

การเปรียบเทียบผลของการฝึกด้วยยางยืดสองรูปแบบที่มีต่อความเร็วในการเตะ  
ของนักกีฬาเซปักตะกร้อเยาวชนชาย



นายคชา อุดมตะคุ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2556

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)

เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR) are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

A COMPARISON OF TWO DIFFERENT ELASTIC TRAININGS ON VELOCITY OF KICK  
IN YOUNG MALE SEPAKTAKRAW ATHLETES

Mr. Kacha Udomtaku



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**CHULALONGKORN UNIVERSITY**

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science Program in Sports Science

Faculty of Sports Science

Chulalongkorn University

Academic Year 2013

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การเปรียบเทียบผลของการฝึกด้วยยางยืดสองรูปแบบที่มี  
ต่อความเร็วในการเตะของนักกีฬาเซปักตะกร้อเยาวชน  
ชาย

โดย

นายคชา อุดมตะคุ

สาขาวิชา

วิทยาศาสตร์การกีฬา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยพัฒน์ หล่อศิริรัตน์

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น  
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

.....คณบดีคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนินทร์ชัย อินทிரากรณ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนินทร์ชัย อินทிரากรณ์)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยพัฒน์ หล่อศิริรัตน์)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันชัย บุญรอด)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(ดร.ไวพจน์ จันทร์เสม)

คชา อุดมตะคุ : การเปรียบเทียบผลของการฝึกด้วยยางยืดสองรูปแบบที่มีต่อความเร็วในการเตะของนักกีฬาเซปักตะกร้อเยาวชนชาย. (A COMPARISON OF TWO DIFFERENT ELASTIC TRAININGS ON VELOCITY OF KICK IN YOUNG MALE SEPAKTAKRAW ATHLETES) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผศ. ดร.ชัยพัฒน์ หล่อศิริรัตน์, 90 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกยางยืดสองรูปแบบที่มีผลต่อความเร็วในการเตะของนักกีฬาเซปักตะกร้อเยาวชนชาย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ นักกีฬาเซปักตะกร้อ จำนวน 30 คนทำการแบ่งกลุ่มโดยสุ่มอย่างง่าย โดยการจับสลาก 2 กลุ่ม โดยมีกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน โดยดำเนินการฝึกคือ กลุ่มทดลองที่ 1 ใช้แรงต้านของยางยืดในการฝึก ส่วนกลุ่มตัวอย่างทดลองที่ 2 ใช้แรงเสริม(แรงดึง)ของยางยืดในการฝึก ใช้เวลาฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลาทั้งหมด 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบความแข็งแรงขา (แรงเหยียดขา) และความเร็วในการเตะ ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 นำผลการทดสอบที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติหาค่า เฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบค่า “ที” วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ ถ้าพบความแตกต่างให้เปรียบเทียบเป็นรายคู่ โคนวิธีการทดสอบของ แอล เอส ดี

ผลการวิจัยพบว่า

1. ความแข็งแรงขา (แรงเหยียดขา) เฉลี่ยภายในกลุ่ม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มที่ใช้แรงต้านมีความแข็งแรงขาเพิ่มขึ้น 7.2 กิโลกรัม และกลุ่มที่ใช้แรงเสริมความแข็งแรงขาเพิ่มขึ้น 7 กิโลกรัม
2. ความเร็วในการเตะขาข้างที่ไม่ถนัดและขาข้างที่ถนัดเฉลี่ยภายในกลุ่มที่ใช้แรงต้าน ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่กลุ่มที่ใช้แรงเสริมมีความเร็วการเตะเพิ่มขึ้น(เวลาลดลง) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าเฉลี่ยของความเร็วในการเตะของขาข้างที่ไม่ถนัดของกลุ่มที่ใช้แรงเสริม หลังการฝึก 8 สัปดาห์ ค่าเฉลี่ยความเปลี่ยนแปลง 0.021 วินาที และค่าเฉลี่ยความเร็วในการเตะของขาข้างที่ถนัดของกลุ่มที่ใช้แรงเสริม หลังการฝึก 8 สัปดาห์ ค่าเฉลี่ยความเปลี่ยนแปลง 0.023 วินาที

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์การกีฬา

ปีการศึกษา 2556

ลายมือชื่อนิสิต .....

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก .....

# # 5578401839 : MAJOR SPORTS SCIENCE

KEYWORDS: TWO DIFFERENT ELASTIC TRAININGS / VELOCITY OF KICK / YOUNG MALE SEPAKTAKRAW ATHLETES

KACHA UDOMTAKU: A COMPARISON OF TWO DIFFERENT ELASTIC TRAININGS ON VELOCITY OF KICK IN YOUNG MALE SEPAKTAKRAW ATHLETES. ADVISOR: ASST. PROF. CHAIPAT LAWSIRIRAT, Ph.D., 90 pp.

The purpose of this research was to comparison of two different elastic training on velocity of kick in young male sepaktakraw athletes. thirty sepaktakraw players from suphanburi sports school . This subject was assigned into two groups of 15 players by simple random sampling . Group 1 trained by resistance elastic band , and Group 2 trained by recoil elastic band . both group trained two days a week period of eight weeks. The data of leg strength (leg stretch) and velocity of kick were collected before experiment , four weeks after training and eight weeks after training. The optained data were analyzed in term of mean , standard deviation , independent t-test , One way analysis of variance with repeated measures , was used to multiple comparison by LSD

The results indicated that

1. Average leg strength within group before experiment , four weeks after training and eight weeks after training . resistance elastic training group and recoil elastic training group . were significantly at the .05 level , eight weeks after training , resistance elastic training group leg strength improved 7.2 kilogram and recoil elastic training group leg strength improved 7.2 kilogram

2. Velocity of kick of left leg and right leg average within resistance elastic band group before experiment , four weeks after training and eight weeks after training. Were not significantly at the .05 level. But recoil elastic training group improved velocity of kick . were significantly at the .05 level. Average velocity non-dominant leg eight weeks after training better than 0.021 second and Average velocity dominant leg eight weeks after training better than 0.023 second

Field of Study: Sports Science

Student's Signature .....

Academic Year: 2013

Advisor's Signature .....

## กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยวัฒน์ หล่อศิริรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษาที่สละเวลาให้คำปรึกษา แนะนำ เกี่ยวกับแนวทางการทำวิจัย แก้ไขข้อบกพร่อง ตลอดจนการทำวิจัย ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ผู้วิจัยต้องขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรีที่อนุญาตให้เข้าไปเก็บข้อมูลกับนักกีฬาเซปักตะกร้อชายของโรงเรียนและสนับสนุนเรื่องอุปกรณ์ทดสอบ และช่วยเหลือในการวิจัยครั้งนี้อย่างเต็มใจตลอดระยะเวลาทำการวิจัย

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณรองอธิการบดี สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตสุพรรณบุรี ที่ให้ความอนุเคราะห์ใช้ห้องทดลองทางชีวกลศาสตร์ ตลอดระยะเวลาทำการวิจัย

ขอบคุณนักกีฬาเซปักตะกร้อชายของโรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรีที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลต่างๆ

สุดท้ายผู้วิจัยต้อง ขอขอบคุณพ่อแม่พี่น้องและเพื่อนๆที่ช่วยให้กำลังใจ และช่วยเหลือผู้วิจัย งานวิจัยชิ้นนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

## สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
สมมุติฐานของการวิจัย.....	3
คำจำกัดความของการวิจัย.....	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
สมรรถภาพทางกาย.....	5
องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกาย.....	6
ความเร็ว.....	7
ความสำคัญและองค์ประกอบที่มีผลต่อความเร็ว.....	8
หลักการฝึกความเร็ว.....	8
ความแข็งแรงกล้ามเนื้อ.....	9
ปัจจัยที่มีผลต่อความแข็งแรง.....	10
องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ.....	10
หลักการฝึกความแข็งแรง.....	11
พลังกล้ามเนื้อ.....	12
การฝึกแรงต้านและแรงเสริมด้วยยางยืด.....	13
การสร้างแรงของยางยืด.....	14
การเสีรูปของยางยืด.....	15
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องภายในประเทศ.....	15
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ.....	16

กรอบแนวความคิดในการวิจัย .....	18
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	19
ประชากร .....	19
กลุ่มตัวอย่าง.....	19
ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	20
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา .....	21
วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา .....	21
การกำหนดโปรแกรมการฝึกแรงต้านและแรงเสริมด้วยยางยืด.....	22
โปรแกรมการฝึกแรงต้านและแรงเสริมด้วยยางยืด.....	23
วิธีการเพิ่มความหนักของยางยืด.....	23
ท่าทางในการเตะ.....	25
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	26
การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง .....	26
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	26
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	27
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	45
สรุปผลการวิจัย .....	45
ผลการวิจัยพบว่า.....	46
1. ทดสอบความแข็งแรงขา.....	46
2. ทดสอบความเร็วในการเตะ .....	46
อภิปรายผลการวิจัย .....	48
ความเร็วในการเตะเฉลี่ยของขาข้างที่ไม่ถนัดและขาข้างที่ถนัดหลังจากการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มที่ใช้แรงต้านในการฝึก .....	50
ความเร็วในการเตะเฉลี่ยของขาข้างที่ไม่ถนัดและขาข้างที่ถนัดหลังจากการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มที่ใช้แรงเสริมในการฝึก .....	51
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งนี้ .....	53
ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป .....	54
รายการอ้างอิง .....	55



ภาคผนวก.....	58
วิธีการหา Multiple RM .....	59
ภาคผนวก ก ท่าที่ใช้ในการฝึก.....	60
ภาคผนวก ข การทดสอบความเร็ว และความแข็งแรงขา.....	64
การทดสอบความเร็วในการเตะ .....	65
QUALYSIS MOTION MANAGER .....	66
การทดสอบความแข็งแรงขาโดย Leg Dynamometer.....	68
ภาคผนวก ค แบบบันทึกผลการฝึก .....	69
แบบบันทึกผลการฝึกที่ยึด 2 รูปแบบที่มีต่อความเร็วในการเตะของนักกีฬาเซปักตะกร้อ เยาวชนชาย.....	70
ภาคผนวก ง ข้อมูลในการทดลอง .....	71
ภาคผนวก จ รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ .....	78
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ .....	79
ภาคผนวก ฉ เอกสารเกี่ยวกับการรับการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสถาบัน .....	82
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ .....	90

## สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณแรงต้านและความหนักในการออกกำลังกายด้วยยางยืด (Page. P Ellenbacker 2003) .....	22
ตารางที่ 2 แสดงค่าความหนักของยางยืด ขนาดและค่านิจของยางยืดแต่ละสีที่ใช้.....	23
ตารางที่ 3 โปรแกรมการฝึกแรงต้านและแรงเสริมด้วยยางยืดสัปดาห์ที่ 1-2.....	24
ตารางที่ 4 โปรแกรมการฝึกแรงต้านและแรงเสริมด้วยยางยืดสัปดาห์ที่ 3-4.....	24
ตารางที่ 5 โปรแกรมการฝึกแรงต้านและแรงเสริมด้วยยางยืดสัปดาห์ที่ 5-8.....	25
ตารางที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที (t-test) จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูลพื้นฐานสถานภาพระหว่าง กลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม ก่อนการทดลอง .....	28
ตารางที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที (t-test) จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย 6 RM ของการออกแรงเตะ ระหว่างกลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม ก่อนการทดลอง .....	29
ตารางที่ 8 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำของความแข็งแรงขา ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม .....	30
ตารางที่ 9 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงขา ด้วยวิธีของ แอล เอส ดี ของกลุ่มที่ใช้แรงต้านในการฝึก .....	31
ตารางที่ 10 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงขา ด้วยวิธีของ แอล เอส ดี ของกลุ่มที่ใช้แรงเสริมในการฝึก .....	31
ตารางที่ 11 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที (t-test) จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงขา ก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม .....	32
ตารางที่ 12 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที (t-test) จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงขา หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม .....	33
ตารางที่ 13 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที (t-test) จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงขา หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม .....	34
ตารางที่ 14 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำของความเร็วในการเตะขาข้างที่ไม่ถนัด ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม .....	35

ตารางที่ 15 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของความเร็วในการเตะของขาข้างที่ไม่ถนัดโดยวิธีของ แอล เอช ดี ของกลุ่มที่ใช้แรงเสริม ..... 36

ตารางที่ 16 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำของความเร็วในการเตะขาข้างที่ถนัด ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม ..... 37

ตารางที่ 17 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของความเร็วในการเตะของขาข้างที่ถนัดโดยวิธีของ แอล เอช ดี ของกลุ่มที่ใช้แรงเสริม ..... 38

ตารางที่ 18 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที (t-test) จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความเร็วในการเตะ ก่อนการทดลอง ของขาข้างที่ไม่ถนัดและขาข้างที่ถนัดระหว่างกลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม ..... 39

ตารางที่ 19 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที (t-test) จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความเร็วในการเตะหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 ของขาข้างที่ไม่ถนัดและขาข้างที่ถนัดระหว่างกลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม ..... 40

ตารางที่ 20 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที (t-test) จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความเร็วในการเตะหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของขาข้างที่ไม่ถนัดและขาข้างที่ถนัดระหว่างกลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม ..... 41

ตารางที่ 21 ความหนักในการออกกำลังกายแรงต้านด้วยยางยืด (Page. P Ellenbacker 2003)..... 59

ตารางที่ 22 แสดงแผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย ..... 63

ตารางที่ 23 ข้อมูลในการทดลอง รายชื่อกลุ่มทดลองที่ใช้แรงต้านและรายชื่อกลุ่มทดลองที่ใช้แรงเสริม 72

ตารางที่ 24 ข้อมูล 6 RM ของแต่ละคน..... 73

ตารางที่ 25 ข้อมูลความแข็งแรงขา ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มที่ใช้แรงต้านและกลุ่มที่ใช้แรงเสริมของยางยืดในการฝึก..... 74

ตารางที่ 26 ข้อมูลแรงความเร็วในการเตะขาข้างที่ไม่ถนัดและขาข้างที่ถนัด ก่อนการทดลอง ของกลุ่มที่ใช้แรงต้านและกลุ่มที่ใช้แรงเสริมของยางยืดในการฝึก ..... 75

ตารางที่ 27 ข้อมูลแรงความเร็วในการเตะขาข้างที่ไม่ถนัดและขาข้างที่ถนัด หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 ของกลุ่มที่ใช้แรงต้านและกลุ่มที่ใช้แรงเสริมของยางยืดในการฝึก..... 76

ตารางที่ 28 ข้อมูลแรงความเร็วในการเตะขาข้างที่ไม่ถนัดและขาข้างที่ถนัด หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มที่ใช้แรงต้านและกลุ่มที่ใช้แรงเสริมของยางยืดในการฝึก ..... 77

ตารางที่ 29 ผลการประเมินประสิทธิภาพและประสิทธิผลจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ..... 80

## สารบัญภาพ

รูปภาพ 1 กรอบแนวความคิดในการวิจัย .....	18
รูปภาพ 2 แสดงค่าเฉลี่ยความแข็งแรงขา ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 .....	42
รูปภาพ 3 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยความเร็วการเตะขาข้างที่ไม่ถนัดก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และ หลังการทดลอง 8 สัปดาห์.....	43
รูปภาพ 4 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยความเร็วการเตะขาข้างที่ถนัด ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และ หลังการทดลอง 8 สัปดาห์.....	44
รูปภาพ 5 ภาพประกอบท่าการเตะขาทั้ง3ท่า.....	61
รูปภาพ 6 การทดสอบความเร็วในการเตะ .....	65
รูปภาพ 7 การทดสอบความแข็งแรงขาโดย Leg Dynamometer .....	68

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การเล่นเซปักตะกร้อจะประกอบด้วยผู้เล่นทั้งหมด 3 ตำแหน่ง คือ ตำแหน่งหลัง (เสิร์ฟ) หน้าขวา (ยืนอยู่ทางขวามือของตำแหน่งหลัง) หน้าซ้าย (ยืนอยู่ทางซ้ายมือของตำแหน่งหลัง) การฝึกประสาทได้เป็นอย่างดีเพราะการเล่นลูกแต่ละครั้งต้องอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างประสาทกับกล้ามเนื้อและอวัยวะต่างๆเช่นประสาทตากับการเคลื่อนไหวของเท้าและมือทำให้การเตะหรือการเล่นลูกนั้นเป็นไปอย่างรวดเร็วและมีน้ำหนักและได้จังหวะจะโคนประสาทหูตาต้องตื่นตัวอยู่เสมอ ประสาทกล้ามเนื้อก็พร้อมที่จะเคลื่อนไหวได้ทันทีและรวดเร็วทุกทิศทางนับเป็นการบริหารร่างกายได้อย่างดีเลิศเพราะมีการเคลื่อนไหวอวัยวะต่างๆของร่างกายอยู่ตลอดเวลา ทักษะพื้นฐานที่สำคัญในการเล่นกีฬาเซปักตะกร้อมีอยู่ 5 ชนิดคือ การเสิร์ฟ การรับลูก การตั้งลูก การสกัดกั้น และการเข้าทำคะแนน หากขาดทักษะใดไปนั้นก็จะทำให้ประสิทธิภาพของทีมลดน้อยลงไป

การรับลูก คือ การรับหรือเปิดลูกครั้งที่ 1 จากการเล่นเสิร์ฟหรือพาดของคู่แข่งโดยใช้อวัยวะส่วนสำคัญของร่างกาย เช่น เท้า ศีรษะ เข่า การเปิดลูกครั้งแรกควรจะให้เปิดลูกที่ดีไว้ก่อน เพื่อจะได้เล่นลูกที่ 2 และ 3 ได้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นหรือง่ายต่อการเล่น (สุพจน์ ปรานี 2539)

ความเร็วในการเตะขา คือความสามารถในการยื่นขาซ้ายหรือขาขวาของนักกีฬาไปรับลูกเตะกร้อที่ข้ามตาข่ายมาจากคู่ต่อสู้ได้อย่างรวดเร็ว โดยอาศัยพลังกล้ามเนื้อที่แข็งแรงและการคาดคะเนในการเตะขาไปรับ การจะได้มาซึ่งความเร็วในการเตะขานั้นต้องอาศัยการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยเฉพาะกล้ามเนื้อส่วนล่างเป็นหลักจะทำให้หนักกีฬามีขีดความสามารถเพิ่มขึ้นกว่าเดิม ผู้ฝึกสอนมีบทบาทที่สำคัญในการจัดรูปแบบการฝึกซ้อมให้กับนักกีฬา หรือการนำเอาเทคนิคใหม่ให้นักกีฬาของตนเองด้วย เพื่อให้หนักกีฬาของตนเองมีประสิทธิภาพและมีการพัฒนาต่อไป (ชินวัฒน์ ไช้เกตุ 2545)

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ การฝึกนั้นต้องสัมพันธ์กับความเหมาะสมกับองค์ประกอบของพลังกล้ามเนื้อ โดยใช้การฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight training)

ยางยืด เป็นอุปกรณ์ที่ให้แรงต้านชนิดหนึ่งที่ใช้ในการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ซึ่งความหนักจะถูกเพิ่มขึ้นเมื่อยางยืดออกไปตามระยะทางนั้นๆ เนื่องจากการฝึกแรงต้านด้วยยางยืดสร้างแรงต้านโดยอาศัยความหนืด ภายในยางยืดเป็นหลักจึงทำให้สามารถฝึกหนักกีฬาได้หลากหลายท่าทาง และฝึกได้เหมือนกับท่าทางที่นักกีฬาต้องใช้จริงในการแข่งขัน โดยการปรับตำแหน่งของยางยืดให้เหมาะสมกับท่านั้นๆ คุณสมบัติของยางยืดคือ การใช้แผ่นยืดจะมีคุณลักษณะเฉพาะที่สามารถยืด

และหดกลับอย่างนิ่มนวลทุกครั้ง ซึ่งสามารถป้องกันการกระชากกลับเมื่อเคลื่อนไหวจนสุดช่วงการออกกำลังกายซึ่งจะลดการหดเกร็งของกล้ามเนื้อ (เจริญุ กระบวนรัตน์ 2540) กล่าวว่ายืดเป็นแนวคิดที่ถูกนำมาประยุกต์ดัดแปลงใช้เป็นอุปกรณ์สำหรับออกกำลังกายเพื่อช่วยพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรงและความอดทนกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ประกอบการออกกำลังกายที่สะดวก ประหยัด สามารถจัดทำได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังสามารถพกพาหรือนำติดตัว เพื่อนำไปใช้ประกอบการออกกำลังกายได้ทุกสถานที่และทุกเวลา โดยสามารถออกกำลังกายหรือการบริหารร่างกายได้ทุกส่วนหรือเฉพาะส่วนที่ต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยปกติยางยืดจะมีปฏิกิริยาสะท้อนกลับหรือมีแรงดึงกลับจากการถูกดึงให้ยืดออกที่เรียกว่า สเตรทซ์ รีเฟล็กซ์ (Stretch Reflex) ทุกครั้งที่ยางถูกกระตุ้นหรือถูกดึงให้ยืดออก ซึ่งเป็นคุณสมบัติพิเศษของยางยืดที่จะส่งผลต่อการช่วยกระตุ้นระบบประสาทส่วนที่รับรู้ความรู้สึกของกล้ามเนื้อและข้อต่อ ให้มีปฏิกิริยาการรับรู้และตอบสนองต่อแรงดึงของยาง ซึ่งเป็นผลดีต่อการพัฒนาระบบการทำงานของประสาทกล้ามเนื้อ ช่วยป้องกันการเสื่อมสภาพของประสาทกล้ามเนื้อ เอ็นกล้ามเนื้อ ข้อต่อและกระดูก

(Aboodarda 2011) กล่าวว่าอุปกรณ์ยางยืดสามารถสร้างแรงต้านได้หลายระดับ โดยยางยืดแต่ละสีจะมีระดับความหนักไม่เท่ากัน ซึ่งวัดได้จากความยาวที่ถูกยืดออกจากความยาวเริ่มต้น ทำให้สามารถเลือกใช้ความหนักที่เหมาะสมกับความแข็งแรงของนักกีฬาแต่ละคนและเหมาะสมกับท่าที่ต้องการฝึก การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกที่จะใช้ยางยืดชนิดแผ่นทำให้กล้ามเนื้อรับรู้และมีปฏิกิริยาต่อการกระตุ้นของระบบประสาท เป็นผลดีต่อการนำมาใช้ในการฝึกความแข็งแรงกล้ามเนื้อ ซึ่งความหนัก ความถี่ของการฝึกก็ขึ้นอยู่กับผู้ใช้ที่จะออกแบบโดยใช้ระยะเวลายืด จำนวนครั้งในการปฏิบัติ

ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมการฝึกยางยืดที่มีผลต่อความแข็งแรงกล้ามเนื้อมากมายแบ่งแยกตามชนิดกีฬา แต่ในกีฬาเซปักตะกร้อนั้นถือว่ามีย่าน้อยมากที่มีการนำมาศึกษาและประยุกต์ใช้ในการฝึก ส่วนใหญ่ที่พบคือการนำมาใช้กับผู้สูงอายุ

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาโปรแกรมการฝึกความเร็วของการเตะขาโดยใช้ยางยืด 2 รูปแบบ คือทั้งที่ใช้แรงต้านในการฝึก และการใช้แรงเสริมในการฝึกที่เพิ่มประสิทธิภาพในการเตะขา ไม่ก่อให้เกิดความน่าเบื่อแก่นักกีฬาโดยการประยุกต์ใช้ยางยืดในการช่วยเพิ่มความหนักและทิศทางการออกกำลังกายเฉพาะส่วนของขาโดยใช้หลักการฝึกแรงเสริมเช่นเดียวกับการวิ่งลงเนินที่ช่วยเพิ่มความเร็วในการวิ่งและการใช้แรงเสริมของยางยืดที่ช่วยฝึกการกระโดดของนักวอลเลย์บอลกระโดดได้สูงขึ้น ผสมผสานกับโปรแกรมการฝึกที่โรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรีใช้เป็นปกติอยู่แล้ว เพื่อจะให้การรับรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถได้เปรียบคู่ต่อสู้ เพื่อชัยชนะของทีมต่อไป

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกยางยืด 2 รูปแบบที่มีผลต่อความเร็วในการเตะขา

## สมมุติฐานของการวิจัย

การฝึกความเร็วในการเตะขาด้วยยางยืดทั้ง 2 แบบ จะทำให้เวลาในการเคลื่อนที่ของขาลดลง

## ขอบเขตของการวิจัย

เพื่อดูผลการฝึกความเร็วในการเตะขาไปรับลูกของนักกีฬาเซปักตะกร้อ ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักกีฬาเซปักตะกร้อชายของโรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี อายุ 13-18 ปี

2. ตัวแปรที่ทำการศึกษา มีดังนี้

### 2.1 ตัวแปรอิสระ

-โปรแกรมการฝึกแรงต้านด้วยยางยืด โดยใช้เวลาการฝึกทั้งหมด 8 สัปดาห์ ฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ โดยใช้วิธีการ Multiple RM โดยแต่ละคนจะใช้ยางยืดที่มีสีและความหนักต่างกัน

-โปรแกรมการฝึกแรงเสริมด้วยยางยืด โดยใช้เวลาการฝึกทั้งหมด 8 สัปดาห์ ฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ โดยใช้วิธีการ Multiple RM

### 2.2 ตัวแปรตาม คือ ความเร็วในการเตะขาไปรับลูก

3. การวัดความเร็วของการเตะขาไปรับลูกโดยใช้ชุดอุปกรณ์ Qualysis ประกอบด้วย กล้องความเร็วสูงจำนวน 4 ตัว อุปกรณ์ระบุตำแหน่งการเคลื่อนไหวของข้อต่อที่บริเวณข้อต่อ 3 ตำแหน่ง ได้แก่ สะโพก หัวเข่า ปลายเท้า

## คำจำกัดความของการวิจัย

ยางยืด (Elastic band) หมายถึง วัสดุโพลีเมอร์ประเภทยางที่มีความยาวประกอบขึ้นเป็นเส้น ซึ่งมีคุณสมบัติในการยืดหยุ่นสูง มีแรงดึงและแรงต้านเท่ากัน ค่าของน้ำหนักแตกต่างกันตามสีที่ใช้

การฝึกแรงต้านด้วยยางยืด (Elastic resistance training) หมายถึง การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้อุปกรณ์ยางยืดมาเป็นแรงต้านภายนอก โดยยางจะตั้งในทิศทางตรงกันข้ามกับทิศทางในการเตะ

การฝึกเสริมด้วยยางยืด คือ การฝึกกล้ามเนื้อให้มีการออกแรงได้เร็ว โดยใช้ยางยืดเป็นตัวตั้งเพื่อให้เกิดการเพิ่มความเร็วในการเคลื่อนไหว โดยเตะขาในลักษณะที่ต่อเนื่อง ไม่ต้องหยุดค้าง

ความเร็วในการเตะ คือ ความสามารถในการยื่นข้างที่ไม่ถนัดหรือขาข้างที่ถนัดของนักกีฬาไปรับลูกตะกร้อที่ข้ามตาข่ายมาจากคู่ต่อสู้ได้อย่างรวดเร็ว

ความแข็งแรงขา คือ ความสามารถของกล้ามเนื้อในการออกตะ เหยียดที่มีแรงต้านให้วัตถุ นั้นสามารถเคลื่อนที่ไปได้ตามแรงที่บังคับของกล้ามเนื้อนั้น ได้สูงสุดเพียงครั้งเดียว (ทดสอบแรง เหยียดขา จากเครื่อง Leg dynamometer)

นักกีฬาเซปักตะกร้อเยาวชนชาย คือ นักกีฬาเซปักตะกร้อชายของโรงเรียนกีฬาจังหวัด สุพรรณบุรี อายุ 13-18 ปี

Multiple RM คือ วิธีการหาค่าของ RM ให้ตรงตามตามเป้าหมายของการฝึก (หน้า 59 )



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบผลของการฝึกด้วยยางยืดสองรูปแบบที่มีต่อ ความเร็วในการเตะของนักกีฬาเซปักตะกร้อเยาวชนชาย จึงได้รวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่ เกี่ยวข้องไว้เป็นข้อมูลในการศึกษาวิจัยดังนี้

สมรรถภาพทางกาย

ความเร็ว

ความแข็งแรงกล้ามเนื้อ

พลังกล้ามเนื้อ

การฝึกแรงต้านและแรงเสริมด้วยยางยืด

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กรอบแนวความคิดในการวิจัย

#### สมรรถภาพทางกาย

สมรรถภาพทางกาย คือ ความสามารถของบุคคลในการควบคุมและสั่งการให้ร่างกายปฏิบัติ ภารกิจต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เหมาะสมกับปริมาณงานและเวลา โดยการปฏิบัติภารกิจนั้น ไม่ เป็นเหตุให้เกิดความทุกข์ต่อร่างกาย อีกทั้งยังสามารถประกอบกิจกรรมอื่น ๆ นอกเหนือจากภารกิจ ประจำวันได้อีก ด้วยความกระฉับกระเฉง ปราศจากอาการเมื่อยล้าและอ่อนเพลีย

