

ผลของการฝึกร่างกายส่วนล่างโดยใช้เครื่องฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา

The Effect of Lower Body Training Using Weight Machines on Leg Strength

วิฑูรย์ ลุ่มรวย¹ สุภัชฌา แสนปรางค์นอก¹ ภักดีพร เกนขุนทด¹

นันทวัฒน์ สมิงรัมย์¹ และกนกวรรณ รัศมียงทอง¹

Witoon Lumruay¹, Suphatcha Saenpangnok¹, Pakdeepon Kenkhunthod¹

Nanthawat Samingram¹ and Kanokwan Ratsamiyungthong¹

¹คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา

¹Faculty of Science and Technology, NakhonRatchasima Rajabhat University, NakhonRatchasima province

*Corresponding Author: Kanokwan.r@nrnu.ac.th

Received: February 19, 2024

Revised: March 8, 2024

Accepted: March 12, 2024

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกร่างกายส่วนล่างโดยใช้เครื่องฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ตัวอย่างเป็นนักศึกษา อายุระหว่าง 20-21 ปี จำนวน 20 คน คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน คือ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยกลุ่มทดลองจะทำการฝึกเสริมด้วยโปรแกรมการฝึกร่างกายส่วนล่างโดยใช้เครื่องฝึกด้วยน้ำหนัก จำนวน 6 ท่า ดังนี้ 1) ท่า Squats 2) ท่า Leg Press 3) ท่า Leg Extension 4) ท่า Leg Curl 5) ท่า Hip Abduction และ 6) ท่า Hip Adduction โดยกลุ่มทดลองทำการฝึก 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 80 นาที และหลังการทดลองทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาโดยวัดด้วยเครื่อง Leg Press วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาด้วยค่าที (t-test) โดยกำหนดระดับนัยสำคัญที่ 0.05 ผลการวิจัยพบว่า หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ พบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สรุปได้ว่า การออกกำลังกายโดยใช้เครื่องฝึกด้วยน้ำหนักสามารถพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในนักศึกษาได้

คำสำคัญ: ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ วันอาร์เอ็ม การฝึกร่างกายส่วนล่าง

Abstract

The objective of this study was to study the effect of lower body training using a weight trainer on leg muscle strength. The sample consisted of 20 students aged between 20 and 21 years old. Each group of 10 people is the control group and the experimental group. The experimental group will perform supplementary training with a lower body training program using a weight training machine. There were six exercises, as follows: 1) Squats; 2) Leg Press; 3) Leg Extension; 4) Leg Curl; 5) Hip Abduction; and 6) Hip Adduction. After the experiment, leg muscle strength tests were measured with a leg press, and the data were analyzed by average ($\bar{X}$), standard deviation (S.D.), and comparing the difference in mean leg

muscle strength with a t-test with a significance level of 0.05. It was concluded that exercise using a weight trainer could improve leg muscle strength in college students.

Keywords: Muscle strength, 1-RM, Lower body training

บทนำ

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นปัจจัยสำคัญของการมีสุขภาพที่ดีรวมถึงการทำงานและการใช้ชีวิตประจำวัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งความแข็งแรงเป็นพื้นฐานของนักกีฬาที่ขาดไม่ได้ในเกือบทุกชนิดกีฬา รูปแบบการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและมักใช้แรงต้านภายนอกจากอุปกรณ์เครื่องมือหรือน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น จึงเรียกการฝึกแบบนี้ว่าการฝึกด้วยแรงต้าน (Resistance training) หรือ การฝึกเวท (Weight training) การฝึกด้วยน้ำหนักเป็นที่ยอมรับกันในปัจจุบันว่าต่างก็มีผลทำให้ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นมาก (Aphanukun, 2019; Faigenbaum et al., 1996) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคือ ความสามารถของกล้ามเนื้อของกล้ามเนื้อที่จะทำให้ร่างกายได้เคลื่อนไหวและออกแรงกระทำต่อแรงภายนอก กล้ามเนื้อทำหน้าที่รับน้ำหนักทั้งหมดของร่างกายในแนวดิ่ง การมีกล้ามเนื้อต้นขาที่แข็งแรงและยืดหยุ่นดีช่วยอำนวยความสะดวกในกิจกรรม ในชีวิตประจำวันต่างๆ เช่นการเดิน การยืน รวมไปถึงการรักษาความสมดุลร่างกาย โดยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาควรจะมีความสัมพันธ์กับน้ำหนักตัว และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลำตัวส่วนบน การมีกล้ามเนื้อต้นขาที่อ่อนแอส่งผลให้เกิดอาการบาดเจ็บต่อข้อต่อสะโพกหัวเข่าและข้อเท้าได้ (Faigenbaum et al., 1996; Pearson, 2000)

การฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight training) คือ การฝึกโดยใช้น้ำหนักจากภายนอกเป็นแรงต้าน รูปแบบการฝึกแบบหนึ่งของการฝึกเพื่อสร้างความแข็งแรง (Strength training) เพื่อพัฒนาความแข็งแรงของร่างกายและขนาดของกล้ามเนื้อโครงร่าง โดยใช้ประโยชน์จากแรงโน้มถ่วงในรูปแบบของ บาร์น้ำหนัก ดัมเบลล์ กองน้ำหนัก (Weight stack) หรือเครื่องฝึกด้วยน้ำหนัก (Machine weight) เพื่อด้านแรงกล้ามเนื้อ ด้วยการยืดหดทั้งผ่านแกนกลางและด้านข้าง การฝึกโดยใช้น้ำหนักนั้นสามารถทำได้หลากหลายวิธีจากอุปกรณ์เฉพาะต่อกลุ่มกล้ามเนื้อนั้น และจากรูปแบบของการเคลื่อนไหวต่างๆ (Oyster, 1979; Westcott, 1994)

การฝึกด้วยน้ำหนักส่วนใหญ่จะเน้นในเรื่องของการศึกษาผลของการฝึกที่มีผลต่อการพัฒนาพื้นฐานสมรรถภาพทางกายเพื่อทักษะกีฬา แต่ก็ขึ้นอยู่กับความพร้อมของสมรรถภาพทางกายขั้นพื้นฐานของแต่ละบุคคล รวมทั้งการวางแผนจัดเตรียมโปรแกรมการฝึกออกกำลังกายให้สอดคล้องเหมาะสมกับสภาพพื้นฐานของร่างกาย และเป้าหมายที่ต้องการและเพื่อทดสอบกับนักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกายมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำทฤษฎีองค์ความรู้เรื่องการฝึกร่างกายส่วนล่างโดยใช้เครื่องฝึกด้วยน้ำหนัก เพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในนักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาโปรแกรมการฝึกร่างกายส่วนล่างโดยใช้เครื่องฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา 2) เพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาโดยการฝึกด้วยน้ำหนัก ให้นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกายมีความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น และเพื่อเป็นแนวทางในการเลือกใช้โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักเพื่อพัฒนาสุขภาพได้อีกด้วย

วิธีการดำเนินวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย ชั้นปีที่ 3 ที่มีอายุระหว่าง 20-21 ปี จำนวน 60 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย ชั้นปีที่ 3 ที่มีอายุระหว่าง 20-21 ปี เพศชาย จำนวน 20 คน คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง และแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน กลุ่มที่ 1 กลุ่มทดลองฝึกเสริมด้วยโปรแกรมการฝึกร่างกายส่วนล่างโดยใช้เครื่องฝึกด้วยน้ำหนัก กลุ่มที่ 2 กลุ่มควบคุมฝึกซ้อมด้วยโปรแกรมการฝึกซ้อมตามปกติ

เกณฑ์การคัดเลือกเข้าร่วมการศึกษา (Inclusion criteria)

1. เป็นนักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย ชั้นปีที่ 3 เพศชาย
2. มีอายุระหว่าง 20-22 ปี
3. น้ำหนักระหว่าง 60-70 กิโลกรัม
4. ส่วนสูงระหว่าง 165-175 เซนติเมตร
5. มีการออกกำลังกายแบบเวทเทรนนิ่งเป็นประจำ
6. ไม่มีโรคประจำตัวที่เกี่ยวข้อง โรคหัวใจทุกชนิด โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน
7. ไม่ผ่านการเข้ารับการผ่าตัดร่างกายทุกชนิด ในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา
8. ไม่มีอาการบาดเจ็บก่อนเข้าร่วมงานวิจัย
9. กลุ่มตัวอย่างยินยอมและสมัครใจเข้าร่วมงานวิจัย

