

ด  
๗๑๖.๒๒๒.  
๓๑.๑๑๒๓

ผลการฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นดินและพื้นทราย  
ที่มีต่อความสามารถในการยืนกระโดดไกล

ปริญญาานิพนธ์  
ของ  
ทวีชัย พัฒนราช

๒๑ เม.ย. ๒๕๕๑

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา

กุมภาพันธ์ ๒๕๕๑

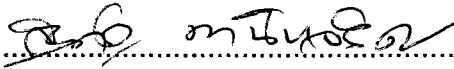
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ


๑๑/๒๕๕๑

1  
(๒) ๒๕ (๔)  
๓๓ ๓๗  
๓๖ ๓


คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว  
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต  
วิชาเอกพลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

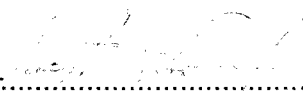
คณะกรรมการควบคุม


 ประธาน  
(อาจารย์สุทธิ พานิชเจริญนาม)

 กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภาคภูมิ รัตนโรจนากุล)

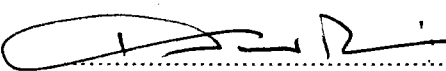
คณะกรรมการสอบ

 ประธาน  
(อาจารย์สุทธิ พานิชเจริญนาม)

 กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภาคภูมิ รัตนโรจนากุล)

 กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์แผน เจียรนัย)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

 คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(ศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

วันที่ .. เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2541

## ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลงด้วยความกรุณาจากอาจารย์สุทธิ พานิชเจริญนาม ประธานกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภาคภูมิ รัตนโรจนากุล กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ และผู้ให้คำแนะนำปรึกษาและให้ความช่วยเหลือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์แผน เจียรระนัย กรรมการร่วมควบคุมปริญญานิพนธ์และผู้ชี้แนะ แนวทางปฏิบัติ ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมรรถชัย น้อยศิริ รองศาสตราจารย์เทเวศร์ พิริยะพฤษ์ รองศาสตราจารย์ผาณิต บิลมาศ รองศาสตราจารย์वासนา คุณาอภิสิทธิ์ ที่ให้ข้อชี้แนะ แก้ไขข้อบกพร่อง ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของทุก ๆ ท่าน ซึ่งนับว่าเป็นพระคุณยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการและคณะครู - อาจารย์ - นักเรียน โรงเรียน หัวตะพานวิทยาคม อำเภอหัวตะพาน จังหวัดอำนาจเจริญ ที่ให้ความร่วมมือและช่วยเหลือเป็นอย่างดีในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ พี่น้อง และเพื่อน ๆ ทุกคนที่ให้กำลังใจ สนับสนุนและส่งเสริมในด้านการศึกษาก่อผู้วิจัยตลอดมา จนสำเร็จลงได้ด้วยดี

ทวีชัย พัฒนราช

## สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ .....	1
คำนำ .....	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า .....	3
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า .....	3
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า .....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ .....	4
2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย .....	5
การวิจัยในต่างประเทศ .....	12
การวิจัยในประเทศไทย .....	16
สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า .....	20
3 วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า .....	21
แหล่งข้อมูล และกลุ่มตัวอย่าง .....	21
เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล .....	21
วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล .....	21
วิธีการจัดกระทำกับข้อมูล .....	22
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	23
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....	23
การวิเคราะห์ข้อมูล .....	23
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	23

บทที่	หน้า
5 บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	29
บทย่อ .....	29
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า .....	29
กลุ่มตัวอย่าง .....	29
เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล .....	29
การวิเคราะห์ข้อมูล .....	30
สรุปผลการค้นคว้า .....	30
อภิปรายผล .....	31
ข้อเสนอแนะ .....	32
 บรรณานุกรม .....	 33
 ภาคผนวก .....	 38
ภาคผนวก ก .....	39
ภาคผนวก ข .....	48
ภาคผนวก ค .....	56
ภาคผนวก ง .....	58
ภาคผนวก จ .....	60
 ประวัติย่อของผู้วิจัย .....	 62

## บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการทดสอบ ความสามารถในการยีนกระโดดไกล ของกลุ่มตัวอย่าง ที่ฝึกบนพื้นดินและพื้นทราย ก่อนการฝึกและหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 6 และ 8 .....	24
2 แสดงผลการตรวจสอบความแตกต่าง ผลการยีนกระโดดไกล จากการฝึกกำลังกล้ามเนื้อบนพื้นดิน ก่อนการฝึกและ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 6 และ 8 .....	25
3 แสดงผลการตรวจสอบความแตกต่าง ผลการยีนกระโดดไกล จากการฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นทราย ก่อนการฝึกและ และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 6 และ 8 .....	26
4 แสดงความแตกต่างของค่าเฉลี่ยผลของการฝึกกำลังกล้ามเนื้อขา บนพื้นดินและพื้นทราย หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 6 และ 8 .....	27

## บทที่ 1

### บทนำ

#### คำนำ

ในปัจจุบันการสอนพลศึกษามีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงไปจากการสอนพลศึกษาในสมัยก่อนมาก กล่าวคือ การสอนพลศึกษาในส่วนใหญ่มุ่งที่จะส่งเสริมให้มีทักษะทางการกีฬาต่าง ๆ และสามารถเล่นกีฬาได้ ในขณะที่เดียวกันกิจกรรมอื่น ๆ ก็ยังจำเป็นต้องสอนอยู่เช่นกัน เพื่อที่จะวางรากฐานทางการกีฬา ครูพลศึกษาจำเป็นต้องสร้างเสริมทักษะขั้นมูลฐานให้แก่ นักเรียนเสียก่อน ซึ่งได้แก่ การวิ่ง การกระโดด การขว้างปา การปีนป่าย การเตะ เป็นต้น เพราะทักษะดังกล่าวเป็นรากฐานสำคัญของการฝึกหัดทักษะเบื้องต้นทางการกีฬา ดังนั้นหากครูพลศึกษาสามารถจัดกิจกรรมต่าง ๆ ให้ นักเรียนมีส่วนร่วมอย่างเหมาะสมแล้ว จะช่วยให้นักเรียนเกิดการพัฒนาการทางด้านทักษะเบื้องต้นของการกีฬา สามารถเล่นกีฬาได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีมาตรฐานสูงยิ่งขึ้น

การกระโดดนับเป็นกิจกรรมทางพลศึกษาอย่างหนึ่ง ซึ่งมนุษย์ทุกคนต้องนำมาใช้ในการเคลื่อนไหว ใช้ประกอบภารกิจประจำวัน ใช้ในการออกกำลังกายและเล่นกีฬาไม่ว่าจะเป็นกีฬาประเภทบุคคล ประเภททีม หรือแม้แต่กรีฑาก็ต้องอาศัยทักษะการกระโดดเข้ามาเกี่ยวข้องทั้งสิ้นหรือบางครั้งการแสดงออกถึงความตื่นเต้นสนุกสนานเฮฮาก็ยังมีการกระโดดโลดเต้น จุดมุ่งหมายของการกระโดดก็เพื่อช่วยให้ร่างกายเสริมสร้างความแข็งแรงของร่างกาย ช่วยให้ร่างกายสมส่วน เสริมสร้างความแข็งแรงของระบบกล้ามเนื้อ พัฒนาคุณภาพด้านกลไกให้สัมฤทธิ์ผลในการเคลื่อนไหวและเพื่อส่งเสริมทักษะในการเข้าร่วมเล่นกิจกรรมทางการกีฬาต่าง ๆ ให้ดีขึ้น ซึ่งในการกระโดดนั้นเราก็สามารถปฏิบัติได้หลาย ๆ อย่าง แต่เท่าที่ฝึกเพื่อใช้ในการแข่งขันก็มี วิ่งกระโดดข้ามรั้ว กระโดดสูง กระโดดไกล กระโดดค้ำ นอกนั้นเป็นเรื่องของการฝึกเพื่อประกอบทักษะกีฬาอื่น ๆ

ในการกระโดดนั้นจะก่อให้เกิดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความแข็งแรงเป็นเครื่องวัดประสิทธิภาพความมากน้อยของงาน และความทนทานจะเป็นเครื่องวัดความยาวนานของการปฏิบัติงาน การฝึกกระโดดจะก่อให้เกิดความเร็วของกล้ามเนื้อ มี

กีฬาหลายประเภทที่จำเป็นต้องใช้ความเร็ว ความเร็วจะเป็นประสิทธิภาพของการเคลื่อนไหว ถ้ากล้ามเนื้อมีความแข็งแรงก็จะทำให้ความเร็วในการทำงานของกล้ามเนื้อดีขึ้นด้วย การฝึกกระโดดก่อให้เกิดกำลังของกล้ามเนื้อ กำลังของกล้ามเนื้อก็คือผลรวมของความแข็งแรงกับความเร็วของกล้ามเนื้อ กำลัง ดังกล่าวนี้อาจเกิดประโยชน์ประกอบภารกิจที่ยาก ๆ บางอย่างในชีวิตประจำวัน การกระโดดจะก่อให้เกิดการประสานงานคือความสามารถที่จะรวมการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ เข้าด้วยกันอย่างมีประสิทธิภาพและมีความสง่างาม การประสานงานใช้ประโยชน์ในการเล่นกีฬาหลายประเภท เช่น ฟุตบอล วอลเลย์บอล บาสเกตบอล เป็นต้น การเล่นกีฬาและการออกกำลังกายจะช่วยพัฒนาสมรรถภาพของร่างกาย ทางด้านความแข็งแรง ความทนทานและความอ่อนตัว ฉะนั้นพยายามฝึกหัดกิจกรรมประเภทวิ่ง การขว้าง การปีนป่าย การกระโดดและอื่น ๆ ในโปรแกรมสมรรถภาพทางกายของเรา

การกระโดดเป็นการเคลื่อนไหวของร่างกายที่จะต้องเอาชนะแรงต้านทานจากน้ำหนักตัวทั้งหมดของร่างกายและแรงโน้มถ่วงของโลก ดังนั้นกิจกรรมที่กีฬาต้องอาศัยการเคลื่อนไหวในการกระโดดจึงจำเป็นต้องฝึกกระโดดหลาย ๆ รูปแบบที่แตกต่างกันออกไปเพื่อให้เกิดความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อมาก ๆ ดังที่ จรวยพร ธรณินทร์ (จรวยพร ธรณินทร์. 2522 : 21) กล่าวว่า การที่คนเรามีกำลังกล้ามเนื้อขามาก กล้ามเนื้อขาที่มีความแข็งแรงจะสามารถทำให้การกระโดดให้ลำตัวสามารถลอยจากพื้นได้สูงและไกล นั่นคือเป็นผลมาจากกำลังของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อน่อง

ล็อกเคน และ วิลลาพบี (Locken and Willaugpby. 1967 : 235 - 238) ได้กล่าวว่าการยืนกระโดดสูงและกระโดดไกล เป็นการฝึกกล้ามเนื้อขาจะต้องทำงานโดยการหดตัวซ้ำ ๆ กันกล้ามเนื้อที่จะต้องทำงานโดยตรงก็คือกล้ามเนื้อน่องและกล้ามเนื้อขาเกือบทุกมัด ทั้งนี้เพื่อช่วยให้ลอยตัวไปจากพื้น การฝึกที่จะเสริมสร้างกำลังของกล้ามเนื้อขานั้น สามารถฝึกใช้วิธีการกระโดดได้หลาย ๆ วิธี จึงมีความต้องการที่จะทราบว่า วิธีการฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นดินและพื้นทรายที่มีต่อความสามารถในการยืนกระโดดไกล เพื่อเป็นประโยชน์ในการสอนพลศึกษาแก่นักเรียน การฝึกซ้อมและเตรียมสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาที่เข้าร่วมการแข่งขัน เพื่อก่อให้เกิดประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ด้วยเหตุผลดังกล่าวมาแล้วข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลการฝึกกำลังของกล้ามเนื้อขาโดยการใช้อุปกรณ์การฝึกต่าง ๆ ไปฝึกบนพื้นดินและพื้นทราย เพื่อที่จะนำผลของการฝึกไปปรับปรุงแก้ไขในการฝึกครั้งต่อ ๆ ไปให้มีประสิทธิภาพดีมากยิ่งขึ้น

### **ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า**

1. เพื่อทราบผลการฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นดินและบนพื้นทราย ที่มีต่อความสามารถในการยืนกระโดดไกล
2. เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่าง ความสามารถในการยืนกระโดดไกลของทั้งสองกลุ่ม ระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึก 4 6 และ 8 สัปดาห์
3. เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่าง ความสามารถในการยืนกระโดดไกล ระหว่างการฝึกบนพื้นดินกับการฝึกบนพื้นทราย หลังการฝึก 4 6 และ 8 สัปดาห์

### **ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า**

1. ทำให้ทราบผลการฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นดินและบนพื้นทราย ที่มีต่อความสามารถในการยืนกระโดดไกล
2. ทำให้ทราบความแตกต่าง ความสามารถในการยืนกระโดดไกลของทั้งสองกลุ่ม ระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึก 4 6 และ 8 สัปดาห์
3. ทำให้ทราบความแตกต่าง ความสามารถในการยืนกระโดดไกลระหว่างการฝึกบนพื้นดินกับการฝึกบนพื้นทราย หลังการฝึก 4 6 และ 8 สัปดาห์
4. ผลการวิจัยจะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนพลศึกษา การออกกำลังกายและการกีฬา

### **ข้อตกลงเบื้องต้น**

ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมเกี่ยวกับการรับประทานอาหาร การพักผ่อน และการฝึกทางกีฬาอื่น ๆ ของกลุ่มตัวอย่างในระยะก่อนและระยะหลังการฝึกในระหว่างทดลอง

### **ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า**

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนหญิงในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนห้วยตะพานวิทยาคม อำเภอห้วยตะพาน จังหวัดอำนาจเจริญ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2540 ซึ่งได้มาโดยทำการเลือก

กลุ่มตัวอย่างวิธีการสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling) และแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 30 คน คือ

กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกตามโปรแกรมการฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาตามแบบฝึกบนพื้นดิน

กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกตามโปรแกรมการฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาตามแบบฝึกบนพื้นทราย

## 2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

2.1 ตัวแปรต้น คือ โปรแกรมการฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นดินกับพื้นทราย

2.2 ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการยืนกระโดดไกลของ ICSPFT

## นิยามศัพท์เฉพาะ

1. พื้นดิน หมายถึง ที่ราบที่ประกอบด้วยพืชเล็ก ๆ เรี่ย ๆ ดิน เป็นสนามฟุตบอลโรงเรียนหัวตะพานวิทยาคม

2. พื้นทราย หมายถึง ที่ราบที่ประกอบไปด้วยกรวดเม็ดละเอียด (Sand) ที่นำมาปรับเป็นสนามฝึกขนาดกว้าง 10 เมตร ยาว 20 เมตร หนา 20 เซนติเมตร

3. กำลังกล้ามเนื้อขา หมายถึง แรงที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างฉับพลันทันที

4. ความสามารถในการยืนกระโดดไกล หมายถึง ความสามารถในการยืนกระโดดไกล ที่ได้จากการทดสอบ โดยใช้แบบทดสอบยืนกระโดดไกล ซึ่งเป็นแบบทดสอบสำหรับการทดสอบกำลังกล้ามเนื้อขา

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้พอสรุปได้ ดังนี้

#### ทฤษฎีและหลักการ

ความแข็งแรง กำลังของกล้ามเนื้อขากับความสามารถในการเคลื่อนไหวเป็นกิจกรรมประจำวันทีก่อให้เกิดคุณภาพชีวิต

โดยปกติร่างกายของมนุษย์ประกอบไปด้วยกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหว (Skeletal Muscle) ประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับน้ำหนักตัว หรือประมาณ 656 มัด ซึ่งแต่ละมัดจะมีรูปร่างลักษณะ ขนาด และคุณสมบัติแตกต่างกันออกไปตามหน้าที่และคุณสมบัติของเส้นใย (Fiber) ที่ถูกกำหนดขึ้นโดย ยีน (Gene) ซึ่งจะมีผลต่อศักยภาพในการหดตัว (Contraction) ของกล้ามเนื้อ และจากการศึกษาด้วยวิธีการเจาะกล้ามเนื้อ (Needle Biopsy) (Brooks. 1985 : 409) พบว่า เส้นใย (Fiber) ที่ประกอบกันขึ้นเป็นมัดกล้ามเนื้อแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ซึ่งปกติจะมีปริมาณที่เท่ากันแต่อาจจะมึกล้ามเนื้อบางมัดที่มีกล้ามเนื้อประเภทหนึ่งประเภทใดมากกว่า ดังนี้

#### 1. เส้นใยกล้ามเนื้อแดง (Red Fiber, Slow Twitch Fiber, Type I)

คุณสมบัติของเส้นใยกล้ามเนื้อประเภทนี้คือ มีความไวในการตอบสนองต่อการกระตุ้นค่อนข้างต่ำจึงทำให้หดตัวช้า แต่สามารถทำงานต่อเนื่องกันไปได้เป็นระยะเวลานานหรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า เส้นใยกล้ามเนื้อชนิดนี้สามารถทำงานประเภทอดทน (Endurance) ซึ่งต้องใช้ออกซิเจน (Aerobic) มาช่วยเผาผลาญสารอาหารให้เป็นพลังงานได้เป็นอย่างดีเนื่องจากมีความหนาแน่นของเส้นเลือดฝอย (Capillary Density) ที่ไปหล่อเลี้ยงเส้นใยกล้ามเนื้อ ไมโอโกลบิน (Myoglobin Content) และไมโทคอนเดรีย (Mitochondria) ในกล้ามเนื้อสูง (Fox. 1981 : 21)

