บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ

สรุป

การวิจัยครั้งนี้เพื่อการศึกษาเปรียบเทียบความทนทานและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่ได้จากผลของการฝึกแบบการให้ความต้านทานสูงโดยใช้จำนวนครั้งน้อย กับการฝึกแบบการให้ความต้านทานต่ำโดยใช้จำนวนครั้งมาก กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชายระดับเตรียมอุดมศึกษา จากโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา จำนวน 30 คนซึ่งมีร่างกายสมบูรณ์ อายุระหว่าง 15 – 20 ปี แบ่งกลุ่มตัวอย่างประชากรเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน โดยให้แต่ละกลุ่มมีค่าเฉลี่ยของความทนทานและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึกไม่แตกต่างกัน

ผู้วิจัยได้ทำการฝึกกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มตามหมายกำหนดที่ได้วางไว้ โดยทำการฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน รวมเวลาการฝึกทั้งสิ้น 12 สัปดาห์ ส่วนกลุ่มที่ 3 ซึ่งเป็นกลุ่มควบคุม ไม่ต้องทำการฝึก ทำการทดสอบความทนทาน และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาพร้อมกันทุกกลุ่มในวันเสาร์ของสัปดาห์ที่ 4 , 8 และ 12

นำผลการทดสอบความทนทานและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาทั้ง 3 กลุ่มที่เก็บรวบรวมมาได้ มาวิเคราะห์ตามระเบียบวิธี ทางสถิติ โดยการหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐานและวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว

ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. การฝึกแบบการให้ความต้านทานสูงโดยใช้จำนวนครั้งน้อย มีการพัฒนาความทนทานของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 โดยมีอัตราการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในสัปดาห์ที่ 8 และ 12 และมีการพัฒนาของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 โดยมีอัตราการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในสัปดาห์ที่ 4 และเพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญในช่วงสัปดาห์ที่ 4 – 8 , 4 – 12 ,และ 8 – 12

2. การฝึกแบบการให้ความต้านทานต่ำโดยใช้จำนวนครั้งมาก มีการพัฒนาความทนทานของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 โดยมีอัตราการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในช่วงสัปดาห์ที่ 4และเพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญในช่วงสัปดาห์ที่ 4 – 8และ 8 – 12 และมีการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 โดยมีอัตราการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในสัปดาห์ที่ 8 และเพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญในช่วงก่อนการฝึกถึงสัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 4 – 8 และ 8 – 12

3. กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ทำการฝึกแบบใด มีการพัฒนาทั้งความทนทานและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

4. การฝึกแบบการให้ความต้านทานสูงโดยใช้จำนวนครั้งน้อย กับการฝึกแบบการให้ความต้านทานต่ำโดยใช้จำนวนครั้งมาก ให้ผลการฝึกต่อความทนทานของกล้ามเนื้อขา หลังฝึกครบ 12 สัปดาห์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และทั้ง 2 กลุ่มให้ผลแตกต่างอย่างมีสำคัญกับกลุ่มควบคุม

5. การฝึกแบบการให้ความต้านทานสูงโดยใช้จำนวนครั้งน้อย กับการฝึกแบบการให้ความต้านทานต่ำโดยใช้จำนวนครั้งมาก ให้ผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาหลังฝึกครบ 12 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และทั้ง 2 กลุ่มให้ผลแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกลุ่มควบคุม