เกณฑ์การคัดเลือกรับจากการศึกษา (Exclusion criteria)

1. กลุ่มตัวอย่างไม่ยินยอมและไม่สมัครใจที่จะเข้าร่วมงานวิจัยต่อ
2. มีการบาดเจ็บ หรือมีเหตุที่ทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมการฝึกต่อไปได้

เมื่อได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน จะทำการทดสอบสมรรถภาพความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาด้วยเครื่อง Leg Press คัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจงแล้วแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 10 คน ด้วยวิธีจับที่ละคู่ (Matching paired) ให้มีลักษณะเหมือนกันหรือใกล้เคียงกัน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง
2. โปรแกรมการฝึกร่างกายส่วนล่าง ดังตารางที่ 1-4 (Table 1-4.)
 - 2.1 ใช้เครื่องฝึกด้วยน้ำหนักจำนวน 6 ท่า คือ 1) ท่า Squats 2) ท่า Leg Press 3) ท่า Leg Extension 4) ท่า Leg Curl 5) ท่า Hip Abduction 6) ท่า Hip Adduction
 - 2.2 เป็นการฝึกเสริมด้วยโปรแกรมการฝึกร่างกายส่วนล่างโดยใช้เครื่องฝึกด้วยน้ำหนักของกลุ่มทดลอง นอกเหนือจากการฝึกตามปกติ

Table 1. Lower Body Training Program Week 1.

Week 1	Step	Training format	time/quantity time	Intensity
Monday	- Warm Up and Stretching	- Jogging on The Treadmill. - Dynamic Stretching.	20 min.	Speed 6 km/hr.
	- Physical Fitness	- Test The Leg Press machine using Weight that can be done just once (1-RM = One Repetition Maximum)	1 reps	-
	- Develop skill	- squat (body weight) - Leg Extension (22.5kg) - Leg Curl (22.5kg)	8-12 reps/set	3 set
	- Cool Down and Body Conditioning	- Walk on The Treadmill. - Static Stretching.	30 min.	Speed 4 km/hr.
Wednesday	- Warm Up and Stretching	- Jogging on The Treadmill. - Dynamic Stretching.	20 min.	Speed 7 km/hr.
	- Physical Fitness	-	-	-
	- Develop skill	- squat (body weight) - Leg Extension (22.5kg) - Leg Curl (22.5kg)	10-12 reps/set	3 set
	- Cool Down and Body Conditioning	- Jogging on The Treadmill. - Static Stretching.	30 min.	Speed 5 km/hr.
Friday	- Warm Up and Stretching	- Jogging on The Treadmill. - Dynamic Stretching.	20 min.	Speed 8 km/hr.
	- Physical Fitness	-	-	-
	- Develop skill	- Leg Press (49.5kg) - Hip Abduction (22.5kg) - Hip Adduction (22.5kg)	10-12 reps/set	3-4 set
	- Cool Down and Body Conditioning	- Jogging on The Treadmill. - Static Stretching.	30 min.	Speed 5 km/hr. Incline 1.

Table 2. Lower Body Training Program Week 2.

Week 2	Step	Training format	time/quantity time	Intensity
Monday	- Warm Up and Stretching	- Jogging on The Treadmill. - Dynamic Stretching.	20 min.	Speed 7 km/hr.
	- Physical Fitness	-	-	-
	- Develop skill	- squat machine (40 kg) - Leg Extension (22.5kg) - Leg Curl (22.5kg)	10-12 reps/set	3 set
	- Cool Down and Body Conditioning	- Walk on The Treadmill. - Static Stretching.	30 min.	Speed 4 km/hr.
Wednesday	- Warm Up and Stretching	- Jogging on The Treadmill. - Dynamic Stretching.	20 min.	Speed 8 km/hr.
	- Physical Fitness	-	-	-
	- Develop skill	- squat machine (40 kg) - Leg Extension (22.5kg) - Leg Curl (22.5kg)	10-12 reps/set	3 set
	- Cool Down and Body Conditioning	- Jogging on The Treadmill. - Static Stretching.	30 min.	Speed 5 km/hr. Incline 2.
Friday	- Warm Up and Stretching	- Jogging on The Treadmill. - Dynamic Stretching.	20 min.	Speed 8 km/hr.
	- Physical Fitness	-	-	-
	- Develop skill	- Leg Press (49.5kg) - Hip Abduction (22.5kg) - Hip Adduction (22.5kg)	10-12 reps/set	3-4 set
	- Cool Down and Body Conditioning	- Jogging on The Treadmill. - Static Stretching.	30 min.	Speed 5 km/hr. Incline 1.