#### 2. เส้นใยกล้ามเนื้อขาว (White Fiber, Fast Twitch Fiber, Type II)

คุณสมบัติของเส้นใยกล้ามเนื้อประเภทนี้ คือมีความไวในการตอบสนองต่อการกระตุ้นค่อนข้างสูงจึงทำให้หดตัวรุนแรง รวดเร็ว แต่ทำงานได้ในระยะเวลาจำกัด ดังนั้นเส้นใยกล้ามเนื้อประเภทนี้ จึงทำงานประเภทที่ต้องอาศัยความแข็งแรง (Strength)

หรือการทำงานที่ไม่ต้องใช้ใช้ออกซิเจน (Anaerobic) มาช่วยเผาผลาญสารพลังงานเนื่องจากมีเอนไซม์ (Enzyme) ช่วยเร่งปฏิกิริยาการสลายไกลโคเจนให้เป็นพลังงานสูง

นอกจากนี้ยังพบว่าเส้นใยกล้ามเนื้อประเภทเส้นใยขาว (White Fiber) ประกอบไปด้วยเส้นใยที่มีคุณสมบัติแตกต่างกัน 3 ประเภท คือ เส้นใยประเภทชนิดที่สอง เอ (Type II a) เป็นเส้นใยที่หดตัวค่อนข้างช้า เส้นใยประเภทชนิดที่สอง บี (Type II b) เป็นเส้นใยที่หดตัวได้ค่อนข้างรุนแรง และเส้นใยประเภทชนิดที่สอง ซี (Type II c) เป็นประเภทที่มีคุณสมบัติในการหดตัวในระดับปานกลาง (Intermediate) ซึ่งพร้อมที่จะเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติเป็นเส้นใย กล้ามเนื้อประเภทชนิดที่สอง เอ หรือชนิดที่สอง บี ซึ่งจะมีผลทำให้เส้นใยกล้ามเนื้อขาว (White Fiber) เปลี่ยนโครงสร้างและทำหน้าที่เป็นเส้นใยกล้ามเนื้อแดง (Red Fiber) ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่ใช้ในการฝึกเป็นสำคัญ (Astrand. 1986 : 35 - 36)

สรุปแล้ว การฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาใช้เส้นใยกล้ามเนื้อขาวมากกว่าเส้นใยกล้ามเนื้อแดง

### หลักการฝึกซ้อม

#### ก. หลักวิทยาศาสตร์ของการฝึกซ้อม

สมชาย ประเสริฐศิริพันธ์ (2536 : 16) ได้กล่าวว่า ความก้าวหน้าทางการกีฬา และสมรรถภาพของนักกีฬา เป็นผลจากการใช้หลักการทางสรีรวิทยา และวิธีการฝึกซ้อมสมัยใหม่คำว่า การฝึกซ้อม (Training) หมายถึง การนำเอาวิธีการต่าง ๆ ที่มีคุณค่ามีประโยชน์มาใช้ในการกระตุ้นร่างกายในขนาดที่พอเหมาะ ทำให้ร่างกายเกิดการปรับตัว โดยมีการปรับตัวให้เข้ากับภาวะแวดล้อม การเพิ่มสมรรถภาพของร่างกายขึ้นอยู่กับความแข็งแรง ความนานและจำนวนครั้งของการกระตุ้น หากกระตุ้นเบาเกินไป สั้นเกินไปและน้อยเกินไป ก็จะไม่เกิดการพัฒนา แต่ถ้ากระตุ้นหนักเกินไปก็อาจจะทำให้อวัยวะเสื่อมได้

จากความรู้ทางสรีรวิทยา ทำให้รู้ว่าการเพิ่มความหนักของงานอย่างมีระบบ จะทำให้อวัยวะต่าง ๆ ทำหน้าที่อย่างมีประสิทธิภาพดีขึ้น นักสรีรวิทยาได้กำหนดหลักการเบื้องต้นของการฝึกซ้อมกีฬาไว้ ดังนี้คือ

1. หลักการทำซ้ำ ๆ สม่ำเสมอ
2. หลักการค่อยเพิ่มความหนักขึ้น
3. หลักการค่อยเพิ่มความยากขึ้น

การฝึกซ้อมกีฬาที่มีผลต่อร่างกาย ดังนี้คือ

1. มีผลต่อความสามารถและสมรรถภาพของระบบไหลเวียนเลือด
2. มีผลต่อความสามารถและสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ
3. มีผลต่อสมรรถภาพของการเคลื่อนไหวที่สัมพันธ์กันระหว่างกล้ามเนื้อและ

ประสาท

การที่จะส่งเสริมองค์ประกอบต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้นนั้น ทำให้รู้ว่าต้องมีการฝึกซ้อมด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. การฝึกซ้อมระบบไหลเวียนเลือด
2. การฝึกซ้อมระบบกล้ามเนื้อ
3. การฝึกซ้อมทางเทคนิค

การฝึกซ้อมทั้งสามด้านให้ได้สัดส่วนกันจะเป็นการส่งเสริมสมรรถภาพโดยทั่วไป ส่วนสมรรถภาพพิเศษนั้นต้องเสริมสร้างต่อจากสมรรถภาพโดยทั่วไป โดยใช้การฝึกแบบเฉพาะเจาะจง ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดและประเภทของกีฬา

**ข. หลักและวิธีฝึกสมรรถภาพโดยทั่วไป**

ในการเล่นกีฬาทุกประเภทที่ใช้การทำงานแบบติดต่อกัน ร่างกายจำเป็นต้องมีสมรรถภาพขั้นพื้นฐานซึ่งแบ่งเป็นลักษณะกว้าง ๆ 4 ลักษณะคือ

แรงกล้ามเนื้อ ความเร็ว ความอดทนของกล้ามเนื้อ และความอดทนทั่วไป แบบใช้ออกซิเจน

1. แรงกล้ามเนื้อ หมายถึง การที่สามารถเอาชนะแรงต้าน หรือสามารถต้านทานต่อแรงกระทำได้ ความสามารถนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนเส้นใยกล้ามเนื้อ ขนาดความหนาของเส้นใยกล้ามเนื้อหรือพื้นที่หน้าตัดของเส้นใยกล้ามเนื้อ และแรงกระตุ้นของประสาทสั่งงาน

2. ความเร็ว หมายถึง การที่สามารถเอาชนะแรงต้านด้วยความเร็ว ความเร็วขึ้นอยู่กับพลังกล้ามเนื้อ ความแรงของการกระตุ้นของประสาทที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหว และความเร็วในการถ่ายกระแสประสาทสู่กล้ามเนื้อ นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับชนิดของเส้นใยกล้ามเนื้ออีกด้วย เส้นใยกล้ามเนื้อแบ่งเป็น 2 ชนิด ชนิดหนึ่งทำงานหดตัวได้เร็ว แต่ล่าช้า (Fast Twitch Fiber) อีกอย่างหนึ่งทำงานช้ากว่า แต่ทำได้นาน (Slow Twitch Fiber)

3. ความอดทนของกล้ามเนื้อ หรือความอดทนแบบไม่ใช้ออกซิเจนเป็นความสามารถในการทำกรดที่เกิดจากการสลายตัวของสารอาหารในร่างกาย โดยใช้ต่างสารองในเลือดทำให้เป็นกลาง

4. ความอดทนทั่วไปแบบใช้ออกซิเจนเกี่ยวข้องกับสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดและการเพิ่มปริมาณการไหลเวียนเลือดในหลอดเลือดฝอย ซึ่งจะช่วยในการทำงานของกล้ามเนื้อและสมรรถภาพการไหลเวียนเลือดดีขึ้น (สมชาย ประเสริฐศิริพันธ์. 2536 : 17)

### การศึกษาวัตถุประสงค์ของการฝึกซ้อม

ในการฝึกซ้อมทางกีฬา ต้องกำหนดเสียก่อนว่ากีฬาแต่ละประเภทต้องการสมรรถภาพทางด้านใดบ้าง แล้วจึงหาวิธีที่จะพัฒนาคุณลักษณะเหล่านั้นให้ดีขึ้น หมายความว่า การฝึกซ้อมทุกอย่างต้องศึกษาหรือทำความเข้าใจวัตถุประสงค์ให้กระจ่างเสียก่อน เมื่อรู้ว่าการอะไรแล้วจึงจะสามารถใช้มาตรการที่จะไปสู่จุดหมายนั้นได้

ในการฝึกซ้อมร่างกายจะได้รับการกระตุ้นตามขนาดของงาน และจะมีการเปลี่ยนแปลงเมื่อการกระตุ้นมีแรงขนาดพอเหมาะตามหลักทางสรีรวิทยาด้วยการปรับตัวตามขนาดของการกระตุ้นขึ้น ครูผู้ฝึกกีฬาทั้งหลายมักอาศัยหลักการฝึกร่างกายจากการทำหน้าที่ทำงานออกกำลังกาย ทำให้ร่างกายมีการเปลี่ยนแปลง เพื่อให้เหมาะกับการทำหน้าที่ในโอกาสต่อไป (สมชาย ประเสริฐศิริพันธ์. 2536 : 18)

### การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

การฝึกความแข็งแรงจะมีผลให้กล้ามเนื้อตอบสนองในลักษณะของการเพิ่มขนาด (Hypertrophy) และการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานระหว่างหน่วยยนต์ (Motor Unite) ในกล้ามเนื้อ กล่าวคือ การฝึกความแข็งแรงจะเป็นการฝึกให้เส้นใยกล้ามเนื้อ (Muscle Fiber) ทุกใยมีความไวต่อการตอบสนองและหดตัวพร้อม ๆ กันเมื่อได้รับการกระตุ้นจากประสาทขงการที่มาหล่อเลี้ยง และสิ่งเหล่านี้จะเกิดขึ้นมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับวิธีการฝึกให้กล้ามเนื้อได้ออกแรงต้านกับน้ำหนัก (Resistance) ที่มากระทำเฉพาะเจาะจงในการฝึก (Specific Training) และถ้าพิจารณาในแง่ของการพัฒนาของเส้นใยกล้ามเนื้อ (Muscle Fiber) แล้วพบว่าวิธีการฝึกด้วยแรงต้านทานสูง (High Resistance) และความเร็วสูง (High Speed) จะทำให้เส้นใยกล้ามเนื้อขาว (White Fiber) เพิ่มขนาด (Hypertrophy) และพัฒนาความแข็งแรงขึ้น ผลที่ตามมาก็คือกล้ามเนื้อมีความเร็วในการหดตัวเพิ่มขึ้น ตรงกันข้ามถ้าฝึกโดยใช้แรงต้านทานมาก

(High Resistance) แต่ใช้ความเร็วต่ำ (Low Speed) หรือปานกลาง (Medium Speed) จะทำให้เส้นใยกล้ามเนื้อแดง (Red Fiber) เพิ่มขึ้น แต่ความอดทนไม่เพิ่มขึ้น (Brooks. 1985 : 402 - 403)

#### การฝึกความอดทนของกล้ามเนื้อ

ความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular Endurance) จะพัฒนาขึ้นได้ก็โดยการเพิ่มความหนาแน่นเส้นโลหิตฝอย (Capillary Density) ที่ไปหล่อเลี้ยงเส้นใยกล้ามเนื้อ และการเพิ่มไมโทคอนเดรีย (Mitochondria) ซึ่งเป็นแหล่งสะสมเอ็นไซม์ (Enzyme) ที่ช่วยเร่งปฏิกิริยาในการเผาผลาญสารพลังงานของกล้ามเนื้อให้มากขึ้น (Astrand. 1986 : 37) และจากการศึกษาพบว่า การฝึกโดยใช้แรงต้านทานต่ำ (Low Resistance) ความเร็วปานกลาง (Medium Speed) และทำติดต่อกันในระยะเวลาที่ยาวนาน จะสามารถพัฒนาความอดทนของกล้ามเนื้อได้ โดยที่ขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อไม่เพิ่มขึ้น (Brooks. 1985 : 405)

#### การฝึกความเร็วของกล้ามเนื้อ

ความเร็วของกล้ามเนื้อ (Muscular Speed) เป็นผลสืบเนื่องมาจากความถี่ในการหดตัวของกล้ามเนื้อ ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ อันได้แก่ ความเข้มข้นของสิ่งเร้าที่มากกระตุ้นเส้นใยกล้ามเนื้อได้ทำงานอย่างทั่วถึง ความไวในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของกล้ามเนื้อ แรงที่มากกระทำต่อกล้ามเนื้อ (Resistance) หรืออาจกล่าวได้อีกนัยหนึ่งว่า ความเร็วของกล้ามเนื้อจะขึ้นอยู่กับความแข็งแรง (Strength) ของกล้ามเนื้อที่หดตัวเพื่อเอาชนะแรงต้านทาน และสามารถคลายตัวได้ในระยะเวลาสั้น ๆ และเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปแล้วว่าการที่กล้ามเนื้อมีพื้นที่หน้าตัดเพิ่มขึ้นจะมีผลต่อการเพิ่มความแข็งแรงและความเร็ว และเมื่อความแข็งแรงเพิ่มขึ้นจนกระทั่งถึงขีดความสามารถสูงสุด ความอดทนของกล้ามเนื้อก็จะเพิ่มตามขึ้นมาด้วย

การเพิ่มความเร็วของกล้ามเนื้อสามารถกระทำได้ด้วยการฝึก แต่อย่างไรก็ตามคุณสมบัติของกล้ามเนื้อที่จะต้องเสริมสร้างให้เกิดขึ้นก่อนการฝึกความเร็วก็คือ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพราะความแข็งแรงจะเป็นพื้นฐานที่ก่อให้เกิดการพัฒนาความเร็วและความอดทน หลังจากนั้นจึงเริ่มฝึกความเร็ว (Speed) โดยใช้แรงต้านทาน (Resistance) ประมาณ 25 - 50 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสูงสุดที่สามารถยกได้ 1 ครั้ง (1-RM) และพยายามเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อเป้าหมายให้เร็วที่สุดเท่าที่จะเร็วได้ เพื่อเป็น

การฝึกให้กล้ามเนื้อ กระตุก ข้อต่อ ตลอดจนเส้นใยประสาทที่มาหล่อเลี้ยงได้ปรับตัว เข้ากับการฝึกหนักที่ใช้ความเร็วสูงสุด (Bryant. 1988 : 7 - 11)

### หลักการฝึกกล้ามเนื้อ

ดังที่ได้กล่าวไว้ตั้งแต่ต้นแล้วว่าการฝึกกล้ามเนื้อ (Muscular Training) จำเป็น จะต้องกำหนดวัตถุประสงค์ในการฝึกให้แน่นอน เพราะการฝึกจะมีผลต่อการพัฒนา กล้ามเนื้อในลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ได้แก่ การเพิ่มขนาด (Hypertrophy) การ เปลี่ยนแปลงโครงสร้าง หน้าที่ตลอดจนปฏิกิริยาเคมีภายในเซลล์กล้ามเนื้อ อย่างไรก็ตามรูปแบบของการฝึกกล้ามเนื้อที่ได้ผลดีและเป็นที่ยอมรับแพร่หลายในวงการพลศึกษา และกีฬา ก็คือ การฝึกโดยใช้แรงต้านทาน (Resistance Training) ตามหลักของ เดอลอรัม (Delorme) ดังนี้ (Peterson. 1988 : 25 - 27)

1. การฝึกกล้ามเนื้อให้มีคุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่งจะขึ้นอยู่กับแรงต้านทาน (Resistance) จำนวนครั้ง (Repetition) และความเร็ว (Speed) ที่ใช้ในการฝึก
2. การฝึกกล้ามเนื้อโดยใช้แรงต้านทานและความเร็วสูง (High Resistance and Speed) แต่ใช้จำนวนครั้งในการยกน้อย (Low Repetition) จะมีผลทำให้กล้ามเนื้อ พัฒนาในด้านความแข็งแรง (Strength) และมีขนาดเพิ่มขึ้น (Hypertrophy) เนื่องจากการเพิ่มปริมาณเอ็นไซม์ที่ช่วยเร่งปฏิกิริยาการสลายไกลโคเจนให้เป็นพลังงาน และการเพิ่มขนาดของไมโอไฟบริล (Myofibril) ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการหดตัว (Contraction) ของกล้ามเนื้อ
3. การฝึกกล้ามเนื้อโดยใช้แรงต้านทานต่ำ (Low Resistance) แต่จำนวนครั้ง ในการยกมาก (High Repetition) และใช้ความเร็วในการยกปานกลาง (Medium Speed) จะมีผลทำให้เส้นใยกล้ามเนื้อพัฒนาในด้านความอดทน (Endurance) เนื่องจากการเพิ่มความหนาแน่นของเส้นเลือดฝอย (Capillary Density) ที่ไปหล่อเลี้ยงเส้นใย กล้ามเนื้อ และไมโทคอนเดรีย (Mitochondria) ซึ่งเป็นแหล่งสะสมของเอ็นไซม์ที่ช่วย เร่งปฏิกิริยาการเผาผลาญสารอาหารให้เป็นพลังงานในการหดตัวของกล้ามเนื้อ

ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับการวางแผนการฝึกความแข็งแรง ในการวางแผนการฝึก คลาฟส์ และ อาร์นเฮม (Klafs and Arnheim. 1977 : 63 - 64) กล่าวว่าจะต้อง คำนึงถึงสิ่งเหล่านี้

1. ทฤษฎีการฝึกโดยเพิ่มความต้านทาน (Overload Theory) ต้องรู้จักประยุกต์ให้ถูกต้อง ในด้านการให้ทำงานซ้ำ ๆ จำนวนครั้ง เวลา และแรงต้านทานที่ใช้ในการฝึกไม่มากเกินไปหรือน้อยเกินไป

2. ควรฝึกความแข็งแรงก่อนสร้างความอดทน และความยืดหยุ่น เพราะความอดทนและความยืดหยุ่น เป็นผลตามมาภายหลังจากที่ได้ประสบความสำเร็จในการสร้างความแข็งแรงแล้ว