(สุชาติ โสมประยูร 2542) ได้สรุปความหมายของสมรรถภาพทางกาย ว่าหมายถึง ความสามารถของร่างกายในการประกอบกิจกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ติดต่อกันเป็นระยะ เวลานานโดยไม่เกิดความเมื่อยล้าหรืออ่อนเพลีย ทั้งนี้ได้หมายความว่าร่างกายมีความแข็งแรง ทนทาน กล้ามเนื้อและระบบต่างๆ ของร่างกายมีการทำงานประสานกันเป็นอย่างดี และยักรวมถึง ร่างกายต้องมีสุขภาพดีสามารถปฏิบัติงานให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี และมีพลังความแข็งแรงเหลือ พอที่จะประกอบกิจกรรมพิเศษหรือกิจกรรมที่ต้องทำในกรณีฉุกเฉินได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย

(การกีฬาแห่งประเทศไทย 2544) ได้สรุปความหมายของสมรรถภาพทางกายว่า เป็น ความสามารถของระบบต่างๆ ในร่างกายในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล บุคคลที่มี สมรรถภาพทางกายดีนั้นจะสามารถประกอบกิจกรรมในชีวิตประจำวันได้อย่างกระฉับกระเฉง โดยไม่ เหนื่อยล้าจนเกินไปและยังมีพลังงานสำรองพอสำหรับกิจกรรมนั้นหนาการหรือกรณีฉุกเฉิน

(สุพิตร สมานิติ 2544) ได้สรุปความหมายของสมรรถภาพทางกายไว้ว่า หมายถึง สภาวะของร่างกายที่อยู่ในสภาพที่ดีเพื่อจะทำให้บุคคลสามารถทำกิจกรรมประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดอัตราการเสี่ยงของปัญหาทางด้านสุขภาพ สร้างความสมบูรณ์ของร่างกายในการที่เข้าร่วมกิจกรรมการออกกำลังกาย

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่าสมรรถภาพทางกาย หมายถึง สภาวะการทำงานของระบบต่างๆในร่างกายที่บุคคลนั้นสามารถประกอบกิจกรรมต่างๆได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำติดต่อกันได้ระยะเวลานานโดยไม่เหนื่อยล้า และสามารถดำรงชีวิตอย่างมีความสุข

### องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกาย

(ธีระศักดิ์ อาภาวัฒนาสกุล 2552) กล่าวว่า การพัฒนาสมรรถภาพทางกายให้ได้ผลดีนั้นต้องออกกำลังกายเป็นประจำ การออกกำลังกายที่อยู่บนพื้นฐานของการฝึกแบบเฉพาะเจาะจงจึงมีเป้าหมายที่สำคัญ 2 ประการ คือ

1. สมรรถภาพทางกายเกี่ยวกับสุขภาพหรือสุขสมรรถนะ เป้าหมายเพื่อผลต่อการมีคุณภาพชีวิตที่ (ธีระศักดิ์ อาภาวัฒนาสกุล 2552) ระบุว่า นักวิทยาศาสตร์การออกกำลังกาย ส่วนมากได้ลงความเห็นว่างค์ประกอบหลักที่สำคัญของสมรรถภาพทางกายเกี่ยวกับสุขภาพ มี 5 ด้าน คือ ความอดทนของระบบหายใจและไหลเวียนโลหิต ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทนของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว และองค์ประกอบของร่างกาย

2. สมรรถภาพทางกายเกี่ยวกับกีฬา หรือสมรรถภาพทางกายเกี่ยวกับทักษะ หรือสมรรถภาพทางกลไก มีความเกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานทางการกีฬา มีองค์ประกอบที่สำคัญ 6 ด้าน คือ

2.1 ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) คือ ความสามารถของร่างกายทั้งหมดในการทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทิศทางการเคลื่อนที่ไปตามที่ว่างได้อย่างรวดเร็วและมีความถูกต้องเหมาะสม

2.2 ความสมดุลในการทรงตัว (Balance) คือ การดำรงรักษาความสมดุลของร่างกายในขณะที่ร่างกายอยู่กับที่หรือมีการเคลื่อนที่

2.3 การทำงานอย่างสัมพันธ์กันของร่างกาย (Coordination) คือ ความสามารถในการใช้ประสาทรับความรู้สึกกับส่วนต่าง ๆ ของร่างกายในการปฏิบัติงานทางกลไกได้อย่างราบรื่นและถูกต้อง

2.4 พลังกล้ามเนื้อ (Muscle Power) คือ ความสามารถในการเคลื่อนย้ายถ่ายโอนพลังงานในกล้ามเนื้อให้เกิดเป็นแรงกระทำที่แสดงออกมาด้วยอัตราที่รวดเร็ว

2.5 ปฏิกริยาการตอบสนอง (Reaction Time) คือ เวลาที่ใช้ไปในระหว่างการกระตุ้น และการเริ่มต้นตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นนั้น

2.6 ความเร็ว (Speed) คือ ความสามารถในการปฏิบัติงานด้วยการเคลื่อนที่ได้โดยใช้ระยะเวลาสั้น ๆ

## ความเร็ว

ความเร็ว หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อในการทำงานบางส่วนหรือทั้งหมดของร่างกายเพื่อเคลื่อนไปสู่เป้าหมาย โดยใช้เวลาที่สั้นที่สุด หรือระยะทางที่เคลื่อนที่ได้ต่อหน่วยเวลาเป็นวินาที โดยใช้วิธีการวิ่งและ การเดินเร็วเป็นผลของความยาวของช่วงก้าวและความถี่ในการก้าว การเคลื่อนไหวที่สั้นที่สุด

(ธวัช วีระศิริวัฒน์ 2538) ความเร็ว หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อในการหดตัวและคลายตัวได้เต็มที่และรวดเร็ว ภายใต้การควบคุมของระบบประสาท

(สุกิจ พิทักษ์เจริญ 2545) ความเร็ว หมายถึง ความสามารถในการเคลื่อนที่ เดินทางหรือเคลื่อนไหวของสิ่งต่างๆ หรือส่วนของต่างๆของร่างกายจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง โดยใช้เวลาน้อยที่สุด

(ธีระศักดิ์ อภาวัฒนาสกุล 2552) ความเร็ว คือ ความสามารถในการปฏิบัติงานด้วยการเคลื่อนที่ได้โดยใช้ระยะเวลาสั้นๆ

(Kent 1994) ความเร็ว เป็นระยะทางที่เคลื่อนที่ได้ต่อ 1 หน่วยเวลา เช่น การวิ่ง การเดิน เป็นผลที่เกิดจากความยาวของก้าว ความถี่ของก้าว ที่เปลี่ยนแปลงมาเป็นความเร็ว หรือความสามารถในการเคลื่อนไหวส่วนของร่างกายในระยะเวลาที่สั้นที่สุด

(Bompa 2005) ความเร็วต้น (พลังกล้ามเนื้อเริ่มต้นในการเคลื่อนที่ Starting Power) คือ ปัจจัยหลักและการกำหนดความสามารถในการกีฬา กำหนดประสิทธิภาพของการเคลื่อนที่นั้นๆ ความสามารถของนักกีฬาที่จะระดมจำนวนเส้นใยกล้ามเนื้อแบบหดตัวเร็วมาใช้ในการเริ่มต้นของการเคลื่อนที่แบบแรงระเบิด เป็นลักษณะพื้นฐานทางสรีรวิทยาที่จำเป็นต่อการแสดงความสามารถ การยืดหยุ่นเป็นส่วนประกอบในการตอบสนองของกล้ามเนื้อ มีความสำคัญในการส่งการเคลื่อนไหวได้รวดเร็วและมีพลังมากในช่วงเริ่มต้นเคลื่อนที่

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ความเร็ว หมายถึง สมรรถภาพร่างกาย ในการเคลื่อนที่อีกจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งด้วยระยะเวลาที่สั้นที่สุด โดยอาศัยการหดตัวและคลายตัวของกล้ามเนื้อ พัฒนาได้โดยการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน หรือความสามารถในการเคลื่อนไหวส่วนของร่างกายในระยะเวลาที่สั้นที่สุด ความเร็วแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือการเคลื่อนไหวที่ต้องอาศัยความชำนาญเป็นพิเศษ กับความเร็วที่เคลื่อนไหวแบบง่ายๆ โดยการฝึกช่วงแรกจะเริ่มจากการฝึกช้าๆแล้วเพิ่มความเร็ว

## ความสำคัญและองค์ประกอบที่มีผลต่อความเร็ว

ในการแข่งขันกีฬาชนิดใดก็ตาม หากนักกีฬาสามารถควบคุมการเคลื่อนไหวได้อย่างมีประสิทธิภาพสัมพันธ์กับขั้นตอนการเคลื่อนไหวย่อมทำให้เกิดผลดี

(ชูศักดิ์ เวชแพศย์ 2536) สรุปว่า ความเร็วเป็นผลจากการกระทำของแรงต่อมวลสาร ในการเคลื่อนไหวของมนุษย์นั้น ร่างกายแทนมวลสาร และแรงนั้นเกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อ ถ้าแรงมากกว่าความต้านทาน ก็เกิดการเคลื่อนไหวขึ้น และเมื่อเพิ่มแรงมากขึ้น ความเร็วก็จะเพิ่มมากขึ้น ด้วย ตามกฎข้อที่ 2 ของนิวตัน กล่าวคือ อัตราเร็วที่วัตถุเคลื่อนที่นั้นขึ้นโดยตรงกับแรงที่มากระทำ แรงที่มากระทำ 2 อย่าง คือแรงบวก (Positive force) คือ แรงที่เกิดการหดตัวของกล้ามเนื้อ แรงลบ (Negative force) คือเกิดจากแรงเสียดทาน ความต้านทานของอากาศ แรงโน้มถ่วงและแรงเฉื่อย

(เจริญ กระบวนรัตน์ 2538) สรุปว่า ในการเคลื่อนไหวส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกาย จำเป็นต้องอาศัยหน่วยควบคุมการเคลื่อนไหว (Motor unit) เช่น ในการวิ่งหน่วยควบคุมการเคลื่อนไหวที่ใช้ควบคุมการทำงานจะมากกว่าที่ใช้เดิน และถ้าหากการเคลื่อนไหวนั้นยังคงดำเนินต่อไป จำนวนหน่วยควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องจะถูกเรียกใช้เป็นจำนวนมากขึ้น หน่วยยนต์ (Motor unit) เป็นหน่วยที่เล็กที่สุดที่ระบบการเคลื่อนไหวจะทำงานได้ โดยหน่วยยนต์หน่วยหนึ่ง ประกอบด้วย ประสาทยนต์ (Motor nerve) 1 ไย พร้อมทั้งจำนวนใยกล้ามเนื้อที่ประสาทยนต์นี้ไปเลี้ยง ขนาดของหน่วยยนต์แปรผันไปตามตำแหน่งของกล้ามเนื้อและงานที่กล้ามเนื้อต้องทำ เช่น กล้ามเนื้อลูกนัยน์ตา หน่วยยนต์ประกอบด้วยกล้ามเนื้อ 4-5 ไย เป็นต้น อัตราส่วนของใยกล้ามเนื้อกับประสาทยนต์ที่มาเลี้ยงนั้นไม่ได้ขึ้นอยู่กับขนาดของกล้ามเนื้อแต่ขึ้นอยู่กับความแม่นยำกับความละเอียดของการทำงาน

## หลักการฝึกความเร็ว

### 1. ลักษณะทั่วไปของความเร็ว

ความเร็ว ความสามารถของกล้ามเนื้อในการหดตัวและคลายตัวได้เต็มที่และรวดเร็ว เป็นการกระทำที่รวดเร็วและเป็นองค์ประกอบสำคัญในกีฬาหลายประเภท แบ่งออกเป็น 2 ประเภท

1.1 ความเร็วในการวิ่ง ต้องทำการวิ่งอย่างเต็มที่ โดยการวิ่งจะเร็วต้องขึ้นอยู่กับความถี่ของการเคลื่อนไหว ความถี่ของก้าว และระยะทาง

1.2 ความเร็วในการเคลื่อนที่ เป็นความเร็วที่เกิดโดยทำการเคลื่อนไหวนั้นมีรูปแบบ เช่น การกระโดด การตี การขว้าง การเตะ เป็นต้น

1.3 ความเร็วในการตัดสินใจ เป็นความเร็วที่เกิดเนื่องจากระบบประสาทที่ได้รับการฝึกฝน โดยมีการตอบสนองจากสิ่งเร้าที่มากระตุ้นได้อย่างรวดเร็ว

## 2. หลักเบื้องต้นของความเร็ว

2.1 จำนวนเส้นใยกล้ามเนื้อ เส้นใยกล้ามเนื้อมีการแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ เส้นใยกล้ามเนื้อสีขาวและเส้นใยกล้ามเนื้อสีแดง โดยเส้นใยกล้ามเนื้อสีแดงจะมีความทนทานและความหนัก ส่วนเส้นใยสีขาวจะมีความเร็วในการทำงานที่ไวต่อการกระตุ้นในลักษณะที่หดตัวอย่างรวดเร็ว

2.2 ระบบประสาท มีผลต่อความเร็ว เพราะช่วยให้เกิดการตัดสินใจได้อย่างรวดเร็ว จึงทำให้สามารถเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็ว

2.4 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ มีความจำเป็นต่อนักกีฬาประเภทที่ต้องอาศัยความเร็วในการเคลื่อนที่ และต้องเคลื่อนไหวในการเอาชนะแรงต้านทานสูง คือน้ำหนักตัว

## ความแข็งแรงกล้ามเนื้อ

ความแข็งแรง หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อในการออกแรงสูงสุดหรือความสามารถของกล้ามเนื้อที่สามารถต้านกับแรงภายนอกหรือแรงต้าน

ความแข็งแรงกล้ามเนื้อ (muscle strength) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อในการหดตัวหรือออกแรงต้านกับน้ำหนัก (load) ได้สูงสุด

ความแข็งแรงนั้นมีส่วนสัมพันธ์กับพลังของกล้ามเนื้อโดยตรงและการเคลื่อนไหวร่างกายในทุกอิริยาบถจะสัมพันธ์กับระบบกล้ามเนื้อเสมอ ขณะเดียวกันการฝึกสามารถกระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาการตอบสนองและการเปลี่ยนแปลงภายในกล้ามเนื้อได้ กล้ามเนื้อสามารถที่จะหดตัวทำให้เกิดแรงและเหยียดตัวผ่อนคลายได้อย่างเป็นอิสระ เมื่อมีการฝึกด้วยความหนักหรือการออกกำลังกายเพียงพอจะทำให้กล้ามเนื้อมีขนาดใหญ่ (Hypertrophy) และแข็งแรงขึ้น ในทางตรงกันข้าม ถ้าการฝึกหรือการออกกำลังกายไม่เพียงพอหรือขาดการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอจะทำให้กล้ามเนื้อมีขนาดเล็กลีบลง (Atrophy) และอ่อนแรงตามลำดับ

Overload principle การออกกำลังกายที่ให้กล้ามเนื้อออกแรงมากกว่าการทำงานปกติ ความหนักหรือแรงต้าน (intensity: load or resistance) ปริมาตรของงาน (volume) ได้แก่ จำนวนครั้ง (repetition) จำนวนชุด (set) หรือ ความถี่ของการออกกำลังกาย (frequency) การฝึกออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรง (strength training) เน้นการเพิ่มความหนักของงาน การฝึกออกกำลังกายเพื่อความทนทานของกล้ามเนื้อ (endurance training) เน้นการเพิ่มเวลา หรือจำนวนครั้ง

## ปัจจัยที่มีผลต่อความแข็งแรง

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความแข็งแรง (วุฒิพงษ์ ปรมัตถการ 2532) มีดังนี้

1. การเรียงตัวของใยกล้ามเนื้อ จากการศึกษาเกี่ยวกับระบบกล้ามเนื้อ พบว่า กล้ามเนื้อที่มีเส้นเรียงตัวขนานไปกับความยาวของกล้ามเนื้อ จะมีกำลังในการหดตัวหรือการหดตัวมีความแข็งแรงน้อยกว่ากล้ามเนื้อที่มีเส้นใยที่เรียงตัวแบบขนาน
2. ระดับการฝึก กล้ามเนื้อที่รับการฝึกเป็นประจำ ย่อมมีกำลังในการหดตัวสูงกว่ากล้ามเนื้อที่ไม่ได้รับการฝึก ดังนั้นต้องไม่ฝึกจากจนเกิดภาวะการฉีกขาด เพราะนอกจากจะมีผลเสียต่อประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อแล้ว ยังมีผลทำให้เกิดการบาดเจ็บต่อการซ้อมอีกด้วย
3. ความเมื่อยล้า กล้ามเนื้อที่ถูกใช้งานมากและนาน จะก่อให้เกิดความเมื่อยล้า ซึ่งมีผลทำให้เกิดความแข็งแรงน้อยลง
4. อุณหภูมิ การหดตัวของกล้ามเนื้อจะเร็วหรือรุนแรงที่สุด หากอุณหภูมิของกล้ามเนื้อสูงกว่าร่างกายเล็กน้อย แต่ถ้าอุณหภูมิกล้ามเนื้อต่ำหรือสูงเกินไปจะมีผลต่อประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อ ทำให้เอนไซม์ต่างๆไม่สามารถทำหน้าที่ได้อย่างปกติ ซึ่งความร้อนที่สูงเกินไปจะส่งผลถึงการทำลายโปรตีนในกล้ามเนื้อ
5. การพักผ่อน หากการออกกำลังกายดำเนินไปรวดเดียวเป็นเวลานานโดยไม่มีการหยุดพัก จะทำให้กำลังในการหดตัวของกล้ามเนื้อค่อยๆลดลง เนื่องจากแหล่งพลังงานที่จำเป็นสำหรับการทำงานเริ่มลดลง ในขณะที่ของเสียเริ่มมีมาก ดังนั้นหากเราให้เวลาแก่ระบบไหลเวียนบ้าง โดยการหยุดพักการออกกำลังกาย เพื่อจะมีเวลากำจัดของเสียออกจากกล้ามเนื้อ จะทำให้กำลังในการหดตัวของกล้ามเนื้อรักษาความแข็งแรงไปได้นาน
6. อายุและเพศ โดยทั่วไปความแข็งแรงจะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วง 10-20% ของความแข็งแรงปกติ และความแข็งแรงสูงสุดจะอยู่ในช่วงอายุ 20-30 ปี จากนั้นความแข็งแรงจะค่อยๆลดลง สำหรับความแข็งแรงสูงสุดที่ลดลงเกิดขึ้นกับกล้ามเนื้อขา ลำตัว เร็วกว่ากล้ามเนื้อที่แขน ความแข็งแรงสูงสุดของคนอายุ 65 ปี จะอยู่ราว 80% ของความแข็งแรงที่เคยมีอยู่ระหว่างอายุ 20-30 ปี

องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (วุฒิพงษ์ ปรมัตถการ 2532)

1. โครงสร้างร่างกาย ความยาวของระบบคานในร่างกาย โดยจะส่งผลโดยตรงกับการได้เปรียบเชิงกล เช่น คนที่แขนสั้นจะได้เปรียบเชิงกลในเรื่องการยกน้ำหนัก
2. ชนิดเส้นใยของกล้ามเนื้อ ชายและหญิงจะไม่มี ความแตกต่างในส่วนประกอบของเส้นใยกล้ามเนื้อ แต่จะแตกต่างกันในเรื่องขนาดของเส้นใย แรงของกล้ามเนื้อในเพศชายและเพศหญิงมีค่า 3-4 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร ของพื้นที่หน้าตัดกล้ามเนื้อ กล้ามเนื้อที่มีเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัว

เร็วเป็นจำนวนมาก เมื่อได้รับการฝึกจะมีขนาดใหญ่และมีความแข็งแรงมากขึ้นกว่ากล้ามเนื้อที่มีเส้นใยชนิดหดตัวช้า

3. รูปร่างกล้ามเนื้อ การเรียงตัวของเส้นใยกล้ามเนื้อ ทำให้มีรูปร่างต่างกันซึ่งมีผลต่อทิศทางและความแรงของการหดตัว แบ่งออกได้ 2

3.1 กล้ามเนื้อที่มีรูปร่างเป็นรูปกระสวยทางยาว เส้นใยจะยาวขนานไปทิศทางการดึงตัวของกล้ามเนื้อ ทำให้ได้ช่วงการเคลื่อนไหวของข้อต่อมาก แต่ได้ปริมาณแรงน้อย เนื่องจากพื้นที่หน้าตัดของกล้ามเนื้อน้อย เช่น สะโพก ขา

3.2 กล้ามเนื้อที่มีรูปร่างคล้ายขนนก เป็นรูปร่างที่พบส่วนใหญ่ในร่างกาย เส้นใยกล้ามเนื้อสั้นแต่จำนวนมากแผ่เป็นบริเวณกว้าง วางตัวเฉียงกับทิศทางการดึงตัวของกล้ามเนื้อ เมื่อหดตัวจะได้แรงมาก

4. ประสิทธิภาพในการทำงานของระบบประสาท เส้นใยกล้ามเนื้อที่ถูกเลี้ยงโดยเส้นประสาทเส้นเดียว จะเป็นเส้นใยชนิดเดียวกัน มีคุณสมบัติทางสรีรวิทยาและชีวเคมีเหมือนกัน กล้ามเนื้อแต่ละมัดของมนุษย์มีการปะปนของเส้นใยกล้ามเนื้อ ทั้งชนิดหดตัวช้าและหดตัวเร็วในสัดส่วนที่แตกต่างกัน จำนวนเส้นใยกล้ามเนื้อถูกกระตุ้นมากเพียงใด กล้ามเนื้อก็สามารถออกแรงได้มากเท่านั้น

5. ฮอริโมน ผู้ที่มีระดับฮอริโมน Testosterone สูง จะมีแนวโน้มที่กล้ามเนื้อมีขนาดใหญ่และมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น

### หลักการฝึกความแข็งแรง

หลักการฝึกความแข็งแรง (เจริญ กระบวนรัตน์ 2536) มีแนวทางปฏิบัติที่สำคัญดังนี้

1. ควรเริ่มที่ความหนักประมาณ 75% ของความหนักสูงสุดที่สามารถยกหรือออกแรงได้ ต่อจากนั้นค่อยปรับความหนักขึ้นในแต่ละสัปดาห์หรือแต่ละช่วงของการฝึกตามสภาพความเหมาะสมหรือความต้องการที่จะไปใช้ในกีฬาแต่ละประเภท

2. ควรฝึกวันละ 3-4 ชุด ชุดละ 3-5 ครั้ง โดยชุดแรกเริ่มที่น้ำหนัก 75% 85% 90% 100% ตามลำดับ ซึ่งการปรับเพิ่มความหนักในลักษณะดังกล่าวจะต้องคำนึงถึงสภาพร่างกายและความแข็งแรงของนักกีฬาแต่ละคนด้วย

3. การปฏิบัติซ้ำ ในแต่ละชุด ควรพิจารณาให้เหมาะสมกับพัฒนาการทางด้านร่างกายของนักกีฬาแต่ละคน

4. การฝึกอาจจะใช้ทั้งแบบ Isometric และ Isotonic ซึ่งผลพอกัน แต่ Isometric กล้ามเนื้อจะเสื่อมสภาพเร็วกว่า

5. การฝึกแบบ Isometric ควรใช้เวลา 5-10 นาที

6. การฝึกแบบ Isotonic ให้สุดช่วงการเคลื่อนไหวของข้อต่อหรือให้ได้มุมตามที่ต้องการมากที่สุด

7. ในช่วงสัปดาห์แรกๆหรือระยะ 6 เดือนแรกของการฝึก ควรฝึก 1-2 วันต่อสัปดาห์ในระยะ 2 เดือน แล้วจึงเปลี่ยนมาเป็น 2-3 ต่อสัปดาห์ และต้องดูความเปลี่ยนแปลงทางด้านความแข็งแรงและพัฒนาการของนักกีฬาด้วยว่ามีความก้าวหน้าเพียงใด สมควรปรับเพิ่มความหนักหรือไม่

### พลังกล้ามเนื้อ

พลังกล้ามเนื้อ เป็นองค์ประกอบทางกายที่สำคัญ และจำเป็นที่สุดอย่างหนึ่งของนักกีฬา ซึ่งแต่ละจะมีขีดความสามารถไม่เท่ากัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการฝึกฝน สิ่งแวดล้อม และพันธุกรรมของแต่ละคน

พลังกล้ามเนื้อ หมายถึง ความสามารถในการใช้แรงให้เกิดอย่างรวดเร็วที่มีพลังสูงสุดในจังหวะที่กล้ามเนื้อหดตัวเพียงครั้งเดียว ใช้เวลาสั้นที่สุด ได้ระยะทางมากที่สุด พลังกล้ามเนื้อเกิดขึ้นจาก แรงระยะทาง

(ชูศักดิ์ เวชแพศย์ 2536) พลังกล้ามเนื้อ (Muscular Power) หมายถึง ความสามารถในการหดตัวหรือออกแรงในการทำงานของกล้ามเนื้อเพียงหนึ่งครั้ง ในการปล่อยแรง (Force) ออกมาอย่างเต็มที่ในช่วงเวลาที่สั้นที่สุด ซึ่งพลังกล้ามเนื้อยังมีส่วนทำให้กล้ามเนื้อทำงานได้ทันที คือ เมื่อกล้ามเนื้อมีพลังงานมากก็จะสามารถเคลื่อนไหวได้ง่ายและเร็วขึ้น จึงสามารถเคลื่อนไหวได้ช้า ๆ บ่อยกว่าและยังพบว่าพลังกล้ามเนื้อมีส่วนเกี่ยวข้องกับความคล่องแคล่วของร่างกายด้วย เพราะเมื่อมีพลังกล้ามเนื้อเพียงพอในการควบคุมน้ำหนักของร่างกายต่อต้านแรงเฉื่อยจะทำให้ร่างกายส่วนต่าง ๆ เคลื่อนไหวได้เร็วขึ้น นอกจากนี้ พลังกล้ามเนื้อ ยังเป็นปัจจัยหนึ่งในการเพิ่มความเร็วด้วยเพราะต้องการแรงมากเพื่อเร่งร่างกายให้เคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูง

ในการประกอบกิจกรรมต่างๆ จำเป็นที่จะต้องอาศัยพลังของร่างกายเป็นองค์ประกอบในการทำกิจกรรม เกิดการเคลื่อนไหวที่กระทำในทันทีทันใด โดยกล้ามเนื้อหดตัวอย่างรวดเร็วในหนึ่งครั้ง ซึ่งพลังกล้ามเนื้ออาจเป็นตัวกำหนดประสิทธิภาพของการทำงานในร่างกายอีกด้วย

พลังกล้ามเนื้ออาจเปลี่ยนแปลงได้ ถ้าองค์ประกอบทางด้านความแข็งแรงและความเร็วเปลี่ยนแปลงไป การเพิ่มพลังกล้ามเนื้อจำเป็นที่จะต้องเพิ่มทั้งความแข็งแรงและความเร็วด้วย เพราะความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะทำให้เส้นใยของกล้ามเนื้อหดตัวได้มากขึ้น ทำให้เกิดพลัง ซึ่งในทางฟิสิกส์ถือว่าเป็นอัตราส่วนของงานกับเวลา กล่าวคือจำเป็นจำนวนของการที่กระทำติดต่อกันโดยสม่ำเสมอในหนึ่งหน่วยเวลา การฝึกพลังกล้ามเนื้อจะต้องมีความแข็งแรง และความเร็วเป็นพื้นฐาน หากนักกีฬามีความแข็งแรงและความเร็วของกล้ามเนื้อ ก็จะสามารถแสดงออกซึ่งกำลังของกล้ามเนื้อได้อย่างมีประสิทธิภาพ และถ้าส่วนต่างๆของร่างกาย เช่น แขน ขา ได้รับการพัฒนาให้แข็งแรงขึ้น



และเคลื่อนไหวได้เร็วขึ้น การส่งพลังเคลื่อนไหวของส่วนต่างๆก็เพิ่มมากขึ้น การที่จะพัฒนาพลังให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น อาศัยหลัก 3 ประการคือ

- การเพิ่มแรงแต่ระยะทางและเวลาคงที่
- เพิ่มระยะทางแต่แรงและเวลาคงที่
- ลดเวลาขณะที่แรงและระยะทางคงที่

ดังนั้นการฝึกเพื่อพัฒนากำลัง จึงเป็นผลจากความแข็งแรงและความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ ซึ่งคำนวณได้จาก  $\text{พลัง} = \text{แรง} \times \text{ความเร็ว}$  หมายความว่า ถ้าต้องการให้เกิดพลังของกล้ามเนื้อมาก ก็ต้องทำงานโดยใช้เวลาให้สั้นที่สุด สามารถฝึกได้โดยให้กล้ามเนื้อหดตัวเพื่อสู้กับแรงต้านทาน และต้องเพิ่มแรงต้านเรื่อยๆ ใช้เวลาสม่ำเสมอ และต้องเสริมพลังกล้ามเนื้อให้ตรงกับชนิดกีฬานั้นๆ ควรใช้เวลาอย่างน้อย 20-30 นาที จะทำให้มีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาส่วนต่างๆของร่างกายทั้งความเร็ว ความแข็งแรง และกำลัง