Table 3. Lower Body Training Program Week 3.

Week 3	Step	Training format	time/quantity time	Intensity
Monday	- Warm Up and Stretching	- Jogging on The Treadmill. - Dynamic Stretching.	20 min.	Speed 8 km/hr.
	- Physical Fitness	-	2 reps	-
	- Develop skill	- squat machine (50 kg) - Leg Extension (40.5kg) - Leg Curl (40.5kg)	10-12 reps/set	3-4 set
	- Cool Down and Body Conditioning	- Jogging on The Treadmill. - Static Stretching.	30 min.	Speed 8 km/hr. Incline 1.
Wednesday	- Warm Up and Stretching	- Jogging on The Treadmill. - Dynamic Stretching.	20 min.	Speed 8 km/hr.
	- Physical Fitness	-	-	-
	- Develop skill	- squat machine (50 kg) - Leg Extension (40.5kg) - Leg Curl (40.5kg)	10-12 reps/set	3-4 set
	- Cool Down and Body Conditioning	- Jogging on The Treadmill. - Static Stretching.	30 min.	Speed 7 km/hr. Incline 1.
Friday	- Warm Up and Stretching	- Jogging on The Treadmill. - Dynamic Stretching.	20 min.	Speed 8 km/hr.
	- Physical Fitness	-	-	-
	- Develop skill	- Leg Press (58.5kg) - Hip Abduction (31.5kg) - Hip Adduction (31.5kg)	10-12 reps/set	3-4 set
	- Cool Down and Body Conditioning	- Jogging on The Treadmill. - Static Stretching.	30 min.	Speed 7 km/hr. Incline 1.

Table 4. Lower Body Training Program Week 4.

Week 4	Step	Training format	time/quantity time	Intensity
Monday	- Warm Up and Stretching	- Jogging on The Treadmill. - Dynamic Stretching.	20 min.	Speed 8 km/hr.
	- Physical Fitness	-	-	-
	- Develop skill	- squat machine (30kg) - Hip Abduction (22.5kg) - Hip Adduction (22.5kg) - Calf Raises (20kg)	10-12 reps/set	
	- Cool Down and Body Conditioning	- Jogging on The Treadmill. - Static Stretching.	30 min.	Speed 8 km/hr. Incline 1.
Wednesday	- Warm Up and Stretching	- Jogging on The Treadmill. - Dynamic Stretching.	20 min.	Speed 8 km/hr.
	- Physical Fitness	-	-	-
	- Develop skill	- squat machine (50 kg) - Leg Extension (40.5kg) - Leg Curl (40.5kg)	10-12 reps/set	3-4 set
	- Cool Down and Body Conditioning	- Jogging on The Treadmill. - Static Stretching.	30 min.	Speed 7 km/hr. Incline 1.
Friday	- Warm Up and Stretching	- Jogging on The Treadmill. - Dynamic Stretching.	20 min.	Speed 8 km/hr.
	- Physical Fitness	- Test The Leg Press machine using Weight that can be done just once (1-RM = One Repetition Maximum)	1 reps	-
	- Develop skill	- Leg Press (58.5kg) - Hip Abduction (31.5kg) - Hip Adduction (31.5kg)	10-12 reps/set	3-4 set
	- Cool Down and Body Conditioning	- Jogging on The Treadmill. - Static Stretching.	30 min.	Speed 7 km/hr. Incline 1.