อภิปรายผลการวิจัย

1. จากผลของการวิจัยที่พบว่าการฝึกแบบการให้ความต้านทานสูงโดยใช้จำนวนครั้งน้อยให้ผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา มีการพัฒนาขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ระหว่างก่อนฝึก (Pre-Training) กับสัปดาห์ที่ 4 , 8 และ 12 และมีการพัฒนาอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ระหว่างสัปดาห์ที่ 4 กับ 8 , 4 กับ 12 และ 8 กับ 12 เนื่องจากการฝึกแบบดังกล่าวนี้เป็นวิธีการฝึกที่มุ่งสร้างความแข็งแรงเป็นหลักใหญ่ ตามหลักการของ เดอร์ ลอม (De Lorme) ก็อการให้ความต้านทานสูงโดยใช้จำนวนครั้งน้อยดังนั้นการพัฒนาการของ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายที่ต้องเกิดตามวิธีการฝึกแบบนี้ ดังนั้นความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา จึงได้รับการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานให้เกิดการพัฒนาการอย่างรวดเร็วในช่วงระหว่างก่อนการฝึกจนถึงสัปดาห์ที่ 4 ซึ่งเป็นระยะแรกเริ่มของการทำการฝึก ดังนั้นจึงได้มีการพัฒนาการของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และเมื่อมีระดับการพัฒนาการของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่ได้เพิ่มขึ้นถึงจุดสูงสุดที่การฝึกแบบดังกล่าวตามความต้านทานและจำนวนครั้งที่จะให้ได้แล้ว ระดับของความแข็งแรงก็จะมีการพัฒนาการช้าลง หรืออยู่กงที่ สาเหตุที่เป็นหลักการสนับสนุนคือ เมื่อระดับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเปลี่ยนแปลงสูงขึ้น แต่งานหรือความต้านทานที่ใช้ในการฝึกนั้นไม่ได้เปลี่ยนแปลงตามไปก็จะทำให้เกิดความไม่เหมาะสมกับสภาพของร่างกายก็อกลายเป็นงานที่เบาเกินไป ซึ่งก็จะไม่ทำให้เกิดการพัฒนา ตามคำกล่าวของสมชาย ประเสริฐศิริพันธ์[1] และจากการฝึกแบบการให้ความต้านทานสูงโดยใช้จำนวนครั้งน้อยให้ผลต่อความทนทานของกล้ามเนื้อขา มีการพัฒนาขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 โดยมีการวิเคราะห์รายคู่ดังนี้คือ ระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่มีความแตกต่าง นอกนั้นมีความแตกต่าง

---

[1] สมชาย ประเสริฐศิริพันธ์, หลักวิทยาศาสตร์ของการฝึกซ้อม (ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย, 2520) หน้า 1.(อัดสำเนา)

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อย่างมีนัยสำคัญทุกคู่ แสดงให้เห็นว่าในระยะช่วงแรกของการฝึกคือระหว่างก่อนฝึกกับหลังฝึกไปแล้ว 4 สัปดาห์ การพัฒนาการประสิทธิภาพการทำงานในด้านที่เกี่ยวกับความทนทานของกล้ามเนื้อขา มีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก เนื่องจากสภาวะการปรับปรุงตัวของกล้ามเนื้อยังไม่สามารถที่จะนำเอาผลจากการฝึกแบบดังกล่าวมาใช้ในการพัฒนาความทนทานของกล้ามเนื้อขาได้ในทันที ดังนั้นการพัฒนาจึงยังไม่เกิดขึ้นในช่วงแรก และเมื่อใช้เวลานานขึ้นผลต่าง ๆ จากการฝึกก็ทำให้ประสิทธิภาพการพัฒนาการความทนทานของกล้ามเนื้อมีขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งคล้ายกับเป็นผลทางอ้อมที่ได้จากการฝึก ดังที่คลาร์ค และสตูล (Clarke and Stull) ได้ศึกษาถึงผลของการฝึกความทนทานที่มีต่อความแข็งแรงซึ่งพบว่าการพัฒนาความแข็งแรงเพิ่มขึ้น ในระยะตอนปลายของการฝึกในอัตราที่สูง[1]

2. จากผลของการฝึกแบบการให้ความต้านทานต่ำโดยใช้จำนวนครั้งมากให้ผลต่อการพัฒนาการความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 โดยมีการวิเคราะห์รายคู่ระหว่าง สัปดาห์ดังนี้คือ ระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และ 12 ระหว่างสัปดาห์ที่ 8 กับ 12 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ระหว่างสัปดาห์ที่ 4 กับ 8 และระหว่างสัปดาห์ที่ 8 กับ 12 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญและให้ผลต่อการพัฒนาการความทนทานของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 โดยมีการวิเคราะห์รายคู่ระหว่างสัปดาห์ดังนี้คือ ระหว่างก่อนฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ และระหว่างสัปดาห์ที่ 4 กับ 8 และสัปดาห์ที่ 8 กับ 12 ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ จากผลที่ปรากฏแสดงถึงการพัฒนาการของความทนทานและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่มีลักษณะเหมือนกันกับในข้อที่ 1 แต่เนื่องจากการฝึกแบบการให้ความต้านทานต่ำโดยใช้จำนวน

---

[1]David H. Clarke and G. Alan Stull, "Endurance Training as a Determinant of Strength and Fatigability," Research Quarterly 41 (March 1970): 19-25 .