#### การฝึกแรงต้านและแรงเสริมด้วยยางยืด

(เจริญ กระบวนรัตน์ 2540) กล่าวว่า ยางยืดเป็นแนวคิดที่ถูกนำมาประยุกต์ดัดแปลงใช้เป็นอุปกรณ์สำหรับออกกำลังกายเพื่อช่วยพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรงและความอดทนกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ประกอบการออกกำลังกายที่สะดวก ประหยัด สามารถจัดทำได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังสามารถพกพาหรือนำติดตัว เพื่อนำไปใช้ประกอบการออกกำลังกายได้ทุกสถานที่และทุกเวลา โดยสามารถออกกำลังกายหรือการบริหารร่างกายได้ทุกส่วนหรือเฉพาะส่วนที่ต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยปกติยางยืดจะมีปฏิกิริยาสะท้อนกลับหรือมีแรงดึงกลับจากการถูกดึงให้ยืดออกที่เรียกว่า สเตรทซ์ รีเฟล็กซ์ (Stretch Reflex) ทุกครั้งที่ยางถูกกระตุ้นหรือถูกดึงให้ยืดออก ซึ่งเป็นคุณสมบัติพิเศษของยางยืดที่จะส่งผลต่อการช่วยกระตุ้นระบบประสาทส่วนที่รับรู้ความรู้สึกของกล้ามเนื้อและข้อต่อ ให้มีปฏิกิริยาการรับรู้และตอบสนองต่อแรงดึงของยาง ซึ่งเป็นผลดีต่อการพัฒนาระบบการทำงานของประสาทกล้ามเนื้อ ช่วยป้องกันการเสื่อมสภาพของประสาทกล้ามเนื้อ เอ็นกล้ามเนื้อ ข้อต่อและกระดูก

(Makaya 2007) กล่าวว่า ยางยืดสามารถใช้ในการเคลื่อนที่ของการเตะจริง เพื่อเพิ่มการเคลื่อนไหวและเพิ่มการสร้างแรงระเบิดโดยปราศจากการเพิ่มแรงที่กระทำต่อข้อต่อ ซึ่งยางยืดจะรักษาแรงต้านให้คงที่ตลอดการเคลื่อนไหว อีกทั้งการฝึกเตะโดยใช้ยางยืดยังเป็นการฝึกทรงตัวและความอ่อนตัวในเวลาเดียวกัน

(Stoppani 2009) กล่าวว่าลักษณะที่เหมือนกันระหว่างการฝึกแรงต้านโดยใช้ยางยืดกับอุปกรณ์ฟรีเวทคือ สามารถให้แรงต้านในการฝึกซึ่งสามารถเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระตามมุมการเคลื่อนไหว และเปลี่ยนการเคลื่อนไหวได้ตามความเร็วของการเคลื่อนที่ของร่างกาย โดยมีการศึกษาพบว่ากิจกรรมของกล้ามเนื้อและความหนักสูงสุดในกล้ามเนื้อระหว่างการใช้ยางยืดและอุปกรณ์ฟรีเวทไว้ว่า แรงต้านของยางยืดไม่ขึ้นกับแรงโน้มถ่วงของโลก สามารถเพิ่มขีดการเคลื่อนไหวและการฝึกเฉพาะเจาะจงของแต่ละกิจกรรม แต่ฟรีเวทจะขึ้นกับแรงโน้มถ่วงของโลก จะมีแรงต้านในแนวตั้งเท่านั้น

(Stevenson 2010) กล่าวว่า ยางยืดนิยมใช้ในการฝึกความแข็งแรงและใช้ในการฝึกแรงต้านซึ่งเหมาะสมกับการออกกำลังกายแบบแอโรบิก การที่นำยางยืดมาใช้ในการฝึกความแข็งแรงเนื่องจากการสร้างความเร็วตลอดช่วงที่กล้ามเนื้อเพิ่มความยาวขึ้น Eccentric Phase สามารถแสดงผลของวงจรเหยียด-สั้น Stretch-shortening cycle ที่ดีขึ้น โดยวงจรเหยียด-สั้น คือ ส่วนประกอบที่แท้จริงของการเคลื่อนที่ ซึ่งประกอบด้วยการเพิ่มความยาวและการหดสั้นของเอ็นและกล้ามเนื้อที่เกิดขณะทำการเคลื่อนไหว

### การสร้างแรงของยางยืด

(Mcmaster 2010) อธิบายการเกิดแรงต้านของยางยืดโดยใช้คุณสมบัติการต้านทานการเสียรูปภายใต้แรงกระทำในช่วงยืดหยุ่นของยางยืด (stiffness properties) เนื่องจากคุณสมบัตินี้แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างความตึงและความเครียดของวัสดุต่างๆซึ่งอุปกรณ์ยางยืดมีคุณสมบัติการคืนรูป (ความยาวเดิม) เมื่อปลดแรงกระทำออก ดังนั้นเมื่อนักกีฬาฝึกโดยการยืดออกของยางคุณสมบัติการคืนรูปของยางจะพยายามดึงให้กลับเข้าสู่ความยาวเดิม ทำให้เกิดแรงต้านที่นักกีฬายามเอาชนะแรงนั้น ก่อให้เกิดการพัฒนาสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ

การสร้างแรงต้านจากยางยืด มีความสอดคล้องและอธิบายเชิงประมาณได้โดยแรงสามารถถูกกำหนดโดยการรู้ถึงเปอร์เซ็นต์การยืดตัว เช่น ยางยืดสามารถยืดได้ 100% (2 เท่าของความยาวขณะพัก) ยางยืดแต่ละสีจะให้แรงต้านที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งแรงของยางยืดขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงจากความยาว เช่น ยางยืดมีความยาว 1 ฟุต จากนั้นถูกยืดออกไป 2 ฟุต (มีการยืดตัว 100%) จะเกิดแรงต้านเท่ากับ ยางยืดที่มีความยาว 2 ฟุต ถูกยืดไปถึง 4 ฟุต จะมีความหนักที่เท่ากัน ในชนิดเดียวกัน

(Simoneau 2001) แสดงให้เห็นว่าระยะการจับของยางยืดที่มีระยะสั้นจะทำให้เพิ่มแรงต้านเพื่อรักษาชีวกลศาสตร์ที่เหมาะสมในการออกกำลังกาย เราควรบันทึกตำแหน่งเดียวกันของผู้ฝึกในขณะที่ทำการฝึกเพื่อไปใช้กับสีในระดับต่อไปของยางยืด

### การเสียรูปของยางยืด

วัสดุยางยืด (คุณสมบัติยืดหยุ่นแบบยางธรรมชาติ) ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงของแรงต้านในขณะที่ถูกยืดออก การเกิดแรงต้านโดยการออกกำลังกายโดยใช้ยางยืด ง่ายต่อการเปรียบเทียบกับ การเคลื่อนไหวยของสปริง โดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างแรงและความยาว สามารถสรุปโดยใช้โครงสร้างของ Robert Hooke  $F = k s$

เมื่อ  $F$  คือแรง (ในกรณีของสารที่มีคุณสมบัติยืดหยุ่นแบบยางธรรมชาติ) ซึ่งเป็นแรงต้านที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงความยาว  $k$  คือค่าคงที่ซึ่งเป็นตัวแทนของ stiffness ของวัสดุ โดยการเปลี่ยนรูปร่างของวัสดุ โดยการเปลี่ยนแปลงของรูปร่างวัสดุของฮุค อธิบายได้ว่า วัสดุจะมีความต้านทานทางการเปลี่ยนแปลงของรูปร่างโดยใช้แรงดึงกลับ ขนาดของแรงดึงกลับแปรผันตรงกับการเสียรูปของวัตถุ ดังนั้น สารที่มีคุณสมบัติยืดหยุ่นแบบยางธรรมชาติจะยังคงคุณสมบัติเมื่อถูกยืดออกตามลักษณะของการยืดออกเป็นเส้นตรง โดยมีความเครียดและความเค้นเกิดขึ้นที่ภายในลักษณะเส้นตรง การยืดออกซ้ำๆ และการคืนกลับของวัสดุยางยืด คือ วงจรการเสียรูป ซึ่งเกิดจากความล้าหรือการถูกทำลายที่สะสมเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ทำให้ยางยืดสูญเสียแรงต้าน

(Simoneau 2001) ได้ศึกษายางยืดลักษณะแผ่น band และแบบท่อ Tube จะลดแรงต้านลงประมาณ 5%-12% เมื่อถูกยืดออก 100% ของความยาวเดิมครบ 500 ครั้ง

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องภายในประเทศ

(ฐิติมา ธิใจเงิน 2552) ศึกษาผลการฝึกแผ่นยางยืดร่วมกับพลัยโอเมตริกต่อความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาเซปักตะกร้อ พบว่าหลังการฝึกฝน 8 สัปดาห์กลุ่มที่ฝึกแผ่นยางยืดร่วมกับพลัยโอเมตริกและกลุ่มที่ฝึกด้วยพลัยโอเมตริกเพียงอย่างเดียวมีความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $p > 0.05$  ไม่ว่าจะทดสอบด้วย Stair-stepping power test หรือการกระโดดสูงแต่อย่างไรก็ตามพบว่านักกีฬาเซปักตะกร้อกลุ่มที่ฝึกแผ่นยางยืดร่วมกับพลัยโอเมตริกมีความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อขาซึ่งทดสอบด้วยการกระโดดสูงมากกว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยพลัยโอเมตริกเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) ในขณะที่ไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มเมื่อทดสอบพลังกล้ามเนื้อขาด้วย Stair-stepping power test ( $p > 0.05$ ) ซึ่งแรงต้านที่ไม่เพียงพอในขณะฝึกและความไม่คุ้นเคยกับการทดสอบ Stair-stepping power test อาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ไม่พบความแตกต่างดังกล่าว

(วินัส ดอกจันทร์ 2555) ศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลของการฝึกด้วยแรงต้านที่มีผลต่อการเพิ่มขึ้นและเหยียบลงของนักกีฬาเทควันโด 2 อย่างคือการฝึกโดยใช้ยางยืด และฝึกด้วยด้วยเครื่องฟรีโมชัน พบว่าผลของการทดสอบเมื่อฝึกผ่านไป 8 สัปดาห์ การฝึกด้วยยางยืดให้ผลที่ดีกว่าในเรื่องของความเร็วจนการเพิ่มขึ้นและการเหยียบลงด้วยขาข้างที่ไม่ถนัด ส่วนขาข้างที่ถนัดให้ผลที่ไม่แตกต่างกันที่ .05

(รังสฤษฎ์ จำเริญ 2553) ศึกษาผลของการฝึกเสริมด้วยการฝึกเชิงซ้อนที่มีต่อความเร็วในการเตะเหยียบลงของนักกีฬาเทควันโดในระดับมหาวิทยาลัย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาเทควันโดชายของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อายุระหว่าง 18 - 24 ปี จำนวน 20 คน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง กลุ่มละ 10 คน สองกลุ่ม กลุ่มควบคุม ฝึกโปรแกรมการฝึกตามโปรแกรมปกติ กลุ่มทดลอง ฝึกโปรแกรมการฝึกเสริมด้วยการฝึกเชิงซ้อนในการเตะเหยียบลงควบคู่กับโปรแกรมตามปกติ ใช้เวลาในการทดลอง 8 สัปดาห์ๆ ละ 2 วัน ทำการทดสอบความเร็วในการเตะเหยียบลง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ พบว่า ความเร็วในการเตะเหยียบลงของกลุ่มที่ฝึกเสริมด้วยโปรแกรมการฝึกเชิงซ้อนในการเตะเหยียบลงในขาข้างที่ถนัดจะมีความเร็วเฉลี่ยในการเตะเหยียบลงดีกว่าของกลุ่มที่ฝึกโปรแกรมการฝึกแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05กับ

(อภิสิทธิ์ ชัยมั่ง 2538) ได้ศึกษาผลการฝึกด้วยเครื่องลากถ่วงน้ำหนักที่มีความถ่วงของก้าว และความเร็วในการวิ่ง 100 เมตร และเพื่อเปรียบเทียบโปรแกรมวิ่ง 100 เมตร และ โปรแกรมการวิ่งระยะ 100 เมตร ด้วยเครื่องลากถ่วงน้ำหนัก กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเสลภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด อายุ 15-16 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนต้น ปีการศึกษา 2538 - 2539 จำนวน 60 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบง่ายกลุ่มทดลองที่ 1 ใช้โปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้น กลุ่มที่ 2 ใช้โปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นด้วยเครื่องลากถ่วงน้ำหนัก โดยฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน เป็นเวลา 9 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า หลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 9 ความถี่ในการก้าว ความยาวในการก้าว และความเร็วของกลุ่มที่ใช้การฝึกการวิ่งด้วยเครื่องลากถ่วงน้ำหนักความเร็วในการวิ่งดีกว่าก่อนการฝึก แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า การฝึกตามโปรแกรมปกติเพียงอย่างเดียวก็สามารถพัฒนาการเพิ่มความถี่ได้ดีกว่าการมีน้ำหนักมาถ่วง

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ

(Blazevich AJ 2002) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการฝึกแรงต้านที่มีผลต่อความเร็วในการเคลื่อนที่ในนักกรีฑาเยาวชน โดยกำหนดความหนักของการฝึกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม อยู่ที่ 30-50% และ 70-90% ของ 1RM ฝึกทั้งหมด 7 สัปดาห์เพื่อดูความเร็วในระยะ 20 เมตร หลังจากการฝึกฝึกในท่า Hip extension and flexion, Knee extension and flexion and Squat exercises ซึ่งผลปรากฏว่า กลุ่มที่ฝึกด้วยท่า Hip extension , flexion Knee extension and flexion and Squat exercises มีผลทำให้ความแข็งแรงหลังจากการฝึกเพิ่มขึ้น แต่ไม่ทำให้ความเร็วในระยะทาง 20 เมตรเพิ่มขึ้น อาจจะเป็นเพราะความหนักหรือวิธีการฝึกที่ไม่เฉพาะและกับกีฬาจึงต้องควรฝึกควบคู่กับการฝึกแบบดั้งเดิม

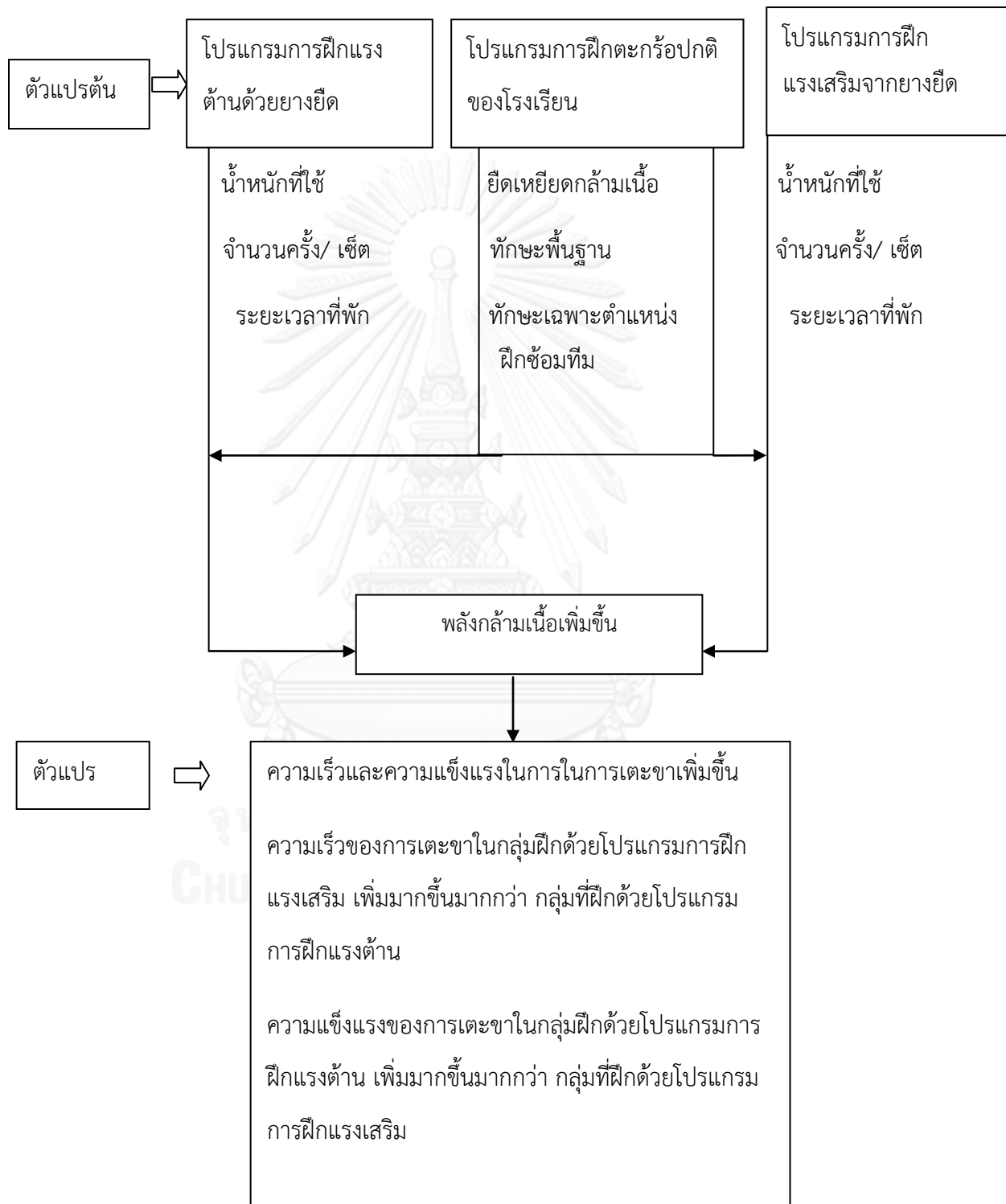
(Marwa Mohamed Talat Al-Gharabawy 2010) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการฝึกด้วยแรงต้านจาก Elastic Band ที่มีผลต่อความเร็ว การทรงตัว Motor Range Motor Speed และเทคนิคในการเตะท่า Bek Chagi และ Up Dollyo Chagi ในนักกีฬาเทควันโดที่มีอายุ 10-12 ปี ซึ่งทำการฝึกโดยใช้ Heart Rate 85-95 % เป็นตัวกำหนดความหนักอยู่ที่ 3-7 วินาที จากนั้นก็พักทำแบบนี้จำนวน 10 รอบ ใช้การยืดยางยืดไว้ที่ข้อเท้า ซึ่งผลที่ได้มาจากการทดสอบหลังจากการฝึกพบว่า การทรงตัว Motor Range Motor Speed และเทคนิคในการเตะท่า Bek Chagi และ Up Dollyo Chagi มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

(Nikos jakubiak and David saunders 2008) ศึกษาเกี่ยวกับการฝึกแรงต้านด้วย Elastic Band ที่มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของความเร็วในหมุนเตะของนักเทควันโด พบว่ากลุ่มที่มีการฝึกโปรแกรมปกติผสมผสานกับการฝึกด้วย Elastic Band เป็นเวลา 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน ในแต่ละวันฝึก 3 เซต เซตละ 6 ครั้ง ซึ่งในแต่ละเซตมีการเพิ่มความหนักเริ่มจาก 78 นิวตันต่อ 100% ของความยาวที่ยืดออกได้, 108 นิวตันต่อ 100% ของความยาวที่ยืดออกได้ และ 157 นิวตันต่อ 100% ของความยาวที่ยืดออกได้ ทำการพักระหว่างเซต เซตละ 1 นาที มีการบันทึกผลระดับความรู้สึกทุกครั้งในแต่ละเซต (RPE 6-20) และทำการทดสอบความเร็วของการหมุนตัวเตะโดยจับเวลาเตะในแต่ละครั้งในขาข้างที่ถนัด ทำการทดสอบทั้งหมด 3 ครั้ง ผลปรากฏว่ากลุ่มที่ทำการฝึกแบบมีแรงต้านโดยใช้ยางยืด มีความเร็วในการเตะเพิ่มขึ้น 7% จากข้อมูลดังกล่าวทำให้เห็นว่าการฝึกแบบมีแรงต้านโดยใช้ยางยืดในระยะเวลาด้าน (4 สัปดาห์) มีผลในการพัฒนาระบบประสาทกล้ามเนื้อมากกว่าการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของกล้ามเนื้อ ทำให้ระบบประสาทกล้ามเนื้อเกิดการหดตัวได้รวดเร็วขึ้น อีกทั้งยางยืดเป็นการฝึกที่ง่าย ปลอดภัยในขณะที่ร่างกายเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว มีการเคลื่อนที่ได้ตามลักษณะเฉพาะเจาะจงของแต่ละกีฬา

(Semih Yilmaz 2011) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการฝึกแรงต้าน Elastic Band ในกีฬาเทควันโด ซึ่งได้แบ่งกลุ่มทั้งหมดเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ใช้ยางยืดที่ให้แรงต้าน 7.25 กิโลกรัมต่อความยาว 1 เมตร กลุ่มที่ 2 ใช้ยางยืดที่ให้แรงต้าน 14.5 กิโลกรัมต่อความยาว 1 เมตร และกลุ่มที่ 3 ไม่ได้ใช้ยางยืดฝึกเพียงโปรแกรมเทควันโดปกติ โดยใช้การฝึก 3 วันต่อสัปดาห์เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ทำการวัดโดยการดูจากแรงที่เตะในท่า Palding chagi (เตะวงกว้าง), Dollyo chagi (หันเตะ) และ aeryo chagi (เตะลง) ซึ่งผลพบว่ากลุ่มที่ใช้ Elastic Band ในการฝึกให้ผลที่ดีขึ้นกว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมปกติเพียงอย่างเดียวและกลุ่มที่ Elastic Band มีความหนักมากของการยืดตัวให้ผลที่มากกว่า

## กรอบแนวความคิดในการวิจัย

รูปภาพ 1 กรอบแนวความคิดในการวิจัย



### บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

**ประชากร** ประชากรที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้คือ นักกีฬาเซปักตะกร้อเยาวชนชาย อายุ 13 - 18 ปี

**กลุ่มตัวอย่าง** นักกีฬาเซปักตะกร้อของโรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรีจำนวน 30 คน เพศชาย อายุ 13-18ปี จำนวน 30 คนโดยการแบ่งกลุ่ม สุ่มอย่างง่าย Sample Random Sampling โดยการจับสลากแบ่งเป็น 2 กลุ่ม โดยมีกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน โดยกลุ่มหนึ่งฝึกด้วยแรงต่ายของยางยืด ส่วนอีกกลุ่มฝึกด้วยแรงเสริมของยางยืด

#### เกณฑ์การคัดเลือกเข้าร่วมโครงการวิจัย

1. เป็นนักกีฬาเซปักตะกร้อชายของโรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี
2. ผ่านการฝึกตะกร้อมากกว่า 1 ปี
3. อายุระหว่าง 13-18 ปี
4. ไม่มีอาการบาดเจ็บทางร่างกาย

#### เกณฑ์การคัดออก

1. ผู้เข้าร่วมวิจัยคนนั้นขาดการร่วมการฝึก 3 วัน
2. ผู้เข้าร่วมโครงการสมัครใจถอนตัว
3. ผู้เข้าร่วมโครงการเกิดอาการบาดเจ็บสามารถแจ้งความประสงค์กับผู้วิจัยได้ทันที

ในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการชี้แจงและทำหนังสืออธิบายวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการวิจัย และการเก็บรวบรวมข้อมูลไปยังหัวหน้าผู้ฝึกสอนกีฬาตะกร้อประจำโรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี รวมทั้งประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย ทำการประสานงานติดต่อและขออนุญาตกับหัวหน้าผู้ฝึกสอนเพื่อตกลงในเรื่องของช่วงเวลาตามแผนดำเนินการวิจัย หลีกเลี่ยงช่วงเวลาที่พักผ่อนกับโปรแกรมการแข่งขัน และลดผลกระทบที่เกิดจากการเข้าร่วมให้น้อยที่สุดมีการลงนามยินยอมจากผู้ปกครองหรือครูผู้ปกครองของนักเรียนที่เข้าร่วมทำการวิจัยนอกจากนี้ผู้วิจัยได้ทำข้อตกลงกับผู้ฝึกสอนว่าในกรณีที่นักกีฬาไม่ต้องการฝึกก็ให้นักกีฬาสามารถถอนตัวได้ทันทีโดยที่ไม่มีผลใดๆ ซึ่งทางหัวหน้าผู้ฝึกสอนก็ยินดีที่จะให้ทางผู้วิจัยเข้าไปทำการทดลอง และทำหนังสือจากคณะวิทยาศาสตร์การกีฬาขอความอนุเคราะห์จากผู้ควบคุมห้องปฏิบัติการทางชีวกลศาสตร์สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตสุพรรณบุรีในการขอความอนุเคราะห์ใช้เครื่องวิเคราะห์การเคลื่อนไหว Qualysis

วิธีป้องกันการปนเปื้อนของการฝึกด้วยยางยืดคือ ผู้วิจัยจะให้กลุ่มที่ฝึกด้วยแรงต้านฝึกก่อน และมีการลงชื่อเพื่อป้องกันการสับสนของผู้เข้าร่วมการฝึกโดยการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยจะเป็นผู้ควบคุมการฝึกสอนท่าทางการฝึกเองทั้ง 2 รูปแบบ ไม่มีผู้ช่วยวิจัย ใช้การให้ลองปฏิบัติเป็นหลัก เพื่อให้ผู้เข้าร่วมจดจำท่าทางการฝึก

### ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการการศึกษาครั้งนี้ คือ นักกีฬาเซปักตะกร้อ จำนวน 30 คนทำการแบ่งกลุ่มโดยสุ่มอย่างง่าย โดยการจับสลาก 2 กลุ่ม โดยมีกลุ่มทดลอง 2 กลุ่มทดลอง กลุ่มละ 15 คน

2. อธิบายวิธีการทดสอบให้แก่กลุ่มทดลองก่อนทดสอบ Qualysis โดยดำเนินการทดสอบตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุด จากนั้นให้นักกีฬาลองใช้แบบทดสอบโดยไม่ยังต้องใช้ความเร็วเต็มที่ในการทดสอบ ซึ่งเพียงเพื่อความเข้าใจ โดยจะติด Reflexive marker ที่ข้อต่อ 3 ตำแหน่ง ได้แก่ สะโพก ข้อเข่า ปลายเท้า โดยใช้การดูความเร็วแบบ 2 มิติ จะดูด้านข้าง และด้านหน้าของผู้เข้าร่วมการฝึก เพราะผู้วิจัยต้องการดูแค่ความเร็ว ไม่ได้ต้องการมุมของความเคลื่อนไหวทั้งหมดให้เครื่องบันทึกความเร็วของการเตะ มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที ทำการทดสอบในขาข้างที่ถนัดและขาข้างที่ไม่ถนัด โดยศึกษาความเร็วจากจุดเร็วต้นถึงจุดสุดท้าย (เมื่อขาที่เตะเหยียดตึง) โดยปลายเท้าจะต้องอยู่ในระดับหัวเข่า โดยให้ผู้เข้าร่วมการทดสอบยืนในลักษณะเตรียมพร้อมรับลูกเตะกร้อ เตะทั้งต่อเนื่องในทำยืนเตะขาไปข้างหน้าทำยืนเตะขาไปด้านข้าง และทำยืนเตะขาเฉียงไปข้างหน้า 45° แต่ลำท่าเตะ 3 ครั้ง และพัก 2 นาที ในแต่ละท่าการทดสอบ เอาเวลาทั้ง 3 ครั้งมาหาค่าเฉลี่ย

3. ดำเนินการทดสอบโดยแบ่งขั้นตอนการทดสอบดังนี้

ให้นักกีฬามาถึงสถานที่ก่อนทำการทดสอบ 20 นาที อธิบายและสาธิตวิธีการทดสอบ

3.1 ให้ทดลองก่อนการทดสอบ คือ ทำยืนเตะขาไปข้างหน้า ทำยืนเตะขาไปด้านข้าง และทำยืนเตะขาเฉียงไปข้างหน้า 45° โดยผู้เข้าร่วมโครงการเริ่มต้นการทดสอบในทำยืนตรงขาข้างหนึ่งเป็นหลัก ทดสอบความเร็วของการเตะขาด้วยอุปกรณ์ Qualysis และกล้องตรวจจับความเร็ว 4 ตัว โดยให้ผู้ทดสอบทำการติด Reflexive marker ที่ข้อต่อ 3 ตำแหน่ง ได้แก่ สะโพก ข้อเข่า ปลายเท้า โดยให้เครื่องบันทึกความเร็วของการเตะ มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที ทำการทดสอบในขาข้างที่ถนัดและขาข้างที่ไม่ถนัด โดยศึกษาความเร็วจากจุดเร็วต้นถึงจุดสุดท้าย จุดสุดท้ายคือปลายเท้าของผู้เข้ารับการทดสอบอยู่ที่ตำแหน่งหัวเข่าและขาอยู่ในลักษณะเหยียดตึง โดยให้ผู้เข้าร่วมการทดสอบยืนในลักษณะเตรียมพร้อมรับลูกเตะกร้อ เตะทั้งต่อเนื่องในแต่ละท่า 3 ครั้ง พัก 2 นาที ในแต่ละท่าจากนั้นเอาเวลาที่ทดสอบได้จากเครื่อง Qualysis มาคำนวณหาค่าเฉลี่ย



