตัวอย่าง ทั้งหมดเพื่อประเมินระดับสมรรถภาพ ทางกาย ผู้วิจัยจัดกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่ม ทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยการ จับคู่คนที่มีระดับสมรรถภาพเท่ากัน กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกโปรแกรมฝึกอุปกรณ์ ที่อาร์เอ็กซ์ควบคู่การฝึกด้วยน้ำหนัก และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกโปรแกรมฝึก ด้วยน้ำหนักร่างกายควบคู่การฝึกด้วย น้ำหนัก เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ผู้วิจัยนำผล ที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ของระดับ สมรรถภาพทางกายและสัดส่วนรูปร่าง

ในนิสิต ก่อนและหลังได้รับการฝึกทั้ง 2 กลุ่ม เปรียบเทียบความแตกต่างของ ระดับสมรรถภาพทางกายและสัดส่วน รูปร่างในนิสิต ก่อนและหลังการทดลอง ภายใต้วงทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลอง ที่ 2 โดยใช้สถิติ Hotelling T² - Dependent Samples และเปรียบเทียบความแตกต่าง ของระดับสมรรถภาพทางกายและ สัดส่วนรูปร่างในนิสิต หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลอง ที่ 2 โดยใช้สถิติ Hotelling T² - Independent Samples

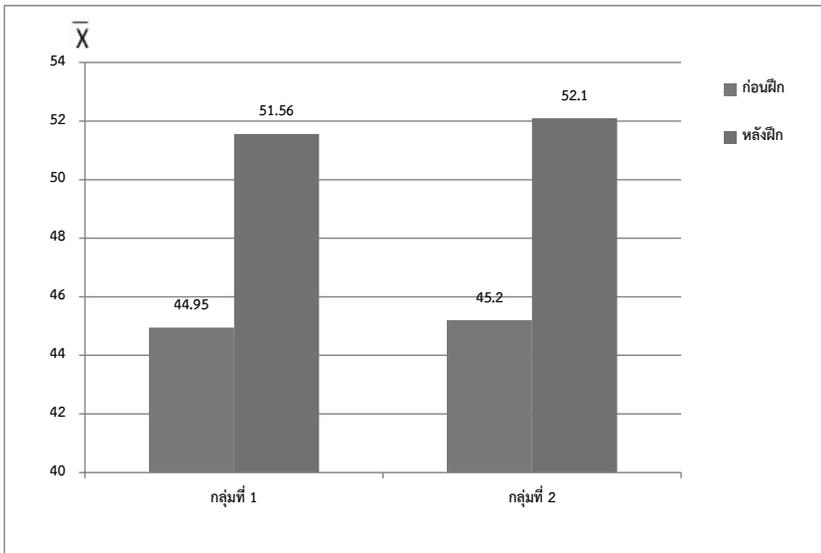
ผลการวิจัย

1. ผลเปรียบเทียบตัวแปรภายใน กลุ่มที่ 1 พบว่าระดับความแข็งแรงและ ความทนทานของกล้ามเนื้อมีค่าเพิ่มขึ้น ขนาดสัดส่วนต้นแขนด้านล่างทั้งซ้าย และขวา ต้นขาขวาและซ้ายมีขนาดเล็ก ลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนองค์ประกอบของร่างกาย มวลไขมัน และมวลกล้ามเนื้อ มีค่าไม่แตกต่างกัน
2. ผลเปรียบเทียบตัวแปรภายใน กลุ่มที่ 2 พบว่าระดับความแข็งแรงและ ความทนทานของกล้ามเนื้อมีค่าเพิ่มขึ้น ด้านสัดส่วนหัวไหล่เพิ่มขึ้น หน้าท้องลดลง ต้นขาซ้ายขวาและน่องขวาเล็กลงอย่าง

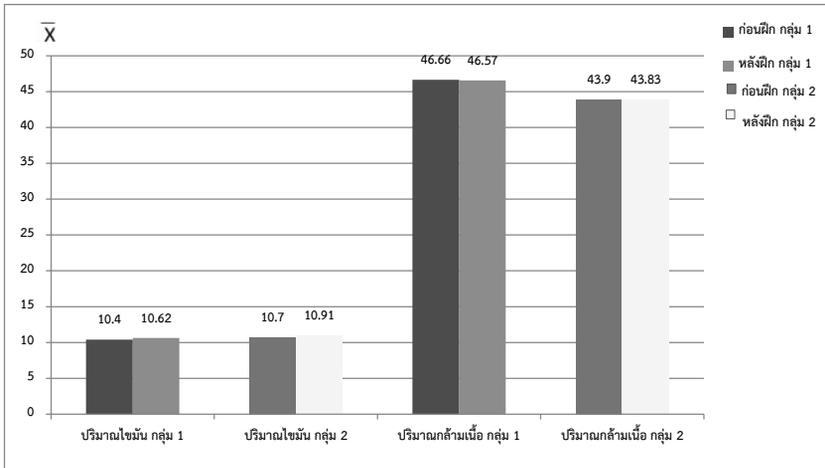
มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนองค์ประกอบของร่างกาย มวลไขมันและมวลกล้ามเนื้อ มีค่าไม่แตกต่างกัน

