

**การเปรียบเทียบผลระหว่างการฝึกเสริมไอโซโทนิคควบคู่พดัยโอเมตริก,กับไอโซโทนิค,  
ไอโซเมตริกควบคู่พดัยโอเมตริก ที่มีต่อพดัยกล้ามเนื้อขาและแขน**



**นายภูสิต ธาดา**

**สถาบันวิทยบริการ**

**วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต**

**สาขาวิชาพลศึกษา ภาควิชาพลศึกษา**

**บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**

**ปีการศึกษา 2540**

**ISBN 974-638-834-7**

**ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**

**A COMPARISON BETWEEN THE EFFECTS OF SUPPLEMENTATION TRAINING  
WITH ISOTONICS AND PLYOMETRICS, AND ISOTONICS, ISOMETRICS AND  
PLYOMETRICS ON LEGS AND ARMS MUSCULAR POWER**



**Mr. Poosit Thada**

**สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Education in Physical Education**

**Department of Physical Education**

**Graduate School**

**Chulalongkron University**

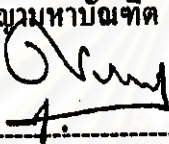
**Academic Year 1997**

**ISBN 974-638-834-7**

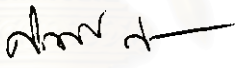
หัวข้อวิทยานิพนธ์      การเปรียบเทียบผลระหว่างการศึกษาฝึกเสริมไอโซโทนิคควบคู่พลัยโอเมตริก,กับไอ  
โซโทนิค ,ไอโซเมตริกควบคู่พลัยโอเมตริก ที่มีต่อหลังกล้ามเนื้อขาและแขน  
โดย                              นายภูสิต ถาดา  
ภาควิชา                        พลศึกษา  
อาจารย์ที่ปรึกษา        รองศาสตราจารย์ ดร. ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร  
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม    อาจารย์ ดร.วันชัย บุญรอด


---


บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต


  
-----  
(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ศุภวัฒน์ ขุดวิงศ์)                              คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
-----  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิลปชัย สุวรรณธาดา)                              ประธานกรรมการ

  
-----  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร)                              อาจารย์ที่ปรึกษา

  
-----  
(อาจารย์ ดร.วันชัย บุญรอด)                              อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

  
-----  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เจลิม ชัยวัชรภรณ์)                              กรรมการ

พิมพ์ต้นฉบับบทความวิจัยวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

ภูติธ ภาคา : การเปรียบเทียบผลระหว่างการฝึกเสริมไอโซโทนิคควบคู่กับไอเมตริก, กับไอโซโทนิค, ไอโซเมตริกควบคู่กับไอเมตริก ที่มีต่อหลังกล้ามเนื้อขาและแขน (A COMPARISON BETWEEN THE EFFECTS OF SUPPLEMENTATION TRAINING WITH ISOTONICS AND PLYOMETRICS, AND ISOTONICS, ISOMETRICS AND PLYOMETRICS ON LEGS AND ARMS MUSCULAR POWER)  
อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร. ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร , อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม : อาจารย์ ดร.วันชัย บุญรอด, 228 หน้า. ISBN 974-638-836-7.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลระหว่างการฝึกเสริมไอโซโทนิคควบคู่กับไอเมตริก, กับไอโซโทนิค, ไอโซเมตริกควบคู่กับไอเมตริก ที่มีต่อหลังกล้ามเนื้อขาและแขน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาชายประเภทฟุตบอลและรักบี้ฟุตบอล ที่กำลังศึกษาอยู่ในวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดมหาสารคาม ปีการศึกษา 2540 ที่มีอายุระหว่าง 18-22 ปี จำนวน 65 คน ทำการทดสอบวัดพลังกล้ามเนื้อขาและแขนก่อนการทดลอง แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 15 คน โดยการสุ่มแบบกำหนด คือ กลุ่มควบคุมฝึกแบบปกติ กลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่กับไอเมตริกและกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค, ไอโซเมตริกควบคู่กับไอเมตริก ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ทำการทดสอบพลังกล้ามเนื้อขา หลังกล้ามเนื้อแขน ความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา ความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาที่อนบนด้านหลัง (Hamstrings) ความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาที่อนบนด้านหน้า (Quadriceps) และความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาที่อนล่าง (Gastrocnemius) ก่อนและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 นำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way analysis of variance) วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-way analysis of variance with repeated measures) และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีดูก็ 10