- เตะขาออกด้านข้าง : เริ่มต้นในลักษณะขาที่จะทำการทดสอบวางเท้าคล้ายกับการรับลูกด้วยข้างเท้าด้านใน สนใจดูที่ความเร็วปลายเท้าไปจนถึงจุดสุดท้ายที่เตะขาเหยียดปลายเท้าเหยียดในระดับหัวเข่าของนักกีฬาแต่ละคน

- เตะขาเฉียง 45 องศา : เริ่มต้นในลักษณะขาที่จะทำการทดสอบวางเท้าคล้ายกับการรับลูกด้วยข้างเท้าด้านใน สนใจดูที่ความเร็วปลายเท้าไปจนถึงจุดสุดท้ายที่เตะขาเหยียดปลายเท้าเหยียดในระดับหัวเข่าของนักกีฬาแต่ละคนในมุม 45 องศา

- เตะขาตรงไปด้านหน้า : เริ่มต้นในลักษณะขาที่จะทำการทดสอบวางเท้าคล้ายกับการรับลูกด้วยหลังเท้า สนใจดูที่ความเร็วปลายเท้าไปจนถึงจุดสุดท้ายที่เตะขาเหยียดปลายเท้าเหยียดในระดับหัวเข่าของนักกีฬาแต่ละคนในแนวตรง

4. วิธีการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา โดยใช้ Leg Dynamometer โดยมีหน่วยการวัดเป็นกิโลกรัม ผู้รับการทดสอบยืนบนฐานของไดนาโมมิเตอร์ เท้าขนานกัน หลังตรง เหยียดนิ้วมือลงด้านล่างจับที่ท่อเหล็ก ผู้ทดสอบเอาโซ่ที่ด้านจับคล้องกับตะขอที่ตัวไดนาโมมิเตอร์ โดยปรับให้โซ่ตึงเงยหน้าตามองตรง หลังตรง ย่อเข่าเล็กน้อย ให้ที่จับอยู่เลยหัวเข่าเล็กน้อยบริเวณหน้าขาจากนั้นออกแรงเหยียดที่หน้าขาเต็มที่ 1 ครั้ง ดำเนินการทดสอบก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 สัปดาห์และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ความก้าวหน้าของประสิทธิภาพของนักกีฬาคือความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้น

## เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

### วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1. ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี วิธีการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยการค้นคว้าข้อมูลจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง หลักการฝึกที่ยืดที่มีความเหมาะสมเกี่ยวกับการฝึกความเร็วในการเตะขาไปรับลูก

2. ในการสร้างโปรแกรมการฝึกและการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยกำหนดกรอบเนื้อหาขึ้นมาเพื่อค้นหาแนวทางการจัดทำเครื่องมือที่เชื่อว่าจะเลือกใช้แบบฝึกได้เพื่อจะได้ประสิทธิภาพที่ดีสำหรับนักกีฬากลุ่มทดลอง เพื่อการพัฒนาให้ยิ่งขึ้นไป

3. เสนอโปรแกรมการฝึกต่ออาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณารูปแบบการฝึกหาความเหมาะสมในโปรแกรมประจำวันในเรื่องของความหนัก ความถี่ของการให้โปรแกรมการฝึกแก่นักกีฬากลุ่ม ให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านตรวจสอบเพื่อให้เหมาะสมกับกลุ่มทดลอง โดยสร้างแบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item Objective Congruence, IOC) ซึ่งค่าที่คำนวณได้ต้องมากกว่า 0.80 (Coxand Vargus, 1996)

4. ทำการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมการฝึกให้เหมาะสมตามที่ผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะ

การกำหนดโปรแกรมการฝึกแรงต้านและแรงเสริมด้วยยางยืด

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณแรงต้านและความหนักในการออกกำลังกายแรงต้านด้วยยางยืด (Page. P Ellenbacher 2003)

เป้าหมายการฝึก	เมตาบอลิซึม (S)	ความหนัก (% 1RM)	ความหนัก (Multiple RM) (จำนวนครั้ง)
ความแข็งแรงและ พลังกล้ามเนื้อ	ATP-CP	90	3
	10 วินาที	85	6
ความทนทานสูง และความเร็ว	Anaerobic	75	10
	30 – 90 วินาที	70	12
ความทนทานต่ำ	Aerobic	60	20
	มากกว่า 120 วินาที	55	25

โดยฝึกสัปดาห์ละ 2 วัน คือวันอังคาร และวันศุกร์ หลังจากการซ้อมโปรแกรมการซ้อมตะกร้อปกติของทางโรงเรียน เวลา 20.00น. ถึง 20.30 น.ใช้เวลา 30 นาทีต่อครั้ง ตลอดระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดยทั้ง 2 กลุ่มทดลองจะฝึกในท่าการฝึก 3 ท่าเหมือนกัน คือ ทำยืนเตะขาไปข้างหน้า ทำยืนเตะขาไปด้านข้าง และทำยืนเตะขาเฉียงไปข้างหน้า 45° แต่แตกต่างกันตรงที่กลุ่มหนึ่งใช้แรงต้านของยางยืดมาดึง ส่วนอีกกลุ่มใช้แรงดึงของยางยืดมาเสริม โดยในการฝึกจะทำการผูกยางยืดไว้ที่เสาหลักปลายอีกข้างผูกไว้ที่กลางต้นขาของนักกีฬา วางเท้าในลักษณะรับลูกด้วยข้างเท้าด้านใน(ลูกแป) น้ำหนักที่ใช้คือ 6 RM ที่หาจากวิธี Multiple RM (หน้า 59) ของนักกีฬาแต่ละคน

## โปรแกรมการฝึกแรงต้านและแรงเสริมด้วยยางยืด

ผู้วิจัยทำการศึกษาผลของการฝึกแรงต้านและแรงเสริมด้วยยางยืดที่มีผลต่อความเร็วในการเตะโปรแกรมการฝึกแรงต้านด้วยยางยืดโดยกลุ่มทดลองที่ 1 ทำการฝึกสัปดาห์ละ 2 วัน ครั้งละ 30 นาที ควบคู่ไปกับโปรแกรมการฝึกตะกร้อของโรงเรียนเป็นเวลาทั้งหมด 8 สัปดาห์มีขั้นตอนการฝึกดังนี้

1. การอบอุ่นร่างกายและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ เป็นเวลา 20 นาที
2. โปรแกรมการฝึกแรงต้านด้วยยางยืด ความหนักใช้วิธีการ Multiple RM โดยเลือกสีของยางยืดที่เหมาะสมกับ 6 RM (ตารางที่ 1 ความหนักในการออกกำลังกายแรงต้านด้วยยางยืด) ของนักกีฬาแต่ละคน ทำ 6 ครั้งในแต่ละท่าฝึก
3. การคลายอุ่นและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ เป็นเวลา 5-10 นาที

## วิธีการเพิ่มความหนักของยางยืด

ยางยืดเครื่องหมายการค้า ยี่ห้อ Sanctband ชนิดแผ่น ประเทศมาเลเซีย

### ตารางที่ 2 แสดงค่าความหนักของยางยืด ขนาดและค่านิจของยางยืดแต่ละสีที่ใช้

สียางยืด	ความหนักเมื่อถูกยืดออก		ขนาด กว้าง(ซม.)xยาว(เมตร)xหนา(มม.)	ค่านิจ (นิวตัน/เมตร)
	100%	300%		
สีเขียว	2.6	4.5	15x1.5x0.25	50
สีฟ้า	3.2	5.5	15x1.5x0.30	65.4
สีม่วง	4.2	7.7	15x1.5x0.40	72.3
สีม่วง	5.2	9.2	15x1.5x0.45	78.4

การยืดออก 1 เท่าตัวของขนาดความยาวยางยืด หากต้องการน้ำหนักที่เกินจากที่ย่าง 1 เส้นจะให้ได้ จะใช้การผูกรวมยางในแต่ละสีมาเพื่อเพิ่มน้ำหนักไปหาเป้าหมายที่ต้องการ ยกตัวอย่างเช่น หากต้องการน้ำหนัก 20 กิโลกรัม เท่ากับ การใช้ยางยืดสีเทา (5.2 กิโลกรัม) 4 เส้น จะได้ประมาณเท่ากับ 20 กิโลกรัม แต่การฝึกต้องคำนึงถึงการวางระยะของยาง และมุมของการเคลื่อนไหว เพราะหากยืดยางออกไปไม่ถึง 1 เท่าตัวของยางยืด น้ำหนักที่ได้ก็จะมีผลคลาดเคลื่อน

**ตารางที่ 3** โปรแกรมการฝึกแรงต้านและแรงเสริมด้วยยางยืดสัปดาห์ที่ 1-2

ท่าการฝึก	จำนวนชุดการฝึก(เซต)	จำนวนครั้ง(ครั้ง)	ระยะเวลาพักในแต่ละเซต(นาที)	ระยะเวลาพักในแต่ละท่า(นาที)
ทำยืนเตะขาไปข้างหน้า	3	9	1	2
ทำยืนเตะขาไปด้านข้าง	3	9	1	2
ทำยืนเตะขาเฉียงไปข้างหน้า 45°	3	9	1	2

ใช้น้ำหนัก 9 RM โดยผูกยางยืดไว้ที่เสาหลัก ปลายอีกข้างผูกไว้ที่กลางต้นขาของนักกีฬา วางเท้าในลักษณะรับลูกด้วยข้างเท้าด้านใน(ลูกแป)

**ตารางที่ 4** โปรแกรมการฝึกแรงต้านและแรงเสริมด้วยยางยืดสัปดาห์ที่ 3-4

ท่าการฝึก	จำนวนชุดการฝึก(เซต)	จำนวนครั้ง(ครั้ง)	ระยะเวลาพักในแต่ละเซต(นาที)	ระยะเวลาพักในแต่ละท่า(นาที)
ทำยืนเตะขาไปข้างหน้า	3	8	1	2
ทำยืนเตะขาไปด้านข้าง	3	8	1	2
ทำยืนเตะขาเฉียงไปข้างหน้า 45°	3	8	1	2

ใช้น้ำหนัก 8 RM โดยผูกยางยืดไว้ที่เสาหลัก ปลายอีกข้างผูกไว้ที่กลางต้นขาของนักกีฬา วางเท้าในลักษณะรับลูกด้วยข้างเท้าด้านใน(ลูกแป)

**ตารางที่ 5 โปรแกรมการฝึกแรงต้านและแรงเสริมด้วยยางยืดสัปดาห์ที่ 5-8**

ท่าการฝึก	จำนวนชุดการฝึก(เซต)	จำนวนครั้ง(ครั้ง)	ระยะเวลาพักในแต่ละเซต(นาที)	ระยะเวลาพักในแต่ละท่า(นาที)
ทำยืนเตะขาไปข้างหน้า	3	6	1	2
ทำยืนเตะขาไปด้านข้าง	3	6	1	2
ทำยืนเตะขาเฉียงไปข้างหน้า 45°	3	6	1	2

ใช้น้ำหนัก 6 RM โดยผูกยางยืดไว้ที่เสาหลัก ปลายอีกข้างผูกไว้ที่กลางต้นขาของนักกีฬา วางเท้าในลักษณะรับลูกด้วยข้างเท้าด้านใน(ลูกแป) หมายเหตุ : ผูกยางยืดที่กึ่งกลางต้นขา

\* กลุ่มที่ใช้แรงต้านในการฝึก จะยืนในลักษณะหันหน้าออกจากหลักระหว่างการฝึกต้องเขาไปด้านหน้าแล้วให้แรงดึงของยางดึงขามาในทิศทางตรงข้ามกับแรงของยางยืด

\* กลุ่มที่ใช้แรงเสริมในการฝึก จะยืนในลักษณะหันหน้าเข้าหลัก ระหว่างการฝึกต้องเตะขาไปด้านหลังแล้วให้แรงดึงของยางดึงขามาในทิศทางเดียวกับแรงของยางยืด

จากที่ผู้วิจัยได้ทำการเสนอโปรแกรมการฝึกคือ สัปดาห์ที่ 1-4 เป็นการฝึกที่ยังไม่ใช้น้ำหนักที่ถึงเป้าหมายคือ 6 RM เพราะว่าเป็นการเตรียมกล้ามเนื้อและท่าทางของนักกีฬา หากใช้น้ำหนักที่มากจะทำกล้ามเนื้อได้รับการบาดเจ็บตั้งแต่เริ่มต้น

**ท่าทางในการเตะ**

- เตะขาออกด้านข้าง : เตะขาเหยียดปลายเท้าเหยียดขาให้ตั้งในระดับหัวเข่าของนักกีฬาแต่ละคน เท้าอยู่ในลักษณะรับลูกด้วยข้างเท้าด้านใน

- เตะขาเฉียง 45 องศา : เตะขาเหยียดปลายเท้าเหยียดในระดับหัวเข่าของนักกีฬาแต่ละคนในมุม 45 องศา เท้าอยู่ในลักษณะรับลูกด้วยข้างเท้าด้านใน

- เตะขาตรงไปด้านหน้า : เตะขาเหยียดปลายเท้าเหยียดในระดับหัวเข่าของนักกีฬาแต่ละคนในแนวตรง เท้าอยู่ในลักษณะรับลูกด้วยหลังเท้า

### การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อหาค่าสถิติดังนี้

1. วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (Mean) และวิเคราะห์ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)
2. วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยภายในกลุ่ม ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์ โดยใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวด้วยการวัดซ้ำ (One way analysis of variance with repeated measures)
3. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์และ 8 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม โดยการทดสอบค่าที (Independent t – test) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. ทดสอบความแตกต่างรายคู่โดย LSD
5. ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้ชี้แจงแจ้งวัตถุประสงค์ของการวิจัย มีการลงชื่อยินยอมจากผู้ปกครองของผู้เข้าร่วมวิจัยที่มีอายุต่ำกว่า 18 ปี และขอความร่วมมือในการเข้าร่วมเก็บรวบรวมข้อมูลจากทางโรงเรียน ข้อมูลทุกอย่างจะถือเป็นความลับและนำมาใช้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้เท่านั้น

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. โปรแกรมการฝึกด้วยยางยืดด้วยแรงต้านและแรงดึงจากยางยืดสามารถเพิ่มประสิทธิภาพความเร็วในการเตะขาไปรับลูกของนักกีฬา โดยที่ไม่ต้องใช้อุปกรณ์ที่มีราคาแพง และสามารถประยุกต์ใช้ได้กับการฝึกกล้ามเนื้ออื่นๆ
2. เพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้ฝึกสอนหรือผู้สนใจในการฝึกรับลูกเตะกร้อนนำไปใช้ฝึกได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. เป็นแนวทางในการทำวิจัย เพื่อศึกษาค้นคว้ารูปแบบการฝึกหรือเทคนิคอื่นๆในการพัฒนาความสามารถของนักกีฬาต่อไป

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการศึกษาการเปรียบเทียบผลของการฝึกด้วยยางยืด 2 รูปแบบที่มีผลต่อความเร็วในการเตะของนักกีฬาเซปักตะกร้อเยาวชนชาย ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มใช้แรงต้านของยางยืด และกลุ่มที่ใช้แรงเสริมของยางยืดในการฝึก แล้วนำผลมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป และนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลเสนอในรูปแบบตารางประกอบความเรียงดังนี้

**ตอนที่ 1** ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที (t-test) จากการเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลพื้นฐานสถานภาพกลุ่มทดลองที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม ก่อนการทดลอง

**ตอนที่ 2** ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที (t-test) จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย 6RM ของการออกแรงเตะระหว่างกลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม ก่อนการทดลอง

**ตอนที่ 3** ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยภายในกลุ่ม (One way analysis of variance with repeated measures ) ของความแข็งแรงขา ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม

**ตอนที่ 4** ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที (t-test) จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงขาก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม

**ตอนที่ 5** ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยภายในกลุ่ม (One way analysis of variance with repeated measures ) ของความเร็วในการเตะขาข้างที่ไม่ถนัดและขาข้างที่ถนัดก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม

**ตอนที่ 6** ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที (t-test) จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความเร็วในการเตะขาข้างที่ไม่ถนัดและขาข้างที่ถนัดก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม

ตอนที่ 7 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยความแข็งแรงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และกราฟแสดงค่าเฉลี่ยความเร็วการเตะขาข้างที่ไม่ถนัดและขาข้างที่ถนัดก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ของกลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที (t-test) จากการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยข้อมูลพื้นฐานสถานภาพ ระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม

ตารางที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที (t-test) จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูลพื้นฐานสถานภาพระหว่าง กลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม ก่อนการทดลอง

ตัวแปร	กลุ่มที่ใช้แรงต้าน (n=15)		กลุ่มที่ใช้แรงเสริม (n=15)		t	p
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD		
อายุ (ปี)	15.4	1.55	15.3	1.58	.232	0.751
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	59.7	3.59	57.6	5.06	1.288	0.315
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	164.6	4.93	165.7	7.85	-.473	0.095

$p > .05$

จากตารางที่ 6 พบว่าค่าเฉลี่ยของอายุก่อนการทดลองของกลุ่มที่ใช้แรงต้านเท่ากับ 15.4 ปี และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม เท่ากับ 15.3 ปี ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของกลุ่มที่ใช้แรงต้าน เท่ากับ 59.7 กิโลกรัม และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม เท่ากับ 57.6 กิโลกรัม ค่าเฉลี่ยของส่วนสูงของกลุ่มที่ใช้แรงต้าน เท่ากับ 164.6 เซนติเมตร และกลุ่มที่ใช้แรงเสริมเท่ากับ 165.7 เซนติเมตร

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างอายุ น้ำหนัก และส่วนสูง ก่อนการทดลองของนักกีฬา เซปักตะกร้อเยาวชนชาย ระหว่างกลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม ไม่แตกต่างกัน



ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที (t-test) จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย 6 RM ของการออกแรงเตะ ระหว่างกลุ่มที่ใช้แรงต้านและกลุ่มที่ใช้แรงเสริม

ตารางที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที (t-test) จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย 6 RM ของการออกแรงเตะ ระหว่างกลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม ก่อนการทดลอง

ตัวแปร	กลุ่มที่ใช้แรงต้าน		กลุ่มที่ใช้แรงเสริม		t	p
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD		
ความสามารถสูงสุดในการออกแรงเตะขาข้างที่ไม่ถนัด (6RM) (กิโลกรัม)	28.53	5.203	30.11	6.11	-0.761	0.9
ความสามารถสูงสุดในการออกแรงเตะขาข้างที่ถนัด (6RM) (กิโลกรัม)	30.03	4.45	30.97	4.362	-0.584	0.726

$p > .05$

จากตารางที่ 7 พบว่าค่าเฉลี่ยของ 6RM ก่อนการทดลอง ของกลุ่มที่ใช้แรงต้าน ในการออกแรงเตะขาข้างที่ไม่ถนัดเท่ากับ 28.53 กิโลกรัม ขาข้างที่ถนัดเท่ากับ 30.03 กิโลกรัม และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม ออกแรงเตะขาข้างที่ไม่ถนัดเท่ากับ 30.11 กิโลกรัม ขาข้างที่ถนัดเท่ากับ 30.97 กิโลกรัม

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของ 6RM ก่อนการทดลอง ในการออกแรงเตะขาของนักกีฬาเซปักตะกร้อเยาวชนชาย ระหว่างกลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม ไม่แตกต่างกัน

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำของความแข็งแรงขา ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม

ตารางที่ 8 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำของความแข็งแรงขา ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม

กลุ่ม	ความแข็งแรงขา (กิโลกรัม)						F	p
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4		หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8			
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD		
กลุ่มที่ใช้แรงต้าน	106.4	41.157	109.13	42.167	113.06	39.911	12.532	.000
กลุ่มที่ใช้แรงเสริม	107.66	40.823	109.93	41.890	114.66	42.879	11.943	.000

\* $p < .05$

จากตารางที่ 8 พบว่า ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำของความแข็งแรงขา ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 9 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงขา ด้วยวิธีของ แอล เอส ดี ของกลุ่มที่ใช้แรงต้านในการฝึก

ความแข็งแรงขา กลุ่มที่ใช้แรงต้านในการฝึก (กิโลกรัม)	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ )	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 4	หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 8
		106.4	109.13	113.06
ก่อนการทดลอง	106.4	-	2.73	6.66
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	109.13	-	-	3.39
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8	113.06	-	-	-

จากตารางที่ 9 พบว่าค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงขาของกลุ่มที่ใช้แรงต้านในการฝึก พบกว่า ก่อนการทดลองกับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 ก่อนการทดลองกับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 10 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงขา ด้วยวิธีของ แอล เอส ดี ของกลุ่มที่ใช้แรงเสริมในการฝึก

ความแข็งแรงขา กลุ่มที่ใช้แรงต้านในการฝึก (กิโลกรัม)	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ )	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 4	หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 8
		107.66	109.93	114.66
ก่อนการทดลอง	107.66	-	2.27	7
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	109.93	-	-	4.73
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8	114.66	-	-	-

จากตารางที่ 10 พบว่าค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงขาของกลุ่มที่ใช้แรงเสริมในการฝึก พบกว่า ก่อนการทดลองกับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 ก่อนการทดลองกับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกัน

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที (t-test) จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงขา ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8

ตารางที่ 11 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที (t-test) จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงขา ก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม

ตัวแปร	กลุ่มที่ใช้แรงต้าน		กลุ่มที่ใช้แรงเสริม		t	p
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD		
ความแข็งแรงขา (กิโลกรัม)	106.4	41.157	107.667	40.8231	-0.85	0.701

$p > .05$

จากตารางที่ 11 พบว่าค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงขา ก่อนการฝึกของกลุ่มที่ใช้แรงต้าน เท่ากับ 106.4 กิโลกรัม และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม เท่ากับ 107.667 กิโลกรัม

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงขา ก่อนการฝึกของนักกีฬา เซปักตะกร้อเยาวชนชาย ระหว่างกลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 12 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที (t-test) จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงขา หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม

ตัวแปร	กลุ่มที่ใช้แรงต้าน		กลุ่มที่ใช้แรงเสริม		t	p
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD		
ความแข็งแรงขา (กิโลกรัม)	109.133	42.167	109.93	41.89	-0.052	0.760

$p > .05$

จากตารางที่ 12 พบว่าค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงขาหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ของกลุ่มที่ใช้แรงต้าน เท่ากับ 109.133 กิโลกรัม และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม เท่ากับ 109.93 กิโลกรัม

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงขาหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ของนักกีฬาเซปักตะกร้อเยาวชนชาย ระหว่างกลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 13 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที (t-test) จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงขา หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม

ตัวแปร	กลุ่มที่ใช้แรงต้าน		กลุ่มที่ใช้แรงเสริม		t	p
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD		
ความแข็งแรงขา (กิโลกรัม)	113.067	39.911	114.667	42.879	-.106	0.639

$p > .05$

จากตารางที่ 13 พบว่าค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงขาหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ของกลุ่มที่ใช้แรงต้าน เท่ากับ 109.133 กิโลกรัม และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม เท่ากับ 109.93 กิโลกรัม

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงขาหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ของนักกีฬาเซปักตะกร้อเยาวชนชาย ระหว่างกลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม ไม่แตกต่างกัน

ตอนที่ 5 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำของความเร็วในการเตะขาข้างที่ไม่ถนัด ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม

ตารางที่ 14 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำของความเร็วในการเตะขาข้างที่ไม่ถนัด ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม

กลุ่ม	ความเร็วขาข้างที่ไม่ถนัด						F	p
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 4		หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 8			
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD		
กลุ่มที่ใช้แรงต้าน	0.468	0.027	0.453	0.034	0.452	0.026	2.292	0.12
กลุ่มที่ใช้แรงเสริม	0.465	0.023	0.461	0.024	0.444	0.027	52.85	.000*

\*p<.05

จากตารางที่ 14 พบว่า ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำของความเร็วในการเตะขาข้างที่ไม่ถนัด ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มที่ใช้แรงต้าน ไม่มีแตกต่างกัน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 15 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของความเร็วในการเตะของขาข้างที่ไม่ถนัดโดยวิธีของ แอล เอส ดี ของกลุ่มที่ใช้แรงเสริม

ความเร็วในการเตะขาข้างที่ไม่ถนัด ของกลุ่มที่ใช้แรงเสริม (วินาที)	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ )	ก่อนการ ทดลอง	หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 4	หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 8
		0.465	0.461	0.444
ก่อนการทดลอง	0.465	-	0.004	0.021*
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	0.461	-	-	0.017
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8	0.444	-	-	-

\* $p < .05$

จากตารางที่ 15 พบว่าค่าเฉลี่ยของความเร็วในการเตะของขาข้างที่ไม่ถนัดของกลุ่มที่ใช้แรงเสริม จำแนกตามการทดลอง พบว่า ก่อนการทดลองกับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ไม่มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ก่อนการทดลองกับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ก่อนการทดลอง( $\bar{x} = 0.465$  วินาที) สูงกว่าหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ( $\bar{x} = 0.444$ ) ซึ่งค่าเฉลี่ยความเปลี่ยนแปลง 0.021 วินาที



ตารางที่ 16 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำของความเร็วในการเตะขาข้างที่ถนัด ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม

กลุ่ม	ความเร็วขาข้างที่ถนัด						f	p
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 4		หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 8			
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD		
กลุ่มที่ใช้แรงต้าน	0.466	0.023	0.433	0.077	0.450	0.020	2.207	0.129
กลุ่มที่ใช้แรงเสริม	0.475	0.022	0.461	0.037	0.452	0.022	4.325	0.023*

\* $p < .05$

จากตารางที่ 16 พบว่า ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำของความเร็วในการเตะขาข้างที่ถนัด ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มที่ใช้แรงต้าน ไม่มีแตกต่างกัน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 17 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของ  
ความเร็วในการเตะของขาข้างที่ถนัดโดยวิธีของ แอล เอส ดี ของกลุ่มที่ใช้แรงเสริม

ความเร็วในการเตะขาข้างที่ถนัดของ กลุ่มที่ใช้แรงเสริม (วินาที)	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ )	ก่อนการ ทดลอง	หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 4	หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 8
		0.475	0.461	0.452
ก่อนการทดลอง	0.475	-	0.014	0.023*
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	0.461	-	-	0.009
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8	0.452	-	-	-

\* $p < .05$

จากตารางที่ 17 พบว่าค่าเฉลี่ยของความเร็วในการเตะของขาข้างที่ถนัดของกลุ่มที่ใช้แรงเสริม จำแนกตาม การทดลอง พบกว่า ก่อนการทดลองกับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกัน แต่ก่อนการทดลองกับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ก่อนการทดลอง ( $\bar{x} = 0.475$  วินาที) สูงกว่าหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ( $\bar{x} = 0.452$ ) ซึ่งค่าเฉลี่ยความเปลี่ยนแปลง 0.023 วินาที

ตอนที่ 6 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที (t-test) จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความเร็วในการเตะขาข้างที่ไม่ถนัดและขาข้างที่ถนัดก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม

ตารางที่ 18 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที (t-test) จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความเร็วในการเตะ ก่อนการทดลอง ของขาข้างที่ไม่ถนัดและขาข้างที่ถนัดระหว่างกลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม

ตัวแปร	กลุ่มที่ใช้แรงต้าน		กลุ่มที่ใช้แรงเสริม		t	p
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD		
ความเร็วในการเตะ ขาข้างที่ไม่ถนัด (วินาที)	0.468	0.027	0.465	0.023	.34	0.715
ความเร็วในการเตะ ขาข้างที่ถนัด (วินาที)	0.466	0.023	0.475	0.022	-1.07	0.521

$p > .05$

จากตารางที่ 18 พบว่าค่าเฉลี่ยของความเร็วก่อนการฝึก ของกลุ่มที่ใช้แรงต้าน ขาข้างที่ไม่ถนัดเท่ากับ 0.468 วินาที ขาข้างที่ถนัดเท่ากับ 0.465 วินาทีและกลุ่มที่ใช้แรงเสริม ขาข้างที่ไม่ถนัดเท่ากับ 0.466 วินาที ขาข้างที่ถนัดเท่ากับ 0.475 วินาที

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ยของความเร็วในการเตะก่อนการทดลอง ของนักกีฬาเซปักตะกร้อเยาวชนชาย ระหว่างกลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 19 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที (t-test) จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความเร็วในการเตะหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 ของขาข้างที่ไม่ถนัดและขาข้างที่ถนัดระหว่างกลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม

ตัวแปร	กลุ่มที่ใช้แรงต้าน		กลุ่มที่ใช้แรงเสริม		t	p
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD		
ความเร็วในการเตะขาข้างที่ไม่ถนัด (วินาที)	0.453	0.034	0.461	0.024	-0.760	0.35
ความเร็วในการเตะขาข้างที่ถนัด (วินาที)	0.433	0.077	0.461	0.037	-1.25	0.207