3. เมื่อเปรียบเทียบระดับสมรรถภาพทางกายระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และ

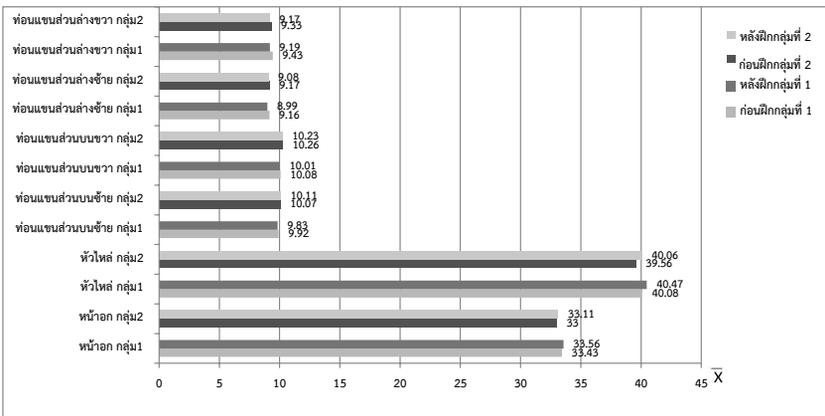
กลุ่มทดลองที่ 2 มีการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยด้านสมรรถภาพทางกาย สัดส่วนรูปร่าง และองค์ประกอบของร่างกายนั้น มีการเปลี่ยนแปลงที่แตกต่างกัน แต่ในทางสถิตินั้นมีความไม่แตกต่างกัน



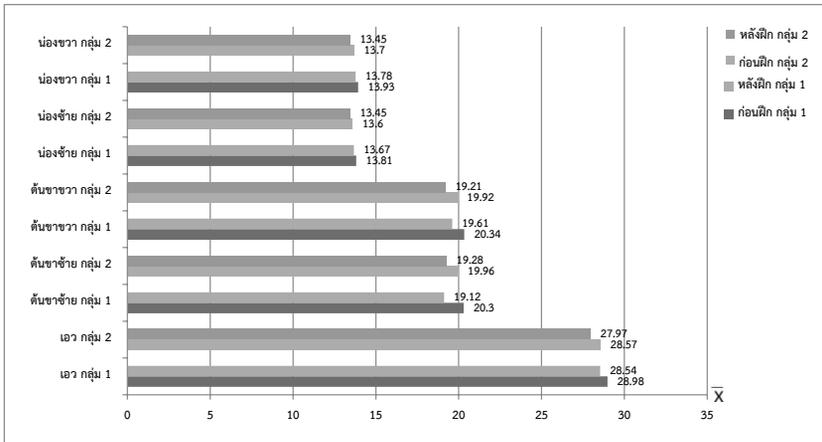
แผนภูมิที่ 1 เปรียบเทียบความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม



แผนภูมิที่ 2 เปรียบเทียบปริมาณไขมันและกลีเซอริลภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม



แผนภูมิที่ 3 เปรียบเทียบสัดส่วนรูปร่างช่วงบหน้าภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม



แผนภูมิที่ 4 เปรียบเทียบสัดส่วนรูปร่างช่วงล่างภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม

อภิปรายผล

1. ผลของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อ ของกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักควบคุมการฝึกอุปกรณ์ที่อาร์เอ็กซ์ และกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักควบคุมการฝึกด้วยน้ำหนักร่างกาย หลังการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์มีค่าเพิ่มขึ้นซึ่งความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อที่เพิ่มขึ้นนั้น เนื่องมาจากวิธีการฝึกแบบวงจรโดยใช้ท่าฝึกด้วยน้ำหนักกับท่าการฝึกด้วยน้ำหนักร่างกายบริหารต่อเนื่องกัน และท่าฝึกด้วยน้ำหนักกับท่าฝึกด้วยอุปกรณ์ที่อาร์เอ็กซ์บริหารต่อเนื่องกัน ทำให้มีความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้น

สอดคล้องกับ การศึกษาของสบสันดีมหานิยม (2555)

2. ผลค่าเฉลี่ยขององค์ประกอบของร่างกายปริมาณไขมัน ของกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักควบคุมการฝึกอุปกรณ์ที่อาร์เอ็กซ์ และกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักควบคุมการฝึกด้วยน้ำหนักร่างกาย หลังการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า ค่าเฉลี่ยปริมาณไขมัน ไม่มีความแตกต่างกัน เนื่องจากระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ อาจไม่เพียงพอที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงได้อย่างชัดเจนและปัจจัยด้านโภชนาการที่ไม่สามารถควบคุมได้ สอดคล้องกับ พรพล พิมพาพร (2555)