3. ระยะเวลาในการฝึก 4 สัปดาห์ โดยฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์ โปรแกรมการฝึกร่างกายส่วนล่าง (Lower Body Training Program) ได้รับการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ให้ข้อเสนอแนะ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ให้เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่าง

4. แบบทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถในการออกแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มทดลองและ กลุ่มควบคุม โดยจัดกลุ่มให้ผู้เข้ารับการทดลองทดสอบเครื่อง Leg Press โดยแบ่งจากน้ำหนักที่สามารถทำได้เพียงครั้งเดียว (1-RM)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ อธิบายความเข้าใจในกระบวนการวิจัยอย่างละเอียดให้แก่กลุ่มตัวอย่าง
2. ทดสอบสมรรถภาพความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาด้วยเครื่อง Leg Press และนำผลจากการทดสอบมาแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองจำนวน 10 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 10 คน
3. ในกลุ่มทดลอง ผู้วิจัยทำการสาธิต การฝึกความแข็งแรงให้แก่กลุ่มตัวอย่างจนเกิดความเข้าใจ และสามารถทำการฝึกได้ด้วยตนเอง และติดตามการออกกำลังกายโดยการบันทึกแบบบันทึกการออกกำลังกาย และการสังเกตของผู้วิจัย
4. กลุ่มควบคุมฝึกซ้อมด้วยโปรแกรมการฝึกซ้อมตามปกติ
5. เมื่อครบ 4 สัปดาห์ ทำการทดสอบสมรรถภาพความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังด้วยเครื่อง Leg Press กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

6. นำผลการทดลองมาวิเคราะห์ทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากผลการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาโดยวัดจากเครื่อง Leg Press มาวิเคราะห์สถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป IBM SPSS Statistics ประกอบด้วย

1. หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
2. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยน้ำหนักที่สามารถยกได้ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึกและหลังการฝึก 4 สัปดาห์
3. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยน้ำหนักที่สามารถยกได้ภายในกลุ่ม ก่อนการฝึกและหลังการฝึก 4 สัปดาห์ ด้วยสถิติ t-test
4. กำหนดค่านัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ผลการวิจัย

1. ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังตารางที่ 5 (Table 5.)

Table 5. Comparing the exercise level of leg muscles before the Lower Body Training Program in the experimental and control groups

Physical fitness	Group	$\bar{X}$	S.D.	t	p
Leg Press (Kg) (Before)	Experimental	87.30	7.10	3.97	1.00
	control	74.70	7.10		

2) จากการศึกษาพบว่า หลังการทดลอง กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา เท่ากับ 123.30 และ 74.70 ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 3.79 และ 7.10 เมื่อผลการทดสอบที่ได้มา วิเคราะห์ ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกร่างกายส่วนล่างในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อขา พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังตารางที่ 6 (Table 6.)

Table 6. Comparing the exercise level of leg muscles after the Lower Body Training Program in the experimental and control groups.

Physical fitness	Group	$\bar{x}$	S.D.	t	p
Leg Press (Kg) (After)	Experimental	123.30	3.79	19.09	0.05*
	control	74.70	7.10		

* $p \leq 0.05$

3) ผลการเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ระหว่างก่อนและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกร่างกาย ส่วนล่าง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า ก่อนการฝึกกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ค่า $p = 1.00$ ไม่มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และหลังการฝึก พบว่า กลุ่มทดลองและกลุ่ม ควบคุม ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังตารางที่ 7 (Table 7.)

Table 7. Comparing the exercise level of leg muscles before and after the Lower Body Training Program in the experimental and control groups.

Physical fitness	Group	$\bar{x}$	S.D.	t	p
Leg Press (Kg) (Before)	Experimental	87.30	7.10	3.97	1.00*
	Control	74.70	7.10		
Leg Press (Kg) (After)	Experimental	123.30	3.79	19.09	0.05*
	Control	74.70	7.10		