$p > .05$

จากตารางที่ 19 พบว่าค่าเฉลี่ยของความเร็วหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ของกลุ่มที่ใช้แรงต้านขาข้างที่ไม่ถนัดเท่ากับ 0.453 วินาที ขาข้างที่ถนัดเท่ากับ 0.433 วินาทีและกลุ่มที่ใช้แรงเสริม ขาข้างที่ไม่ถนัดเท่ากับ 0.461วินาที ขาข้างที่ถนัดเท่ากับ 0.461 วินาที

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ยของความเร็วในการเตะก่อนการทดลอง ของนักกีฬาเซปักตะกร้อเยาวชนชาย ระหว่างกลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 20 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที (t-test) จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความเร็วในการเตะหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของขาข้างที่ไม่ถนัดและขาข้างที่ถนัดระหว่างกลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม

ตัวแปร	กลุ่มที่ใช้แรงต้าน		กลุ่มที่ใช้แรงเสริม		t	p
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD		
ความเร็วในการเตะขาข้างที่ไม่ถนัด (วินาที)	0.452	0.026	0.444	0.027	.340	0.715
ความเร็วในการเตะขาข้างที่ถนัด (วินาที)	0.45	0.02	0.452	0.022	-.27	0.904

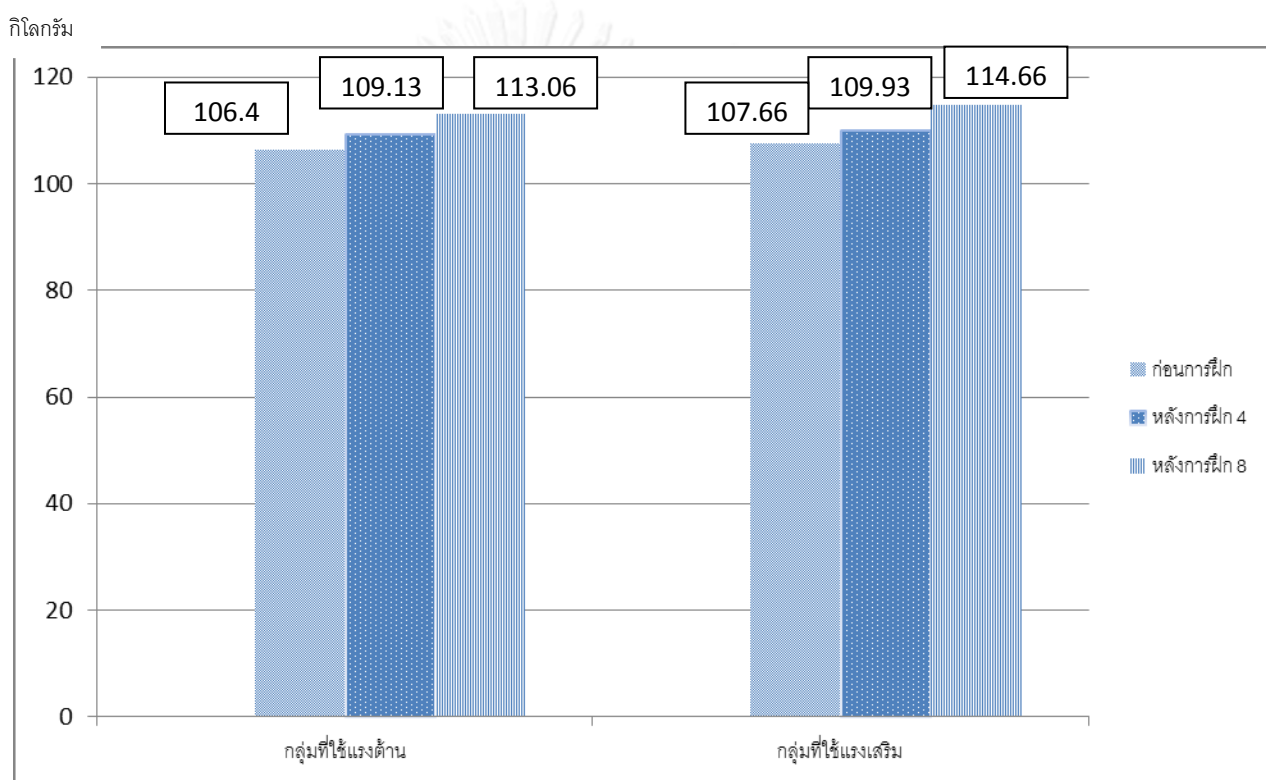
$p > .05$

จากตารางที่ 20 พบว่าค่าเฉลี่ยของความเร็วหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มที่ใช้แรงต้านขาข้างที่ไม่ถนัดเท่ากับ 0.452 วินาที ขาข้างที่ถนัดเท่ากับ 0.444 วินาทีและกลุ่มที่ใช้แรงเสริม ขาข้างที่ไม่ถนัดเท่ากับ 0.45 วินาที ขาข้างที่ถนัดเท่ากับ 0.452 วินาที

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ยของความเร็วในการเตะก่อนการทดลอง ของนักกีฬาเซปักตะกร้อเยาวชนชาย ระหว่างกลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม ไม่แตกต่างกัน

ตอนที่ 7 แผนภูมิแสดงค่าเฉลี่ยความแข็งแรงขา ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และกราฟแสดงค่าเฉลี่ยความเร็วการเตะขาข้างที่ไม่ถนัดและขาข้างที่ถนัด ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์

รูปภาพ 2 แสดงค่าเฉลี่ยความแข็งแรงขา ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

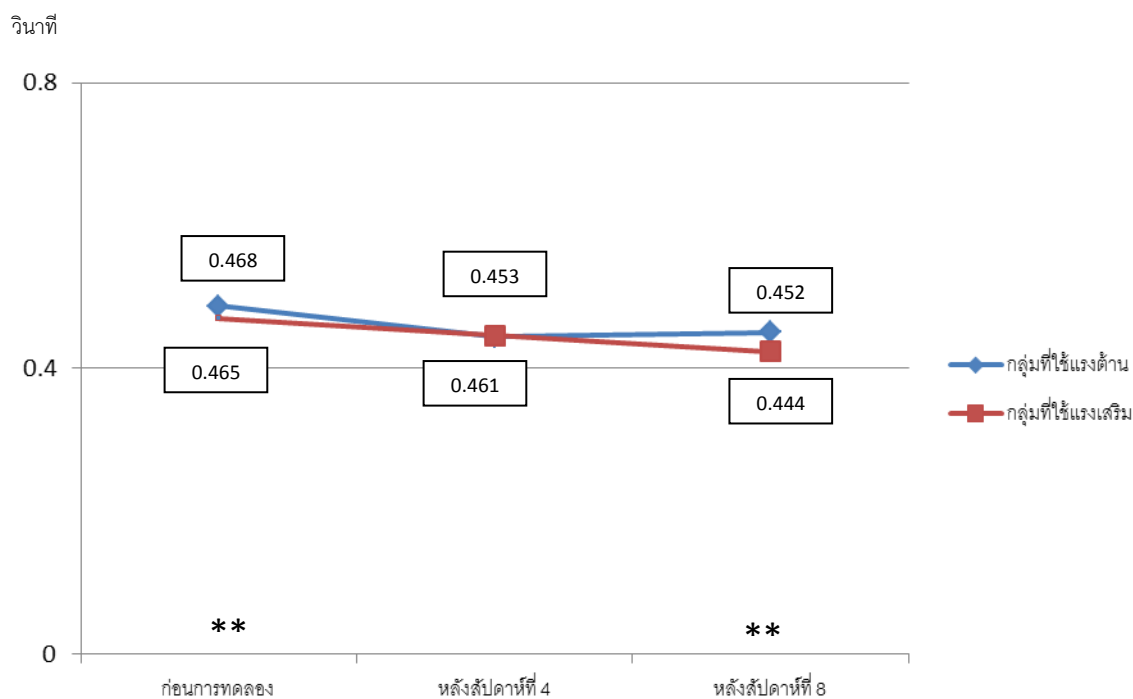


\*ก่อนการทดลอง-หลังสัปดาห์ที่4 \*\*ก่อนการทดลอง-หลังสัปดาห์ที่8 \*\*\*หลังสัปดาห์ที่4-หลังสัปดาห์ที่8

จากแผนภูมิที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแข็งแรงขาของนักกีฬาเซปักตะกร้อเยาวชนชาย ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ดังนี้

ก่อนการทดลอง	กลุ่มที่ใช้แรงด้าน มีค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงขาเท่ากับ 106.4 กิโลกรัม
	กลุ่มที่ใช้แรงเสริม มีค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงขาเท่ากับ 107.66 กิโลกรัม
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	กลุ่มที่ใช้แรงด้าน มีค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงขาเท่ากับ 109.13 กิโลกรัม
	กลุ่มที่ใช้แรงเสริม มีค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงขาเท่ากับ 109.93 กิโลกรัม
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8	กลุ่มที่ใช้แรงด้าน มีค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงขาเท่ากับ 113.06 กิโลกรัม
	กลุ่มที่ใช้แรงเสริม มีค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงขาเท่ากับ 114.66 กิโลกรัม

รูปภาพ 3 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยความเร็วการเตะขาข้างที่ไม่ถนัดก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์

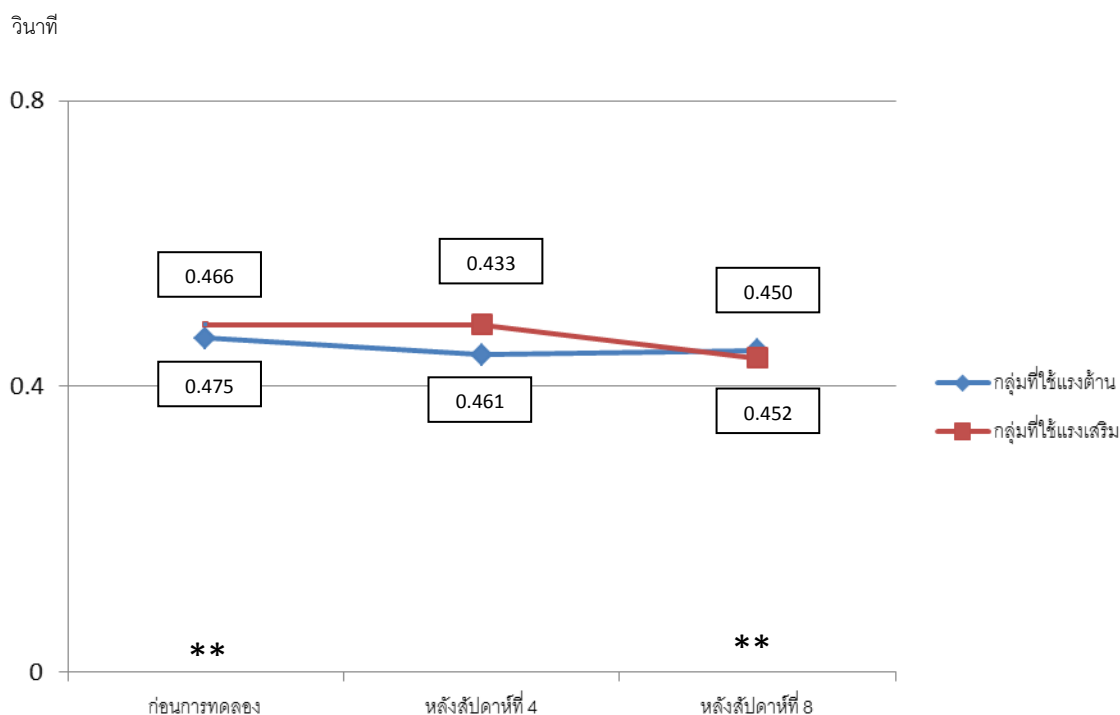


\*ก่อนการทดลอง-หลังสัปดาห์ที่4 \*\*ก่อนการทดลอง-หลังสัปดาห์ที่8 \*\*\*หลังสัปดาห์ที่4-หลังสัปดาห์ที่8

จากแผนภูมิที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความเร็วในการเตะขาข้างที่ไม่ถนัด ของนักกีฬาเซปักตะกร้อเยาวชนชาย ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ดังนี้

ก่อนการทดลอง	กลุ่มที่ใช้แรงต้าน มีค่าเฉลี่ยของความเร็วในการเตะเท่ากับ 0.468 วินาที
	กลุ่มที่ใช้แรงเสริมมีค่าเฉลี่ยของความเร็วในการเตะเท่ากับ 0.465 วินาที
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	กลุ่มที่ใช้แรงต้าน มีค่าเฉลี่ยของความเร็วในการเตะเท่ากับ 0.453 วินาที
	กลุ่มที่ใช้แรงเสริมมีค่าเฉลี่ยของความเร็วในการเตะเท่ากับ 0.461 วินาที
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8	กลุ่มที่ใช้แรงต้าน มีค่าเฉลี่ยของความเร็วในการเตะเท่ากับ 0.452 วินาที
	กลุ่มที่ใช้แรงเสริม มีค่าเฉลี่ยของความเร็วในการเตะเท่ากับ 0.444 วินาที

รูปภาพ 4 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยความเร็วการเตะขาข้างที่ถนัด ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์



\*ก่อนการทดลอง-หลังสัปดาห์ที่4 \*\*ก่อนการทดลอง-หลังสัปดาห์ที่8 \*\*\*หลังสัปดาห์ที่4-หลังสัปดาห์ที่8

จากแผนภูมิที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความเร็วในการเตะขาข้างที่ถนัด ของนักกีฬาเซปักตะกร้อเยาวชนชาย ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ดังนี้

ก่อนการทดลอง กลุ่มที่ใช้แรงต้าน มีค่าเฉลี่ยของความเร็วในการเตะเท่ากับ 0.466 วินาที กลุ่มที่ใช้แรงเสริม มีค่าเฉลี่ยของความเร็วในการเตะเท่ากับ 0.475 วินาที หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 กลุ่มที่ใช้แรงต้าน มีค่าเฉลี่ยของความเร็วในการเตะเท่ากับ 0.433 วินาที กลุ่มที่ใช้แรงเสริม มีค่าเฉลี่ยของความเร็วในการเตะเท่ากับ 0.461 วินาที หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มที่ใช้แรงต้าน มีค่าเฉลี่ยของความเร็วในการเตะเท่ากับ 0.450 วินาที กลุ่มที่ใช้แรงเสริม มีค่าเฉลี่ยของความเร็วในการเตะเท่ากับ 0.452 วินาที



## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

#### สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกยางยืด 2 รูปแบบที่มีผลต่อความเร็วในการเตะขา ลักษณะการฝึกเสริมด้วยยางยืด 2 รูปแบบคือใช้แรงต้านของยางยืดในการฝึกและใช้แรงดึงหรือแรงเสริมของยางยืดในการฝึก กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักกีฬาเซปักตะกร้อชายของโรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 30 คน อายุ 13-18 ปี ทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างอย่างง่าย แล้วจัดกลุ่มแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน ฝึกตามโปรแกรมการฝึกปกติในแต่ละวันของโรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี และมีการฝึกด้วยโปรแกรมเสริมด้วยยางยืด 2 รูปแบบ ใช้เวลา 2 ครั้ง/สัปดาห์ คือวันอังคารและวันพฤหัสบดี ใช้เวลา 30 นาที หลังจากการฝึกซ้อม ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกทั้งหมด 8 สัปดาห์ มีการทดสอบ 6 RM ของความแข็งแรงขาในขาข้างที่ไม่ถนัดและขาข้างที่ถนัดก่อนการฝึก เพื่อหาข้อมูลที่ใช้ในการฝึกของแต่ละคน มีการทดสอบความแข็งแรงขาและความเร็วในการเตะ ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และคำนวณด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของความแข็งแรงขาและความเร็วในการเตะ จากการทดสอบระหว่างกลุ่มที่ใช้แรงต้านและกลุ่มที่ใช้แรงเสริมโดยการใช่การหาค่าที (t-test) วิเคราะห์หาความแข็งแรงขาเฉลี่ย และความเร็วในการเตะเฉลี่ย ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มโดยใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวด้วยการวัดซ้ำ (One way analysis of variance with repeated measures)

## ผลการวิจัยพบว่า

### 1. ทดสอบความแข็งแรงขา

1.1 ความแข็งแรงขาเฉลี่ยภายในกลุ่ม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริมโดยใช้ (One way analysis of variance with repeated measures ) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.2 ความแข็งแรงขาเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม ก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม โดยการทดสอบค่า “ที” (t-test) ไม่แตกต่างกัน

1.3 ความแข็งแรงขาเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม โดยการทดสอบค่า “ที” (t-test) ไม่แตกต่างกัน

1.4 ความแข็งแรงขาเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม โดยการทดสอบค่า “ที” (t-test) ไม่แตกต่างกัน

### 2. ทดสอบความเร็วในการเตะ

2.1 ความเร็วในการเตะขาข้างที่ไม่ถนัดเฉลี่ยภายในกลุ่ม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริมโดยใช้ (One way analysis of variance with repeated measures ) กลุ่มที่ใช้แรงต้านไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มที่ใช้แรงเสริมมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 ความเร็วในการเตะขาข้างที่ถนัดเฉลี่ยภายในกลุ่ม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริมโดยใช้ (One way analysis of variance with repeated measures ) กลุ่มที่ใช้แรงต้านไม่แตกต่างกัน กลุ่มที่ใช้แรงเสริมมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.3 ความเร็วในการเตะขาข้างที่ไม่ถนัดและขาข้างที่ถนัดเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม ก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม โดยการทดสอบค่า “ที” (t-test) ไม่แตกต่างกัน

2.4 ความเร็วในการเตะขาข้างที่ไม่ถนัดและขาข้างที่ถนัดเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม โดยการทดสอบค่า “ที” (t-test) ไม่แตกต่างกัน

2.5 ความเร็วในการเตะขาข้างที่ไม่ถนัดและขาข้างที่ถนัดเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริม โดยการทดสอบค่า “ที” (t-test) ไม่แตกต่างกัน

2.6 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ตามวิธีของ แอล เอส ดี พบว่า ค่าเฉลี่ยของความเร็วในการเตะของขาข้างที่ไม่ถนัดของกลุ่มที่ใช้แรงเสริม จำแนกตาม การทดลอง พบกว่า ก่อนการทดลองกับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 แต่ก่อนการทดลองกับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ก่อนการทดลอง ( $\bar{x}=0.465$  วินาที) สูงกว่าหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ( $\bar{x}=0.444$ ) ซึ่งค่าเฉลี่ยความเปลี่ยนแปลง 0.021 วินาที

2.7 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ตามวิธีของ แอล เอส ดี พบว่า ค่าเฉลี่ยของความเร็วในการเตะของขาข้างที่ถนัดของกลุ่มที่ใช้แรงเสริม จำแนกตาม การทดลอง พบกว่า ก่อนการทดลองกับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 แต่ก่อนการทดลองกับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ก่อนการทดลอง ( $\bar{x}=0.475$  วินาที) สูงกว่าหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ( $\bar{x}=0.452$ ) ซึ่งค่าเฉลี่ยความเปลี่ยนแปลง 0.023 วินาที

### อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาการเปรียบเทียบผลของการฝึกด้วยยางยืด 2 รูปแบบที่มีต่อความเร็วในการเตะของนักกีฬาเซปักตะกร้อเยาวชนชายโดยการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงและความเร็วในการเตะระหว่างกลุ่มที่ใช้แรงต้านและกลุ่มที่ใช้แรงเสริมหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า

#### ความแข็งแรงเฉลี่ยหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มที่ใช้แรงต้านกับกลุ่มที่ใช้แรงเสริมในการฝึก

พบว่า กลุ่มที่ใช้แรงต้านของยางยืดในการฝึก เกิดการพัฒนาความแข็งแรงขาได้ดีขึ้นกว่าก่อนการฝึก ดังที่ (เจริญ กระบวนรัตน์ 2536) ได้กล่าวว่า การพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น จำเป็นต้องกระตุ้นเร้ากล้ามเนื้อให้ทำงานหนักและมากขึ้นกว่าเดิมจึงจะได้ผล การพัฒนาขีดความสามารถในการทำงานของกล้ามเนื้อระดับสูงสุดสามารถกระทำได้ด้วยการฝึกให้กล้ามเนื้อต้องออกแรงเต็มที่ในแต่ละช่วงของการฝึกหรือการเคลื่อนไหว การฝึกกับอุปกรณ์ยกน้ำหนักหรือเครื่องมือฝึกกล้ามเนื้อเฉพาะส่วนในลักษณะต่าง ๆ กัน ควรใช้ความหนัก 70 – 85 % ของความหนักสูงสุด ซึ่งเป็นระดับความหนักที่ช่วยพัฒนาความแข็งแรงกล้ามเนื้อได้มากที่สุด นอกจากนี้การค่อยๆ ปรับเพิ่มความหนักขึ้นตามลำดับในช่วงระดับ 50 – 85 % ของความหนักสูงสุด ก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ใช้ได้ผลดี

การกระตุ้นการเจริญเติบโตของกล้ามเนื้อโดยใช้หลักการเพิ่มความหนักในการฝึกมากกว่าปกติ (Overload Principle) ซึ่งเป็นหลักการฝึกที่ทำให้ร่างกายหรือกล้ามเนื้อต้องทำงานเกินกว่าอัตราปกติในลักษณะของการเพิ่มแรงต้านทานมากขึ้นเรื่อยๆ ตามลำดับ อาทิเช่น มีการเพิ่มน้ำหนักหรือความเร็วในการฝึกมากขึ้นกว่าที่เคยปฏิบัติ และในทุกกิจกรรมของการออกกำลังกายหรือการฝึกนั้นจะต้องพยายามกระตุ้นให้กล้ามเนื้อได้มีการยืดหดตัวอย่างเต็มที่ทุกครั้ง สอดคล้องกับ (เรวดี วงจันทร์ 2544) กล่าวว่า การฝึกด้วยน้ำหนักสามารถพัฒนาความแข็งแรงให้ดีขึ้นได้และในการฝึกยกน้ำหนักจะเริ่มเห็นพัฒนาการเมื่อฝึกครบ 2-3 สัปดาห์ และพัฒนาการความแข็งแรงควรเริ่มที่ความหนักที่ 75% , 85%, 90%, และ 100% ของ 1RM และทำการฝึก 3-4 วันต่อสัปดาห์ เช่นเดียวกันกับ (Bloomfield 1994) ได้กล่าวว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นความสามารถของกล้ามเนื้อในการออกแรงสูงสุด โดยเส้นใยกล้ามเนื้อภายในมัดกล้ามเนื้อจะตอบสนองเมื่อมีการฝึกแบบมีแรงต้านหรือฝึกด้วยน้ำหนัก (Fleck 1987) ได้กล่าวว่า การฝึกความแข็งแรงด้วยน้ำหนักหรือการยกน้ำหนัก ช่วยในการพัฒนาสมรรถภาพทางกายโดยเฉพาะความแข็งแรง

จากทฤษฎีข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาและออกแบบโปรแกรมการฝึกของกลุ่มที่ใช้แรงต้านของยางยืดในการพัฒนาความแข็งแรงและความเร็ว (ตารางที่ 5) ผลที่ได้คือ การฝึกด้วยแรงเสริมของยางยืดให้ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงขาก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับ (ฐิติมา ธิใจเงิน 2552) ศึกษา

ผลการฝึกแผ่นยางยืดร่วมกับพลัยโอเมตริกต่อความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาเซปักตะกร้อ พบว่าหลังการฝึกฝน 8 สัปดาห์กลุ่มที่ฝึกแผ่นยางยืดร่วมกับพลัยโอเมตริกและกลุ่มที่ฝึกด้วยพลัยโอเมตริกเพียงอย่างเดียวมีความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $p > 0.05$  ไม่ว่าจะทดสอบด้วย Stair-stepping power test หรือการกระโดดสูงแต่อย่างไรก็ตามพบว่านักกีฬาเซปักตะกร้อกลุ่มที่ฝึกแผ่นยางยืดร่วมกับพลัยโอเมตริกมีความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อขาซึ่งทดสอบด้วยการกระโดดสูงมากกว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยพลัยโอเมตริกเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) ในขณะที่ไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มเมื่อทดสอบพลังกล้ามเนื้อขาด้วย Stair-stepping power test ( $p > 0.05$ ) ซึ่งแรงต้านที่ไม่เพียงพอในขณะฝึกและความไม่คุ้นเคยกับการทดสอบ อาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ไม่พบความแตกต่าง

กลุ่มที่ใช้แรงเสริมของยางยืดในการฝึก เกิดการพัฒนาความแข็งแรงขาได้ดีขึ้นกว่าก่อนการฝึก ดังที่ (ศิริรัตน์ ทิรัญรัตน์ 2535) ได้กล่าวว่า หลักการฝึกให้น้ำหนักมากกว่าปกติเป็นหลักที่สำคัญที่สุดในการฝึกด้วยน้ำหนัก เพราะน้ำหนักเป็นแรงต้าน ทำให้กล้ามเนื้อทำงานมากกว่าปกติ น้ำหนักที่เกินจะกระตุ้นให้กล้ามเนื้อเจริญเติบโตและแข็งแรงขึ้น หลักการฝึกให้น้ำหนักเกินจึงต้องทำโดยเพิ่มแรงต้านทานหรือ น้ำหนักที่จะยกหรือเพิ่มจำนวนครั้งในการยก สอดคล้องกับ (Chu 1996) ได้กล่าวถึง หลักของความเฉพาะเจาะจงว่า ถ้าทักษะกีฬานั้นต้องใช้ความเร็วสูงสุด การฝึกก็จำเป็นต้องใช้ความเร็วสูงสุดเช่นเดียวกัน ในทักษะกีฬาที่ต้องใช้การกระโดด การฝึกก็ต้องฝึกกระโดด ดังนั้น หลักการฝึกเฉพาะเจาะจงนั้น จะต้องให้การฝึกเหมือนลักษณะการใช้ทักษะจริง ไม่ว่าจะเป็ความหนัก ปริมาณ ความถี่ และการเคลื่อนไหวก็ตาม ดังที่ (เจริญ กระบวนรัตน์ 2540) กล่าวว่า ยางยืดเป็นแนวคิดที่ถูกนำมาประยุกต์ดัดแปลงใช้เป็นอุปกรณ์สำหรับออกกำลังกายเพื่อช่วยพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรงและความอดทนกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ประกอบการออกกำลังกายที่สะดวก ประหยัด สามารถจัดทำได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังสามารถพกพาหรือนำติดตัว เพื่อนำไปใช้ประกอบการออกกำลังกายได้ทุกสถานที่และทุกเวลา โดยสามารถออกกำลังกายหรือการบริหารร่างกายได้ทุกส่วนหรือเฉพาะส่วนที่ต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

โดยปกติยางยืดจะมีปฏิกิริยาสะท้อนกลับหรือมีแรงดึงกลับจากการถูกดึงให้ยืดออกที่เรียกว่า สเตรทซ์ รีเฟล็กซ์ (Stretch Reflex) ทุกครั้งที่ยางถูกกระตุ้นหรือถูกดึงให้ยืดออก ซึ่งเป็นคุณสมบัติพิเศษของยางยืดที่จะส่งผลต่อการช่วยกระตุ้นระบบประสาทส่วนที่รับความรู้สึกของกล้ามเนื้อและข้อต่อ ให้มีปฏิกิริยาการรับรู้และตอบสนองต่อแรงดึงของยาง ซึ่งเป็นผลดีต่อการพัฒนาระบบการทำงานของประสาทกล้ามเนื้อ ช่วยป้องกันการเสื่อมสภาพของประสาทกล้ามเนื้อ เอ็นกล้ามเนื้อ ข้อต่อและกระดูก

จากหลักการของการออกกำลังกายข้างต้นผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาและออกแบบโปรแกรมการฝึกของกลุ่มที่ใช้แรงเสริมของยางยืดในการพัฒนาความแข็งแรงและความเร็ว ผลที่ได้คือ การฝึก

ด้วยแรงเสริมของยางยืดให้ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงขา ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปได้ว่าหากต้องการความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ก็สามารถใช้อย่างยืดฝึกได้ทั้งแรงต้านและแรงเสริม หรืออาจจะฝึกควบคู่กันไปเลยเพราะจากโปรแกรมการฝึกที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมาได้มีการเพิ่มน้ำหนักในแต่ละสัปดาห์เพื่อให้กล้ามเนื้อได้มีการพัฒนาความแข็งแรง และคุณสมบัติของยางยืดคือคุณสมบัติในการยืดหยุ่นสูง มีแรงดึงและแรงต้านเท่ากัน

การออกกำลังกายโดยใช้แรงต้านและแรงเสริมของยางยืดช่วยให้ระบบ Proprioception หรือการรับรู้ตำแหน่งต่างๆของร่างกายมีการพัฒนาเพราะว่าเมื่อมีแรงดึงของยางยืด หรือแรงเสริมเข้ามากระทำกับกล้ามเนื้อจะทำให้ตัวรับรู้สึกรู้สึกจะสร้างกระแสประสาทส่งไปยังสมองและส่งมาที่กระดูกสันหลังและส่งไปยังกล้ามเนื้อได้อย่างรวดเร็ว หากมีการฝึกการกระตุ้นกล้ามเนื้อก็เท่ากับมีการกระตุ้นประสาท เป็นการเร่งการทำงานของทุกส่วนในระบบประสาทกล้ามเนื้อช่วยให้การรับรู้และตอบสนองเกิดได้รวดเร็วและออกแรงได้มากขึ้น