3. หลักการเกี่ยวกับวิธีฝึกแบบข้ามข้าม (Cross Education Theory) ซึ่งหมายถึง ความสามารถของระบบประสาทที่จะถ่ายทอดผลที่ได้รับบางอย่างจากการฝึกส่วนหนึ่งของร่างกายไปยังส่วนหนึ่งของร่างกายเป็นสิ่งที่ควรนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ โดยเฉพาะในด้านที่ต้องการฟื้นฟูสภาพผู้ที่ได้รับบาดเจ็บจากการกีฬา

4. ไม่ควรฝึกหนักจนถึงจุดที่ร่างกายเกิดความอ่อนเพลียหรือหมดกำลัง เพราะจะทำให้มีผลต่อความก้าวหน้าในการฝึกวันต่อ ๆ ไปด้วย

5. การออกกำลังกายที่เกี่ยวกับรูปแบบเฉพาะของการเคลื่อนไหวแต่ละกิจกรรม ควรได้จัดวิธีใช้แรงระยะทาง และความเร็วที่ใช้ในการฝึกให้เหมาะสมกับการออกกำลังกายหรือกิจกรรมนั้น ๆ

6. โปรแกรมการฝึกควรปรับให้เหมาะสมกับบุคคลและควรนำกฎเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลมาใช้ เพราะแต่ละคนมีความสามารถในการทำงานไม่เหมือนกัน อาจจะได้ผลไม่เท่ากัน

7. การได้มาซึ่งความแข็งแรง เป็นอิทธิพลจากหลายปัจจัย เช่น ผลรวมของงานหรือแรงต้านทานและการทำซ้ำ ๆ ด้วยน้ำหนักที่เคยชินจะให้ผลของความแข็งแรงน้อยกว่าน้ำหนักที่สูงสุดหรือใกล้สูงสุดซึ่งทำซ้ำน้อยครั้งกว่า และใช้เวลาน้อยกว่า

นอกจากนั้น คลาร์ก (Clarke. 1973 : 73 - 120) ได้เสนอแนะเกี่ยวกับการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในเรื่องของจำนวนครั้ง (Repetition) เซต (Set) ความถี่ (Frequency) รวมทั้งช่วงพักระหว่างการฝึกไว้ดังนี้

**จำนวนครั้ง (Repetition)** คือ การออกกำลังกายที่ปฏิบัติเสร็จสิ้นภายใน 1 ครั้ง เช่น ดันพื้น 10 ครั้ง ก็หมายความว่าได้ออกกำลังกายจำนวน 10 ครั้ง (10 Repetitions) โดยใช้อักษรย่อว่า อาร์ อี พี เอส (REPS)

**ชุด (Set)** คือ การปฏิบัติการออกกำลังกายที่เสร็จสิ้นภายใน 1 ช่วง ซึ่งในแต่ละช่วงนี้จะปฏิบัติหลาย ๆ ครั้ง เช่น ดันพื้นติดต่อกัน 10 ครั้ง พักแล้วดันพื้นอีก 10 ครั้ง จะเรียกว่าปฏิบัติ 2 ชุด

**ความถี่ (Frequency)** เป็นที่ยอมรับกันมากสำหรับการฝึกวันเว้นวัน หรือ 3 วันต่อสัปดาห์ ซึ่งช่วงพักระหว่างวันมีจุดมุ่งหมายเพื่อที่จะให้กล้ามเนื้อได้พักฟื้นกลับสู่สภาวะและพร้อมที่จะได้รับการฝึกในวันต่อไป

**ช่วงพักระหว่างชุด (The Rest Period Between Set)** ควรจะใช้เวลา 3 - 5 นาที ในการฝึกอย่างหนัก แต่ถ้า 2 - 3 ชุดแรก เป็นการอบอุ่นร่างกายด้วยการฝึกขนาดเบา ช่วงพักควรใช้ 1 นาทีก็พอ

**สรุป** โปรแกรมการฝึกที่ประกอบด้วย ความถี่ในการฝึก 2 - 3 ชุด ต่อสัปดาห์ ในระยะ 6 - 8 สัปดาห์ มักจะเพียงพอที่จะทำให้เกิดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ การรักษาระดับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ในช่วงฤดูการแข่งขันสามารถกระทำได้โดยการฝึกเพียง 1 หรือ 2 ชุด

### การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า

#### **การวิจัยในต่างประเทศ**

แคมป์เบล (Campbell. 1962 : 343 - 347) ได้ศึกษาผลของการฝึกโดยใช้น้ำหนักต่อสมรรถภาพทางกายในกลุ่มนักกีฬาสามประเภทคือ ฟุตบอล จำนวน 26 คน กรีฑา จำนวน 16 คน และบาสเกตบอล จำนวน 10 คน โดยแบ่งนักกีฬาแต่ละประเภทออกเป็นสองกลุ่มคือฟุตบอลกลุ่ม ก และ ข กรีฑากลุ่ม ก และกลุ่ม ข บาสเกตบอลกลุ่ม ก และกลุ่ม ข การศึกษานี้กระทำระหว่างฤดูการแข่งขันและได้กำหนดระยะเวลาการทดลองออกเป็นสองช่วง คือ ช่วงแรกฝึกตั้งแต่ฤดูการแข่งขันใน กลุ่ม ก ของแต่ละประเภทกีฬา ฝึกตามโปรแกรมปกติของคนควบคู่ไปกับการฝึกโดยใช้น้ำหนัก สัปดาห์ละสองครั้ง และในช่วงนี้กลุ่ม ข ของแต่ละประเภทกีฬา ฝึกตามโปรแกรมเพียงอย่างเดียว ช่วงหลังฝึก ตั้งแต่กลางฤดูการแข่งขันถึงสิ้นสุดการแข่งขัน แล้วเปลี่ยนให้กลุ่ม ข ฝึกตามโปรแกรมปกติควบคู่กับการฝึกโดยใช้น้ำหนัก และกลุ่ม ก ฝึกตามโปรแกรมปกติอย่างเดียว สมรรถภาพทางกายที่ทดสอบคือ แรงบีบมือขวา กระโดดตะ สควอท ทรัสต์ ดึงข้อ ลูกนั่ง วิ่งเก็บของ 300 หลา และวิ่งเร็ว 50 หลา โดยทำการทดสอบสามครั้งคือ ครั้งแรก ทดสอบในสัปดาห์ที่ 1 ของการฝึก เพื่อแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นสองกลุ่มคือ กลุ่ม ก และ ข ของแต่ละประเภทกีฬา ครั้งที่สอง ทดสอบช่วงกลางฤดูการแข่งขัน และครั้งที่สาม ทดสอบเมื่อสิ้นสุดฤดูการแข่งขันเพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกทั้งสองช่วงในกีฬาทั้งสามประเภท ผลการศึกษาพบว่า

การฝึกโดยใช้น้ำหนักควบคู่กับการฝึกตามโปรแกรมปกติของกีฬาแต่ละประเภทในช่วงแรกมีผลต่อการเพิ่มสมรรถภาพทางกายดีกว่าการฝึกโดยใช้น้ำหนักในช่วงหลัง อย่างไรก็ตามการฝึกโดยใช้น้ำหนักทำให้สมรรถภาพทางกายเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ไม่ว่าฝึกในช่วงใด นอกจากนี้ยังพบว่าสมรรถภาพของกลุ่มทดลอง เมื่อเลิกการฝึกโดยใช้น้ำหนักในระหว่างการฝึกช่วงหลังลดลงช้ากว่าการฝึกในช่วงแรก แสดงให้เห็นว่าการฝึกซ้อมกีฬาทุกประเภทควรฝึกควบคู่ไปกับการฝึกโดยใช้น้ำหนักตลอดระยะเวลาการฝึกและการแข่งขัน

ดินติมาน (Dintiman. 1964 : 456 - 463) ได้ศึกษาผลของการฝึกหลายวิธีที่มีต่อความสามารถในการวิ่งเร็ว โดยการศึกษาจากผู้รับการทดลองชาย จำนวน 145 คน แบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม ใช้เวลาฝึกทั้งหมด 8 สัปดาห์ แต่ละกลุ่มฝึกแต่ละวิธีดังนี้

- กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกความอ่อนตัวและฝึกความเร็วในการวิ่ง
- กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาโดยใช้น้ำหนักและฝึกวิ่งเร็ว
- กลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกทั้งความอ่อนตัว กำลังกล้ามเนื้อขาโดยใช้น้ำหนักและฝึกวิ่งเร็ว
- กลุ่มควบคุมที่ 1 ฝึกวิ่งเร็วอย่างเดียว
- กลุ่มควบคุมที่ 2 ไม่ฝึกเลย

เมื่อเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนการฝึกและหลังการฝึกภายในกลุ่ม พบว่ากลุ่มที่ฝึกความอ่อนตัว คือ กลุ่มทดลองที่ 1 และ 3 มีความอ่อนตัวเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและในกลุ่มทดลองที่ 1 2 และ 3 และกลุ่มควบคุมที่ 1 มีกำลังกล้ามเนื้อขาและความสามารถในการวิ่งเร็วเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มภายหลังการฝึก พบว่า กลุ่มที่ฝึกทั้งความอ่อนตัว กำลังกล้ามเนื้อขาและฝึกวิ่งเร็ว คือ กลุ่มทดลองที่ 3 มีความสามารถในการวิ่งเร็วเพิ่มมากที่สุด

เพินนี่ (Penny. 1971 : 3937-A) ได้ศึกษาผลของการวิ่งแบบต้านทาน (Resistance Running) ที่มีต่อความเร็ว ความแข็งแรง กำลังกล้ามเนื้อขา ความอดทน และความแคล่วคล่องว่องไว ซึ่งกระทำกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาระดับอุดมศึกษา โปรแกรมพลศึกษา จำนวน 12 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน โดยมีกลุ่มทดลองสามกลุ่มทำการฝึกดังนี้

- กลุ่มที่ 1 ฝึกวิ่งแบบต้านทานกับการออกกำลังขาแบบไอโซเมตริก (Isometric Leg Exercise)

กลุ่มที่ 2 ฝึกวิ่งแบบต้านทานกับการออกกำลังขาไอโซโทนิค (Isotonic Leg Exercise)

กลุ่มที่ 3 ฝึกวิ่งแบบต้านทานกับการวิ่งด้วยความเร็วคงที่ซ้ำ ๆ กัน (Repetitive Sprinting)

กลุ่มที่ 4 เป็นกลุ่มควบคุมฝึกเฉพาะการวิ่งแบบต้านทาน

ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมฝึกติดต่อกันเป็นเวลา 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 วัน วันละ 50 นาที แล้วทำการทดสอบเกี่ยวกับความเร็ว ความแข็งแรง กำลังของกล้ามเนื้อ ความอดทนและความแคล่วคล่องว่องไว ทำการทดสอบสามระยะคือ เมื่อสิ้นสุดการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 และ 6

ผลการศึกษาพบว่า

1. วิธีการฝึกทั้งสามวิธีต่างก็เพิ่มความเร็ว ความแข็งแรงของขา กำลังของกล้ามเนื้อความอดทน และความแคล่วคล่องว่องไวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
2. ตลอดระยะเวลาหกสัปดาห์ของการฝึก ทำให้พัฒนาการของความเร็ว ความแข็งแรงของขา กำลังกล้ามเนื้อ ความอดทน และความแคล่วคล่องว่องไวดีขึ้นเป็นลำดับ

โบลิ่ง (Bolling. 1972 : 1483-A) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาความแข็งแรงของการงอข้อเท้า ความคล่องตัว ความยืดหยุ่น เวลาในการตอบสนองและขนาดของขาช่วงล่างโดยการฝึก 4 แบบคือ

1. การออกกำลังกายโดยวิธีไอโซเมตริก
2. การออกกำลังกายโดยวิธีไอโซโทนิค
3. การวิ่งขึ้นอัฒจันทร์
4. การวิ่งโดยใช้น้ำหนักถ่วง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคือ นักศึกษาอาสาสมัครจากวิทยาลัยแจ๊คสัน จำนวน 96 คน แบ่งเป็น 4 กลุ่ม ทำการฝึกโดยใช้น้ำหนักช่วย เป็นเวลา 9 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ผลการศึกษา พบว่า วิธีการฝึกทั้ง 4 แบบนี้สามารถเพิ่มความแข็งแรงของการงอเท้าขึ้นได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามการออกกำลังแบบไอโซเมตริกนับว่า เป็นวิธีฝึกที่ดีที่สุดในการช่วยเพิ่มความแข็งแรงในการงอเท้าขึ้น แต่ขนาดของกล้ามเนื้ออ่อนไม่เปลี่ยนแปลง ไม่ว่าจะใช้การฝึกแบบไหน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการเพิ่มความแข็งแรงของการงอเท้าไม่เกี่ยวกับความยืดหยุ่นเวลาในการตอบสนองและขนาดของขาช่วงล่างเป็นอิสระต่อกัน การวิเคราะห์ความยืดหยุ่น พบว่า การปรับปรุงความ

ยืดหยุ่นไม่มีวิธีการใดดีกว่ากัน การวิเคราะห์เวลาในการตอบสนอง พบว่า ทุกวิธีสามารถลดเวลาในการตอบสนองให้สั้นเข้าแต่ไม่มีวิธีใดดีกว่ากัน

เซีย (Shea. 1973 : 5540-A) ได้ศึกษาหาความสัมพันธ์ของการเพิ่มความแข็งแรงในการเคลื่อนไหวของขา กับน้ำหนักของร่างกาย การตอบสนองของร่างกายโดยส่วนรวมและเวลาในการเคลื่อนไหวในขณะที่ถูกกระตุ้นจากท่ายืนที่ต่างกันสองแบบ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาจำนวน 50 คน ทำการทดสอบ 2 ครั้ง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองเข้าร่วมในโปรแกรมการฝึก 8 สัปดาห์ เพื่อเพิ่มความแข็งแรงในการเคลื่อนไหวขา ต่อมนำทั้งสองกลุ่มมาทดสอบเพื่อดูการตอบสนองของร่างกายโดยส่วนรวม เวลาในการเคลื่อนไหวและความแข็งแรงสูงสุดของการเคลื่อนไหว ผลการศึกษาพบว่า

1. การตอบสนองของร่างกายโดยส่วนรวม และเวลาในการเคลื่อนไหวไม่เกี่ยวข้องกับความแข็งแรงของขาที่เพิ่มขึ้น
2. การเคลื่อนไหวไปทางด้านหน้าและด้านหลัง การตอบสนองจะเร็วกว่าถ้าเริ่มต้นจากการแยกเท้า เมื่อเทียบกับการยืนชิดเท้า
3. การเคลื่อนไหวไปทางด้านซ้ายและขวา การยืนชิดเท้าจะเร็วกว่าการยืนแยกเท้า
4. ความแข็งแรงในการเคลื่อนไหวของขา กับน้ำหนักของร่างกาย ไม่มีความสัมพันธ์กับการตอบสนอง หรือเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนไหวของร่างกายโดยส่วนรวม

จอร์นธ์ (Jorndt. 1973 : 1118-A) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลของการออกกำลังกายที่มีต่อความยืดหยุ่นของข้อเท้า และผลที่มีต่อการเตะเท้าในการว่ายน้ำสามแบบ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักว่ายน้ำที่มีประสบการณ์ในการแข่งขันว่ายน้ำมาแล้วอย่างน้อย 1 ปี จำนวน 38 คน จากโรงเรียนในระดับเตรียมอุดมศึกษาแห่งรัฐอิลลินอยส์ ในการฝึกเตะเท้า 3 แบบคือ นอนคว่ำ เตะตัดสลับกันขึ้นลง นอนหงายเตะเท้าตัดสลับกันขึ้นลงและการเตะเท้าแบบปลาโลมาในระยะทางมากกว่า 25 หลา และแบบฝึกออกกำลังเพื่อยืดข้อเท้า ผู้รับการทดลองจะได้รับการทดสอบความยืดหยุ่นของข้อเท้าและระยะเวลาของการเตะเท้าเคลื่อนที่ไปข้างหน้าให้ได้ระยะทางมากกว่า 25 หลา ก่อนการฝึกหนึ่งครั้ง และทดสอบอีกหนึ่งครั้งหลังจากทำการฝึกเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ระหว่างการฝึกกลุ่มทดลอง ฝึกการเตะเท้าในการว่ายน้ำควบคู่กับการฝึกออกกำลังยืดข้อเท้า ส่วนกลุ่มควบคุมฝึกการเตะเท้าในการว่ายน้ำแต่เพียงอย่างเดียว ผลการศึกษาพบว่า

1. กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของความยืดหยุ่นของข้อเท้าและแรงผลักดันเคลื่อนที่ไปข้างหน้าทั้งสามแบบเพิ่มขึ้น
2. ในกลุ่มควบคุมซึ่งฝึกเตะเท้าในการว่ายน้ำอย่างเดียว ทำให้ข้อเท้าข้างซ้ายมีความยืดหยุ่น และแรงผลักดันเคลื่อนที่ไปข้างหน้าเพิ่มสูงขึ้น ส่วนข้อเท้าข้างขวาไม่แตกต่างกันในการเตะเท้าทั้งสามแบบดังกล่าว
3. ในการทดลองที่มีการฝึกการเตะเท้าในการว่ายน้ำควบคู่กับการฝึกออกกำลังยืดข้อเท้า มีการพัฒนาในด้านความยืดหยุ่นของข้อเท้าและความเร็วในการเคลื่อนตัวไปข้างหน้าเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