* $p \leq 0.05$

อภิปรายผลการวิจัย

จากสมมติฐานของการวิจัยที่กล่าวว่า กลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกร่างกายส่วนล่างของกลุ่มทดลอง ที่มีต่อความ แข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นกว่าเดิม ซึ่งจากผลการวิจัย พบว่า หลังการฝึก 4 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกเสริมด้วย โปรแกรมการฝึกร่างกายส่วนล่างที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ดีกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 ส่วนพัฒนาการของกลุ่มควบคุม พบว่า หลังการฝึก 4 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาไม่ แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และจากผลของการวิจัย พบว่า หลังการฝึก 4 สัปดาห์ กลุ่มที่ได้รับการฝึก เสริมด้วยโปรแกรมการฝึกร่างกายส่วนล่างที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาได้ดีกว่ากลุ่มที่ฝึกตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ 0.05 จึงเป็นไปตามสมมติฐาน ซึ่งอาจเนื่องมาจาก กลุ่มทดลองได้ทำการฝึกเสริมด้วยโปรแกรมการฝึกด้วย เครื่องฝึกน้ำหนัก เนื่องจาก เครื่องฝึกน้ำหนักจะมีแรงต้านมากกว่าน้ำหนักตัว และควบคู่ไปกับการวางแผนจัดเตรียมโปรแกรม การฝึกออกกำลังกาย ให้สอดคล้องเหมาะสมกับสภาพพื้นฐานของร่างกายของกลุ่มทดลอง จึงทำให้องค์ประกอบของร่างกาย

ด้านความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของ Fatouros et al. (2000) ที่ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของรูปแบบการฝึกที่แตกต่างกัน 3 รูปแบบ ได้แก่ 1) การฝึกพลัยโอเมตริก 2) การฝึกด้วยน้ำหนัก 3) การฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักที่ส่งผลต่อการกระโดดแนวตั้งและความแข็งแรงของขา หลังการฝึก 12 สัปดาห์ แล้วพบว่า กลุ่มการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ด้วยเช่นกัน ดังนั้น จากการศึกษาครั้งนี้และการศึกษาที่ผ่านมาจึงสรุปได้ว่า การออกกำลังกายโดยใช้เครื่องฝึกด้วยน้ำหนักสามารถพัฒนาสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงได้ดียิ่งขึ้น อีกทั้งการฝึกด้วยน้ำหนักยังได้รับปัจจัยทางอ้อมในเรื่องการพัฒนากำลังของกล้ามเนื้อได้อีกด้วย

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การออกกำลังกายโดยใช้เครื่องฝึกด้วยน้ำหนักสามารถพัฒนาสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงได้ดียิ่งขึ้น อีกทั้งการฝึกด้วยน้ำหนักยังได้รับปัจจัยทางอ้อมในเรื่องการพัฒนากำลังของกล้ามเนื้อได้อีก โดยมีข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งนี้คือ ควรมีการศึกษผลของการฝึกเสริมด้วยโปรแกรมการฝึกร่างกายที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ชนิดอื่น ๆ ประกอบด้วยและข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป คือ ควรมีการศึกษผลของการฝึกเสริมด้วยโปรแกรมการฝึกร่างกายส่วนล่างที่มีต่อความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อขา ในกลุ่มทดลองที่มีความสามารถสูง เช่น นักกีฬาที่ต้องใช้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา

เอกสารอ้างอิง

- Aphanukun, S. (2019). Strength development planning. *Journal of Sports Science and Health*, 20(3), 1-14. (In Thai)
- Faigenbaum, AD., Westcott, WL., Micheli, LJ., Outerbridge, AR., Long, CJ., LaRosa, LR. and Zaichkowsky LD. (1996). The Effects of Strength Training and Detraining on Children. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 10(2), 109-114.
- Fatouros, IG., Jamurtas, AZ., Leontsini, D., Taxildaris, K., Aggelousis, N., Kostopoulos, N., and Buckenmeyer, P. (2000). Evaluation of Plyometric Exercise Training, Weight Training, and Their Combination on Vertical Jumping Performance and Leg Strength. *Journal of strength and conditioning research*, 14(4), 470-476.
- Oyster, N. (1979). Effects of a Heavy-Resistance Weight training Program on College Women Athletes. *Journal of Sports Medicine*, 19, 79-83.
- Pearson, D. (2000). The National Strength and Conditioning Association's Basic Guidelines for the Resistance Training of Athletes. *Journal National Strength and Conditioning Association*, 22(4), 14-27.
- Westcott, WL. (1994). Training for power sports-Part 1 training. *Journal of Physical Education*, 77, 31-33.