การทดลองของผู้วิจัยในการทดลองครั้งนี้กับกลุ่มที่ใช้แรงต้านและแรงเสริมในการฝึก เมื่อทดสอบรายคู่โดยวิธี แอล เอส ดี ไม่พบความแตกต่างกันในระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงระหว่าง ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันไม่มาก อาจเป็นเพราะเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบไม่ละเอียดพอที่จะสามารถทำให้ทดสอบแล้วพบค่าความแตกต่างทางสถิติ

### **ความเร็วในการเตะเฉลี่ยของขาข้างที่ไม่ถนัดและขาข้างที่ถนัดหลังจากการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มที่ใช้แรงต้านในการฝึก**

พบว่า ความเร็วในการเตะขาข้างที่ไม่ถนัดและขาข้างที่ถนัดของกลุ่มที่ใช้แรงต้านในการฝึก ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงไม่เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับ (อภิสิทธิ์ ชัยมั่ง 2538) ได้ศึกษาผลการฝึกด้วยเครื่องลากถ่วงน้ำหนักที่มีความถี่ความยาวของก้าวและความเร็วในการวิ่ง 100 เมตร และเพื่อเปรียบเทียบโปรแกรมวิ่ง 100 เมตร และ โปรแกรมการวิ่งระยะ 100 เมตร ด้วยเครื่องลากถ่วงน้ำหนัก กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเสลภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด อายุ 15-16 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนต้น ปีการศึกษา 2538-2539 จำนวน 60 คน ซึ่งได้มาจากการ สุ่มตัวอย่างแบบง่ายกลุ่มทดลองที่ 1 ใช้โปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้น กลุ่มที่ 2 ใช้โปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นด้วยเครื่องลากถ่วงน้ำหนัก โดยฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน เป็นเวลา 9 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า หลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 9 ความถี่ในการก้าว ความยาวในการก้าว และความเร็วของกลุ่มที่ใช้การฝึกการวิ่งด้วยเครื่องลากถ่วงน้ำหนักความเร็วในการวิ่งดีกว่าก่อนการฝึก แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า การฝึกตาม

โปรแกรมปกติเพียงอย่างเดียวก็สามารถพัฒนาการเพิ่มความเร็วได้ดีกว่าการมีน้ำหนักมาถ่วง สอดคล้องกับ (Blazevich AJ 2002) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการฝึกแรงต้านที่มีผลต่อความเร็วในการ เคลื่อนที่ในนักกรีฑาเยาวชน โดยกำหนดความหนักของการฝึกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม อยู่ที่ 30-50% และ 70-90% ของ 1RM ฝึกทั้งหมด 7 สัปดาห์เพื่อดูความเร็วในระยะ 20 เมตรหลังจากการฝึกฝึกในท่า Hip extension and flexion, Knee extension and flexion and Squat exercises ซึ่งผลปรากฏว่า กลุ่มที่ฝึกด้วยท่า Hip extension, flexion Knee extension and flexion and Squat exercises มีผลทำให้ความแข็งแรงหลังจากการฝึกเพิ่มขึ้น แต่ไม่ทำให้ความเร็วในระยะทาง 20 เมตรเพิ่มขึ้น อาจจะเป็นเพราะความหนักหรือวิธีการฝึกที่ไม่เฉพาะกับกีฬาจึงต้องควรฝึกควบคู่กับการฝึกแบบปกติ

### ความเร็วในการเตะเฉลี่ยของขาข้างที่ไม่ถนัดและขาข้างที่ถนัดหลังจากการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มที่ใช้แรงเสริมในการฝึก

พบว่า ความเร็วในการเตะขาข้างที่ไม่ถนัดและขาข้างที่ถนัดของกลุ่มที่ใช้แรงเสริมในการฝึก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ และเมื่อวิเคราะห์ เปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ตามวิธีของ แอล เอส ดี ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 พบว่า ค่าเฉลี่ยของความเร็วในการเตะของขาข้างที่ไม่ถนัดของกลุ่มที่ใช้แรงเสริม ก่อนการทดลองกับหลัง การทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ไม่มีความ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 แต่ก่อนการทดลองกับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีความ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ก่อนการทดลอง ( $\bar{x}=0.465$  วินาที) สูงกว่าหลังการ ทดลองสัปดาห์ที่ 8 ( $\bar{x}=0.444$ ) ซึ่งค่าเฉลี่ยความเปลี่ยนแปลง 0.021 วินาที และค่าเฉลี่ยของความเร็ว ในการเตะของขาข้างที่ถนัดของกลุ่มที่ใช้แรงเสริม ก่อนการทดลองกับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ .05 แต่ก่อนการทดลองกับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ .05 ก่อนการทดลอง ( $\bar{x}=0.475$  วินาที) สูงกว่าหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ( $\bar{x}=0.452$ ) ซึ่งค่าเฉลี่ยความเปลี่ยนแปลง 0.023 วินาที

ในงานวิจัยครั้งนี้พบว่า ในกลุ่มที่ใช้แรงเสริมในการฝึกมีผู้ที่ถนัดซ้ายอยู่ 1 คน ดังนั้นผู้วิจัย คิดว่าแรงเสริมของยางยืดจึงสามารถนำมา พัฒนาความเร็วในการเตะทั้งขาที่ถนัดและไม่ถนัดได้ เพราะว่าในขาข้างที่ไม่ถนัดนั้นความแข็งแรงน้อยกว่าขาที่ถนัดอยู่แล้ว เช่นเดียวกับ (รังสฤษฎ์ จำเริญ 2553) ศึกษาผลของการฝึกเสริมด้วยการฝึกเชิงซ้อนที่มีต่อความเร็วในการเตะเหยียบลงของ นักกีฬาเทควันโดในระดับมหาวิทยาลัย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาเทควันโดชายของจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย อายุระหว่าง 18 - 24 ปี จำนวน 20 คน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง กลุ่มละ 10 คน สองกลุ่ม กลุ่มควบคุม ฝึกโปรแกรมการฝึกตามโปรแกรมปกติ กลุ่มทดลอง ฝึก

โปรแกรมการฝึกเสริมด้วยการฝึกเชิงซ้อนในการเตะเหยียบลงควบคู่กับโปรแกรมตามปกติ ใช้เวลาในการทดลอง 8 สัปดาห์ ละ 2 วัน ทำการทดสอบความเร็วในการเตะเหยียบลง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ พบว่า ความเร็วในการเตะเหยียบลงของกลุ่มที่ฝึกเสริมด้วยโปรแกรมการฝึกเชิงซ้อนในการเตะเหยียบลงในขาข้างที่ถนัดจะมีความเร็วเฉลี่ยในการเตะเหยียบลงดีกว่าของกลุ่มที่ฝึกโปรแกรมการฝึกแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 สอดคล้องกับ (วินัส ดอกจันทร์ 2555) ศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลของการฝึกด้วยแรงต้านที่มีผลต่อการเตะขึ้นและเหยียบลงของนักกีฬาเทควันโด 2 รูปแบบคือการฝึกโดยใช้ยางยืด และฝึกด้วยเครื่องฟริมชั่น พบว่าผลของการทดสอบเมื่อฝึกผ่านไป 8 สัปดาห์ การฝึกด้วยยางยืดให้ผลที่ดีกว่าในเรื่องของความเร็วการเตะขึ้นและการเหยียบลงด้วยขาข้างที่ไม่ถนัด ส่วนขาข้างที่ถนัดให้ผลที่ไม่แตกต่างกันที่ .05

ผู้วิจัยคิดว่าหากว่าเราใช้การฝึกด้วยแรงต้านของยางยืดในการฝึกเพื่อพัฒนาความเร็วของขาข้างที่ไม่ถนัดจะไม่ทำให้เกิดประโยชน์มากนักเพราะปกติแล้วเราจะใช้ขาที่ถนัดในการเตะ แต่การฝึกเสริมของยางยืดในขาที่ไม่ถนัดทำให้ กล้ามเนื้อมีการหดตัวกลับได้เร็วแล้ว ระบบประสาทยังมีการเรียนรู้ คือ ทำให้การทำงานของกล้ามเนื้อและ ระบบประสาททำงานร่วมมือกันดี การฝึกแบบมีแรงต้านโดยใช้ยางยืด มีผลในการพัฒนาระบบประสาทกล้ามเนื้อมากกว่าการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของกล้ามเนื้อ ทำให้ระบบประสาทกล้ามเนื้อมีการหดตัวได้รวดเร็วขึ้น มีการเคลื่อนที่ได้ตามลักษณะเฉพาะเจาะจงของแต่ละกีฬา ปัจจัยที่ทำให้กล้ามเนื้อและประสาททำงานร่วมกันได้ดีคือ กระทำกิจกรรมนั้นด้วยความแม่นยำ ปฏิบัติสม่ำเสมอ ฝึกด้วยแบบแผนที่ย่างไปหายาก และ ฝึกจนทำให้มีสมรรถภาพสูงสุดเท่าที่จะทำได้ ดังเช่น (ศิลาชัย สุวรรณธาดา 2523) กล่าวว่า การเรียนรู้ทักษะกลไก (Motor learning) คือสิ่งที่ทำให้พฤติกรรมเปลี่ยนแปลงในลักษณะที่ถาวร ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากการฝึกหัดหรือประสบการณ์ดังเช่น ผู้เรียนได้รับการเรียนรู้และฝึกหัดการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ ซึ่งประกอบด้วย ทักษะการใช้แขน การเตะเท้า การหายใจ การจัดตำแหน่งของร่างกายและการประสานงานกันของทักษะต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง ผู้เรียนก็จะว่ายน้ำได้อย่างถูกต้องตลอดไป และเมื่อกลับมาว่ายน้ำใหม่ ก็จะสามารถปฏิบัติได้ถูกต้องเหมือนเดิม จึงกล่าวได้ว่า การเรียนรู้ทักษะทำให้เกิดพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไปในลักษณะที่ถาวร

แรงเสริมของยางยืดยังช่วยให้ระบบ Proprioception หรือการรับรู้ตำแหน่งต่างๆของร่างกายมีการพัฒนาเพราะว่าเมื่อมีแรงดึงของยางยืด หรือแรงเสริมเข้ามากระทำกับกล้ามเนื้อจะทำให้ตัวรับความรู้สึกจะสร้างกระแสประสาทส่งไปยังสมองและส่งมาที่กระดูกสันหลังและส่งไปยังกล้ามเนื้อได้อย่างรวดเร็ว หากมีการฝึกการกระตุ้นกล้ามเนื้อก็เท่ากับมีการกระตุ้นประสาท เป็นการเร่งการทำงาน of ทุกส่วนในระบบประสาทกล้ามเนื้อช่วยให้การรับรู้และตอบสนองเกิดได้รวดเร็วมากขึ้น สอดคล้องกับ (Marwa Mohamed Talat Al-Gharabawy 2010) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการฝึกด้วย



แรงต้านจาก Elastic Band ที่มีผลต่อความเร็ว การทรงตัว Motor Range Motor Speed และเทคนิคในการเตะท่า Bek Chagi และ Up Dollyo Chagi ในนักกีฬาเทควันโดที่มีอายุ 10-12 ปี ซึ่งทำการฝึกโดยใช้ Heart Rate 85-95 % เป็นตัวกำหนดความหนักอยู่ที่ 3-7 วินาที จากนั้นก็พักทำแบบนี้จำนวน 10 รอบ ใช้การยืดอย่างยืดไว้ที่ข้อเท้า ซึ่งผลที่ได้มาจากการทดสอบหลังจากการฝึกพบว่าการทรงตัว Motor Range Motor Speed และเทคนิคในการเตะท่า Bek Chagi และ Up Dollyo Chagi มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

จึงสรุปได้ว่าการฝึกยางยืด 2 รูปแบบที่มีผลต่อความเร็วในการเตะของนักกีฬาเซปักตะกร้อเยาวชนชายมีผลต่อการเพิ่มความแข็งแรง ความแข็งแรงขาของนักกีฬา แต่ถ้าต้องการที่จะเพิ่มความรวดเร็วในการเตะควรใช้การฝึกแบบแรงเสริมของยางยืดมาช่วย แรงเสริมของยางยืดจึงสามารถนำมาพัฒนาความเร็วในการเตะทั้งขาที่ถนัดและไม่ถนัด เหตุผลที่เลือกการคำนวณการเตะทั้งหมด 3 ท่าเพราะต้องการทราบค่าเฉลี่ยความเร็วในการเตะของขาข้างที่ไม่ถนัดและขาข้างที่ถนัด และเหตุผลที่ผู้วิจัยใช้ความหนักด้วยวิธี Multiple RM ที่น้ำหนัก 6 RM เป้าหมายเพื่อเพิ่มพลังกล้ามเนื้อ เพราะว่าจากสูตร พลัง = แรง x ความเร็ว จะเห็นได้ว่าเมื่อใช้น้ำหนักที่ 6 RM ในการฝึกพลังกล้ามเนื้อจะได้มาซึ่งแรงและความเร็ว ซึ่งผู้ฝึกสอนควรนำมาพิจารณาในการฝึกและการประยุกต์ในการใช้น้ำหนักที่เหมาะสม และสามารถประยุกต์ใช้ได้ ในหลายมุมของการเคลื่อนไหว และส่วนอื่นของร่างกาย เช่น ความเร็วของแขน เข่า ข้อศอก เป็นต้น

### ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งนี้

1. การเปรียบเทียบผลของการฝึกยางยืด 2 รูปแบบที่มีผลต่อความเร็วในการเตะของนักกีฬาเซปักตะกร้อเยาวชนชาย เป็นการฝึกที่มีความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ ทั้งกลุ่มที่ใช้แรงต้าน และกลุ่มที่ใช้แรงเสริมของยางยืดในการฝึก นักกีฬาที่ฝึกด้วยโปรแกรมดังกล่าวควรมีพื้นฐานความแข็งแรง และมีทักษะในการเตะมาก่อน

2. การฝึกด้วยโปรแกรมที่ใช้แรงต้านและแรงเสริมของยางยืด เหมาะสมกับนักกีฬาที่เคยเล่นเตะกร้อมาเป็นเวลานานพอสมควร จึงควรฝึกด้วยโปรแกรมที่ใช้แรงเสริมของยางยืดมาช่วยในเรื่องของการเพิ่มความรวดเร็วของการเตะ เพราะหลังจากการทดลองนี้พบว่า ก่อนการความเร็วในการเตะขาข้างที่ไม่ถนัด ก่อนการทดลองกับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ค่าเฉลี่ยความเปลี่ยนแปลง 0.021 วินาที และค่าเฉลี่ยของความเร็วในการเตะของขาข้างที่ถนัดของกลุ่มที่ใช้แรงเสริม ก่อนการทดลองกับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ค่าเฉลี่ยความเปลี่ยนแปลง 0.023 วินาที

3. ควรเพิ่มระยะเวลาการฝึกให้มากกว่า 8 สัปดาห์ เพราะความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความเร็วในการเตะจะได้พัฒนาอย่างต่อเนื่อง

4. การวิจัยครั้งนี้มีข้อจำกัดในเรื่องของเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบความแข็งแรงขาในการวิจัยครั้งนี้อาจจะไม่ละเอียดพอที่จะทำให้วัดค่าออกมาแล้วพบความแตกต่างทางสถิติ

#### ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการผู้ย่างควรผูกไว้ที่ตำแหน่งหน้าแข้ง แล้วใช้น้ำหนักที่ต่ำกว่า 6 RM (ตารางที่ 1 ) เพื่อการพัฒนาความเร็ว
2. ควรมีการศึกษาการฝึกยางยืด 2 รูปแบบที่มีผลต่อความเร็วในการเตะของนักกีฬาเซปักตะกร้อในกลุ่มของนักกีฬาเพศหญิง
3. ควรมีการศึกษากผลการศึกษาการฝึกยางยืด 2 รูปแบบที่มีผลต่อความเร็วในการเตะของนักกีฬาเซปักตะกร้อเยาวชนชายในทักษะอื่นๆ เช่น การเสิร์ฟลูก การพาดลูก ฯ และสามารถประยุกต์ใช้ได้หลากหลายมุมของการเคลื่อนไหว และส่วนอื่นของร่างกาย เช่น ความเร็วของแขน เข่า ข้อศอก เป็นต้น

## รายการอ้างอิง

- Aboodarda , A. O. (2011). "Two Practical Strategies for Developing Resultant Muscle Torque Production Using Elastic Resistance Device." Sps Center , University of Malaya ,Malaysiaort.
- Blazevich AJ , J. D. (2002). "Effect of the movement speed of resistance training exercises on sprint and strength performance in concurrently training elite junior sprinters." ↓ sports Sci: 981-990.
- Bloomfield, J., Ackland, T.R., and Elliott, (1994). Applied anatomy and biomechanics in Sport., Melbourne Black Well Scientific publication.
- Bompa (2005). Periodization Training for Sports Human Kinetic.
- Chu (1996). "Explosive power & strength. Champaign." Human Kinetics.
- Fleck, S. J., and Kraemer, (1987). Designing resistance training programs Human Kinetics
- Kent M (1994) . The oxford dictionary of sports science. New York , Oxford U. Press
- Makaya (2007). Matial arts conditioning : Elastic resistance band training.  
[www.martialartsunltd.co.uk](http://www.martialartsunltd.co.uk).
- Marwa Mohamed Talat Al-Gharabawy (2010). "Speed Training with Elastic Resistance and its Effect on Developing the Bek Chagi and up Dollyo Chagi for Taekwondo Junior Performers " World Journal of Sport Sciences 3: 195-198.
- Mcmaster (2010). "Quantification of rubber and chain-based resistance modes " Jounal of strength and conditioning research 24: 2056-2064.
- Nikos jakubiak and David saunders (2008). "THE FEASIBILITY AND EFFICACY OF ELASTIC RESISTANCE TRAINING FOR IMPROVING THE VELOCITY OF THE OLYMPIC TAEKWONDO TURNING KICK " Journal of Strength and Conditioning Research 22 number 4 july: 1194–1197.

Page. P Ellenbacker (2003). The scientific and clinical application of elastic resistance :  
Human Kinetics, Champaign.

Semih Yilmaz (2011). "THE EFFECT OF RESISTANCE TRAINING WITH ELASTIC BANDS ON STRIKE FORCE AT TAEKWONDO." American International Journal of Contemporary Research 1: 140.

Simoneau (2001). "Biomachanic of elastic resistance in therapeutics exercise programs." Journal of Orthopaedic and Sports physical therapy(16-20).

Stevenson (2010). "Acute effects of elastic bands during the free-weight barbell back squat exercise on velocity , power and force production." Journal of strength and conditioning research: 2944-2954.

Stoppani (2009). Elastic resistance VS Free Weights. [www.bodylastic.com/articles/elastic-resistance VS free weights/](http://www.bodylastic.com/articles/elastic-resistance-vs-free-weights/). 2011 Sep 14.

การกีฬาแห่งประเทศไทย (2544). สรุปสาระสำคัญแผนพัฒนากีฬาแห่งชาติ กรุงเทพฯ, บริษัท นิวไทยมิตร การพิมพ์

เจริญ กระบวนรัตน์ (2536). หลักการฝึกยกน้ำหนัก

เจริญ กระบวนรัตน์ (2538). เทคนิคการฝึกความเร็ว.. กรุงเทพฯ, ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา,คณะ  
ศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เจริญ กระบวนรัตน์ (2540). ยางยืดพิชิตโรค. กรุงเทพฯ, แกรนด์สปอร์ต กรุ๊ป.

ชินวัฒน์ ไข่เกตุ (2545). "ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกต่อการเพิ่มความเร็วในการออกตัวของนักวิ่งระยะสั้น." มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ชูศักดิ์ เวชแพศย์, ก. ป. (2536). สรีรวิทยาการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ, เทพรัตน์การพิมพ์.

ฐิติมา ธิใจเงิน (2552). "ผลการฝึกแผ่นยางยืดร่วมกับพลัยโอเมตริกที่มีผลความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาเซปักตะกร้อ." วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ธวัช วีระศิริวัฒน์ (2538). หลักและการฝึกกีฬา.. กรุงเทพฯ, โอเดียนสโตร์.

- ธีระศักดิ์ อภาวัฒน์สกุล (2552). หลักวิทยาศาสตร์ในการฝึกกีฬา. กรุงเทพฯ, สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รังสฤษฎ์ จำเริญ (2553). "ผลของการฝึกเสริมด้วยการฝึกเชิงซ้อนที่มีต่อความเร็วในการเตะเหยียบลงของนักกีฬาเทควันโดในมหาวิทยาลัย." ปริญยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต.
- เรวดี วงจันทร์ (2544). "ผลของการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีช่วงระยะห่างของการฝึกต่างกัน ที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า." มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.
- วินัส ดอกจันทร์ (2555). "การเปรียบเทียบผลของการฝึกแรงต้านสองรูปแบบที่มีต่อความเร็วและแรงของการเตะเหยียบลงในนักกีฬาเทควันโดหญิง." วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วุฒิพงษ์ ปรมัตถากร (2532). วิทยาศาสตร์การกีฬา. กรุงเทพฯ, ไทยวัฒนาพานิช.
- ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ (2535). การฝึกความสมบูรณ์ทางกาย. กรุงเทพฯ, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ศิลปชัย สุวรรณธาดา (2523). การเรียนรู้ทักษะการเคลื่อนไหว. ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร.
- สุกิจ พัทธ์เกษิณี (2545). "เทคนิคการฝึกซ้อม." สารวิทยาศาสตร์การกีฬา. ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา ปีที่ 3 32.
- สุชาติ โสมประยูร (2542). สุขศึกษาภาคปฏิบัติ. กรุงเทพมหานคร, การศาสนา.
- สุพจน์ ปรานี (2539). คู่มือการฝึกสอนกีฬาตะกร้อ (ขั้นก้าวหน้า). กรุงเทพฯ, โอเดียนสโตร์.
- สุพิตร สมชาติ (2544). การทดสอบสมรรถภาพทางกาย. กรุงเทพฯ, ตะเกียง.
- อภิสิทธิ์ ชัยมั่ง (2538). "ผลของการฝึกด้วยเครื่องลากถ่วงน้ำหนัก ที่มีต่อความถี่ ความยาวของก้าว และความเร็ว ในการวิ่ง 100 เมตร." วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.



ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

## วิธีการทำ Multiple RM

### วิธีปฏิบัติ

- ให้ผู้เข้ารับการทดสอบอบอุ่นร่างกาย ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ การทดสอบจะให้ลองทำการเตะในท่าเตะขาไปข้างหน้า เตะเฉียง และเตะไปด้านข้าง ในข้างที่ไม่ถนัดและขาที่ถนัด โดยที่ยังไม่มีการถ่วงน้ำหนัก 5-10 ครั้ง

- จากนั้นทำการเลือกน้ำหนัก 6 RM เพื่อสอดคล้องกับโปรแกรมการฝึกเน้นความแข็งแรงกล้ามเนื้อ

ตารางที่ 21 ความหนักในการออกกำลังกายแรงต้านด้วยยางยืด (Page. P Ellenbacker 2003)

เป้าหมายการฝึก	เมตาบอลิซึม (S)	ความหนัก (% 1RM)	ความหนัก (Multiple RM) (จำนวนครั้ง)
ความแข็งแรงและ พลังกล้ามเนื้อ	ATP-CP	90	3
	10 วินาที	85	6
ความทนทานสูง และความเร็ว	Anaerobic	75	10
	30 – 90 วินาที	70	12
ความทนทานต่ำ	Aerobic	60	20
	มากกว่า 120 วินาที	55	25

- ผู้เข้ารับการทดสอบปริมาณน้ำหนักที่เหมาะสมในแต่ละท่าการเตะ โดยผู้วิจัยจะเป็นผู้สอบถามและเพิ่มน้ำหนักจากสีของยางยืดให้
- หากยังเตะได้มากกว่า 6 ครั้ง จะต้องถ่วงน้ำหนักขึ้นอีก
- พัก 2 นาที
- ผู้เข้าร่วมการทดสอบกลับมาเตะอีก จนได้ไม่เกิน 6 ครั้ง ไม่สามารถเตะต่อได้ ซึ่งแต่ละครั้งต้องเตะอย่างรวดเร็วและเต็มความสามารถ



ภาคผนวก ก  
ทำที่ใช้ในการฝึก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

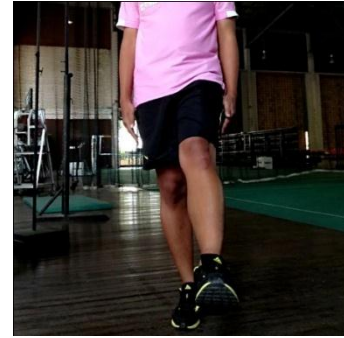


รูปภาพ 5 ภาพประกอบท่าการเตะขาทั้ง3ท่า

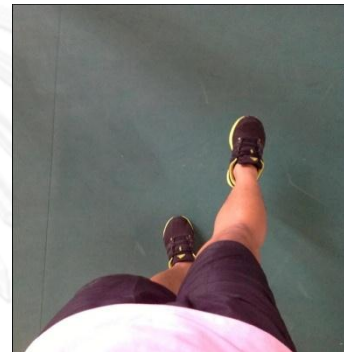
1.ท่าเตะขาไปข้างหน้า



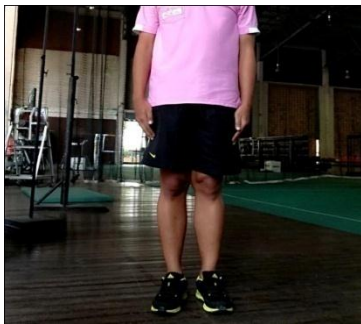
ท่าเตรียม



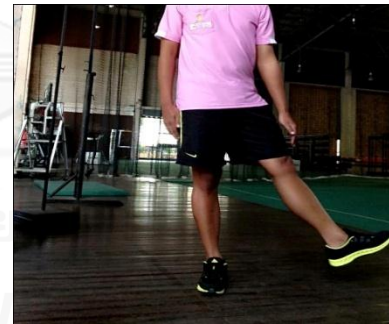
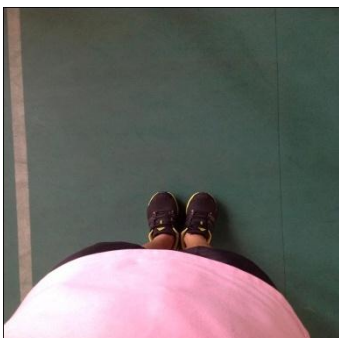
ท่าเตะ



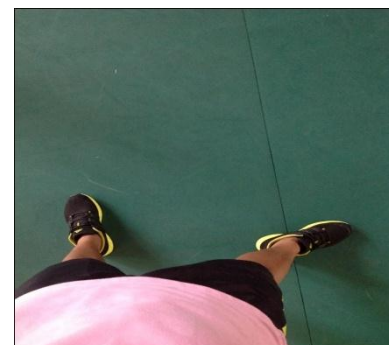
2. ท่าเตะขาไปด้านข้าง



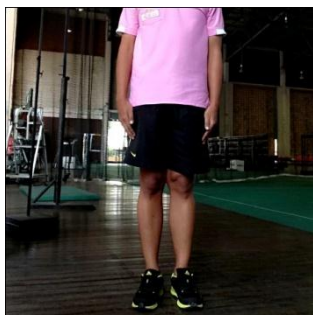
ท่าเตรียม



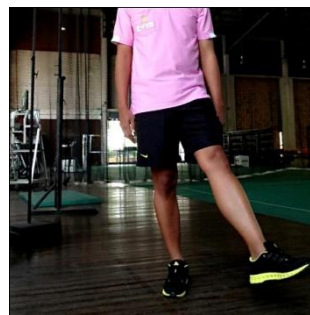
ท่าเตะ



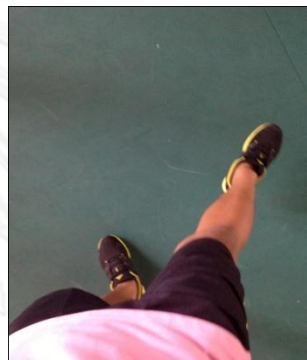
## 3. ท่าเตะเฉียงไปข้างหน้า 45 องศา



ท่าเตรียม




ท่าเตะ



ตารางที่ 22 แสดงแผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย

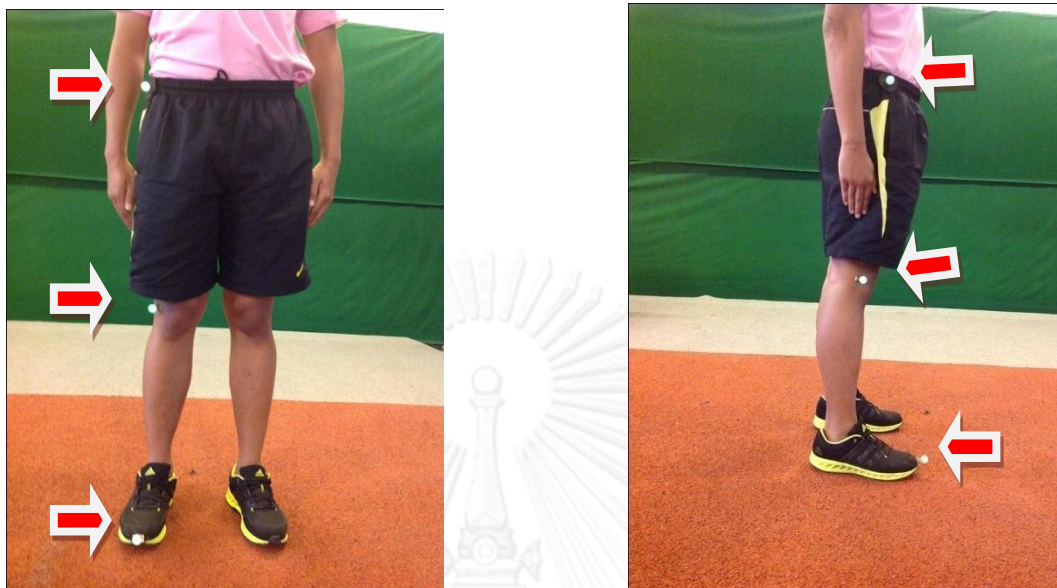
	เดือน								
	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
-การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	→								
- เสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์		→							
-สร้างเครื่องมือ,โปรแกรมการฝึกและนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ			→						
-เสนอพิจารณาจริยธรรมการวิจัย					→				
-ทดสอบก่อนการฝึก							→		
-ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล							→	→	
-ทดสอบหลังการฝึก									→