### การวิจัยในประเทศไทย

นาวัน เจียรตณศิริกุล (2517 : ง) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลการฝึกยกน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการว่ายน้ำท่าวิดวา ระยะทาง 50 เมตร โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชาย ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา จำนวน 24 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นสองกลุ่ม เท่า ๆ กัน คือ กลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมฝึกว่ายน้ำอย่างเดียวนับตั้งแต่วันจันทร์ถึงวันศุกร์ กลุ่มทดลองฝึกว่ายน้ำควบคู่กับการยกน้ำหนักโดยฝึกยกน้ำหนักในวันจันทร์ พุธ และศุกร์ และฝึกว่ายน้ำในวันอังคารและพฤหัสบดี ทำการฝึกเป็นเวลา 5 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า การฝึกว่ายน้ำอย่างเดียวกับ การฝึกว่ายน้ำควบคู่กับการยกน้ำหนักให้ผลต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าวิดวาไม่แตกต่างกัน แต่การฝึกว่ายน้ำควบคู่กับการยกน้ำหนักช่วยให้ความเร็วในการว่ายน้ำท่าวิดวา ระยะทาง 50 เมตร ภายหลังจากการฝึกซ้อม

เกษม นครเขตต์ (2519 : ง - จ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การเพิ่มระยะการวิ่งกระโดดไกลโดยการฝึกกล้ามเนื้อด้วยเครื่องกราฟท์ เทรนนิ่ง กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชายของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 20 คน ทุกคนไม่เคยเป็นนักวิ่งกระโดดไกลมาก่อน แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมฝึกทักษะการวิ่งกระโดดไกลอย่างเดียว โดยฝึกในวันอังคาร พฤหัสบดี และเสาร์ กลุ่มทดลองฝึกทักษะการวิ่งกระโดดไกล พร้อมกลุ่มควบคุมและฝึกกำลังกล้ามเนื้อด้วยเครื่องกราฟท์ เทรนนิ่ง ในวันจันทร์ พุธ และศุกร์ รวมระยะเวลาในการฝึก 4 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า ระยะทางในการวิ่งกระโดดไกลซึ่งเพิ่มขึ้นจากภายหลังการฝึกของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ระยะทางการวิ่งกระโดดไกลของทั้งสองกลุ่มหลังการฝึกเพิ่มขึ้นจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เอี่ยมพร จันลอย (2520 : 18 - 35) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการฝึกทักษะอย่าง เดียวกับการฝึกทักษะควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อที่มีต่อความสามารถในการพุ่งแหลน กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตหญิงชั้นปีที่ 1 ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา จำนวน 24 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นสองกลุ่มคือ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมฝึกทักษะการพุ่งแหลนอย่างเดียวดลอดหนึ่งชั่วโมง กลุ่มทดลองทำการฝึก ทักษะ 30 นาที แล้วฝึกกำลังกล้ามเนื้ออีก 30 นาที ระยะเวลาในการฝึกรวม 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน คือ ฝึกในวันจันทร์ พุธ และศุกร์ ผลการศึกษาพบว่าระยะทางใน การพุ่งแหลนของทั้งสองกลุ่มดีกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุปราณี สิมพรหมราช (2521 : 17 - 35) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลการฝึก กล้ามเนื้อโดยใช้น้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการว่ายน้ำท่ากรรเชียง กลุ่มตัวอย่าง เป็นนิสิตหญิงของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา จำนวน 24 คน โดยแบ่ง กลุ่มตัวอย่างออกเป็นสองกลุ่มเท่า ๆ กัน คือ กลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุม ฝึกทักษะการว่ายน้ำท่ากรรเชียงอย่างเดียวันละ 1 ชั่วโมง กลุ่มทดลองฝึกทักษะการ ว่ายน้ำท่ากรรเชียงควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อโดยการใช้น้ำหนัก โดยฝึกทักษะการว่ายน้ำ 30 นาที และฝึกกล้ามเนื้อโดยใช้น้ำหนัก 30 นาที ทั้งสองกลุ่มทำการฝึกพร้อมกันในวัน จันทร์ พุธ และศุกร์ ใช้เวลาในการฝึก 6 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่ฝึก ทักษะการว่ายน้ำท่ากรรเชียงอย่างเดียวและกลุ่มที่ฝึกทักษะการว่ายน้ำท่ากรรเชียงควบคู่ กับการฝึกกล้ามเนื้อโดยใช้น้ำหนัก มีความสามารถในการว่ายน้ำท่ากรรเชียง 50 เมตร ไม่แตกต่างกัน แต่ภายหลังจากการฝึกความสามารถในการว่ายน้ำท่ากรรเชียงระยะทาง 50 เมตร ของทั้งสองกลุ่มดีขึ้นกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ธนา กิตติศรีวรพันธุ์ (2522 : 22 - 26) ได้ศึกษาผลการใช้รองเท้าน้ำหนักฝึก กล้ามเนื้อที่มีต่อความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชาย วิทยาลัยครูเพชรบูรณ์ วิชาเอกพลศึกษา ชั้นประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นสองกลุ่มเท่า ๆ กัน คือ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมฝึกการยิงประตูฟุตบอลอย่างเดียว 30 ครั้งต่อวัน กลุ่มทดลองฝึกการยิงประตู 30 ครั้งต่อวัน กับการฝึกกล้ามเนื้อขา ใช้เวลาในการฝึกรวม 6 สัปดาห์ โดยฝึกในวัน จันทร์ พุธ และศุกร์ ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่ฝึกยิงประตูฟุตบอลควบคู่กับการ ฝึกกล้ามเนื้อขามีความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอลแตกต่างกับกลุ่มที่ฝึกการยิงประตู ฟุตบอลอย่างเดียว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุรียงค์ ชวนขยัน (2522 : 17 - 31) ได้ศึกษาถึงผลของการฝึกกล้ามเนื้อที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ในการฝึกทักษะการเล่นกีฬาบาสเกตบอล โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชาย ชั้นปีที่ 1 ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา จำนวน 32 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มละ 16 คน คือ กลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมฝึกทักษะกีฬาบาสเกตบอลอย่างเดียว กลุ่มทดลองฝึกทักษะกีฬาบาสเกตบอลควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อโดยใช้น้ำหนัก ทั้งสองกลุ่มใช้เวลาในการฝึกทักษะกีฬาบาสเกตบอลเท่ากัน คือวันละ 1 ชั่วโมง และกลุ่มทดลองเพิ่มการฝึกกล้ามเนื้ออีกวันละ 30 นาที ระยะเวลาที่ทำการฝึกรวม 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วันคือ วันจันทร์ พุธ และศุกร์ ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่ฝึกทักษะกีฬาบาสเกตบอลควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อโดยใช้น้ำหนักเพิ่มทักษะและความสามารถในการเล่นกีฬาบาสเกตบอลสูงกว่ากลุ่มที่ฝึกทักษะกีฬาบาสเกตบอลอย่างเดียว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปิยะพงษ์ อาจองค์ (2523 : 14 - 18) ได้ศึกษาถึงผลของการฝึกโดยการถ่วงน้ำหนักที่มีต่อความเร็วในการวิ่ง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชาย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนวัดเทพศิรินทร์ จำนวน 32 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม ซึ่งฝึกทักษะการวิ่งโดยไม่มีการถ่วงน้ำหนัก และกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม ซึ่งฝึกทักษะการวิ่งโดยมีการถ่วงน้ำหนักร้อยละ 1 ร้อยละ 2 และร้อยละ 3 ของน้ำหนักร่างกาย ทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองทำการฝึกพร้อมกันในวันจันทร์ พุธ และศุกร์ วันละ 30 - 45 นาที รวมระยะเวลาในการฝึก 6 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่าการฝึกทักษะการวิ่งโดยไม่มีการถ่วงน้ำหนักกับการฝึกทักษะการวิ่งโดยมีการถ่วงน้ำหนักร้อยละ 1 ร้อยละ 2 และร้อยละ 3 ของน้ำหนักร่างกายมีผลต่อความเร็วในการวิ่งไม่แตกต่างกัน แต่หลังจากการฝึก 6 สัปดาห์แล้วความเร็วในการวิ่งของทุกกลุ่มดีกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บัณฑิต แพนลีนฟ้า (2523 : 32 - 35) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ระหว่างวิธีวิ่งกระโดดข้ามรั้วกับวิ่งขึ้นบันได กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร จำนวน 60 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มควบคุมฝึกวิ่งเหยาะระยะ 440 หลา กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกวิ่งกระโดดข้ามรั้ว กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกวิ่งขึ้นบันได ทั้งสามกลุ่มทำการฝึกพร้อมกัน วันละ 50 นาที โดยฝึกในวันจันทร์ พุธ และศุกร์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า การฝึกทั้งวิธีวิ่งเหยาะ 440 หลา วิธีวิ่งกระโดดข้ามรั้ว และวิธีวิ่งขึ้นบันได ต่างก็มีผลต่อการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา

ไม่แตกต่างกัน แต่ภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์แล้วทั้งสามกลุ่มสามารถเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขามากขึ้นกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สาส์ สุธาภรณ์ (2526 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาถึงผลของการฝึกกล้ามเนื้อขาโดยการกระโดดเชือกที่มีต่อความสามารถในการกระโดดไกล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ นักเรียนชาย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนภัทรญาณวิทยา จังหวัดนครปฐม จำนวน 28 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 14 คน กลุ่มฝึกทักษะการกระโดดไกลอย่างเดียว และกลุ่มฝึกทักษะการกระโดดไกลควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อขาโดยการกระโดดเชือก ทำการฝึกเป็นเวลา 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน คือวันจันทร์ พุธ และศุกร์ ตั้งแต่เวลา 16.00 - 17.30 น. ตามตารางฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ในระหว่างการฝึกทุก ๆ ช่วง 2 สัปดาห์ มีการทดสอบระยะทางการกระโดดไกล แล้วนำข้อมูลที่ได้อาวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ ผลการศึกษาพบว่า

1. การฝึกทักษะการกระโดดไกลควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อขาโดยการกระโดดเชือกกับการฝึกทักษะการกระโดดไกลอย่างเดียว สามารถเพิ่มระยะทางการกระโดดไกลได้ไม่แตกต่างกัน

2. ภายหลังการฝึกเสร็จสิ้นลงระยะทางการกระโดดไกลของทั้งสองกลุ่มเพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปรีวิวัฒน์ ทองถม (2533 : บทคัดย่อ) ในการศึกษาและเปรียบเทียบการฝึกกล้ามเนื้อขาโดยการยืนกระโดดสูง ก้าวขึ้นม้านั่ง และการยกน้ำหนัก ที่มีผลต่อความสามารถในการกระโดด กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักศึกษาชาย ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดมหาสารคาม ปีการศึกษา 2533 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน คือ กลุ่มที่ 1 ฝึกกล้ามเนื้อขาโดยการยืนกระโดดสูง กลุ่มที่ 2 ฝึกกล้ามเนื้อขาโดยการก้าวขึ้นม้านั่ง กลุ่มที่ 3 ฝึกกล้ามเนื้อขาโดยการยกน้ำหนักทำการฝึกเป็นเวลา 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ พุธ และศุกร์

ผลการวิจัยพบว่า

1. การฝึกทั้ง 3 วิธี คือ การฝึกกล้ามเนื้อขาโดยการยืนกระโดดสูง ก้าวขึ้นม้านั่ง และการยกน้ำหนัก ก่อนการฝึกและหลังการฝึก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และคะแนนความสามารถในการกระโดดหลังการฝึกสูงกว่าก่อนการฝึก

2. ผลการฝึกกล้ามเนื้อขาโดยการยืนกระโดดสูง ก้าวขึ้นม้านั่งและการยกน้ำหนักที่มีผลต่อความสามารถในการกระโดด หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05

### **สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า**

ความสามารถในการยืนกระโดดไกล ด้วยการฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นดิน และการฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นทราย แตกต่างกัน

### บทที่ 3

## วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

### แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ เป็นนักเรียนหญิงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2540 โรงเรียนห้วยตะพานวิทยาคม อำเภอห้วยตะพาน จังหวัดอำนาจเจริญ จำนวน 60 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) แล้วนำมาทดสอบความสามารถในการยื่นกระโดดไกลด้วยแบบทดสอบยื่นกระโดดไกล นำผลการทดสอบมาจัดเรียงลำดับที่ 1 - 60 แล้วแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม

กลุ่มที่ 1 ฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นดิน

กลุ่มที่ 2 ฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นทราย

### เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

1. แบบทดสอบยื่นกระโดดไกล
2. แบบฝึกกำลังกล้ามเนื้อขา (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก)

### วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล

1. ติดต่อขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อขอความร่วมมือจากโรงเรียนห้วยตะพานวิทยาคม ในการอำนวยความสะดวกเกี่ยวกับการใช้สถานที่ อุปกรณ์ และกลุ่มตัวอย่าง
2. จัดเตรียมเอกสาร สถานที่ อุปกรณ์ และผู้ช่วยเหลือ
3. ชี้แจงรายละเอียดต่าง ๆ แก่ผู้ช่วยเหลือในการทดลอง และเก็บข้อมูล
4. อธิบายวิธีปฏิบัติตามแบบฝึก กับกลุ่มตัวอย่างให้เข้าใจ
5. อธิบายรายละเอียดในการทดสอบกำลังกล้ามเนื้อขาโดยใช้แบบทดสอบยื่นกระโดดไกล
6. ทำการทดสอบกำลังกล้ามเนื้อขา ก่อนฝึก

7. การฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาตามโปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นเวลา 3 วัน ใน 1 สัปดาห์ คือ วันจันทร์ พุธ ศุกร์ วันละ 1 ชั่วโมง เวลา 15.30 น. - 16.30 น. ระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์

8. ทำการทดสอบความสามารถในการยืนกระโดดไกลของกลุ่มทดลอง หลัง สัปดาห์ที่ 4 6 และ 8

### วิธีจัดการข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของผลการทดสอบความสามารถในการยืนกระโดดไกล ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม ที่ทำการทดสอบหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 6 และ 8

2. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ของผลการทดสอบความสามารถในการยืนกระโดดไกล ระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 6 และ 8 ของทั้งสองกลุ่ม

3. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ของผลการทดสอบความสามารถในการยืนกระโดดไกล ระหว่างกลุ่มที่ฝึกบนพื้นดินกับกลุ่มที่ฝึกบนพื้นทราย หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 6 และ 8

4. ทดสอบความมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยข้อมูล
S.D.	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
N	แทน	กลุ่มตัวอย่าง
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความแตกต่าง

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของผลการทดสอบความสามารถในการยืนกระโดดไกล ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มที่ทำการทดสอบหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 6 และ 8
2. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ของผลการทดสอบความสามารถในการยืนกระโดดไกล ระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 6 และ 8 ของทั้งสองกลุ่ม
3. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ของผลการทดสอบความสามารถในการยืนกระโดดไกล ระหว่างกลุ่มที่ฝึกบนพื้นดินกับกลุ่มที่ฝึกบนพื้นทราย หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 6 และ 8
4. ทดสอบความมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

#### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของผลการทดสอบความสามารถในการยืนกระโดดไกล ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มที่ทำการทดสอบหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 6 และ 8 มีดังต่อไปนี้

ตาราง 1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการทดสอบความสามารถในการยื่นกระดูกโกลของกุ่มตัวอย่างที่ฝึกบนพื้นดินและพื้นทราย ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 6 และ 8

กลุ่ม	ก่อนการฝึก		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
พื้นดิน	166.53	17.45	170.23	17.45	174.46	15.77	176.03	15.34
พื้นทราย	167.23	17.82	173.76	15.93	175.26	15.83	177.16	16.40

จากตาราง 1 แสดงให้เห็นว่า

1. กลุ่มที่ฝึกบนพื้นดินค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการยื่นกระดูกโกล ก่อนการฝึก ค่าเฉลี่ย 166.53 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 17.45 เซนติเมตร และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ค่าเฉลี่ย 170.23 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 17.45 เซนติเมตร หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ค่าเฉลี่ย 174.46 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 15.77 เซนติเมตร หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ค่าเฉลี่ย 176.03 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 15.34 เซนติเมตร ตามลำดับ

2. กลุ่มที่ฝึกบนพื้นทราย ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการยื่นกระดูกโกล ก่อนการฝึก ค่าเฉลี่ย 167.23 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 17.82 เซนติเมตร และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ค่าเฉลี่ย 173.76 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 15.93 เซนติเมตร หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ค่าเฉลี่ย 175.26 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 15.83 เซนติเมตร หลังสัปดาห์ที่ 8 ค่าเฉลี่ย 177.16 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 16.40 เซนติเมตร ตามลำดับ

2. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ของผลการทดสอบความสามารถในการยืนกระโดดไกล ระหว่างกลุ่มก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 6 และ 8 ของทั้งสองกลุ่ม มีดังต่อไปนี้

ตาราง 2 แสดงผลการตรวจสอบความแตกต่าง ผลการยืนกระโดดไกล จากการฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นดิน ก่อนการฝึกและหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 6 และ 8

กลุ่ม	$\bar{X}$	S.D.	t - test
ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	166.53 170.23	17.45 17.45	-5.09 *
ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	166.53 174.46	17.45 15.76	-6.95 *
ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	166.53 176.03	17.45 75.34	-7.71 *

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

จากตาราง 2 แสดงให้เห็นว่า

ผลการยืนกระโดดไกลของกลุ่มฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นดิน ก่อนการฝึก ค่าเฉลี่ย 166.53 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 17.45 เซนติเมตร ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 6 และ 8 ค่าเฉลี่ย 170.23 174.46 และ 176.03 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 17.45 15.76 และ 75.34 เซนติเมตร ตามลำดับ แตกต่างจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 ( $t = -5.09 -6.95$  และ  $-7.71$  ตามลำดับ)

ตาราง 3 แสดงผลการตรวจสอบความแตกต่าง ผลการยื่นกระโดดไกลจากการฝึก  
กำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นทราย ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 6 และ 8

กลุ่ม	$\bar{X}$	S.D.	t - test
ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	167.23 173.76	17.82 17.93	-5.13 *
ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	167.23 175.26	17.82 15.83	-6.30 *
ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	167.23 177.16	17.82 16.40	-6.88 *