กรั้งมาก เป็นหลักการที่มุ่งสร้างความทนทานของกล้ามเนื้อ ดังนั้นความทนทานของกล้ามเนื้อจึงได้มีการพัฒนาการขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงระยะแรกของการฝึก ส่วนความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขานั้นมีการพัฒนาการขึ้นช้าในระยะแรก และมีระดับการพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงระยะปลายของการฝึก ก็อสัปดาห์ที่ 8 และ 12 ซึ่งตรงกับ คลาร์ก และสตูล (Clarke and Stull) ได้ทำการวิจัยเอาไว้

3. จากการวิจัยที่ปรากฏว่ากลุ่มที่ 3 ซึ่งเป็นกลุ่มควบคุมซึ่งไม่ทำการฝึกแบบใด ๆ เลยให้ผลต่อการพัฒนาการของความทนทานและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการออกกำลังกายหรือการฝึกนั้นมีความสำคัญต่อประสิทธิภาพในการทำงานของระบบต่าง ๆ ที่จะทำให้มีการพัฒนาขึ้น ดังคำกล่าวที่ว่าการฝึกให้ผลต่อการพัฒนาเซล เนื้อเยื่อและอวัยวะ และระบบการทำงานของร่างกาย [1] และเมื่อขาดการออกกำลังกายหรือการใช้กำลังกายหรือการเคลื่อนตามธรรมชาติอย่างเพียงพอ ร่างกายก็จะไม่ก่อยแข็งแรงเท่าที่ควร ดังนั้นจึงพบว่าในกลุ่มที่ 3 ซึ่งไม่ได้ทำการฝึกแบบใดนั้นให้ผลต่อการพัฒนาการความทนทานและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขามีการเปลี่ยนแปลงไปน้อยมาก ซึ่งทำให้กลุ่มที่ 3 ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ .01 ในการพัฒนาความทนทานและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาระหว่างก่อนฝึกและระหว่างหลังฝึกในช่วงสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12

4. จากผลการวิจัยปรากฏว่า กลุ่มที่ 1 ซึ่งทำการฝึกแบบการให้ความต้านทานสูงโดยใช้จำนวนครั้งน้อยกลุ่มที่ 2 ซึ่งทำการฝึกแบบการให้ความต้านทานต่ำโดยใช้จำนวนครั้งมากให้ผลต่อความทนทานและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาหลังฝึกครบ 12 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นการยอมรับสมมุติฐานการวิจัย โดยในสัปดาห์ที่ 4 ผลของการฝึกกลุ่มที่ 2 ให้ความทนทานของกล้ามเนื้อขา แตกต่างอย่างมีนัย

---

[1] Charles A. Bucher, Foundations of Physical Education (Saint Louis: The C.V. Mosby Company., 1960), p. 482 .

สำคัญ กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 3 ซึ่งเป็นกลุ่มควบคุมตอจากนั้นจึงให้ผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับกลุ่มที่ 1 ในสัปดาห์ที่ 8 และ 12 ส่วนทางด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเพียงในช่วงหลังการฝึกครบ 12 สัปดาห์แล้วเท่านั้น โดยที่กลุ่มที่ 1 และ 2 ให้ผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกลุ่มที่ 3 ซึ่งเป็นการแสดงให้เห็นว่าการฝึกแต่ละแบบหรือแต่ละวิธีนั้นให้ผลต่อระบบต่าง ๆและประสิทธิภาพการทำงานของร่างกายหลายด้านและเมื่อต้องการให้ส่วนใดเกิดการพัฒนาก็ให้ร่างกายส่วนนั้นได้รับการฝึกเป็นประจำซึ่งจะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาขึ้น ส่วนการที่จะได้ผลมากน้อยนั้นขึ้นอยู่กับจำนวนการฝึกหรือความหนักเบาของงานและระยะเวลาที่ใช้ฝึกหรือออกกำลังเป็นสำคัญ [1]

5. จากผลการวิจัยปรากฏว่า กลุ่มที่ 1 ซึ่งทำการฝึกแบบการให้ความต้านทานสูงโดยใช้จำนวนครั้งน้อย และกลุ่มที่ 2 ทำการฝึกแบบการให้ความต้านทานต่ำโดยใช้จำนวนครั้งมาก ให้ผลต่อความทนทานและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเมื่อทำการเปรียบเทียบรายคู่กับผลการฝึกของกลุ่มที่ 3 ซึ่งเป็นกลุ่มควบคุม แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 เป็นการแสดงให้เห็นว่าการออกกำลังกายไม่ว่าจะเป็นแบบใด ย่อมทำให้มีการพัฒนาประสิทธิภาพได้ดีขึ้นอย่างเด่นชัดกว่าผู้ที่ไม่ได้ทำการออกกำลังกาย จากผลการวิจัยนี้จึงเป็นสิ่งชี้ให้เห็นได้ว่า การออกกำลังกายหรือการฝึกมีประโยชน์ต่อร่างกายมนุษย์มากเพียงใด เมื่อเปรียบเทียบกับผู้ที่ไม่ได้ออกกำลังกายใดเลย ดังคำกล่าวของ อวย เกตุสิงห์ ที่ว่า "การออกกำลังกายอย่างถูกต้องเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับคน ตั้งแต่เกิดจนถึงวัยชรา และการออกกำลังกายสม่ำเสมอช่วยให้กลไกของร่างกายทำงานอย่างมีประสิทธิภาพดีขึ้น [2]

---

[1] Carl E. Klafs and Danial D. Arnheim, Modern Principles of Athletic Training (3rd ed., Saint Louis : The C.V. Mosby Company., 1973), p.63 .

[2] อวย เกตุสิงห์, การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ (ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย, 2514), หน้า 1. (อัดสำเนา)

ข้อเสนอแนะ

1. ในการฝึกหรือออกกำลังกายทุกครั้ง ควรได้มีการมีการวัดระดับความสามารถหรือสมรรถภาพของผู้รับการฝึกก่อนเสมอเพื่อที่จะได้ให้การฝึกกับผู้รับการฝึกได้อย่างเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้รับการฝึก

2. ในการฝึกหรือออกกำลังกาย ควรได้มีการติดตามผลโดยการวัดระดับความสามารถหรือสมรรถภาพของผู้รับการฝึกไปแล้วเป็นช่วงๆเพื่อเป็นการประเมินผล ว่าได้ผลมากน้อยเพียงใดและเพื่อที่จะเอาข้อมูลจากการวัดมาปรับปรุงการฝึกแบบนั้นๆ ให้มีประสิทธิภาพและได้รับประโยชน์อย่างเต็มที่อยู่เสมอ

3. ในการศึกษาเรื่องนี้ ในโอกาสต่อไปควรจะได้มีการเปลี่ยนแปลงช่วงเวลาในการทดสอบของการฝึกสั้นลงเพื่อที่จะได้ศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงพัฒนาการ ของความทนทานและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ได้อย่างละเอียดมากขึ้นเช่น ทำการวัดในทุกระยะ 2 สัปดาห์ เป็นต้น

4. การได้มีการศึกษาในเรื่องของความต้านทานและจำนวนครั้งที่ใช้หลักการในการเพิ่มความต้านทาน (Progressive Resistance) และการเพิ่มความหนักของงาน (Progressive Loading) มาเพิ่มเติมกับการฝึกด้วย เพื่อที่จะให้ทราบถึงผลของการฝึกแบบดังกล่าวที่มีต่อความทนทานและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมากน้อยเพียงใด

5. ควรได้มีการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อที่ได้จากการฝึกแบบต่าง ๆ

6. เกี่ยวกับการฝึกแบบการให้ความต้านทานสูงโดยใช้จำนวนครั้งน้อยและการฝึกแบบการให้ความต้านทานต่ำโดยใช้จำนวนครั้งมาก ควรได้ทดลองใช้อุปกรณ์ชนิดอื่นที่จะนำมาเป็นตัวกำหนดงาน เช่น จักรยานวัดกำลัง (Bicycle Ergometer) พื้นกล (Tread Mill) เป็นต้น

7. ควรได้ศึกษาถึงเรื่องนี้ ในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นหญิง หรือเปลี่ยนระดับของกลุ่มตัวอย่างบ้าง