3. ผลค่าเฉลี่ยปริมาณกล้ามเนื้อของกล้ามเนื้อฝึกด้วยน้ำหนักควบคุมการฝึก

อุปกรณ์ที่อาร์เอ็กซ์ และกลุ่มฝึกด้วย น้ำหนักควบคุมการฝึกด้วยน้ำหนักร่างกาย หลังการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า ค่าเฉลี่ยปริมาณกล้ามเนื้อ ไม่มีความแตกต่างกัน เนื่องจาก ระยะเวลาการฝึก 8 สัปดาห์ อาจไม่เพียงพอและปัจจัยด้าน โภชนาการที่ไม่สามารถควบคุมได้ สอดคล้องกับ นงพะงา ศิวานุวัฒน์ (2548)

4. ผลค่าเฉลี่ยสัดส่วนรูปร่าง ของ กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักควบคุมการฝึก อุปกรณ์ที่อาร์เอ็กซ์ และกลุ่มฝึกด้วย น้ำหนักควบคุมการฝึกด้วยน้ำหนักร่างกาย หลังการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า ค่าเฉลี่ยสัดส่วนรอบหน้าอก ต้นแขน และหัวไหล่ เพิ่มขึ้น และรอบเอวลดลง เนื่องจากการฝึกด้วยน้ำหนักในรูปแบบ ต่างๆ และการฝึกอุปกรณ์ที่อาร์เอ็กซ์ มี ผลการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนรูปร่าง ของ นิสิตชายและหญิง สอดคล้องกับ Ander Carbonnier (2012)

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาผลของโปรแกรม การฝึกด้วยน้ำหนักร่างกายควบคู่กับ การฝึกด้วยน้ำหนักและการฝึกด้วย อุปกรณ์ที่อาร์เอ็กซ์ควบคู่กับการฝึกด้วย น้ำหนักกับการควบคุมอาหาร เพื่อให้ การทดลองมีประสิทธิภาพสูงสุด

2. ควรมีการพัฒนาโปรแกรมการ ฝึกด้วยน้ำหนักร่างกายควบคู่กับการฝึก ด้วยน้ำหนักและการฝึกด้วยอุปกรณ์ ที่อาร์เอ็กซ์ควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก เพื่อเพิ่มให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3. ในการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการ สร้างอุปกรณ์ที่คล้ายอุปกรณ์ที่อาร์เอ็กซ์ โดยใช้วัสดุและใช้ต้นทุนที่ต่ำกว่า เพื่อ ประหยัดค่าใช้จ่าย สำหรับผู้สนใจอุปกรณ์ ออกกำลังกายแบบพกพา

เอกสารอ้างอิง

- จตุพล ยอดอัญมณีวงศ์. (2552). ผลเชิงเปรียบเทียบของการฝึกพลัยโอเมตริกกับการฝึกความมั่นคงของลำตัวร่วมกับการฝึกเทควันโดที่มีผลต่อเวลาตอบสนองการเคลื่อนไหวในท่าหมุนตัวเตะเฉียงของผู้เล่นกีฬาเทควันโด. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬามหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- นางพะงา ศิวานุกัณฑ์. (2548). ผลการเดินแบบสะสมและแบบต่อเนื่องที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายเกี่ยวกับสุขภาพของหญิงวัยทำงาน.
- พรพล พิมพาพร. (2555). ผลการเปลี่ยนแปลงดัชนีมวลกาย มวลกล้ามเนื้อ และร้อยละของไขมันในร่างกายของนิสิตที่เข้าร่วมโครงการ 30 ไมล์.
- สบสันต์ มหานิยม. (2555). ผลการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย และสัดส่วนร่างกายของนิสิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน.
- Anders C. and Ninni M. (2012). *Examining muscle activation for Hang Clean and three different TRX Power Exercises*. Bachelor thesis in Biomedicine Athletic Training, Halmstad University.
- Capen, E.K.J.A. Bright and P.A. Line.(1961). "The Effect of Weight Training on Strength, Power, Muscular Endurance and Anthropometric Measurements on a Select Group of College Women". *Journal of Association For Physical and Mental Rehabilitation*. 15 (November December 1961): 169-173.
- Foley, M. L. (2011). *The effects of the Interactive Metronome as an intervention tool on decreasing levels of aggression and improving life satisfaction with mild traumatic brain injury and post- traumatic stress disorder clients: a pilot study of protocols*.
- Steven. (2010). "The Fundamentals of Bodyweight Strength Training".