ภาคผนวก ข  
การทดสอบความเร็ว และความแข็งแรงขา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

### การทดสอบความเร็วในการเตะ



รูปภาพ 6 การทดสอบความเร็วในการเตะ

โดยจะติด Reflexive marker ที่ข้อต่อ 3 ตำแหน่ง ได้แก่ สะโพก ข้อ เข่า ปลายเท้า โดยใช้การดูความเร็วแบบ 2 มิติ จะดูด้านข้าง และด้านหน้าของผู้เข้าร่วมการฝึก เพราะผู้วิจัยต้องการดูแค่ความเร็ว ไม่ได้ต้องการมุมของความเคลื่อนไหวทั้งหมดให้เครื่องบันทึกความเร็วของการเตะ มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที ทำการทดสอบในขาข้างที่ถนัดและขาข้างที่ไม่ถนัด โดยศึกษาความเร็วจากจุดเร็วต้นถึงจุดสุดท้าย (เมื่อขาที่เตะเหยียดตึง) โดยปลายเท้าจะต้องอยู่ในระดับหัวเข่า โดยให้ผู้เข้าร่วมการทดสอบยืนในลักษณะเตรียมพร้อมรับลูกเตะกร้อ เตะทั้งต่อเนื่องในทำยืนเตะขาไปข้างหน้าทำยืนเตะขาไปด้านข้าง และทำยืนเตะขาเฉียงไปข้างหน้า 45° แต่ลำท่าเตะ 3 ครั้ง และพัก 2 นาที ในแต่ละทำการทดสอบ เอาเวลาทั้ง 3 ครั้งมาหาค่าเฉลี่ย

## QUALYSIS MOTION MANAGER

การทำงานของ Qualysis Motion Manager ซึ่งทำงานโดยใช้หลอดกำเนิด แสงอินฟราเรด ไปจับกับจุด Marker เพื่อจะสืบค้นตำแหน่งการเคลื่อนไหวของ Marker ที่ไปติดกับตัวนักกีฬาเพื่อ ศึกษาลักษณะการเคลื่อนไหวโดยกล้องจะทำงานร่วมกับ Software และให้ผลเพื่อนำมาวิเคราะห์ใน ลักษณะ 2 และ 3 มิติ

### รายละเอียดการเปิดใช้โปรแกรม

1. ให้วาง Capture ตัว L เพื่อกำหนดหาพื้นที่ของตำแหน่งในการ Calibration หรือกำหนด ตำแหน่งการยืน

หมายเหตุ : Capture ทั้งตัว L และ T ต้องระวังไม่ให้เกิดการหักงอ หรือเคลื่อนให้สั้น ยาวไปจากเดิม เนื่องจากตัว Capture ได้เซตขนาดให้ตรงกับโปรแกรม QTM แล้ว

2. การวาง Capture ตัว L ควรกำหนดตำแหน่งให้แน่นอน และง่ายที่สุด

3. เซ็ตรบบกล้องให้ตรงกับตำแหน่งที่ปรากฏบนหน้าจอคอมพิวเตอร์

### **การ Calibration**

การ Calibration เป็นการหาพื้นที่ของการเก็บข้อมูลเพื่อให้เกิดความเที่ยงตรง ทำการ Calibration โดยให้เดินไปเรื่อยๆ ไม่ควรหยุดยืนบังกล้อง และการ Calibration ควรทำให้ครอบคลุมทั่วทั้งพื้นที่ (แนวนอน) ความสูง (แนวตั้ง) และเป็นวงกลมทั่วไป

### **การติด Marker**

พื้นฐานของตำแหน่งสำหรับการติด Marker ( ควรติดที่บริเวณข้อต่อ และอวัยวะส่วนปลาย เช่น นิ้วเท้า )

### **การทำ Capture**

- 1) การให้ผู้ทดสอบปฏิบัติทักษะที่ต้องการศึกษาวิเคราะห์ (Capture)
- 2) ในขณะที่ทำการ Capture ต้องไม่ทำให้กล้องเคลื่อนที่ไปจากตำแหน่งเดิม เพราะหากตำแหน่งของกล้องไม่อยู่ตรงตามที่ Calibration ไว้ ขณะที่ Capture ข้อมูลจะใช้ไม่ได้

### การกำหนดรูปแบบที่จะศึกษาวิเคราะห์ (Analyze)

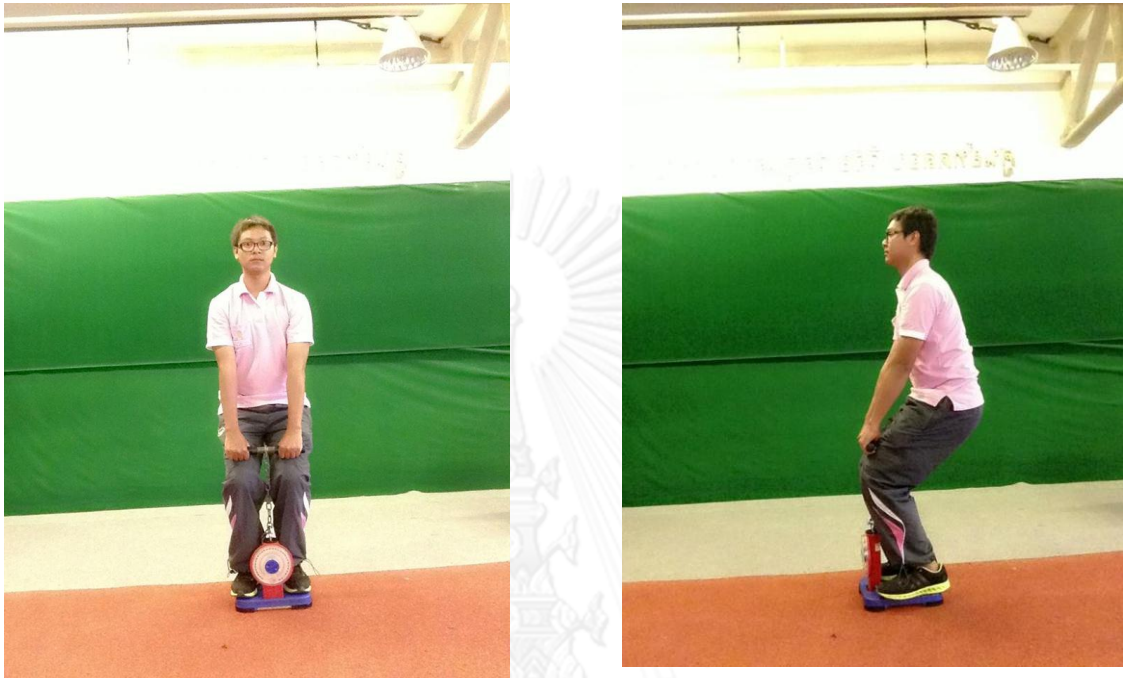
1. การกำหนดรูปแบบที่จะศึกษาวิเคราะห์ (Analyze) โดยการทำให้เป็นกราฟ โดยเลือก Marker หรืออวัยวะที่ต้องการศึกษาจนครบ ทุกตัว

2. เมื่อภาพกราฟปรากฏขึ้น แล้วต้องการดูตัวเลขที่แน่นอนและถูกต้องของตำแหน่งที่จะศึกษา สามารถทำได้โดยการขยายภาพ (Zoom) ที่ตำแหน่งนั้น แล้วคลิกดูตัวเลขที่ปรากฏ เช่น การศึกษา Angle ของเข่าขวา เมื่อได้กราฟออกมาแล้วให้ Zoom เฉพาะตำแหน่งนั้นแล้วคลิกดูตัวเลข



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

## การทดสอบความแข็งแรงขาโดย Leg Dynamometer



รูปภาพ 7 การทดสอบความแข็งแรงขาโดย Leg Dynamometer

1 ด้านหน้า แขนเหยียดตรง มองไปข้างหน้า

2 ด้านข้าง หลังเหยียดตรง งอเข่าเล็กน้อย  
จากนั้น ออกแรงที่หน้าขา เหยียดขาให้  
ได้มากที่สุด





ภาคผนวก ค  
แบบบันทึกผลการฝึก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

แบบบันทึกผลการฝึกที่ยึด 2 รูปแบบที่มีต่อความเร็วในการเตะของนักกีฬาเซปักตะกร้อ  
เยาวชนชาย

รหัสผู้เข้าร่วมวิจัย.....

อายุ.....ปี

น้ำหนัก.....กิโลกรัม ส่วนสูง.....เซนติเมตร

ผลการวัด 6 RM ขาข้างที่ถนัด = .....

ผลการวัด 6 RM ขาข้างที่ไม่ถนัด = .....

ท่าการทดสอบ	ก่อนการฝึก	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8
ทำยืนเตะขาไปข้างหน้า (วินาที)			
ทำยืนเตะขาไปด้านข้าง (วินาที)			
ทำยืนเตะขาเฉียงไปข้างหน้า 45° (วินาที)			
Leg Dynamometer (กิโลกรัม)			



ภาคผนวก ง  
ข้อมูลในการทดลอง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 23 ข้อมูลในการทดลอง

รายชื่อกลุ่มทดลองที่ใช้แรงต้านและรายชื่อกลุ่มทดลองที่ใช้แรงเสริม

รหัสผู้เข้าร่วมวิจัย	กลุ่มทดลอง	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	ส่วนสูง (เซนติเมตร)
ต.1	แรงต้าน	13	57	161
ต.2	แรงต้าน	13	53	158
ต.3	แรงต้าน	14	58	164
ต.4	แรงต้าน	14	58	156
ค.5	แรงต้าน	15	53	163
ต.6	แรงต้าน	15	60	162
ต.7	แรงต้าน	15	62	167
ต.8	แรงต้าน	16	59	165
ต.9	แรงต้าน	15	61	163
ต.10	แรงต้าน	16	63	160
ต.11	แรงต้าน	16	59	170
ต.12	แรงต้าน	17	64	173
ต.13	แรงต้าน	16	65	167
ต.14	แรงต้าน	18	63	172
ต.15	แรงต้าน	18	61	168
ส.1	แรงเสริม	13	47	153
ส.2	แรงเสริม	13	50	156
ส.3	แรงเสริม	14	55	158
ส.4	แรงเสริม	14	57	163
ส.5	แรงเสริม	14	56	162
ส.6	แรงเสริม	15	59	168
ส.7	แรงเสริม	15	62	156
ส.8	แรงเสริม	15	65	169
ส.9	แรงเสริม	15	61	170
ส.10	แรงเสริม	16	53	165
ส.11	แรงเสริม	17	64	168
ส.12	แรงเสริม	17	58	172
ส.13	แรงเสริม	17	63	170
ส.14	แรงเสริม	17	57	174
ส.15	แรงเสริม	18	58	182

ตารางที่ 24 ข้อมูล 6 RM ของแต่ละคน

ลำดับ	กลุ่มในการทดลอง	6RM ขาข้างที่ไม่ถนัด	6RM ขาข้างที่ถนัด
1	ใช้แรงต้าน	24.65	26.3
2	ใช้แรงต้าน	21.25	22.1
3	ใช้แรงต้าน	24.65	26.35
4	ใช้แรงต้าน	22.8	26.35
5	ใช้แรงต้าน	38.05	30.6
6	ใช้แรงต้าน	18.7	22.1
7	ใช้แรงต้าน	28.9	31.45
8	ใช้แรงต้าน	28.9	30.6
9	ใช้แรงต้าน	31.45	34.85
10	ใช้แรงต้าน	29.75	31.45
11	ใช้แรงต้าน	29.75	31.45
12	ใช้แรงต้าน	30.6	31.45
13	ใช้แรงต้าน	31.45	34.85
14	ใช้แรงต้าน	33.15	34.85
15	ใช้แรงต้าน	34	35.7
1	ใช้แรงเสริม	22.9	25.5
2	ใช้แรงเสริม	23.8	26.3
3	ใช้แรงเสริม	23.8	26.3
4	ใช้แรงเสริม	22.1	22.1
5	ใช้แรงเสริม	28.9	30.6
6	ใช้แรงเสริม	29.7	31.4
7	ใช้แรงเสริม	28.9	30.6
8	ใช้แรงเสริม	34.85	35.7
9	ใช้แรงเสริม	30.6	34.8
10	ใช้แรงเสริม	30.6	34
11	ใช้แรงเสริม	28.9	31.45
12	ใช้แรงเสริม	32.3	34.8
13	ใช้แรงเสริม	38.9	31.4
14	ใช้แรงเสริม	30.6	31.4
15	ใช้แรงเสริม	44.85	38.2

ตารางที่ 25 ข้อมูลความแข็งแรงขา ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มที่ใช้แรงต้านและกลุ่มที่ใช้แรงเสริมของยางยืดในการฝึก

ลำดับ	กลุ่มในการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 4	หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 8
1	ใช้แรงต้าน	81	83	89
2	ใช้แรงต้าน	51	51	57
3	ใช้แรงต้าน	78	84	91
4	ใช้แรงต้าน	70	73	74
5	ใช้แรงต้าน	88	86	93
6	ใช้แรงต้าน	48	53	54
7	ใช้แรงต้าน	126	135	138
8	ใช้แรงต้าน	105	113	120
9	ใช้แรงต้าน	138	133	137
10	ใช้แรงต้าน	109	103	105
11	ใช้แรงต้าน	115	113	123
12	ใช้แรงต้าน	114	119	121
13	ใช้แรงต้าน	108	111	123
14	ใช้แรงต้าน	160	171	168
15	ใช้แรงต้าน	205	209	203
1	ใช้แรงเสริม	48	50	52
2	ใช้แรงเสริม	60	63	64
3	ใช้แรงเสริม	61	71	80
4	ใช้แรงเสริม	40	37	36
5	ใช้แรงเสริม	91	97	103
6	ใช้แรงเสริม	110	106	113
7	ใช้แรงเสริม	96	93	95
8	ใช้แรงเสริม	180	191	188
9	ใช้แรงเสริม	132	137	144
10	ใช้แรงเสริม	132	140	152
11	ใช้แรงเสริม	125	129	136
12	ใช้แรงเสริม	135	131	142
13	ใช้แรงเสริม	122	118	120
14	ใช้แรงเสริม	128	133	135
15	ใช้แรงเสริม	155	153	160

ตารางที่ 26 ข้อมูลแรงความเร็วในการเตะขาข้างที่ไม่ถนัดและขาข้างที่ถนัด ก่อนการทดลอง  
ของกลุ่มที่ใช้แรงต้านและกลุ่มที่ใช้แรงเสริมของยางยืดในการฝึก

ลำดับ	กลุ่มในการทดลอง	ขาข้างที่ไม่ถนัด			เฉลี่ย	ขาข้างที่ถนัด			เฉลี่ย
		ข้าง	เฉียง	หน้า		ข้าง	เฉียง	หน้า	
1	ใช้แรงต้าน	0.409	0.415	0.474	0.432	0.453	0.451	0.48	0.461
2	ใช้แรงต้าน	0.513	0.524	0.521	0.519	0.478	0.512	0.503	0.497
3	ใช้แรงต้าน	0.491	0.498	0.507	0.498	0.502	0.522	0.494	0.506
4	ใช้แรงต้าน	0.405	0.464	0.459	0.442	0.382	0.48	0.464	0.442
5	ใช้แรงต้าน	0.444	0.494	0.487	0.475	0.452	0.455	0.436	0.447
6	ใช้แรงต้าน	0.478	0.512	0.504	0.498	0.443	0.478	0.496	0.472
7	ใช้แรงต้าน	0.393	0.454	0.48	0.442	0.502	0.494	0.369	0.455
8	ใช้แรงต้าน	0.478	0.488	0.461	0.475	0.442	0.466	0.451	0.453
9	ใช้แรงต้าน	0.413	0.464	0.485	0.454	0.409	0.495	0.429	0.444
10	ใช้แรงต้าน	0.412	0.443	0.431	0.428	0.468	0.505	0.475	0.482
11	ใช้แรงต้าน	0.449	0.475	0.494	0.472	0.429	0.453	0.502	0.461
12	ใช้แรงต้าน	0.452	0.496	0.462	0.47	0.468	0.477	0.525	0.49
13	ใช้แรงต้าน	0.423	0.437	0.474	0.444	0.421	0.404	0.433	0.419
14	ใช้แรงต้าน	0.466	0.485	0.492	0.481	0.487	0.512	0.468	0.489
15	ใช้แรงต้าน	0.447	0.504	0.465	0.472	0.483	0.501	0.498	0.494
1	ใช้แรงเสริม	0.524	0.514	0.462	0.5	0.506	0.473	0.51	0.496
2	ใช้แรงเสริม	0.467	0.514	0.478	0.486	0.493	0.512	0.501	0.502
3	ใช้แรงเสริม	0.499	0.438	0.476	0.471	0.47	0.388	0.442	0.433
4	ใช้แรงเสริม	0.416	0.447	0.454	0.439	0.420	0.408	0.423	0.417
5	ใช้แรงเสริม	0.462	0.481	0.418	0.453	0.476	0.437	0.487	0.466
6	ใช้แรงเสริม	0.404	0.433	0.429	0.422	0.479	0.501	0.482	0.487
7	ใช้แรงเสริม	0.515	0.507	0.447	0.489	0.509	0.461	0.496	0.488
8	ใช้แรงเสริม	0.473	0.503	0.475	0.483	0.491	0.496	0.472	0.486
9	ใช้แรงเสริม	0.442	0.495	0.502	0.479	0.473	0.487	0.495	0.485
10	ใช้แรงเสริม	0.445	0.507	0.467	0.473	0.489	0.471	0.477	0.479
11	ใช้แรงเสริม	0.407	0.434	0.477	0.439	0.514	0.504	0.409	0.475
12	ใช้แรงเสริม	0.461	0.487	0.478	0.475	0.461	0.478	0.482	0.473
13	ใช้แรงเสริม	0.416	0.443	0.481	0.446	0.504	0.521	0.419	0.481
14	ใช้แรงเสริม	0.403	0.432	0.479	0.438	0.492	0.494	0.413	0.466
15	ใช้แรงเสริม	0.488	0.492	0.474	0.484	0.483	0.495	0.502	0.493

ตารางที่ 27 ข้อมูลแรงความเร็วในการเตะข้างที่ไม่ถนัดและขาข้างที่ถนัด หลังการทดลองสัปดาห์  
ที่ 4 ของกลุ่มที่ใช้แรงต้านและกลุ่มที่ใช้แรงเสริมของยางยืดในการฝึก

ลำดับ	กลุ่มในการทดลอง	ขาข้างที่ไม่ถนัด			เฉลี่ย	ขาข้างที่ถนัด			เฉลี่ย
		ข้าง	เฉียง	หน้า		ข้าง	เฉียง	หน้า	
1	ใช้แรงต้าน	0.405	0.416	0.464	0.428	0.455	0.423	0.467	0.448
2	ใช้แรงต้าน	0.508	0.517	0.052	0.359	0.479	0.504	0.049	0.344
3	ใช้แรงต้าน	0.487	0.491	0.499	0.492	0.500	0.504	0.494	0.499
4	ใช้แรงต้าน	0.406	0.45	0.460	0.438	0.040	0.047	0.467	0.184
5	ใช้แรงต้าน	0.439	0.493	0.461	0.464	0.453	0.448	0.436	0.445
6	ใช้แรงต้าน	0.477	0.503	0.499	0.493	0.44	0.476	0.482	0.466
7	ใช้แรงต้าน	0.403	0.447	0.469	0.439	0.500	0.487	0.404	0.463
8	ใช้แรงต้าน	0.471	0.49	0.465	0.475	0.434	0.453	0.431	0.439
9	ใช้แรงต้าน	0.408	0.459	0.483	0.45	0.409	0.500	0.423	0.444
10	ใช้แรงต้าน	0.408	0.436	0.425	0.423	0.463	0.496	0.469	0.476
11	ใช้แรงต้าน	0.467	0.465	0.485	0.472	0.420	0.467	0.469	0.452
12	ใช้แรงต้าน	0.45	0.483	0.449	0.460	0.471	0.468	0.520	0.486
13	ใช้แรงต้าน	0.417	0.436	0.475	0.442	0.417	0.405	0.437	0.419
14	ใช้แรงต้าน	0.449	0.492	0.478	0.473	0.482	0.489	0.463	0.478
15	ใช้แรงต้าน	0.437	0.494	0.135	0.355	0.468	0.490	0.493	0.483
1	ใช้แรงเสริม	0.521	0.504	0.470	0.498	0.498	0.470	0.502	0.49
2	ใช้แรงเสริม	0.470	0.501	0.471	0.480	0.049	0.497	0.495	0.347
3	ใช้แรงเสริม	0.478	0.430	0.501	0.469	0.470	0.412	0.439	0.440
4	ใช้แรงเสริม	0.414	0.445	0.453	0.437	0.416	0.412	0.420	0.416
5	ใช้แรงเสริม	0.453	0.481	0.397	0.443	0.476	0.435	0.484	0.465
6	ใช้แรงเสริม	0.402	0.429	0.428	0.419	0.48	0.497	0.484	0.487
7	ใช้แรงเสริม	0.481	0.500	0.444	0.475	0.501	0.467	0.498	0.488
8	ใช้แรงเสริม	0.456	0.497	0.471	0.474	0.483	0.491	0.464	0.479
9	ใช้แรงเสริม	0.435	0.487	0.503	0.475	0.474	0.466	0.490	0.476
10	ใช้แรงเสริม	0.449	0.506	0.461	0.472	0.486	0.465	0.467	0.472
11	ใช้แรงเสริม	0.401	0.431	0.470	0.434	0.501	0.494	0.407	0.467
12	ใช้แรงเสริม	0.456	0.483	0.476	0.471	0.456	0.474	0.475	0.468
13	ใช้แรงเสริม	0.404	0.435	0.478	0.439	0.504	0.513	0.411	0.476
14	ใช้แรงเสริม	0.405	0.424	0.468	0.432	0.481	0.483	0.403	0.455
15	ใช้แรงเสริม	0.531	0.49	0.471	0.497	0.473	0.492	0.503	0.489



ตารางที่ 28 ข้อมูลแรงความเร็วในการเตะขาข้างที่ไม่ถนัดและขาข้างที่ถนัด หลังการทดลอง  
สัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มที่ใช้แรงต้านและกลุ่มที่ใช้แรงเสริมของยางยืดในการฝึก

ลำดับ	กลุ่มในการทดลอง	ขาข้างที่ไม่ถนัด			เฉลี่ย	ขาข้างที่ถนัด			เฉลี่ย
		ข้าง	เฉียง	หน้า		ข้าง	เฉียง	หน้า	
1	ใช้แรงต้าน	0.386	0.401	0.458	0.415	0.437	0.403	0.470	0.436
2	ใช้แรงต้าน	0.503	0.502	0.504	0.503	0.457	0.493	0.477	0.475
3	ใช้แรงต้าน	0.473	0.463	0.478	0.471	0.493	0.501	0.470	0.488
4	ใช้แรงต้าน	0.394	0.436	0.451	0.427	0.371	0.471	0.461	0.434
5	ใช้แรงต้าน	0.434	0.481	0.437	0.450	0.451	0.445	0.431	0.442
6	ใช้แรงต้าน	0.475	0.491	0.487	0.484	0.406	0.483	0.473	0.454
7	ใช้แรงต้าน	0.397	0.438	0.449	0.428	0.491	0.472	0.403	0.455
8	ใช้แรงต้าน	0.464	0.483	0.458	0.468	0.427	0.439	0.429	0.431
9	ใช้แรงต้าน	0.407	0.438	0.476	0.440	0.400	0.495	0.401	0.432
10	ใช้แรงต้าน	0.397	0.426	0.414	0.412	0.448	0.462	0.462	0.457
11	ใช้แรงต้าน	0.460	0.451	0.471	0.460	0.406	0.445	0.458	0.436
12	ใช้แรงต้าน	0.445	0.469	0.444	0.452	0.470	0.457	0.509	0.478
13	ใช้แรงต้าน	0.408	0.423	0.464	0.431	0.415	0.402	0.435	0.417
14	ใช้แรงต้าน	0.439	0.477	0.467	0.461	0.461	0.475	0.459	0.465
15	ใช้แรงต้าน	0.420	0.467	0.450	0.445	0.471	0.494	0.485	0.483
1	ใช้แรงเสริม	0.506	0.493	0.467	0.488	0.471	0.460	0.491	0.474
2	ใช้แรงเสริม	0.458	0.494	0.468	0.473	0.472	0.453	0.467	0.464
3	ใช้แรงเสริม	0.458	0.405	0.473	0.445	0.455	0.403	0.401	0.419
4	ใช้แรงเสริม	0.400	0.424	0.437	0.420	0.401	0.371	0.406	0.392
5	ใช้แรงเสริม	0.429	0.462	0.368	0.419	0.441	0.417	0.464	0.440
6	ใช้แรงเสริม	0.371	0.401	0.391	0.387	0.453	0.475	0.458	0.462
7	ใช้แรงเสริม	0.455	0.459	0.433	0.449	0.497	0.469	0.483	0.483
8	ใช้แรงเสริม	0.453	0.493	0.445	0.463	0.480	0.438	0.453	0.457
9	ใช้แรงเสริม	0.407	0.437	0.496	0.446	0.465	0.437	0.488	0.463
10	ใช้แรงเสริม	0.445	0.497	0.450	0.464	0.471	0.421	0.457	0.449
11	ใช้แรงเสริม	0.394	0.407	0.468	0.423	0.471	0.487	0.391	0.449
12	ใช้แรงเสริม	0.438	0.468	0.450	0.452	0.446	0.461	0.467	0.458
13	ใช้แรงเสริม	0.391	0.417	0.469	0.425	0.472	0.500	0.372	0.448
14	ใช้แรงเสริม	0.400	0.404	0.464	0.422	0.471	0.471	0.395	0.445
15	ใช้แรงเสริม	0.505	0.480	0.461	0.475	0.451	0.474	0.502	0.482



ภาคผนวก จ  
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

## รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันชัย บุญรอด	อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย
พันจ่าอากาศเอก วีระ วรวิเศษ	ผู้ฝึกสอนและผู้ควบคุมทีมสโมสรตะกร้อทหารอากาศ
พันจ่าอากาศเอก ทินกร วงพิเดช	ผู้ฝึกสอนทีมเซปักตะกร้อจังหวัดปทุมธานี
นายวชิรศักดิ์ แก้วตา	ผู้ฝึกสอนตะกร้อโรงเรียนกีฬาจังหวัดอุบลราชธานี
นายราวี สารินทร์	ผู้ฝึกสอนตะกร้อทีมจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 29 ผลการประเมินประสิทธิภาพและประสิทธิผลจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

โปรแกรมการฝึก	ท่าการฝึก	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\Sigma R$	IOC
		1	2	3	4	5		
การฝึกด้วยยางยืดสองรูปแบบที่มีต่อความเร็วในการเตะของนักกีฬาเซปักตะกร้อเยาวชนชาย	1.ท่าทางการฝึกแรงต้าน	1	1	1	1	1	5	1
	2. ท่าทางการฝึกแรงเสริม	1	1	1	1	1	5	1
	3. จำนวนครั้งของการฝึกแต่ละเซต	1	1	0	1	1	4	0.8
	4. จำนวนเซตของแต่ละวัน	1	1	1	1	1	5	1
	5. พักระหว่างเซต	1	0	1	1	1	4	0.8
	6.จำนวนท่าฝึกของแต่ละวัน	1	1	1	1	1	5	1
	7. ระยะเวลาในการฝึกของแต่ละวัน	1	1	1	1	1	5	1
	8. จำนวนวันที่ฝึกในแต่ละสัปดาห์	1	1	1	0	1	4	0.8

ที่ ศธ ๐๕๑๒.๒๔/๐ร๕๒๔



คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ถนนพระราม ๑ แขวงวังใหม่ กทม. ๑๐๓๓๐

๒๔ ตุลาคม ๒๕๕๖

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. โครงร่างวิทยานิพนธ์  
๒. แบบสอบถาม

ด้วย นายศุภา อุตมตะคุ นิสิตระดับมหาบัณฑิต ชั้นปีที่ ๒ แห่งวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้รับอนุมัติโครงร่างวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การเปรียบเทียบผลของการฝึกด้วยยางยืดสองรูปแบบที่มีผลต่อความเร็วในการเตะของนักกีฬาเซปาคตะกร้อเยาวชนชาย"(A COMPARISON OF TWO DIFFERENT ELASTIC TRAININGS ON VELOCITY OF KICK IN YOUNG MALES SEPAKTAKRAW ATHLETES) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภายใต้การควบคุมของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยพัฒน์ หล่อศิริรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อให้วิทยานิพนธ์มีความถูกต้องและสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ในการนี้ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาใคร่ขอความอนุเคราะห์เรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือการวิจัยดังกล่าว

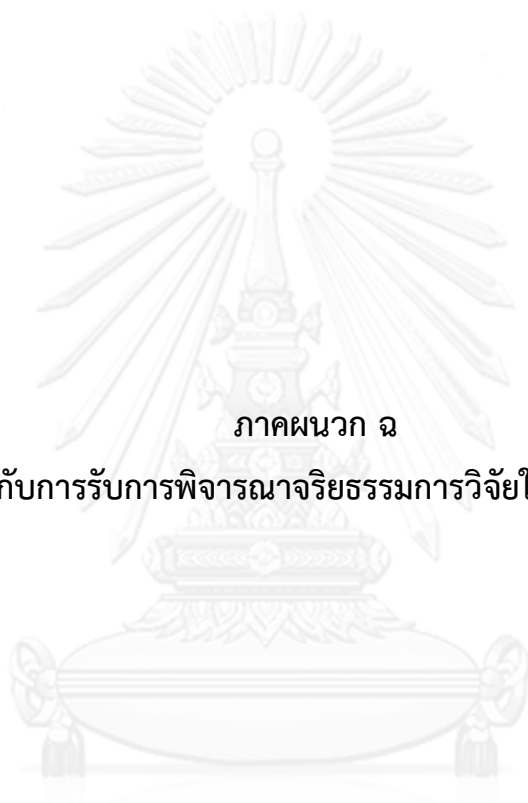
จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชรินทร์ชัย อินทிரารณณ์)

คณบดี

หน่วยจัดการศึกษา งานวิชาการและวิจัย  
โทร.๐-๒๒๑๘-๑๐๒๔  
โทรสาร ๐-๒๒๑๘-๑๐๔๐



ภาคผนวก ฉ

เอกสารเกี่ยวกับการรับการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสถาบัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

AF 01-12



คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
อาคารสถาบัน 2 ชั้น 4 ซอยจุฬาลงกรณ์ 62 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330  
โทรศัพท์: 0-2218-8147 โทรสาร: 0-2218-8147 E-mail: eccu@chula.ac.th

COA No. 001/2557

## ใบรับรองโครงการวิจัย

โครงการวิจัยที่ 160.2/56 : การเปรียบเทียบผลของการฝึกด้วยยางยืดสองรูปแบบที่มีต่อความเร็วในการเตะของนักกีฬาเซปักคิกหรือเยาวชนชาย

ผู้วิจัยหลัก : นายคชา อุดมตะตุ

หน่วยงาน : คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้พิจารณา โดยใช้หลัก ของ The International Conference on Harmonization – Good Clinical Practice (ICH-GCP) อนุมัติให้ดำเนินการศึกษาวิจัยเรื่องดังกล่าวได้

ลงนาม.....