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 3 แสดงให้เห็นว่า

ผลการยื่นกระโดดไกลของกลุ่มฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นทราย ก่อนการฝึก ค่าเฉลี่ย 167.23 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 17.82 เซนติเมตร ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 6 และ 8 ค่าเฉลี่ย 173.76 175.26 และ 177.16 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 17.93 15.83 และ 16.40 เซนติเมตร ตามลำดับ แตกต่างจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (t = -5.13 -6.30 และ -6.88 ตามลำดับ)

3. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบความสามารถในการยืนกระโดดไกล ระหว่างกลุ่มที่ฝึกบนพื้นดินกับกลุ่มที่ฝึกบนพื้นทราย หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 6 และ 8 ของทั้งสองกลุ่ม มีดังต่อไปนี้

ตาราง 4 แสดงความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ผลของการฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นดิน และพื้นทราย หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 6 และ 8

กลุ่ม	$\bar{X}$	S.D.	t - test
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 พื้นดิน	170.23	17.45	
พื้นทราย	173.76	15.93	-2.35*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 พื้นดิน	174.46	15.77	
พื้นทราย	175.26	15.83	-.51
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พื้นดิน	176.03	15.34	
พื้นทราย	177.16	16.40	-.65

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่า

1. ผลการยืนกระโดดไกลของกลุ่มฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นดิน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ค่าเฉลี่ย 170.23 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 17.45 เซนติเมตร กับผลการยืนกระโดดไกลของกลุ่มฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นทราย หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ค่าเฉลี่ย 173.76 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 15.93 เซนติเมตร

แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $t = -2.35$ )

2. ผลการยื่นกระโดดไกลของกลุ่มฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นดิน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และ 8 ค่าเฉลี่ย 174.46 และ 176.03 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 15.77 และ 15.34 เซนติเมตร ตามลำดับ กับผลการยื่นกระโดดไกลของกลุ่มฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นทราย หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และ 8 ค่าเฉลี่ย 175.26 และ 177.16 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 15.83 และ 16.40 เซนติเมตร ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ( $t = -.51$  และ  $-.65$ )

## บทที่ 5

### บทย่อ สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

#### บทย่อ

#### ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อทราบผลการฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นดินและบนพื้นทรายที่มีผลต่อความสามารถในการยืนกระโดดไกล
2. เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่าง ความสามารถในการยืนกระโดดไกล ระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึก 4 6 และ 8 สัปดาห์
3. เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่าง ความสามารถในการยืนกระโดดไกล ระหว่างการฝึกบนพื้นดินกับการฝึกบนพื้นทราย หลังการฝึก 4 6 และ 8 สัปดาห์

#### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนหญิงในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2540 โรงเรียนหัวตะพานวิทยาคม อำเภอหัวตะพาน จังหวัดอำนาจเจริญ จำนวน 60 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling) และแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 30 คน คือ

- กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกตามโปรแกรมการฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นดิน  
กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกตามโปรแกรมการฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นทราย

#### เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบทดสอบยืนกระโดดไกล (Standing Board Jump)
2. แบบฝึกกำลังกล้ามเนื้อขา (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก)

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของผลการทดสอบความสามารถในการยืนกระโดดไกล ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม ที่ทำการทดสอบหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 6 และ 8
2. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ของผลการทดสอบความสามารถในการยืนกระโดดไกล ระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 6 และ 8 ทั้งสองกลุ่ม
3. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ของผลการทดสอบความสามารถในการยืนกระโดดไกลระหว่างกลุ่มที่ฝึกบนพื้นดินกับกลุ่มที่ฝึกบนพื้นทราย
4. ทดสอบความมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

### สรุปผลการค้นคว้า

1. ผลการยืนกระโดดไกลของกลุ่มฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นดิน ก่อนการฝึก ค่าเฉลี่ย 166.53 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 17.45 เซนติเมตร ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 6 และ 8 ค่าเฉลี่ย 170.23 174.46 และ 176.03 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 17.45 15.76 และ 15.34 เซนติเมตร ตามลำดับ มีความแตกต่างจากก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $t = -5.09$   $-6.95$  และ  $-7.71$  ตามลำดับ)
2. ผลการยืนกระโดดไกลของกลุ่มฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นทราย ก่อนการฝึก ค่าเฉลี่ย 167.23 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 17.82 เซนติเมตร ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 6 และ 8 ค่าเฉลี่ย 173.76 175.26 และ 177.16 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 17.93 15.83 และ 16.40 เซนติเมตร ตามลำดับ แตกต่างจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $t = -5.13$   $-6.30$  และ  $-6.88$  ตามลำดับ)
3. ผลการยืนกระโดดไกลของกลุ่มฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นดินหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ค่าเฉลี่ย 170.23 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 17.45 เซนติเมตร กับผลการกระโดดไกลของกลุ่มฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นทรายสัปดาห์ที่ 4 ค่าเฉลี่ย 173.76 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 15.93 เซนติเมตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $t = -2.35$ )

4. ผลการยื่นกระโดดไกลของกลุ่มฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นดิน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และ 8 ค่าเฉลี่ย 174.46 และ 176.03 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 15.77 และ 15.34 เซนติเมตร ตามลำดับ กับผลการยื่นกระโดดไกลของกลุ่มฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นทราย หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และ 8 ค่าเฉลี่ย 175.26 และ 177.16 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 15.83 และ 16.40 เซนติเมตร ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $t = -.51 \text{ } -.65$ )

### อภิปรายผล

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล แสดงให้เห็นว่าความสามารถในการยื่นกระโดดไกลของทั้งสองกลุ่ม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 6 และ 8 แตกต่างจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าวิธีฝึกมีผลให้ประสิทธิภาพในการทำงานของกำลังกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้น ระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ มีผลต่อความสามารถในการเพิ่มความสามารถในการยื่นกระโดดไกลของทั้งสองกลุ่ม แสดงว่าช่วงระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ นานพอที่จะทำให้สมรรถภาพทางกายดีขึ้น สอดคล้องกับผลการวิจัยของ รอสส์ (Ross. 1970 : 2727-A) ในปี ค.ศ. 1970 พบว่าช่วงระยะเวลาการฝึก 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละสามวันของโปรแกรมการฝึก ทำให้มีการพัฒนาทางด้านความเร็ว ความแข็งแรง และกำลังเพิ่มขึ้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นองค์ประกอบสำคัญของกำลังกล้ามเนื้อขา และการศึกษาของคาร์เปวิช พบว่า การฝึกร่างกายให้ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอทำให้ระบบต่าง ๆ ของร่างกายทำงานดีขึ้น และมีประสิทธิภาพมากขึ้น (Karpovich. 1969 : 32) ดังนั้นกล้ามเนื้อและอวัยวะที่ได้รับการฝึกย่อมเกิดการพัฒนาขึ้น และเมื่อได้รับการทดสอบสมรรถภาพทางกายรายการใดที่ตรงกับการใช้อวัยวะและกล้ามเนื้อ ส่วนที่ได้รับการฝึกมาย่อมจะทำให้รายการทดสอบนั้นส่งผลดีขึ้น ช่วงระยะเวลาของการฝึก 8 สัปดาห์ จึงมีผลต่อการฝึกกำลังกล้ามเนื้อขา

2. ความสามารถในการยื่นกระโดดไกลของกลุ่มฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นดินกับกลุ่มฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นทราย หลังการฝึก 4 สัปดาห์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้คาดว่า การวิ่งหรือการเคลื่อนไหวบนพื้นทรายย่อมมีแรงเสียดทานมากกว่าบนพื้นดิน การฝึกบนพื้นทรายจึงเป็นการฝึกที่มีความหนัก (Indensity) มากกว่า จึงส่งผลให้การฝึกบนพื้นทรายได้ผลมากกว่าบนพื้นดิน

3. ส่วนหลังสัปดาห์ที่ 6 และ 8 ไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ความสามารถในการยื่นกระโดดไกลของกลุ่มฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นดินกับความสามารถในการยื่นกระโดดไกลของกลุ่มฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นทรายในสัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 8 ไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ที่เป็นเช่นนี้คาดว่าหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และ 8 นักเรียนคงเริ่มเกิดความเบื่อหน่ายไม่ทำการฝึกอย่างจริงจังเหมือนเช่นใน 4 สัปดาห์แรก จึงทำให้หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และ 8 มีการพัฒนาดีขึ้นเพียงเล็กน้อย

#### **ข้อเสนอแนะ**

1. ควรทำการศึกษาในนักเรียนชาย และควรศึกษาในทุกระดับชั้น
2. พื้นทรายน่าจะเป็นสถานที่ดีในการฝึกสถานที่หนึ่ง เพราะการฝึกบนพื้นทรายสามารถเพิ่มความหนักของการฝึก (Intensity) ได้ดี

บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

- เกษม นครเขตต์. การเพิ่มระยะเวลาวิ่งกระโดดไกลโดยการฝึกกำลังกล้ามเนื้อด้วยเครื่องกราฟท์เทรนนิง. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519. อัดสำเนา.
- จรววยพร ธรณินทร์. ภายวิภาคและสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา, 2519.
- ..... คีเนสิโอโลยีในการกีฬา. กรุงเทพฯ : ไตรรงค์การพิมพ์, 2522.
- จรัส คชกาสร. ผลการฝึกโดยใช้ลูกตุ้มต่งน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการทุ่มน้ำหนัก. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530. อัดสำเนา.
- ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ. วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530.
- ณรงค์ นีรุตติวัฒน์. ผลของการฝึกกล้ามเนื้อโดยการถ่วงน้ำหนักที่ข้อเท้าต่อความสามารถในการเขย่งก้าวกระโดด. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527. อัดสำเนา.
- ธนา กิติศรีวรรณ. ผลการใช้รองเท้าน้ำหนักฝึกกำลังขาที่มีต่อความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2522. อัดสำเนา.
- นาวิน เจียรตนะศิริกุล. ผลของการฝึกยกน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการขว้างน้ำหนัก. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517. อัดสำเนา.
- บัณฑิต แพนลันฟ้า. เปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ระหว่างวิธีวิ่งกระโดดข้ามรั้วกับวิธีวิ่งขึ้นบันได. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523. อัดสำเนา.
- ปิยะพงศ์ อัจจงค์. ผลของการฝึกโดยการถ่วงน้ำหนักที่มีต่อความเร็วในการวิ่ง. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523. อัดสำเนา.

- ปรีวัฒน์ ทองถม (2533 : บทคัดย่อ). ผลการฝึกกล้ามเนื้อขาโดยการยืนกระโดดสูง ก้าวขึ้นม้านั่ง และการยกน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการกระโดด. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533. อัดสำเนา.
- พงษ์ศักดิ์ พลະพงค์. ประวัติ ปรึชญา และหลักการพลศึกษา. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2527.
- พลศึกษา, กรม. การสร้างสมรรถภาพ. กรุงเทพฯ : กองส่งเสริมสุขภาพ, 2527.
- วิริยา บุญชัย. การวัดผลและทดสอบทางพลศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2529.
- สมชาย ประเสริฐศิริพันธ์. การฝึกสมรรถภาพทางกาย. กรุงเทพฯ : ไตรมิตรการพิมพ์, 2536.
- สาตี สุภาภรณ์. ผลการฝึกกล้ามเนื้อขาโดยการกระโดดเชือกที่มีต่อความสามารถในการกระโดดไกล. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526. อัดสำเนา.
- สุปราณี สิมพรหมราช. ผลการฝึกกล้ามเนื้อโดยใช้น้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการว่ายน้ำท่ากรรเชียง. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2521. อัดสำเนา.
- สุริยงค์ ชวนขยัน. ผลการฝึกกล้ามเนื้อที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ในการฝึกทักษะการเล่นกีฬาบาสเกตบอล. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2522. อัดสำเนา.
- สุนตุ นวกิจกุล. การสร้างสมรรถภาพทางกาย. กรุงเทพฯ : สารมวลชน, 2519.
- เอี่ยมพร จันลอย. เปรียบเทียบผลการฝึกทักษะอย่างเดียวกันการฝึกทักษะควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อที่มีต่อความสามารถในการพุ่งแหลน. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2520. อัดสำเนา.
- Astrand, P.O. Physiological Bases of Exercise. New York : McGraw-Hill, Inc., 1986.
- Bloom J.L. "A Study of Effects on Static and Ballistic Stretching Exercise Program and Flexibility," Dissertation Abstracts International. 43 : 1078A ; October, 1982.

- Boling, Robert B. "The Investigation of Four Methods of Training in Developing Plantar Flexion and Strength of the Lower Leg in the College Male," Dissertation Abstracts International. 33 : 1483-A ; October, 1972.
- Brooks, G.A. Exercise Physiology. New York : Macmillan Publishing Company, 1985.
- Bryant, C.X. How to develop Muscular Power. Michigan : Master Press, Inc., 1988.
- Campbell, Robert L. "Effects of Supplemental Weight Training on the Physical Fitness of Athletic Squades," The Research Quarterly. 33 : 343 - 347 ; October, 1962.
- Cassady, Donald R, and Donald F. Mapes. Handbook of Physical Fitness Activities. New York : The Macmillan Company, 1965.
- Clarke, David H. Adaptations in Strength and Muscular Endurance Resulting from Exercises. New York : Academic Press, 1973.
- Dintiman, George Blough. "Effects of Various Training Programs on Running Speed," The Research Quarterly. 35 : 456 - 463 ; December, 1964.
- Fox, E.L. The Physiological Basic of Physical Education and Athletics. Philadelphia : Saunders College Publishing, 1981.
- George, F.St. The Muscle Fitness Book. Austratia : Simon Schuster, 1989.
- Jorndt, George Tell. "The Effects of Exercise on Ankle Flexibility on three Swimming Kicks," Dissertation Abstracts International. 34 : 1118-A ; September, 1973.
- Karpovich, Peter V, and Jim Murray. Weight Training in Athletic. Prentice-Hall, Inc., 1962.
- Klafs, Carl E, and Daniel D. Arnheim. Modle Principle of Athletic Training. Saint Louis : The C.V. Mosby, Co., 1977.
- Loken, Newton C, and Robert J. Willaughby. Gymnastics. 2nd ed. New York : Prentice-Hall Inc., 1967.
- Maglischo, E.W. Swimming Faster. New York : Publishing Company, Inc., 1982.

- Penny, Guy Dec. "A Study of the Effects of Resistance Running on Speed, Strength, Power, Muscular Endurance, and Agility," Dissertation Abstracts International. 31 : 3937-A ; May, 1971.
- Peterson, J.A. and M.B. Horodyski. How to Jump Higher. Michigan : Master Press, Inc., 1988.
- Shea, Irene M. "The Effect of Increasing Dynamic Leg Strength, Relative to Body Weight and Body Reaction and Movement Time," Dissertation Abstracts International. 24 : 5540-A ; April, 1973.

ภาคผนวก

## ภาคผนวก ก

### รายละเอียดเกี่ยวกับการอบอุ่นร่างกาย

#### การบริหารร่างกาย

การบริหารร่างกายมีความมุ่งหมายเพื่อเพิ่มพูนสมรรถภาพอันเป็นพื้นฐานของการทำงานของร่างกาย และเป็นพื้นฐานกีฬาได้มาก ส่งเสริมให้เกิดความคล่องแคล่ว ว่องไว ความเข้มแข็ง ความอดทน ความยืดหยุ่นตัว และใช้การอบอุ่นร่างกาย ก่อนการใช้กำลังหนักในกีฬาทุกชนิด

#### คำแนะนำในการบริหารอบอุ่นร่างกาย

1. ถ้ามีเวลาน้อยก็ควรทำการบริหารอบอุ่นร่างกายน้อยครั้ง
2. ผู้เข้าร่วมทุกคนต้องทำการเตรียมให้ถูกต้องเสียก่อน ครั้นแล้วจึงปฏิบัติ การเคลื่อนไหวทำนั้น ๆ ให้ถูกต้อง
3. การบริหารอบอุ่นร่างกายควรเริ่มจากท่าง่าย ๆ ก่อน แล้วทวีความยาก และความหนักขึ้นเรื่อย ๆ
4. อาจใช้เพลงหรือจังหวะ อุปกรณ์ต่าง ๆ เข้าช่วยในการบริหารอบอุ่นร่างกาย
5. การบริหารร่างกายในกีฬาทุกชนิด ควรบริหารจากส่วนเท้า น่อง เอว ไหล่ ขึ้นไปเรื่อย ๆ จนถึงศีรษะ ประสาทตา หรือจากประสาทตา ศีรษะ ลงไปสู่เท้าจะได้ผลดีกว่าการบริหารแบบสลับบน ล่าง

#### ท่าการบริหารอบอุ่นร่างกาย

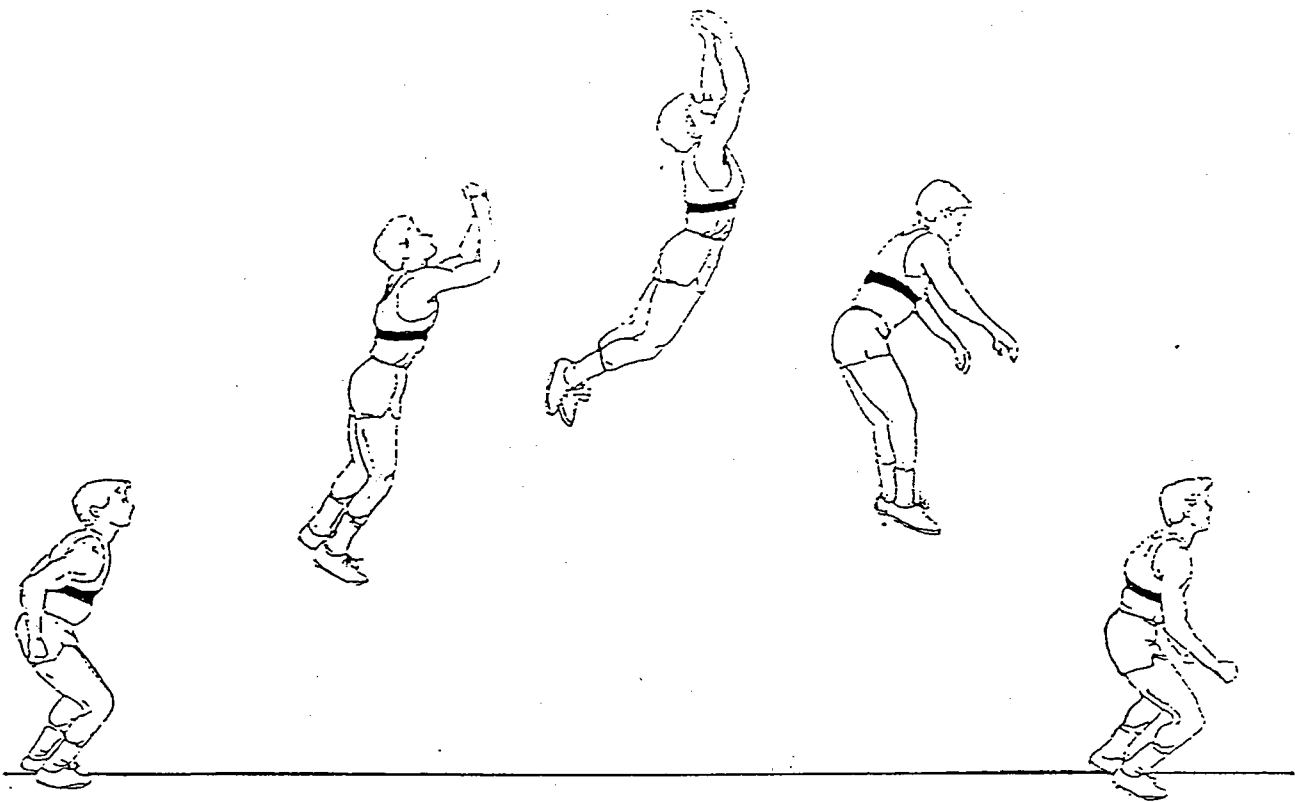
1. วิ่งเหยาะ ๆ 800 เมตร
2. หมุนข้อเท้า
  - 2.1 ยืนแยกเท้า มือเท้าสะเอว ยกส้นเท้าข้างใดข้างหนึ่งสูงจากพื้น ปลายเท้าจรดดินไว้
  - 2.2 เท้าข้างที่ไม่ได้ยกขึ้นเป็นหลักกึ่งน้ำหนักตัวลงบนขาหลัก

- 2.3 หมุนข้อเท้าข้างที่ยึดกับปลายนิ้วเท้าเป็นวงกลมไปทางซ้าย 10 ครั้ง
- 2.4 หมุนกลับมาทางขวา 10 ครั้ง
- 2.5 เปลี่ยนเท้าข้างที่ยังไม่ได้หมุนข้างซ้าย 10 ครั้ง ข้างขวา 10 ครั้ง
3. หมุนเข่า
  - 3.1 ยืนตรงเท้าชิดกัน มือทั้งสองจับเข่า
  - 3.2 หมุนเข่าเป็นรูปวงกลม ซ้าย 10 ครั้ง ขวา 10 ครั้ง
  - 3.3 ค่อย ๆ ย่อต่ำลงจนไม่สามารถย่อต่ำลงได้อีกแล้ว
4. หมุนสะโพก
  - 4.1 ยืนมือเท้าสะเอว หมุนสะโพกเป็นวงกลม ซ้าย 10 ครั้ง
  - 4.2 กลับสู่ท่าเดิม
  - 4.3 หมุนไปทางขวา 10 ครั้ง
5. กระโดดฉีกขาสลับ 10 ครั้ง
  - 5.1 ยืนตรงกระโดดสามจังหวะ นับ 1 - 2 พอดีจังหวะที่ 3 กระโดดเตะขาซ้ายไปข้างหน้าขวาไปข้างหลัง ลำตัวตั้งแขนทั้งสองข้างช่วยทรงตัวในอากาศ
  - 5.2 กลับสู่ท่าเดิม
  - 5.3 กระโดด 1 - 2 พอดีจังหวะที่ 3 กระโดดฉีกขาขวาไปข้างหน้าซ้ายไปข้างหลัง ลำตัวตรง แขนทั้งสองข้างช่วยทรงตัวในอากาศ
  - 5.4 กลับสู่ท่าเตรียม ทำเช่นนี้สลับกันไปเรื่อย ๆ (จังหวะนับ 1 - 2 แยก)
6. กระโดดแยกเท้าออกข้างลำตัว 10 ครั้ง
  - 6.1 ยืนตรงกระโดดสามจังหวะ นับ 1 - 2 พอดีจังหวะที่ 3 กระโดดแยกขาออกมือซ้ายแตะปลายเท้าซ้าย มือขวาแตะปลายเท้าขวาในอากาศ
  - 6.2 กลับสู่ท่ายืนตรง และทำเช่นนี้เรื่อย ๆ 10 ครั้ง (จังหวะนับ 1 - 2 แยก)
7. กระโดดเข้าตีก 10 ครั้ง
  - 7.1 ยืนกระโดดสามจังหวะ นับ 1 - 2 พอดีจังหวะที่ 3 กระโดดแยกขาออกมือทั้งสองข้างช่วยในการทรงตัวลำตัวตั้งตรง (เข้าทั้งคู่อยู่ระหว่างแขนกลางอากาศ)
  - 7.2 กลับสู่ท่ายืนตรง จังหวะกระทำ 1 - 2 ตี 1 - 2 ตี
  - 7.3 กระทำเช่นข้อที่ 1 จนครบ 10 ครั้ง

8. กระโดดแอ่นโหม่ง 10 ครั้ง
  - 8.1 ทำเตรียมนั่งยอง ๆ มือปล่อยตามสบายข้างลำตัว แล้วกระโดดยอง ๆ นับจังหวะ 1 - 2 จังหวะที่ 3 กระโดดแอ่นโหม่งให้สูงสุดในอากาศ
  - 8.2 กลับสู่ท่าเตรียมนั่งยอง ๆ
  - 8.3 กระโดดยอง ๆ นับจังหวะ 1 - 2 จังหวะที่ 3 กระโดดแอ่นโหม่งให้สูงสุดในอากาศเป็นรูปคันธนูเอวเป็นศูนย์กลาง ทำเช่นนี้เรื่อย ๆ จนครบ 10 ครั้ง
9. กล้ามเนื้อท้อง 10 ครั้ง
  - 9.1 ทำเตรียมนอนหงายเหยียดตรง มือทั้งสองข้างเหยียดตรงเหนือศีรษะ
  - 9.2 งอตัว มือทั้งสองและเท้าทั้งสองพบกันกลางอากาศ โดยส่วนหลังของลำตัวติดพื้นเพียงส่วนเดียว
  - 9.3 กลับสู่ท่าเตรียม ทำเช่นนี้เรื่อย ๆ จนครบ 10 ครั้ง
10. กระโดดไหลชนกัน 10 ครั้ง
  - 10.1 ทำเตรียม หันหน้าไปคนละทาง หันลำตัวเข้าหากัน
  - 10.2 เก็บมือเข้าหาลำตัวเกร็งไหลด้านที่จะชนกัน มือข้างที่ไม่ได้ชนช่วยในการทรงตัว กระโดดสปริงขึ้น นับ 1 - 2 พอจังหวะที่ 3 ทิ้งน้ำหนักเกร็งไหลชนกันกลางอากาศเก็บคอ
  - 10.3 กลับสู่ท่าเตรียม ทำเช่นนี้เรื่อย ๆ จนครบ 10 ครั้ง
11. กระโดดดอกชนกัน 10 ครั้ง
  - 11.1 ทำเตรียมยืนตรง จับคู่หันหน้าเข้าหากันห่างกันพอประมาณ
  - 11.2 กระโดดหาจังหวะพร้อม ๆ กัน นับ 1 - 2 พอจังหวะที่ 3 กระโดดสูงเอาอกชนกันกลางอากาศ เบือนหน้าไปคนละทางพร้อมกับแอ่นตัว มือทั้งสองข้างกางออกข้าง ๆ
12. กระโดดข้ามศีรษะแล้วลอดขา 10 ครั้ง
  - 12.1 ทำเตรียม จับคู่คนหนึ่งยืนหันหลังให้ คนหน้าหันหลังก้มคอลง คนหลังยื่นขีตคนหน้า
  - 12.2 คนหน้าก้มตัวลงเก็บคอ ขาดึง เท้าแยกออกมาก ๆ มือทั้งสองจับเข้า

12.3 คนหลังกระโดดแยกขาคร่อมจากด้านหลังคร่อมศีรษะ ใช้มือทั้งสองข้างยันหลัง แล้วกระโดดลงเท้าคู่

12.4 ก้มตัวลงแล้วลอดขา กระโดดคร่อมศีรษะแล้วลอดขา 10 เที่ยว แล้วกลับสู่ท่าเตรียมใหม่ เปลี่ยนสลับกันเช่นเดียวกับข้อ 2 (กลับหลังหัน)

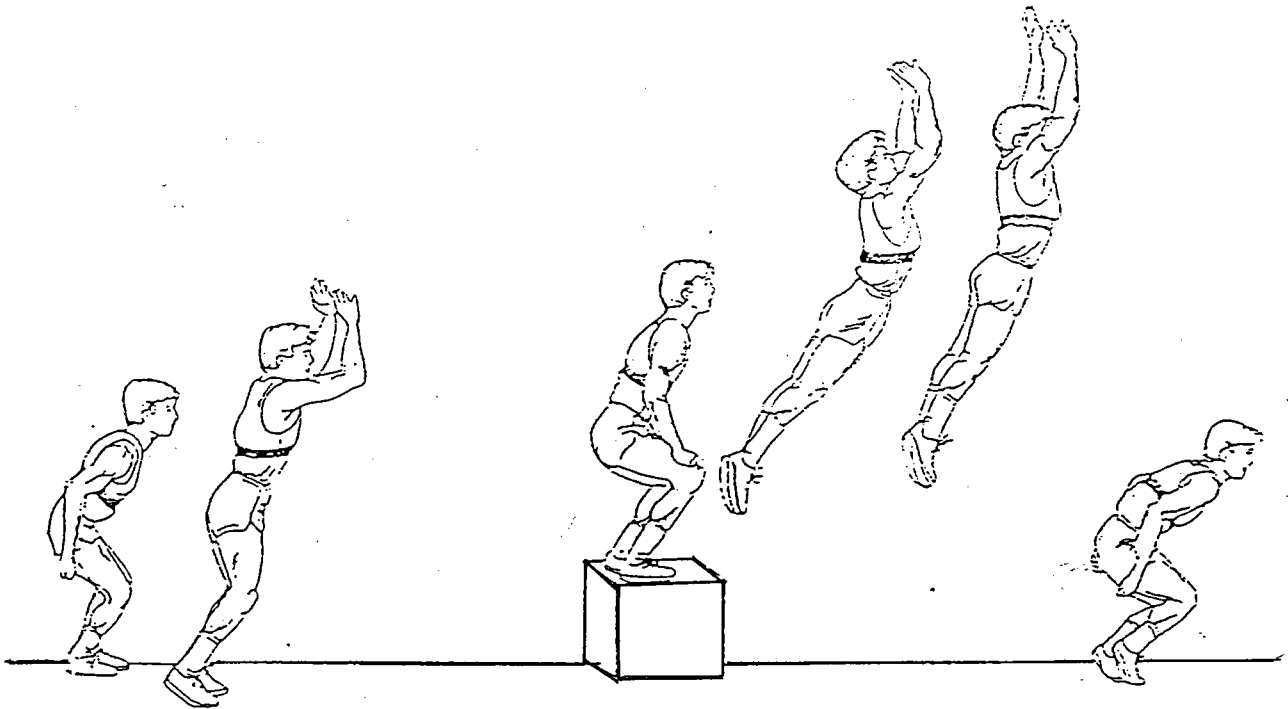


ภาพประกอบ 1 การกระโดดเท้าคู่ (Double Leg Bound) แบบเน้นความสูง

### ท่าฝึกกล้ามเนื้อ

#### วิธีปฏิบัติ

1. ยืนเท้าคู่ในท่าผ่อนคลาย (Relax)
2. ย่อเข้าทั้งแขนลงข้างลำตัว เขย่งแขนชี้หัวแม่มือขึ้นเหนือศีรษะ พร้อมกระโดดเหยียดร่างกายไปในอากาศข้างหน้าให้ได้สูงที่สุดและไกลที่สุด
3. ลงสู่พื้นสองเท้าพร้อมกัน ในท่าย่อเข้าย่อตัว เพื่อผ่อนแรงกระแทกในการลงสู่พื้น

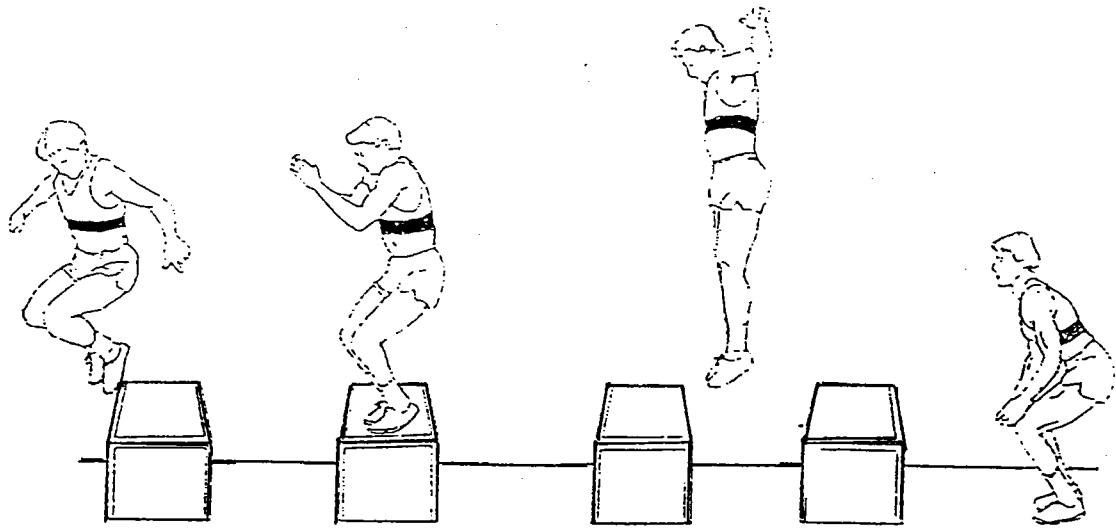


ภาพประกอบ 2 การกระโดดเท้าคู่ (Double Leg Bounds) แบบขึ้นลงกล่อง

ท่าฝึกกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstrings) กล้ามเนื้อน่อง (Gastrocnemius) กล้ามเนื้อสะโพก (Gluteus Maximus) กล้ามเนื้อด้านหลังส่วนล่าง (Latissimus Dorsi, External Oblique) และกล้ามเนื้อบริเวณลำตัว (Rectus Abdominus, Internal Obliques)

#### วิธีปฏิบัติ

1. ยืนเท้าคู่ในท่าผ่อนคลาย (Relax) ห่างกล่องพอประมาณ (กล่องสูงประมาณ 30 - 60 เซนติเมตร)
2. ใช้ฝ่าเท้าทั้งสองส่งแรงดันตัวขึ้นบนกล่องไปแรกทันทีที่เท้าสัมผัสกล่อง ให้กระเด็นตัวลงจากกล่องให้สูงที่สุดและไกลที่สุดก่อนลงสู่พื้น
3. ทำซ้ำบนกล่องไปต่อไปจนครบทุกกล่อง

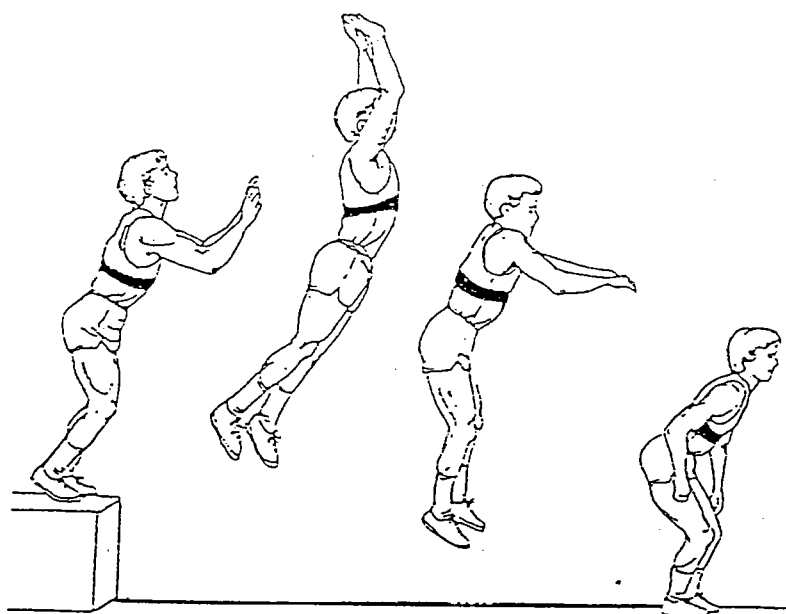


ภาพประกอบ 3 บ็อกซ์ จัมพ์ (Box Jump)

ทำฝึกกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Quadriceps) กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstrings) และกล้ามเนื้อสะโพก (Gluteus Maximus)

#### วิธีปฏิบัติ

1. ยืนเท้าคู่มือผ่อนคลาย (Relax) ห่างกล่องประมาณ 18 - 20 นิ้ว (กล่องสูงประมาณ 30 - 60 เซนติเมตร)
2. ย่อเข้าทั้งแขนลงข้างลำตัว เหวี่ยงแขนขึ้นเหนือศีรษะพร้อมกระโดดเหยียดร่างกายขึ้นไปในอากาศข้างหน้าขึ้นบนกล่องด้วยเท้าคู่ แล้วกระโดดกลับสู่จุดเริ่มต้นอย่างรวดเร็ว
3. ฟังระลึกเสมอว่าสิ่งสำคัญที่สุด คือ ต้องยกเข้าและใช้นิ้วหัวแม่มือเหยียดตั้งขึ้นเพื่อรักษาสมดุลอย่างรวดเร็ว ใช้เวลาที่สัมผัสพื้นและกล่องน้อยที่สุด

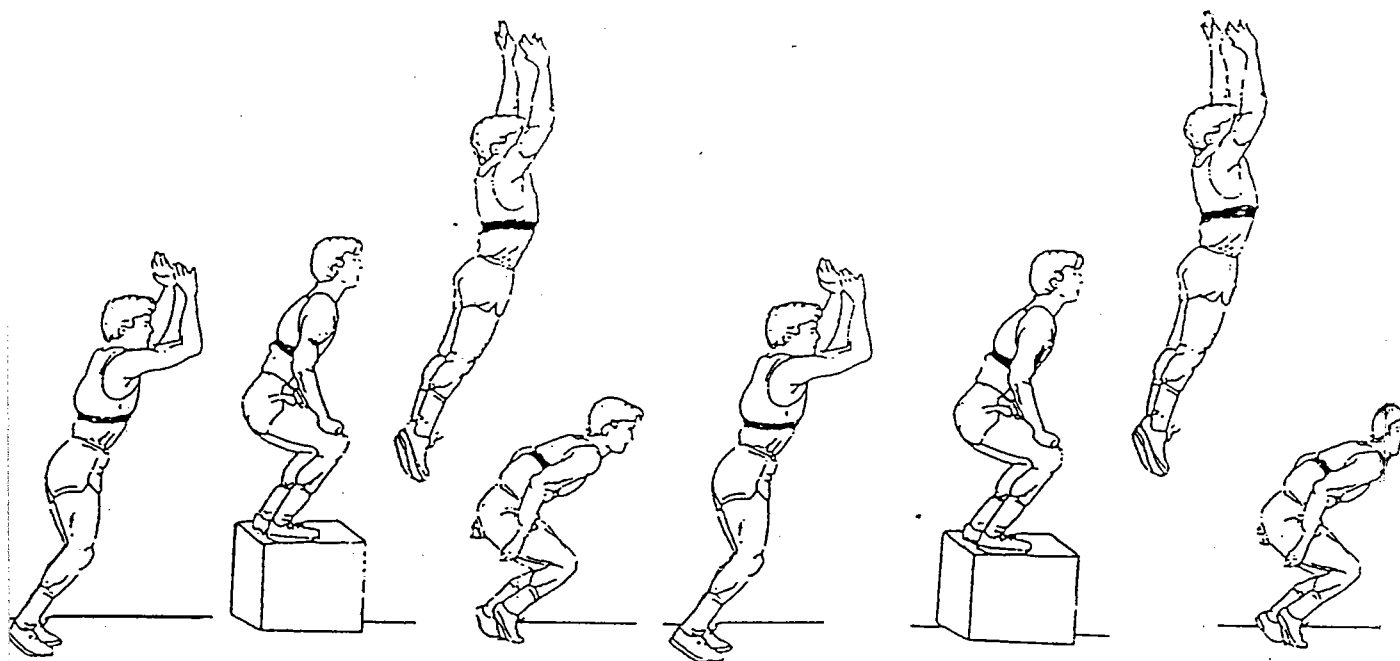


ภาพประกอบ 4 เดิพธ์ จัมพ์ (Depth Jump)

ท่าฝึกกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Quadriceps) กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstrings) กล้ามเนื้อสะโพก (Gluteus Maximus) และหลังส่วนล่าง (Latissimus Dorsi, External Obique)

#### วิธีปฏิบัติ

1. ยืนตรงในท่าผ่อนคลาย (Relax) บนกล่องกระโดด (Box Jump) ซึ่งมีความสูง 60 - 75 เซนติเมตร หันหน้าไปทางทิศที่จะกระโดด
2. ย่อเข้า ทั้งแขนลงข้างลำตัว เหวี่ยงแขนขึ้นหัวแม่มือขึ้นเหนือศีรษะ พร้อมกับกระโดดเท้าคู่เหยียดร่างกายขึ้นไปในอากาศข้างหน้าอย่างรวดเร็วให้สูงที่สุดและได้ระยะทางไกลที่สุดด้วยแรงพยายามสูงสุด
3. ลงสู่พื้นสองเท้าพร้อมกัน ในท่าอเข่าย่อตัวเพื่อผ่อนแรงกระแทกในการลงสู่พื้น (พื้นควรอ่อนนุ่ม)



ภาพประกอบ 5 บ็อกซ์ จัมพ์ (Box Jump) และดีเพิธ จัมพ์ (Depth Jump) 2 กลอง

ท่าฝึกกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Quadriceps)      กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง  
(Hamstrings) และกล้ามเนื้อสะโพก (Gluteus Maximus)

### วิธีปฏิบัติ

1. ยืนพักอยู่ในท่าผ่อนคลาย (Relax) ห่างกล่องประมาณ 18 - 20 นิ้ว
2. ย่อเข่าทิ้งแขนลงข้างลำตัว เหวี่ยงแขนขึ้นหัวแม่มือขึ้นเหนือศีรษะ พร้อมกับกระโดดเท้าคู่เหี่ยยร่างกายขึ้นไปในอากาศข้างหน้าขึ้นบนกล่องด้วยเท้าคู่ และกระโดดกลับลงไปสู่จุดเริ่มต้นอย่างรวดเร็ว แล้วกระโดดต่อไปข้างหน้าบนกล่องอีก 2 - 3 ใบ
3. พยายามกระตุกยกเข่าขึ้นตรง ๆ พร้อมเหวี่ยงแขนให้นิ้วหัวแม่มือตั้งชี้ขึ้นเพื่อรักษาสมดุลย์

## ภาคผนวก ข

ตาราง แสดงการฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาของกลุ่มทดลอง กระโดดบนพื้นดินและ  
พื้นทราย ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 - 8

สัปดาห์ที่ 1	รายการฝึกบนพื้นดินและฝึกบนพื้นทราย
วันจันทร์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อบอุ่นร่างกาย (ภาคผนวก ก)</li> <li>2. กระโดดเท้าคู่ (Double Leg Bounds) ภาพประกอบ 1</li> <li>3. วิ่งเหยาะ ๆ (Jogging) อยู่กับที่แล้วค่อย ๆ เร่งความเร็วขึ้น ซ้ำสลับเร็ว 2 นาที</li> <li>4. กระโดดข้ามแล้วลอดเชือก (เชือกสูง 70 เซนติเมตร) 3 นาที</li> <li>5. ยืนกระโดดไกล จำนวน 5 ครั้ง</li> </ol>
วันพุธ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อบอุ่นร่างกาย</li> <li>2. กระโดดข้ามยาง 10 เซ็นท์ ๆ ละ 3 นาที พักระหว่างเซท 2 นาที</li> <li>3. กระโดดเท้าคู่ (Double Leg Bounds) แบบขึ้นลงกลอง (ภาพประกอบ 2)</li> <li>4. วิ่ง 50 เมตร จำนวน 5 เที้ยว ยืนวิ่งออกเต็มที่</li> <li>5. ยืนกระโดดไกล จำนวน 10 ครั้ง</li> </ol>
วันศุกร์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อบอุ่นร่างกาย</li> <li>2. บ็อกซ์ จัมพ์ (Box Jump) ภาพประกอบ 3</li> <li>3. กระโดดยื่นมือกลางอากาศ</li> <li>4. วิ่งเร็วระยะทาง 20 เมตร 5 เที้ยว</li> <li>5. ยืนกระโดดไกล จำนวน 15 ครั้ง</li> </ol>

สัปดาห์ที่ 2	รายการฝึกบนพื้นดินและฝึกบนพื้นทราย
วันจันทร์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อบอุ่นร่างกาย</li> <li>2. วิ่งสามเหลี่ยมระยะทางด้านละ 15 เมตร ประกอบด้วย การวิ่งเร็ว (Speed) การเดิน การวิ่งเหยาะ ๆ 10 เที้ยว</li> <li>3. กระโดดขาเดียวอยู่กับที่กับสลับท่า 3 นาที</li> <li>4. เด็พท์ จัมพ์ (Depth Jump) ภาพประกอบ 4</li> <li>5. ยืนกระโดดไกล จำนวน 20 ครั้ง</li> </ol>
วันพุธ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อบอุ่นร่างกาย</li> <li>2. ยืนกระโดดไกล จำนวน 20 ครั้ง</li> <li>3. บ็อกซ์ จัมพ์ (Box Jump) และเด็พท์ จัมพ์ (Depth Jump) 10 เที้ยว</li> <li>4. วิ่งกระโดดไกล 10 เที้ยว</li> <li>5. กระโดดข้ามม้านั่ง วิ่งระยะ 10 เมตร กระโดดข้ามม้านั่งสูง 80 เซนติเมตร จำนวน 10 เที้ยว</li> </ol>
วันศุกร์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อบอุ่นร่างกาย</li> <li>2. เกมสวิงขาเดียว แข่งขันระยะทาง 50 เมตร จำนวน 3 เที้ยว</li> <li>3. วิ่งกระโดดข้ามรั้ว ให้มีรั้วกระโดดอยู่ข้างหน้าและข้างหลัง (รั้วสูง 70 เซนติเมตร) จำนวน 2 ชุด ชุดละ 3 นาที พักระหว่างชุด 2 นาที</li> <li>4. วิ่ง 200 เมตร จำนวน 2 เที้ยว ความเร็ว 60 เปอร์เซ็นต์ ของความเร็ว</li> <li>5. ยืนกระโดดไกล จำนวน 20 ครั้ง</li> </ol>

สัปดาห์ที่ 3	รายการฝึกบนพื้นดินและฝึกบนพื้นทราย
วันจันทร์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อบอุ่นร่างกาย (ภาคผนวก ก)</li> <li>2. กระโดดเท้าคู่ (Double Leg Bounds) ภาพประกอบ 2)</li> <li>3. วิ่งเหยาะ ๆ (Jogging) อยู่กับที่แล้วค่อย ๆ เร่งความเร็วขึ้น ซ้ำสลับเร็ว 2 นาที</li> <li>4. กระโดดข้ามแล้วลอดเชือก (เชือกสูง 70 เซนติเมตร) 3 นาที</li> <li>5. ยืนกระโดดไกล จำนวน 5 ครั้ง</li> </ol>
วันพุธ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อบอุ่นร่างกาย</li> <li>2. กระโดดข้ามยาง 10 เซ็นท์ ๆ ละ 3 นาที พักระหว่างเซท 2 นาที</li> <li>3. กระโดดเท้าคู่ (Double Leg Bounds) แบบขึ้นลงกลอง (ภาพประกอบ 2)</li> <li>4. วิ่ง 50 เมตร จำนวน 5 เที้ยว ยืนวิ่งออกเต็มที่</li> <li>5. ยืนกระโดดไกล จำนวน 10 ครั้ง</li> </ol>
วันศุกร์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อบอุ่นร่างกาย</li> <li>2. บ็อกซ์ จัมพ์ (Box Jump) ภาพประกอบ 30</li> <li>3. กระโดดยันมือกลางอากาศ</li> <li>4. วิ่งเร็วระยะทาง 20 เมตร 5 เที้ยว</li> <li>5. ยืนกระโดดไกล จำนวน 15 ครั้ง</li> </ol>

สัปดาห์ที่ 4	รายการฝึกบนพื้นดินและฝึกบนพื้นทราย
วันจันทร์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อบอุ่นร่างกาย</li> <li>2. วิ่งสามเหลี่ยมระยะทางด้านละ 15 เมตร ประกอบด้วย การวิ่งเร็ว (Speed) การเดิน การวิ่งเหยาะ ๆ 10 เที้ยว</li> <li>3. กระโดดขาเดียวอยู่กับที่กับสลับเท้า 3 นาที</li> <li>4. เด็พท์ จัมพ์ (Depth Jump) (ภาพประกอบ 4)</li> <li>5. ยืนกระโดดไกล จำนวน 20 ครั้ง</li> </ol>
วันพุธ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อบอุ่นร่างกาย</li> <li>2. ยืนกระโดดไกล จำนวน 30 ครั้ง</li> <li>3. บ็อกซ์ จัมพ์ (Box Jump) และเด็พท์ จัมพ์ (Depth Jump) 2 กลอง (ภาพประกอบ 5)</li> <li>4. วิ่งกระโดดไกล 15 เที้ยว</li> <li>5. กระโดดข้ามม้านั่งสูง 1 เมตร จำนวน 10 เที้ยว โดยวิ่งจากระยะทาง 15 เมตร</li> </ol>
วันศุกร์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อบอุ่นร่างกาย</li> <li>2. เกมสวิงขาเดี่ยวแข่งขันระยะทาง 50 เมตร จำนวน 3 เที้ยว</li> <li>3. วิ่งกระโดดข้ามรั้ว ให้มีรั้วกระโดดอยู่ข้างหน้าและข้างหลัง (รั้วสูง 80 เซนติเมตร) จำนวน 3 ชุด ชุดละ 3 นาที พักระหว่างชุด 2 นาที</li> <li>4. วิ่ง 200 เมตร จำนวน 3 เที้ยว ความเร็ว 80 เปอร์เซ็นต์ ของความเร็ว</li> <li>5. ยืนกระโดดไกล จำนวน 30 ครั้ง</li> </ol>

สัปดาห์ที่ 5	รายการฝึกบนพื้นดินและฝึกบนพื้นทราย
วันจันทร์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อบอุ่นร่างกาย (ภาคผนวก ก)</li> <li>2. กระโดดเท้าคู่ (Double Leg Bounds) ภาพประกอบ 2</li> <li>3. วิ่งเหยาะ ๆ (Jogging) อยู่กับที่แล้วค่อย ๆ เร่งความเร็วขึ้น ช้าสลับเร็ว 2 นาที</li> <li>4. กระโดดข้ามแล้วลอดเชือก (เชือกสูง 70 เซนติเมตร) 3 นาที</li> <li>5. ยืนกระโดดไกล จำนวน 5 ครั้ง</li> </ol>
วันพุธ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อบอุ่นร่างกาย</li> <li>2. กระโดดข้ามยาง 10 เซท ๆ ละ 3 นาที พักระหว่างเซท 2 นาที</li> <li>3. กระโดดเท้าคู่ (Double Leg Bounds) แบบขึ้นลงกลอง (ภาพประกอบ 2)</li> </ol>
วันศุกร์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อบอุ่นร่างกาย</li> <li>2. บ็อกซ์ จัมป์ (Box Jump) ภาพประกอบ 3</li> <li>3. กระโดดยื่นมือกลางอากาศ</li> <li>4. วิ่งเร็วระยะทาง 20 เมตร 5 เที้ยว</li> <li>5. ยืนกระโดดไกล จำนวน 15 ครั้ง</li> </ol>

สัปดาห์ที่ 6	รายการฝึกบนพื้นดินและฝึกบนพื้นทราย
วันจันทร์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อบอุ่นร่างกาย</li> <li>2. วิ่งสามเหลี่ยมระยะทางด้านละ 15 เมตร ประกอบด้วย การวิ่งเร็ว (Speed) การเดิน การวิ่งเหยาะ ๆ 10 เที้ยว</li> <li>3. กระโดดขาเดียวอยู่กับที่กับสลับเท้า 3 นาที</li> <li>4. เด็พท์ จัมพ์ (Depth Jump) (ภาพประกอบ 4)</li> <li>5. ยืนกระโดดไกล จำนวน 20 ครั้ง</li> </ol>
วันพุธ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อบอุ่นร่างกาย</li> <li>2. ยืนกระโดดไกล จำนวน 30 ครั้ง</li> <li>3. บ็อกซ์ จัมพ์ (Box Jump) และเด็พท์ จัมพ์ (Depth Jump) 2 กลอง (ภาพประกอบ 5)</li> <li>4. วิ่งกระโดดไกล 15 เที้ยว</li> <li>5. กระโดดข้ามม้านั่งสูง 1 เมตร จำนวน 10 เที้ยว โดยวิ่งจากระยะทาง 15 เมตร</li> </ol>
วันศุกร์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อบอุ่นร่างกาย</li> <li>2. เกมสั้วชิงขาเดี่ยวแข่งขันระยะทาง 50 เมตร จำนวน 3 เที้ยว</li> <li>3. วิ่งกระโดดข้ามรั้ว ให้มีรั้วกระโดดอยู่ข้างหน้าและข้างหลัง (รั้วสูง 80 เซนติเมตร) จำนวน 3 ชุด ชุดละ 3 นาที พักระหว่างชุด 2 นาที</li> <li>4. วิ่ง 200 เมตร จำนวน 3 เที้ยว ความเร็ว 80 เปอร์เซ็นต์ ของความเร็ว</li> <li>5. ยืนกระโดดไกล จำนวน 30 ครั้ง</li> </ol>

สัปดาห์ที่ 7	รายการฝึกบนพื้นดินและฝึกบนพื้นทราย
วันจันทร์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อบอุ่นร่างกาย (ภาคผนวก ก)</li> <li>2. กระโดดเท้าคู่ (Double Leg Bounds) ภาพประกอบ 2</li> <li>3. วิ่งเหยาะ ๆ (Jogging) อยู่กับที่แล้วค่อย ๆ เร่งความเร็วขึ้น ข้ามลัดเร็ว 2 นาที</li> <li>4. กระโดดข้ามแล้วลอดเชือก (เชือกสูง 70 เซนติเมตร) 3 นาที</li> <li>5. ยืนกระโดดไกล จำนวน 25 ครั้ง</li> </ol>
วันพุธ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อบอุ่นร่างกาย</li> <li>2. กระโดดข้ามยาง 10 เซ็นท์ ๆ ละ 3 นาที พักระหว่างเซท 2 นาที</li> <li>3. กระโดดเท้าคู่ (Double Leg Bounds) แบบขึ้นลงกลอง (ภาพประกอบ 2)</li> <li>4. วิ่ง 50 เมตร จำนวน 5 เที้ยว ยืนวิ่งออกเต็มที่</li> <li>5. ยืนกระโดดไกล จำนวน 25 ครั้ง</li> </ol>
วันศุกร์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อบอุ่นร่างกาย</li> <li>2. บ็อกซ์ จัมป์ (Box Jump) ภาพประกอบ 3</li> <li>3. กระโดดยันมือกลางอากาศ</li> <li>4. วิ่งเร็วระยะทาง 20 เมตร 10 เที้ยว</li> <li>5. ยืนกระโดดไกล จำนวน 30 ครั้ง</li> </ol>

สัปดาห์ที่ 8	รายการฝึกบนพื้นดินและฝึกบนพื้นทราย
วันจันทร์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อบอุ่นร่างกาย</li> <li>2. วิ่งสามเหลี่ยมระยะทางด้านละ 15 เมตร ประกอบด้วย การวิ่งเร็ว (Speed) การเดิน การวิ่งเหยาะ ๆ 15 เที้ยว</li> <li>3. กระโดดขาเดียวอยู่กับที่กับสลับเท้า 3 นาที</li> <li>4. เดิพ์ จัมพ์ (Depth Jump) (ภาพประกอบ 4)</li> <li>5. ยืนกระโดดไกล จำนวน 30 ครั้ง</li> </ol>
วันพุธ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อบอุ่นร่างกาย</li> <li>2. ยืนกระโดดไกล จำนวน 30 ครั้ง</li> <li>3. บ็อกซ์ จัมพ์ (Box Jump) และเดิพ์ จัมพ์ (Depth Jump) 2 กลอง (ภาพประกอบ 5)</li> <li>4. วิ่งกระโดดไกล 10 เที้ยว</li> <li>5. กระโดดข้ามม้านั่งสูง 1 เมตร จำนวน 15 เที้ยว โดยวิ่งจากระยะทาง 15 เมตร</li> </ol>
วันศุกร์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อบอุ่นร่างกาย</li> <li>2. เกมส่วิ่งขาเดียวแข่งขันระยะทาง 50 เมตร จำนวน 6 เที้ยว</li> <li>3. วิ่งกระโดดข้ามรั้ว ให้มีรั้วกระโดดอยู่ข้างหน้าและข้างหลัง (รั้วสูง 80 เซนติเมตร) จำนวน 5 ชุด ชุดละ 3 นาที พักระหว่างชุด 2 นาที</li> <li>4. วิ่ง 200 เมตร จำนวน 3 เที้ยว ความเร็ว 80 เปอร์เซ็นต์ ของความเร็ว</li> <li>5. ยืนกระโดดไกล จำนวน 30 ครั้ง</li> </ol>

## ภาคผนวก ค

ตาราง แสดงผลการฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นดิน

ที่	ชื่อ-สกุล	ก่อน การฝึก (เซนติเมตร)	หลังสัปดาห์ ที่ 4 (เซนติเมตร)	หลังสัปดาห์ ที่ 6 (เซนติเมตร)	หลังสัปดาห์ ที่ 8 (เซนติเมตร)
1.	นางสาวทาริกา บุญมานัด	202	210	212	212
2.	นางสาวสมบุรณ์ ไสเย็น	191	191	193	194
3.	นางสาวยุภาพร ตาทอง	190	194	196	196
4.	นางสาวปิยะรัตน์ ไทยดี	190	195	198	200
5.	นางสาวเบญจพร จารุจิตร	185	190	192	193
6.	นางสาวอรนุช แจ่มใส	182	183	183	185
7.	นางสาวสมจิตร ยืนสุข	182	183	185	185
8.	นางสาวสายรุ่ง ทองรักษา	177	180	181	181
9.	นางสาวอุไร ดวงแก้ว	177	179	179	180
10.	นางสาวจันทราณี อินทร์ขาว	177	182	184	184
11.	นางสาววรรณภา บุญแจ่ม	176	178	178	180
12.	นางสาวเพ็ญพักตร์ พลหาญ	174	179	180	182
13.	นางสาวเอมพร อินทร์ขาว	173	175	183	185
14.	นางสาวสมพร เชื้อเพชร	170	176	176	178
15.	นางสาวสุนันทา ศิริวัลย์	170	172	176	178
16.	นางสาวปรัชญาพร ศิริวรรณ	167	170	170	172
17.	นางสาวเรณู ศิริวัฒน์	166	172	180	182
18.	นางสาวหนูมัย แสงย่อย	162	162	164	165
19.	นางสาววราภรณ์ สมปอง	161	162	162	163
20.	นางสาวสมปอง ศิริวัลย์	157	159	159	160
21.	นางสาวสุภาพร สุขหะ	156	156	176	178
22.	นางสาวสมบุรณ์ จินดากุล	154	157	165	168
23.	นางสาวตุ๊กตา กาบบัวศรี	153	154	169	170

ที่	ชื่อ-สกุล	ก่อน การฝึก (เซนติเมตร)	หลังสัปดาห์ ที่ 4 (เซนติเมตร)	หลังสัปดาห์ ที่ 6 (เซนติเมตร)	หลังสัปดาห์ ที่ 8 (เซนติเมตร)
24.	นางสาวหนึ่งฤทัย ศรีโคตร	150	157	162	170
25.	นางสาวนันทนา รากวงศ์	150	162	165	168
26.	นางสาวตึก ดวงเกต	145	148	167	170
27.	นางสาวพรศิลป์ เกษมสัตย์	144	145	146	148
28.	นางสาวทัศนีย์ เชื้อเพชร	140	140	151	153
29.	นางสาวสุภาภรณ์ สอไบ	140	159	162	165
30.	นางสาวสุวีรวรรณ เหล็กงาม	135	137	140	142

## ภาคผนวก ง

ตาราง แสดงผลการฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นทราย

ร.ก.	ชื่อ-สกุล	ก่อน การฝึก (เซนติเมตร)	หลังสัปดาห์ ที่ 4 (เซนติเมตร)	หลังสัปดาห์ ที่ 6 (เซนติเมตร)	หลังสัปดาห์ ที่ 8 (เซนติเมตร)
1.	นางสาวสุภาภรณ์ ท้ายชัย	207	209	209	210
2.	นางสาวอาทิตย์ยา เหล็กงาม	190	205	207	215
3.	นางสาวศศิธร ทองยศ	190	191	193	200
4.	นางสาวสุนิศา ดวงแก้ว	185	187	187	188
5.	นางสาวศรีนวล เชื้อเพชร	185	191	193	195
6.	นางสาวอิมประภา สุตินบุตร	182	187	189	190
7.	นางสาวอังกาบ กานานนท์	182	185	187	189
8.	นางสาวรัชณี เหล็กงาม	180	181	181	182
9.	นางสาวอารยา นนทศิริ	179	180	186	187
10.	นางสาวสุภัทรา บริสุทธิ์	174	183	184	184
11.	นางสวานัยนา เกื้อทาน	174	182	183	185
12.	นางสาวกัญญิกา ھرรษา	174	180	182	184
13.	นางสาวชลนทีวรรณ ภิญโญ	174	182	182	183
14.	นางสาวเกษฐาวร หน่อแก้ว	173	175	176	176
15.	นางสาวสมปอง รักษาภา	171	171	172	173
16.	นางสาวยุวรี ศิริวัลย์	170	178	178	179
17.	นางสาวเนาวรัตน์ ศิริวัลย์	170	173	180	182
18.	นางสาวมาลัย ยืนสุข	166	178	179	182
19.	นางสาวจินตนา ไสเรรัมย์	165	167	167	169
20.	นางสาวสุกัญญา ออไธสง	159	161	162	162
21.	นางสาวพัชรี พลรักษ์	158	158	159	160
22.	นางสวานารีดา สิงห์ช่วย	155	159	159	160
23.	นางสาวตุ๊ก ดวงเกต	154	154	156	156

ร.ก.	ชื่อ-สกุล	ก่อน การฝึก (เซนติเมตร)	หลังสัปดาห์ ที่ 4 (เซนติเมตร)	หลังสัปดาห์ ที่ 6 (เซนติเมตร)	หลังสัปดาห์ ที่ 8 (เซนติเมตร)
24.	นางสาวกนกวรรณ ทองย้อย	153	154	155	155
25.	นางสาววิไล พลหาญ	150	174	174	176
26.	นางสาวสาวิตรี ศิริวัลย์	147	157	157	159
27.	นางสาวสุพรรณิ เชื้อเพชร	141	149	150	153
28.	นางสาวประคอง แจ่มใส	140	158	160	164
29.	นางสาวสุพรรณ รักษาภา	137	144	150	154
30.	นางสาวออนอุมา สมอน้อย	132	160	161	163

## ภาคผนวก จ

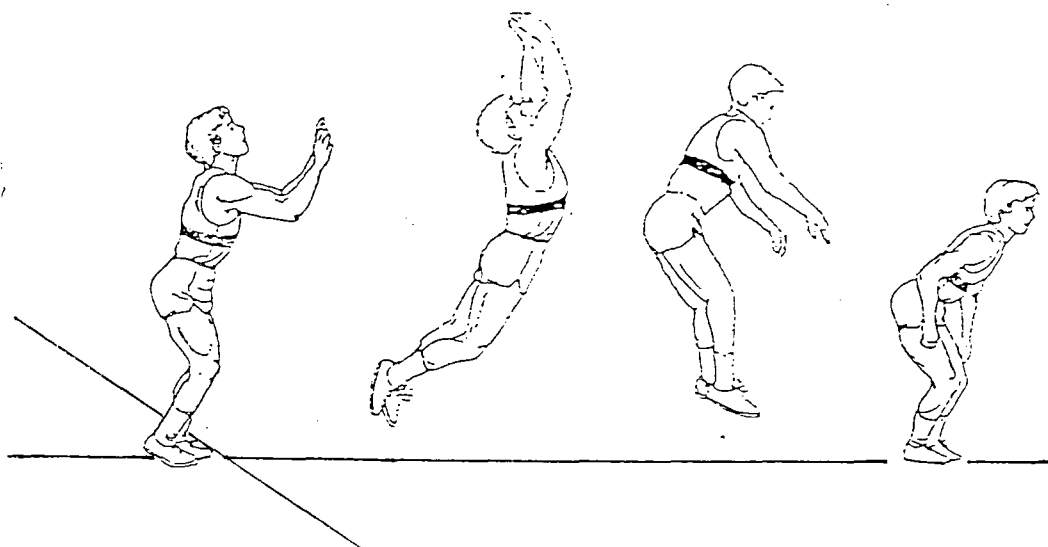
### แบบทดสอบกำลังขาโดยการยืนกระโดดไกล (Standing Broad Jump)

#### วัตถุประสงค์

เพื่อวัดกำลังของกล้ามเนื้อขา

#### อุปกรณ์

1. เทปวัดระยะ
2. พื้นเรียบที่ไม่ลื่น
3. เส้นเริ่ม



#### การปฏิบัติ

1. ให้ผู้ถูกทดสอบยืนโดยมีปลายเท้าอยู่ชิดหลังเส้นเริ่ม ปลายเท้าห่างกันพอควร
2. วางเทปวัดระยะตรงกลางระหว่างเท้าทั้งสองข้างให้ตั้งฉากกับเส้นเริ่ม
3. ก่อนการกระโดดให้ผู้ถูกเหวี่ยงแขนไปข้างหลังและก้มลำตัว
4. เมื่อได้จังหวะให้เหวี่ยงแขนไปข้างหน้าอย่างแรงพร้อมกับกระโดดไปข้างหน้าด้วย เท้าทั้งสอง ให้ได้ระยะทางไกลที่สุด

**กติกา**

1. ให้ทดสอบได้คนละ 3 ครั้ง
2. การวัดระยะ ให้วัดจากเส้นเริ่มไปยังจุดตกของร่างกายที่ไกลที่สุด โดยวัดในแนวตั้งฉากกับเส้นเริ่ม

**การคิดคะแนน**

ให้บันทึกระยะทางที่กระโดดได้ไกลที่สุดจากการกระโดด 3 ครั้ง

## ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ	นายทวีชัย	ชื่อสกุล	พัฒนราช
เกิด		วันที่	16 มีนาคม 2497
สถานที่เกิด		อำเภอ	ห้วยตะพาน จังหวัดอำนาจเจริญ
สถานที่อยู่ปัจจุบัน		หมู่ที่	1 บ้านห้วยตะพาน
สถานที่ทำงาน		ตำบล	ห้วยตะพาน อำเภอห้วยตะพาน
		จังหวัด	อำนาจเจริญ 37240 โทร. (045) 469234
ประวัติการศึกษา		โรงเรียน	โรงเรียนห้วยตะพานวิทยาคม
		อำเภอ	ห้วยตะพาน จังหวัดอำนาจเจริญ 37240
		โทร.	(045) 469073
	พ.ศ. 2508	ชั้นประถมศึกษา	จากโรงเรียนบ้านห้วยตะพาน จังหวัดอำนาจเจริญ
	พ.ศ. 2513	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	จากโรงเรียนอำนาจเจริญ จังหวัดอำนาจเจริญ
	พ.ศ. 2515	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	จากโรงเรียนช่างก่อสร้างอุเทนถวาย กรุงเทพมหานคร
	พ.ศ. 2518	อนุปริญญาการศึกษา	จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ผลศึกษา
	พ.ศ. 2522	วิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ. ศึกษาศาสตร์ ผลศึกษา)	จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
	พ.ศ. 2540	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม. ผลศึกษา)	จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

ผลการฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นดินและพื้นทราย  
ที่มีต่อความสามารถในการยืนกระโดดไกล

บทคัดย่อ  
ของ  
ทวิชัย พัฒนราช

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา  
กุมภาพันธ์ 2541

การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อทราบผลฝีกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นดินและพื้นทราย ที่มีต่อความสามารถในการยืนกระโดดไกล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนหญิง ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 60 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มหนึ่งทำการฝีกบนพื้นดิน และอีกกลุ่มหนึ่งทำการฝีกบนพื้นทราย เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ พุธ และศุกร์ วันละ 1 ชั่วโมง ทำการทดสอบความสามารถในการยืนกระโดดไกลโดยใช้แบบทดสอบยืนกระโดดไกลหลังการฝีกสัปดาห์ที่ 4 6 และ 8

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการยืนกระโดดไกลของกลุ่มฝีกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นดิน ก่อนการฝีก ค่าเฉลี่ย 166.53 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 17.45 เซนติเมตร ภายหลังการฝีกสัปดาห์ที่ 4 6 และ 8 ค่าเฉลี่ย 170.23 174.46 และ 176.03 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 17.45 15.76 และ 75.34 เซนติเมตร ตามลำดับ มีความแตกต่างจากก่อนฝีกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $t = -5.09 -6.95$  และ  $-7.71$  ตามลำดับ)

2. ผลการยืนกระโดดไกลของกลุ่มฝีกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นทราย ก่อนการฝีก ค่าเฉลี่ย 167.23 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 17.82 เซนติเมตร ภายหลังการฝีกสัปดาห์ที่ 4 6 และ 8 ค่าเฉลี่ย 173.76 175.26 และ 177.16 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 17.93 15.83 และ 16.40 เซนติเมตร ตามลำดับ แตกต่างจากก่อนการฝีกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $t = -5.13 -6.30$  และ  $-6.88$  ตามลำดับ)

3. ผลการยืนกระโดดไกลของกลุ่มฝีกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นดินหลังการฝีกสัปดาห์ที่ 4 ค่าเฉลี่ย 170.23 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 17.45 เซนติเมตร กับผลการกระโดดไกลของกลุ่มฝีกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นทรายสัปดาห์ที่ 4 ค่าเฉลี่ย 173.76 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 15.93 เซนติเมตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $t = -2.35$ )

4. ผลการยืนกระโดดไกลของกลุ่มฝีกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นดิน หลังการฝีกสัปดาห์ที่ 6 และ 8 ค่าเฉลี่ย 174.46 และ 176.03 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 15.77 และ 15.34 เซนติเมตร ตามลำดับ กับผลการยืนกระโดดไกลของกลุ่มฝีกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นทราย หลังการฝีกสัปดาห์ที่ 6 และ 8 ค่าเฉลี่ย 175.26 และ 177.16 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 15.83 และ 16.40 เซนติเมตร ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $t = -.51 -.65$ )

EFFECTS OF LEG MUSCLES POWER ON FIELD AND SAN UPON  
THE ABILITY OF STANDING BOARD JUMP

AN ABSTRACT

BY

TAVEECHAI PATTANARACH

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

February 1998

The purpose of this study was to know the result of leg muscle power training on the ground and on sand to affect jumping the subjects used in the study were 60 students in secondary schools with they were divided into 2 groups. The first group practiced on the ground and another practiced on sand for 8<sup>th</sup> week, 3 days a week on Monday, Wednesday and Friday. After the 4<sup>th</sup>, 6<sup>th</sup> and 8<sup>th</sup> weeks of training, they were tested for their jumping abilities.

The results were as followeds :

1. The standing long jump abilities of the first group were  $\bar{X} = 170.23$ , 174.46 and 176.03 cm. the differences significant at the .05 level.
2. The standing long jump abilities of the second group were  $\bar{X} = 173.76$ , 175.26 and 177.16 cm. the differences signigicant at the .05 level.
3. After the 4<sup>th</sup> week, the standing long jump abilities of the first group. was  $\bar{X} = 170.23$  cm. and to standing long jump abilities of the second group was  $\bar{X} = 173.76$  cm. the differences significant at the .05 level.
4. After the 6<sup>th</sup> and 8<sup>th</sup> weeks, the standing long jump abilities of the first group were  $\bar{X} = 174.46$  cm. and 176.03 cm. of the second group were  $\bar{X} = 175.26$  cm. and 177.16 cm. the diffrences were not significant.