ผลการวิจัยพบว่า หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ทั้ง 3 กลุ่ม (กลุ่มควบคุม, กลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่กับไอเมตริกและกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค, ไอโซเมตริกควบคู่กับไอเมตริก) มีพลังกล้ามเนื้อขาและแขน ความแข็งแรงกล้ามเนื้อแขน ความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาที่อนบนด้านหลัง (Hamstrings) ความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาที่อนบนด้านหน้า (Quadriceps) และความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาที่อนล่าง (Gastrocnemius) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่เมื่อทำการทดสอบเป็นรายคู่ พบว่า หลังกล้ามเนื้อขาและแขน ของกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่กลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ส่วนความแข็งแรงกล้ามเนื้อแขน ความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาที่อนบนด้านหลัง (Hamstrings) ความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาที่อนบนด้านหน้า (Quadriceps) และความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาที่อนล่าง (Gastrocnemius) ของกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่กลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 มีพลังกล้ามเนื้อและความแข็งแรงกล้ามเนื้อทุกตัวแปร ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภาควิชา ..... ทดศึกษา  
สาขาวิชา ..... ทดศึกษา  
ปีการศึกษา ..... 2540

ลายมือชื่อนิสิต .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

## 3971315027 : MAJOR PHYSICAL EDUCATION

KEY WORD: ISOTONICS AND PLYOMETRICS / ISOTONICS , ISOMETRICS AND PLYOMETRICS / MUSCULAR POWER  
POOSIT THADA : A COMPARISON BETWEEN THE EFFECTS OF SUPPLEMENTATION  
TRAINING WITH ISOTONICS AND PLYOMETRICS , AND ISOTONICS , ISOMETRICS AND  
PLYOMETRICS ON LEGS AND ARMS MUSCULAR POWER. THESIS ADVISOR : ASSOC.  
PROF. THANOMWONG KRITPET, Ph.D. THESIS CO-ADVISOR : INST. WANCHAI  
BOONROD, Ph.D. 228 pp. ISBN 974-638-834-7.

The purpose of this study was to compare the effects of supplementation training with isotonic and plyometric, and isotonic, isometric and plyometric on legs and arms muscular power. The subjects were 65 male athletes, 18 - 22 year of age, from the College of Physical Education Mahasarakham. The subjects were randomly assigned into 3 groups, according to the legs and arms muscular power. Each group consisted of 15 athletes : the control group had no training, the first experimental group did isotonic and plyometric and the second experimental group did isotonic, isometric and plyometric. Both experimental groups trained three day a week for a period of six weeks. The data of legs and arms muscular power and strength, the hamstrings muscular strength, the quadriceps muscular strength and the gastrocnemius muscular strength of all groups were taken before and after the fourth and sixth week, respectively, to analyze the means and standard deviations, one-way analysis of variance and one-way analysis of variance with repeated measure and multiple comparison by the Tukey ( $\alpha$ ) were also employed for statistical significant.

The results indicated that after the sixth week of experiments, there were significant difference at the .05 level among 3 groups (control group, first experimental group did isotonic and plyometric and second experimental group did isotonic, isometric and plyometric) on legs and arms muscular power, the arms muscular strength, the hamstrings muscular strength, the quadriceps and gastrocnemius muscular strength. By comparing in pair, there were significant difference at the .05 level on legs and arms muscular power between the control group and the second experimental groups. There were no significant difference at the .05 level between the first and second experimental group. There were significant difference at the .05 level among the control group and the first experimental and the second experimental group on the arms muscular strength, the hamstrings muscular strength, the quadriceps and gastrocnemius muscular strength. However, there were no significant differences in all variables on muscle power and strength between the first experimental group the second experimental group at the .05 level.

ภาควิชา..... พลศึกษา  
สาขาวิชา..... พลศึกษา  
ปีการศึกษา..... 2540

ลายมือชื่อนิสิต.....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

## กิตติกรรมประกาศ

ในการเขียนวิทยานิพนธ์ผู้วิจัยได้รับความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ดร.ถนนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา และอาจารย์ ดร.วันชัย บุญรอด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ซึ่งได้ช่วยเหลือให้คำแนะนำแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ ด้วยดี จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ อัครชู , รองศาสตราจารย์เจริญ กระบวนรัตน์ , ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุเนต นวกิจกุล, อาจารย์ชวินทร์ชัย อินทิวรรณ , อาจารย์ ไวพจน์ จันทร์เสมอ และ อาจารย์พรชัย สมจริง ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและช่วยแก้ไขข้อบกพร่องตลอดจนเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบโปรแกรมในการฝึก

ขอบพระคุณ กรมพลศึกษา และอาจารย์สมพงษ์ ชาตะวิถิ ผู้อำนวยการวิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดมหาสารคามที่ได้อนุญาตและอำนวยความสะดวกในด้านต่างๆ ในการเก็บข้อมูลจนเสร็จสิ้น

ขอบพระคุณ อาจารย์ไวพจน์ จันทร์เสมอ , อาจารย์พรชัย สมจริง และอาจารย์ทวีศักดิ์ ศูนย์กลาง ตลอดจนคณาจารย์ เจ้าหน้าที่ นักการและนักกีฬาที่เข้ารับการทดลองทุกคน ของวิทยาลัยพลศึกษา ที่ได้ให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดีในการเก็บข้อมูล

ขอบพระคุณ การกีฬาแห่งประเทศไทย (กกท) ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ทุนอุดหนุนในการวิจัยส่วนหนึ่ง

ขอบพระคุณ อาจารย์พราม อินพรม และคุณมานะ อมะมุล ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ และช่วยเหลือในการพิมพ์วิทยานิพนธ์

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อภิญโญและคุณแม่เพ็ญพรรณิ ถาคา ที่ได้ให้ชีวิต ความรัก กำลังใจและการสนับสนุนในการศึกษามาโดยตลอด ครูบา-อาจารย์ทุก ๆ ท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้ ญาติพี่น้องและเพื่อน ๆ ที่ ๆ นื่อง ทุกคน ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในน้ำใจและความกรุณาของทุกคนเป็นอย่างยิ่ง ความดีและวิทยาทานของวิทยานิพนธ์เล่มนี้ จึงขอขอบแต่ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับทุก ๆ ท่าน โดยเฉพาะผู้ฝึกสอนและนักกีฬาที่จะได้นำเอาความรู้จากการวิจัยในครั้งนี้ไปประยุกต์ใช้ในการฝึกซ้อมต่อไป จึงขอกราบขอบพระคุณ มา ณ โอกาสนี้

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ซ
สารบัญแผนภูมิ.....	ฅ
<b>บทที่</b>	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	6
สมมติฐานการวิจัย.....	6
ขอบเขตของการวิจัย.....	7
ข้อดกถงเบื่องคั้น.....	7
ความจำกัดของการวิจัย.....	8
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	8
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	9
<b>บทที่</b>	
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
ความรู้และความหมายเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกาย.....	10
ความสำคัญของหลังกล้ามเนื้อ.....	12
ความรู้และความหมายเกี่ยวกับการฝึกยกค้ำน้ำหนัก.....	13
ความรู้และความหมายเกี่ยวกับการฝึกค้ำชด้อไอเมตริก.....	17
หลักการเพิ่มความหนักให้มากเกินกว่าปกติ.....	19
ผลการฝึกที่มีต่อระบบประสาทกล้ามเนื้อ.....	21

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกด้วยน้ำหนัก.....	22
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องภายในประเทศ.....	22
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ.....	34
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกด้วยพลัซโอมेटริก.....	41
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องภายในประเทศ.....	41
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ.....	48
<b>บทที่</b>	
<b>3 วิธีดำเนินการวิจัย.....</b>	<b>68</b>
กลุ่มตัวอย่าง.....	68
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	69
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	73
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	74
<b>บทที่</b>	
<b>4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....</b>	<b>75</b>
<b>บทที่</b>	
<b>5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....</b>	<b>119</b>
สรุปผลการวิจัย.....	119
อภิปรายผลการวิจัย.....	122
ข้อเสนอแนะ.....	126
<b>รายการอ้างอิง.....</b>	<b>128</b>



สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก.....	138
ภาคผนวก ก วิธีการฝึกเสริมด้วยน้ำหนัก.....	139
ภาคผนวก ข วิธีการฝึกเสริมด้วยพลาสมา.....	148
ภาคผนวก ค วิธีการทดสอบสมรรถภาพทางกาย.....	158
ภาคผนวก ง ราชานามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	166
ภาคผนวก จ หนังสือราชการ.....	168
ภาคผนวก ฉ กิจกรรมการบริหาร.....	173
ภาคผนวก ช โปรแกรมกลุ่มควบคุมฝึกปกติ.....	176
ภาคผนวก ซ โปรแกรมกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค ควบคุมพลาสมา.....	195
ภาคผนวก ฌ โปรแกรมกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค , ไอโซโทนิค ควบคุมพลาสมา.....	208
ภาคผนวก ฉ แบบบันทึกผลการทดลอง.....	221
ภาคผนวก ฎ ข้อมูลทั่วไปของผู้เข้ารับการทดลอง.....	223
ประวัติผู้เขียน.....	228

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. สรุปผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกด้วยน้ำหนักและพลัซโอมेटริก.....	55
2. แสดงรูปแบบวิธีการฝึกของแต่ละกลุ่ม.....	71
3. รูปแบบวิธีการวิจัย.....	72
4. ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ข้อมูลทั่วไปของนักกีฬาที่เข้ารับการทดลอง.....	75
5. ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ของ สมรรถภาพทางกาย กลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่ พลัซโอมेटริกและกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค ,ไอโซเมตริกควบคู่พลัซโอมेटริก ก่อนการทดลอง.....	76
6. ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ของ สมรรถภาพทางกาย กลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่ พลัซโอมेटริกและกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค ,ไอโซเมตริกควบคู่พลัซโอมेटริก หลังการทดลองถึงปดาค์ที่ 4.....	78
7. ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยความแข็งแรงกล้ามเนื้อแขนหลังการ ทดลองถึงปดาค์ที่ 4 ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่ พลัซโอมेटริกและกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค ,ไอโซเมตริกควบคู่พลัซโอมेटริก โดยวิธีดูที เอ (Tukey a).....	80
8. ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาท่อนบน ด้านหลัง(Hamstrings) หลังการทดลองถึงปดาค์ที่ 4 ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่พลัซโอมेटริกและกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค ,ไอโซเมตริกควบคู่พลัซโอมेटริก โดยวิธีดูที เอ (Tukey a).....	81
9. ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาท่อนบน ด้านหน้า(Quadriceps) หลังการทดลองถึงปดาค์ที่ 4 ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่พลัซโอมेटริกและกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค ,ไอโซเมตริกควบคู่พลัซโอมेटริก โดยวิธีดูที เอ (Tukey a).....	82

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
10. ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาที่อ่อนล้า (Gastrocnemius) หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่กับไอเมตริกและกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค, ไอโซเมตริกควบคู่กับไอเมตริก โดยวิธีดูที เอ (Tukey a).....	83
11. ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของสมรรถภาพทางกาย กลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่กับไอเมตริกและกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค, ไอโซเมตริกควบคู่กับไอเมตริก หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6.....	84
12. ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยพลังกล้ามเนื้อขา หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่กับไอเมตริกและกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค, ไอโซเมตริกควบคู่กับไอเมตริก โดยวิธีดูที เอ (Tukey a).....	86
13. ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยพลังกล้ามเนื้อแขน หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่กับไอเมตริกและกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค, ไอโซเมตริกควบคู่กับไอเมตริก โดยวิธีดูที เอ (Tukey a).....	87
14. ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยความแข็งแรงกล้ามเนื้อแขนหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่กับไอเมตริกและกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค, ไอโซเมตริกควบคู่กับไอเมตริก โดยวิธีดูที เอ (Tukey a).....	88
15. ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาที่อ่อนบนด้านหลัง(Hamstrings) หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่กับไอเมตริกและกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค, ไอโซเมตริกควบคู่กับไอเมตริก โดยวิธีดูที เอ (Tukey a).....	89

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
16. ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาหน้า (Quadriceps) หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่กับไอเมตริกและกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค, ไอโซเมตริกควบคู่กับไอเมตริก โดยวิธีดูกี เอ (Tukey a).....	90
17. ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาหน้า (Gastrocnemius) หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่กับไอเมตริกและกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค, ไอโซเมตริกควบคู่กับไอเมตริก โดยวิธีดูกี เอ (Tukey a).....	91
18. ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเคียวแบบวัดซ้ำของสมรรถภาพทางกาย ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มควบคุม.....	92
19. ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงกล้ามเนื้อแขน ก่อนการทดลองหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มควบคุม โดยวิธีดูกี เอ (Tukey a).....	94
20. ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาหน้า (Hamstrings) ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มควบคุม โดยวิธีดูกี เอ (Tukey a).....	95
21. ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาหน้า (Gastrocnemius) ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มควบคุม โดยวิธีดูกี เอ (Tukey a).....	96
22. ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเคียวแบบวัดซ้ำของสมรรถภาพทางกาย ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่กับไอเมตริก.....	97

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
23. ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยพังกกล้ามเนื้อขา ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่กับไอเมตริก โดยวิธีดูกี เอ (Tukey a).....	99
24. ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยพังกกล้ามเนื้อแขน ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่กับไอเมตริก โดยวิธีดูกี เอ (Tukey a).....	100
25. ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงกล้ามเนื้อแขน ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่กับไอเมตริก โดยวิธีดูกี เอ (Tukey a).....	101
26. ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาที่อ่อนบนด้านหลัง (Hamstrings) ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่กับไอเมตริก โดยวิธีดูกี เอ (Tukey a).....	102
27. ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาที่อ่อนบนด้านหน้า (Quadriceps) ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่กับไอเมตริก โดยวิธีดูกี เอ (Tukey a).....	103
28. ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาที่อ่อนต่าง (Gastrocnemius) ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่กับไอเมตริก โดยวิธีดูกี เอ (Tukey a).....	104
29. ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำของสมรรถภาพทางกาย ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค, ไอโซเมตริกควบคู่กับไอเมตริก.....	105

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
30. ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของพังกกล้ามเนื้อขา ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค , ไอโซเมตริกควบคู่กับไอเมตริก โดยวิธีดูกี เอ (Tukey a).....	107
31. ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของพังกกล้ามเนื้อแขนก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค , ไอโซเมตริกควบคู่กับไอเมตริก โดยวิธีดูกี เอ (Tukey a).....	108
32. ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงกล้ามเนื้อแขน ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค , ไอโซเมตริกควบคู่กับไอเมตริก โดยวิธีดูกี เอ (Tukey a).....	109
33. ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาตอนบน ด้านหลัง(Hamstrings) ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค, ไอโซเมตริกควบคู่กับไอเมตริก โดยวิธีดูกี เอ (Tukey a).....	110
34. ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาตอนบน ด้านหน้า(Quadriceps) ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค , ไอโซเมตริกควบคู่กับไอเมตริก โดยวิธีดูกี เอ (Tukey a).....	111
35. ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาตอนล่าง (Gastrocnemius)ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค , ไอโซเมตริกควบคู่กับไอเมตริก โดยวิธีดูกี เอ (Tukey a).....	112

## สารบัญแผนภูมิ

### แผนภูมิที่

### หน้า

1. ค่าเฉลี่ยพลังกล้ามเนื้อขา ของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่  
พัลซ์ไอเมตริกและกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค , ไอโซเมตริกควบคู่พัลซ์ไอเมตริก  
ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลอง  
สัปดาห์ที่ 6..... 113
2. ค่าเฉลี่ยพลังกล้ามเนื้อแขน ของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่  
พัลซ์ไอเมตริกและกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค , ไอโซเมตริกควบคู่พัลซ์ไอเมตริก  
ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลอง  
สัปดาห์ที่ 6..... 114
3. ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงกล้ามเนื้อแขนของกลุ่มควบคุมกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค  
ควบคู่พัลซ์ไอเมตริกและกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค , ไอโซเมตริกควบคู่พัลซ์ไอ  
เมตริก ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลอง  
สัปดาห์ที่ 6..... 115
4. ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาที่อนบนด้านหลัง(Hamstrings)ของกลุ่มควบคุม  
กลุ่มทดลองฝึก ไอโซโทนิคควบคู่พัลซ์ไอเมตริกและกลุ่มทดลองฝึก ไอโซโทนิค,  
ไอโซเมตริกควบคู่พัลซ์ไอเมตริก ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4  
และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6..... 116
5. ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาที่อนบนด้านหน้า(Quadriceps)ของกลุ่มควบคุม  
กลุ่มทดลองฝึก ไอโซโทนิคควบคู่พัลซ์ไอเมตริกและกลุ่มทดลองฝึก ไอโซโทนิค,  
ไอโซเมตริกควบคู่พัลซ์ไอเมตริก ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4  
และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6..... 117
6. ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาที่อนล่าง (Gastrocnemius) ของกลุ่มควบคุม  
กลุ่มทดลองฝึก ไอโซโทนิคควบคู่พัลซ์ไอเมตริกและกลุ่มทดลองฝึก ไอโซโทนิค  
ไอโซเมตริกควบคู่พัลซ์ไอเมตริก ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4  
และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6..... 118