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ปริดา ทศนประดิษฐ)

ประธาน

ลงนาม.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นันท์ ชัยชนะวงศาโรจน์)

กรรมการและเลขานุการ

วันที่รับรอง : 9 มกราคม 2557

วันหมดอายุ : 8 มกราคม 2558

เอกสารที่คณะกรรมการรับรอง

- 1) โครงการวิจัย
- 2) ข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยและใบยินยอมของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย
- 3) ผู้วิจัย



เลขที่โครงการวิจัย 160.2/56  
วันที่รับรอง - 9 ม.ค. 2557  
วันหมดอายุ - 8 ม.ค. 2558

## เงื่อนไข

1. ข้าพเจ้ารับทราบว่าเป็นการผิดจริยธรรม หากดำเนินการเก็บข้อมูลการวิจัยก่อนได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยฯ
2. หากใบรับรองโครงการวิจัยหมดอายุ การดำเนินการวิจัยต้องยุติ เมื่อต้องการต่ออายุต้องขออนุมัติใหม่ล่วงหน้าไม่ต่ำกว่า 1 เดือน พร้อมส่งรายงานความก้าวหน้าการวิจัย
3. ต้องดำเนินการวิจัยตามที่ระบุไว้ในโครงการวิจัยอย่างเคร่งครัด
4. ใช้เอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ใบยินยอมของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย และเอกสารเชิญเข้าร่วมวิจัย (ถ้ามี) เฉพาะที่ประทับตราคณะกรรมการเท่านั้น
5. หากเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์หรือแรงในสถานที่เก็บข้อมูลที่ขออนุมัติจากคณะกรรมการ ต้องรายงานคณะกรรมการภายใน 5 วันทำการ
6. หากมีการเปลี่ยนแปลงการดำเนินการวิจัย ให้ส่งคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมรับรองก่อนดำเนินการ
7. โครงการวิจัย ไม่เกิน 1 ปี ส่งแบบรายงานสิ้นสุดโครงการวิจัย (AF 03-12) และบทคัดย่อผลการวิจัยภายใน 30 วัน เมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้น สำหรับโครงการวิจัยที่เป็นวิทยานิพนธ์ ให้ส่งบทคัดย่อผลการวิจัย ภายใน 30 วัน เมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้น

ข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

ชื่อ โครงการ.....การเปรียบเทียบผลของการฝึกด้วยยางยืดสองรูปแบบที่มีต่อความเร็วในการเตะของ  
นักกีฬาเซปักตะกร้อเยาวชนชาย.....

ชื่อผู้วิจัย...นายชรา อุดมตะคุ.....ตำแหน่ง.....นิติ.....

สถานที่ติดต่อผู้วิจัย (ที่ทำงาน).....

(ที่บ้าน)...1/47..หมู่ที่..4..ต.รั้วใหญ่..อ.เมือง..จ.สุพรรณบุรี.....

โทรศัพท์ (ที่ทำงาน) .....ต่อ.....โทรศัพท์ที่บ้าน.....044-801087.....

โทรศัพท์มือถือ.....086-8762597.....E-mail : ..berm\_stboy@hotmail.com.....

1. ขอเรียนเชิญท่านเข้าร่วมในการวิจัยก่อนที่ท่านจะตัดสินใจเข้าร่วมในการวิจัย มีความจำเป็นที่  
ท่านควรทำความเข้าใจว่างานวิจัยนี้ทำเพราะเหตุใด และเกี่ยวข้องกับอะไร กรุณาใช้เวลาในการอ่านข้อมูล  
ต่อไปนี้อย่างละเอียดรอบคอบ และสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมหรือข้อมูลที่ไม่ชัดเจนได้ตลอดเวลา
2. โครงการนี้เกี่ยวข้องกับ การเปรียบเทียบผลของการฝึกด้วยยางยืดสองรูปแบบที่มีต่อความเร็ว  
ในการเตะของนักกีฬาเซปักตะกร้อเยาวชนชาย
3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกด้วยยางยืดสองรูปแบบที่มีผลต่อความเร็วในการเตะขา

4. รายละเอียดของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

ประชากรที่เข้าร่วมโครงการวิจัยคือนักกีฬาเซปักตะกร้อชายของโรงเรียนกีฬา  
จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 30 คน อายุ 13-18 ปี โดยแบ่งกลุ่ม โดยการจับสลากแบ่งเป็น 2  
กลุ่ม โดยมีกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน

เกณฑ์การคัดเลือกเข้าร่วมโครงการวิจัย

1. เป็นนักกีฬาเซปักตะกร้อชายของโรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี
2. ผ่านการฝึกซ้อมมากกว่า 1 ปี
3. อายุระหว่าง 13-18 ปี
4. ไม่มีอาการบาดเจ็บทางกาย

เกณฑ์การคัดออก

1. ผู้เข้าร่วมวิจัยคนนั้นขาดการร่วมการฝึก 3 วัน
2. ผู้เข้าร่วมโครงการสมัครใจถอนตัว
3. ผู้เข้าร่วมโครงการเกิดอาการบาดเจ็บ สามารถแจ้งความประสงค์กับผู้วิจัยได้ทันที

ในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการชี้แจงและทำหนังสืออธิบายวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการ  
วิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล รวมทั้งประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย ทำการประสานงานติดต่อและขอ  
อนุญาตกับหัวหน้าผู้ฝึกสอน เพื่อตกลงในเรื่องของช่วงเวลาตามแผนดำเนินการวิจัย หากมีสิ่งยั้งขวางเวลาที่  
ทับซ้อนกับ โปรแกรมการแข่งขัน และผลกระทบที่เกิดจากการเข้าร่วมให้น้อยที่สุด



เลขที่โครงการวิจัย..... 160.2/56.....

วันที่รับรอง..... - 9 ส.ค. 2557.....

วันหมดอายุ..... - 8 ส.ค. 2558.....



AF 04-07

5. กระบวนการการวิจัยที่กระทำต่อกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย โดยผู้วิจัยเป็นผู้ควบคุมการฝึกยางยืดสองรูปแบบด้วยตัวเอง บริเวณสนามเซปักตะกร้อ โรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี โดยฝึกสัปดาห์ละ 2 วัน คือวันอังคาร และวันศุกร์ ฝึกยางยืดสองรูปแบบหลังจากการซ้อม โปรแกรมการซ้อมตะกร้อปกติของทางโรงเรียน ฝึกหลังจากซ้อมทักษะต่างๆ เวลา 20.00น. ถึง 20.30 น. ใช้เวลา 30 นาที ต่อครั้ง ตลอดระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดยทั้ง 2 กลุ่มทดลองจะฝึกในท่าการฝึก 3 ท่าเหมือนกัน คือ ทำขึ้นเตชะขาไปข้างหน้า ทำขึ้นเตชะขาไปด้านข้าง และทำขึ้นเตชะขาเฉียงไปข้างหน้า 45° แต่แตกต่างกันตรงที่กลุ่มหนึ่งใช้แรงต้านของยางยืดมาดึง ส่วนอีกกลุ่มใช้แรงดึงของยางยืดมาเสริม โดยในการฝึกจะทำการผูกยางยืดไว้ที่เสาหลัก ปลายอีกข้างผูกไว้ที่หน้าแข้งของนักกีฬา วางเท้าในลักษณะรับลูกด้วยข้างเท้าด้านใน(ลูกแป) ซึ่งจะฝึกในขาทั้ง 2 ข้างของนักกีฬา น้ำหนักที่ใช้คือ 85% ของ IRM ของนักกีฬาแต่ละคน ซึ่งวัดจากเครื่อง Leg Extension ส่วนยางยืดที่นำมาใช้คือยางชนิดแผ่นสีส้ม 2 กิโลกรัม สีเขียว 3 กิโลกรัม สีน้ำเงิน 4 กิโลกรัม สีม่วง 5 กิโลกรัม สีเทา 7 กิโลกรัม สีส้มอ่อน 8 กิโลกรัม ต่อการยืดออก 1 เท่าตัวของขนาดความยาวยางยืด โดยใช้เครื่อง LOAD CELL ที่ศูนย์ทดสอบวิจัยวัสดุและอุปกรณ์ทางการกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยหาแรงต้านของยางยืด ในแต่ละท่าการฝึกทำทั้งหมด 6 ครั้ง 3 เซ็ต แต่ละเซตพัก 1 นาที และพักก่อนจะเปลี่ยนท่าการฝึก 2 นาที เพื่อป้องกันการล้าเนื่องจากแรงดึงของยืด ผู้วิจัยจึงอนุญาตให้เพื่อนของผู้เข้าร่วมโครงการสามารถมาอินช่วยจับตัวได้

วิธีการทดสอบด้วยการวิเคราะห์การเคลื่อนไหว Motion Analysis ณ ห้องทดสอบทางชีวกลศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตสุพรรณบุรี โดยทดสอบก่อนการฝึก หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ โดยจะติด Reflexive marker ที่ข้อศอก 3 ตำแหน่ง ได้แก่ สะโพก เข่า ปลายเท้า โดยใช้การดูความเร็วแบบ 2 มิติ ให้เครื่องบันทึกความเร็วของการเตะ มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที โดยทำการทดสอบในขาข้างที่ถนัดและขาข้างที่ไม่ถนัด โดยศึกษาความเร็วจากจุดเร็วเร็วตั้งแต่จุดศูนย์กลาง (เมื่อขาที่เตะเหยียดคืบ) ซึ่งจะมีการทดสอบ 3 ท่า คือ ทำขึ้นเตชะขาไปข้างหน้า ทำขึ้นเตชะขาไปด้านข้าง และทำขึ้นเตชะขาเฉียงไปข้างหน้า 45° โดยผู้เข้าร่วมโครงการเริ่มต้นการทดสอบในท่าขึ้นตรง ขาข้างหนึ่งเป็นหลัก ส่วนอีกข้างเตะออกมาในลักษณะเหยียดเข่า โดยมีกล้องความเร็วสูงจับภาพทั้งหมด 4 ตัว จากนั้นให้เตะขาในท่าขึ้นเตชะขาไปข้างหน้า ทำขึ้นเตชะขาไปด้านข้าง และทำขึ้นเตชะขาเฉียงไปข้างหน้า 45° โดยจะเริ่มหยุดนับเวลาเมื่อปลายเท้าของผู้เข้าร่วมโครงการอยู่ในระดับหัวเข่า เตะขาต่อเนื่องในแต่ละท่า ทำละ 3 ครั้ง เอาเวลามาหาค่าเฉลี่ย จะทำการหาความเร็วในการเตะขาทั้ง 2 ข้าง

วิธีการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา โดยใช้ Leg Dynamometer ทำการทดสอบที่โรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี ผู้รับการทดสอบยืนบนฐานของไดนาโมมิเตอร์ เท้าขนานกัน หลังตรง เขยียดนิ้วมือลงด้านล่างจับที่ท่อเหล็ก ผู้ทดสอบเอาโซ่ที่ด้านจับคล้องกับตะขอที่ตัวไดนาโมมิเตอร์ โดยปรับให้โซ่ตึงเงยหน้าตามองตรง หลังตรง ย่อเข่าเล็กน้อยทำมุมประมาณ 115 ถึง 125 องศา ให้ที่จับอยู่เลยหัวเข่าเล็กน้อยบริเวณหน้าขา จากนั้นออกแรงเหยียดที่หน้าขาเต็มที่ 1 ครั้ง ดำเนินการทดสอบก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 สัปดาห์และหลังการฝึก 8 สัปดาห์

6. อันตรายหรือความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นแก่กลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย คือ การหกล้ม ในขณะที่ฝึกด้วยยางยืด แต่ทางผู้วิจัยมีวิธีป้องกัน โดยให้เพื่อนของประชากรที่เข้าร่วมการฝึกสามารถมาอินช่วยจับตัวไว้ เพื่อป้องกันการหกล้มในขณะที่ปฏิบัติ และการบูรณะเข็บหัวเข่า ในบาง



AF 04-07

การฝึก ซึ่งป้องกัน โดยอธิบายให้ผู้เข้าร่วมวิจัยตระขาในลักษณะเหยียดตรง ไม่งอเข้าในขณะที่ยึดแรง ด้านกับยางยืด หากผู้เข้าร่วม โครงการมีอาการหน้ามืด จะเป็นลม หรือบาดเจ็บ จะมีกรปฐมพยาบาล เบื้องต้นโดยผู้วิจัย หากอาการยังไม่ดีขึ้น จะนำส่งโรงพยาบาลใกล้เคียงโดยเร็วที่สุด โดยค่าใช้จ่ายในการ รักษา ผู้วิจัยเป็นผู้รับผิดชอบ

#### 7. ประโยชน์ในการเข้าร่วมวิจัย

1. โปรแกรมการฝึกด้วยยางยืดด้วยแรงต้านและแรงดึงจากยางยืดสามารถเพิ่มประสิทธิภาพ ความเร็วในการเตะขาไปรับลูกของนักกีฬา โดยที่ไม่ต้องใช้อุปกรณ์ที่มีราคาแพง และสามารถ ประยุกต์ใช้ได้กับการฝึกกล้ามเนื้อกลุ่มอื่นๆ
2. เพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้ฝึกสอนหรือผู้สนใจในการฝึกรับลูกตะกร้อนำไปใช้ฝึกได้ อย่างมีประสิทธิภาพ
3. เป็นแนวทางในการทำวิจัย เพื่อศึกษาค้นคว้ารูปแบบการฝึกหรือเทคนิคในการพัฒนา ความสามารถของนักกีฬาต่อไป

8. การเข้าร่วมในการวิจัยของท่านเป็น โดยสมัครใจ และสามารถปฏิเสธที่จะเข้าร่วมหรือถอนตัว จากกรวิจัยได้ทุกขณะ โดยไม่ต้องให้เหตุผลและไม่สูญเสียประโยชน์ที่พึงได้รับ ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ไม่มีผล ต่อการเรียน ผลการเรียน เพราะว่าคุณเข้าร่วมโครงการวิจัยเป็นนักเรียนของ โรงเรียนกีฬาซึ่งต้องซ้อมเซปัก ตะกร้อทุกวัน

หากท่านมีข้อสงสัยให้สอบถามเพิ่มเติมได้โดยสามารถติดต่อผู้วิจัยได้ตลอดเวลา และหาก ผู้วิจัยมีข้อมูลเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์หรือโทษเกี่ยวกับการวิจัย ผู้วิจัยจะแจ้งให้ท่านทราบอย่างรวดเร็ว เพื่อให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยทบทวนว่ายังสมัครใจจะอยู่ในงานวิจัยต่อไปหรือไม่

9. ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับท่านจะเก็บเป็นความลับ หากมีการเสนอผลการวิจัยจะเสนอเป็นภาพรวม ข้อมูลใดที่สามารถระบุถึงตัวท่านได้จะไม่ปรากฏในรายงาน

10. ค่าชดเชยการเสียเวลา ค่าตอบแทนในการเข้าร่วม สัปดาห์ละ 50 บาท/คน จ่ายเมื่อเสร็จสิ้นการ ฝึกซ้อมในวันศุกร์ของแต่ละสัปดาห์

11. "หากท่านไม่ได้รับการปฏิบัติตามข้อมูลดังกล่าวสามารถร้องเรียนได้ที่ คณะกรรมการ พิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ชั้น 4 อาคารสถาบัน 2 ซอยจุฬาลงกรณ์ 62 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ โทรศัทพ์ 0-2218-8147 หรือ 0-2218-8141 โทรสาร 0-2218-8147 E-mail: eccu@chula.ac.th"

เลขที่โครงการวิจัย

1602/56

วันที่รับรอง

- 9 มี.ค. 2557

วันหมดอายุ

- 8 มี.ค. 2558



## หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

ทำที่.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เลขที่ ประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย.....

ข้าพเจ้า ซึ่งได้ลงนามท้ายหนังสือนี้ ขอแสดงความยินยอมเข้าร่วม โครงการวิจัย

ชื่อ โครงการวิจัย .....การเปรียบเทียบผลของการฝึกด้วยยางยืดสองรูปแบบที่มีต่อความเร็วในการเตะของนักกีฬาเซปักตะกร้อเยาวชนชาย.....

ชื่อผู้วิจัย .....นายคชา อุดมตะกุ.....

ที่อยู่ติดต่อ..... 1/47..หมู่ที่..4..จ.วีโว่ใหญ่..อ.เมือง..จ.สุพรรณบุรี... โทรศัพท์ .....044-801087 , 086-8762597

ข้าพเจ้า ได้รับทราบรายละเอียดเกี่ยวกับที่มาและวัตถุประสงค์ของการทำวิจัย รายละเอียดขั้นตอนต่างๆ ที่จะต้องปฏิบัติหรือได้รับการปฏิบัติ ความเสี่ยงอันตราย และประโยชน์ซึ่งเกิดขึ้นจากการวิจัยเรื่องนี้ โดยได้อ่านรายละเอียดในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัยโดยตลอด และได้รับคำอธิบายจากผู้วิจัย จนเข้าใจเป็นอย่างดีแล้ว

ข้าพเจ้าจึงสมัครเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ ตามที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย โดยข้าพเจ้ายินยอม เข้าร่วมโครงการวิจัยการฝึกด้วยยางยืดสองรูปแบบที่มีต่อความเร็วในการเตะของนักกีฬาเซปักตะกร้อเยาวชนชาย บริเวณสนามเซปักตะกร้อ โรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี โดยฝึกสัปดาห์ละ 2 วัน คือวันอังคาร และวันศุกร์ เวลา 20.00 น. ถึง 20.30 น. ใช้เวลา 30 นาทีต่อครั้ง ตลอดระยะเวลา 8 สัปดาห์

ทดสอบด้วยการวิเคราะห์การเคลื่อนไหว ณ ห้องทดสอบทางชีวกลศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตสุพรรณบุรี ทดสอบก่อนการฝึก หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ โดยจะติด Reflexive marker ที่ข้อศอก 3 ตำแหน่ง

การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ดำเนินการทดสอบก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์

ข้าพเจ้ามีสิทธิถอนตัวออกจากกรวิจัยเมื่อใดก็ได้ตามความประสงค์ โดยไม่ต้องแจ้งเหตุผล ซึ่งการถอนตัวออกจากกรวิจัยนั้น จะไม่มีผลกระทบต่อในทางใดๆ ต่อข้าพเจ้าทั้งสิ้น ไม่มีผลกระทบต่อกรเรียน

ข้าพเจ้าได้รับคำรับรองว่า ผู้วิจัยจะปฏิบัติต่อข้าพเจ้าตามข้อมูลที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย และข้อมูลใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้าพเจ้า ผู้วิจัยจะเก็บรักษาเป็นความลับ โดยจะนำเสนอข้อมูลการวิจัยเป็นภาพรวมเท่านั้น ไม่มีข้อมูลใดในการรายงานที่จะนำไปสู่การระบุตัวข้าพเจ้า

หากข้าพเจ้าไม่ได้รับการปฏิบัติตรงตามที่ได้ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย ข้าพเจ้าสามารถร้องเรียนได้ที่คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ชั้น 4 อาคารสถาบัน 2 ซอยจุฬาลงกรณ์ 62 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์ 0-2218-8147, 0-2218-8141 โทรสาร 0-2218-8147 E-mail: eccu@chula.ac.th

ข้าพเจ้าได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน ทั้งนี้ข้าพเจ้าได้รับสำเนาเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย และสำเนาหนังสือแสดงความยินยอมไว้แล้ว

ลงชื่อ.....

(.....นายคชา อุดมตะกุ.....)

ผู้วิจัยหลัก

เลขที่โครงการวิจัย

160.2/56

วันที่รับรอง

- 9 ม.ค. 2557

ตำแหน่ง

- 8 ม.ค. 2558



ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

ลงชื่อ.....

(.....)

พยาน

AF 06-07

## หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

สำหรับผู้ปกครอง และผู้อยู่ในปกครอง

ทำที่.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เลขที่ ประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย.....

ข้าพเจ้า ซึ่ง ได้ลงนามท้ายหนังสือนี้เกี่ยวข้องเป็น (โปรดระบุเป็น พ่อ/แม่/ผู้ปกครอง/ผู้ดูแลของ (ชื่อผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย) ..... ) ขอแสดงความยินยอมให้

ผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้าเข้าร่วม โครงการวิจัย

ชื่อ โครงการวิจัย การเปรียบเทียบผลของการฝึกด้วยยางยืดสองรูปแบบที่มีต่อความเร็วในการเตะของนักกีฬาเซปักคาะกร้อเยาวชนชาย

ชื่อผู้วิจัย ..... นายชชา อุดมตะคุ.....

ที่อยู่ติดต่อ..... 1/47..หมู่ที่..4..ต..รั้วใหญ่..อ.เมือง..จ.สุพรรณบุรี... โทรศัพท์ .....044-801087 , 086-8762597

ข้าพเจ้าและผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้า ได้รับทราบรายละเอียดเกี่ยวกับที่มาและวัตถุประสงค์ในการทำวิจัย รายละเอียดขั้นตอนต่างๆ ที่จะต้องปฏิบัติหรือได้รับการปฏิบัติ ความเสี่ยง/อันตราย และประโยชน์ซึ่งจะเกิดขึ้นจากการวิจัยเรื่องนี้ ข้าพเจ้าได้อ่านรายละเอียดในเอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย โดยตลอด และได้รับคำอธิบายจากผู้วิจัย จนเข้าใจเป็นอย่างดีแล้ว

ข้าพเจ้าจึงสมัครใจให้ผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้าเข้าร่วมใน โครงการวิจัยนี้ ภายใต้เงื่อนไขที่ระบุไว้ในเอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย โดยข้าพเจ้ายินยอมให้ผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้า เข้าร่วมในการวิจัยการฝึกด้วยยางยืดสองรูปแบบที่มีต่อความเร็วในการเตะของนักกีฬาเซปักคาะกร้อเยาวชนชาย บริเวณสนามเซปักคาะกร้อโรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี โดยฝึกสัปดาห์ละ 2 วัน คือวันอังคาร และวันศุกร์ เวลา 20.00น. ถึง 20.30 น. ใช้เวลา 30 นาทีต่อครั้ง ตลอดระยะเวลา 8 สัปดาห์

ทดสอบด้วยการวิเคราะห์การเคลื่อนไหว ณ ห้องทดสอบทางชีวกลศาสตร์ สถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตสุพรรณบุรี ทดสอบก่อนการฝึก หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ โดยจะติด Reflexive marker ที่ข้อต่อ 3 ตำแหน่ง

การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ดำเนินการทดสอบก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์

ข้าพเจ้ามีสิทธิให้ผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้าหรือเป็นความประสงค์ของผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแล ถอนตัวออกจากการวิจัยเมื่อใดก็ได้ โดยไม่ต้องแจ้งเหตุผล ซึ่งการถอนตัวออกจากการวิจัยนี้ จะไม่ส่งผลกระทบต่อผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้าและตัวข้าพเจ้าทั้งสิ้น

เลขที่โครงการวิจัย 160.2/56  
วันที่รับรอง - 9 มี.ค. 2557  
วันหมดอายุ - 8 มี.ค. 2558



AF 06-07

ข้าพเจ้าได้รับคำรับรองว่า ผู้วิจัยจะปฏิบัติต่อผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้า ตามข้อมูลที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย และข้อมูลใดๆที่เกี่ยวข้องกับผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้า ผู้วิจัยจะเก็บรักษาเป็นความลับ โดยจะนำเสนอข้อมูลจากการวิจัยเป็นภาพรวมเท่านั้น ไม่มีข้อมูลใดในการรายงานที่จะนำไปสู่การระบุตัวผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้าและตัวข้าพเจ้า

หากผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้า ไม่ได้รับการปฏิบัติตรงตามที่ได้ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย ข้าพเจ้าสามารถร้องเรียนได้ที่ คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ชั้น 4 อาคารสถาบัน 2 ซอยจุฬาลงกรณ์ 62 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์ 0-2218-8147, 0-2218-8141 โทรสาร 0-2218-8147  
E-mail: eccu@chula.ac.th

ข้าพเจ้าและผู้ที่อยู่ในปกครองเข้าใจข้อความในข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยและหนังสือยินยอมโดยตลอดแล้ว ได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน ทั้งนี้ข้าพเจ้าได้รับสำเนาเอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย และสำเนาหนังสือแสดงความยินยอมไว้แล้ว

ลงชื่อ..... ลงชื่อ.....  
(.....)  
ผู้วิจัยหลัก ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย  
เลขที่โครงการวิจัย 160 2756 ลงชื่อ.....  
วันที่รับรอง - 9 มี.ค. 2557 (.....)  
วันหมดอายุ - 8 มี.ค. 2558 พยาน  
ลงชื่อ.....  
(.....)  
พ่อ/แม่/ผู้ปกครอง/ผู้ดูแล

## ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ชื่อ : นายคชา อุดมตะคุ  
 เกิดวันที่ : 10 พฤศจิกายน 2532  
 สถานที่เกิด : จังหวัดชัยภูมิ  
 สถานที่ปัจจุบัน : 1/47 หมู่ที่ 4. ต.รั้วใหญ่ อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี  
 ประวัติการศึกษา : พ.ศ. 2545 สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษา  
 โรงเรียนอนุบาลชัยภูมิ  
 พ.ศ. 2548 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3  
 โรงเรียนชัยภูมิภักดีชุมพล  
 พ.ศ. 2551 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษา ปีที่ 6  
 โรงเรียนสตรีชัยภูมิ  
 พ.ศ. 2554 สำเร็จการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต  
 สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
 พ.ศ. 2555 เข้าศึกษาต่อในระดับมหาบัณฑิต  
 แขนงวิชาวิทยาศาสตรการกีฬา คณะวิทยาศาสตรการกีฬา  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย