กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ด้วยความอนุเคราะห์ ความช่วยเหลือเป็นอย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์สุดยอด ชมสะห้าย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธาวุฒิ ปลื้มสำราญ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ซึ่งกรุณาสละเวลาอย่างมาก ที่ให้ความรู้ คำแนะนำ คำปรึกษา ชี้แนะแนวทาง ตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณในความกรุณาของท่านเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่านที่กรุณาให้ความรู้คำปรึกษาแนะนำช่วยเหลือด้านวิชาการที่มีคุณค่ารวมทั้งข้อเสนอแนะตลอดจนให้กำลังใจจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยทั้ง 3 ท่าน ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะต่าง ๆ ในการปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยจนกระทั่งมีความสมบูรณ์ และนำไปใช้ได้เป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ณัฐพัชร์ พูลสวัสดิ์ รองอธิการบดี สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตสุโขทัย ผู้ฝึกสอนและนักกีฬามวยไทยของสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตสุโขทัย ที่ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกเป็นอย่างดีในการเก็บรวบรวมข้อมูล จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ ดร.จารุวัฒน์ สัตยานุรักษ์ รองอธิการสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่ คณาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทถ่ายทอดวิชาความรู้ความเมตตากรุณา พร้อมทั้งอบรมสั่งสอน ให้คำแนะนำและอำนวยความสะดวกในการประสานงานและดำเนินการต่าง ๆ ในการศึกษาให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อยด้วยดีเสมอมา

ขอกราบขอบพระคุณ บิดามารดา และญาติพี่น้องของผู้วิจัย ที่ได้ให้โอกาสทางการศึกษาและกำลังใจในการทำวิจัยครั้งนี้ ตลอดจนให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จด้วยดี คุณค่าและประโยชน์ที่พึงได้จากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอนอบน้อมเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดามารดา ครูอาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้อบรมเลี้ยงดูสั่งสอนให้เกิดความรู้ ความคิดและความปรารถนาดีต่อผู้วิจัยมาโดยตลอด ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

เฉลิมพล บุญเกิด

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

บทคัดย่อ

ชื่อวิทยานิพนธ์ ผลของการฝึกด้วยแรงต้านโดยใช้น้ำหนักแบบหนักสลับเบาที่มีผลต่ออัตราการเต้นชีพจรในนักกีฬามวยไทยสมัครเล่น

ชื่อ สกุลผู้วิจัย นายเฉลิมพล บุญเกิด

ชื่อปริญญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา, คณะ พลศึกษา, ศึกษาศาสตร์

ปีที่ส่งวิทยานิพนธ์ 2562

ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

1. รองศาสตราจารย์สุดยอด ชมสะห้าย
2. รองศาสตราจารย์ ดร. ธาวุฒิ ปลื้มสำราญ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกด้วยแรงต้านโดยใช้น้ำหนักแบบหนักสลับเบาที่มีผลต่ออัตราเต้น ชีพจรในนักกีฬามวยไทยสมัครเล่น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตบอลสถาบันการพลศึกษาวิทยาเขต สุโขทัย อายุระหว่าง 18–22 ปี จำนวน 20 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน คือ กลุ่มที่ 1 ฝึกโปรแกรมการฝึกใช้แรงต้านโดยใช้น้ำหนักแบบหนักสลับเบาที่ความหนัก 20 – 30% ของความสามารถสูงสุด ฝึก 20 วินาที พัก 10 วินาที จำนวน 8 เซต ต่อ 1 ท่าฝึก จำนวน 8 ท่าฝึก สัปดาห์ละ 3 วัน และกลุ่มที่ 2 ฝึกโปรแกรมการฝึกใช้แรงต้านโดยใช้น้ำหนักแบบหนักสลับเบาที่ความหนัก 70–80% ของความสามารถสูงสุด จำนวน 8–12 ครั้ง 2–3 เซต/1 ท่าฝึก จำนวน 8 ท่าฝึก ระยะเวลาพัก 1–2 นาที ทำการทดลองฝึกเป็นเวลาทั้งหมด 8 สัปดาห์ ฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน ทำการทดสอบสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรม นำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยใช้ t-test dependent และ t–test independent กำหนดระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ 0.05

ผลการวิจัยพบว่า ภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์การใช้ออกซิเจนสูงสุด ระยะทางจากการทดสอบ Multistage fitness test ของกลุ่มการฝึกโปรแกรมการฝึกใช้แรงต้านโดยใช้น้ำหนักแบบหนักสลับเบา ที่ความหนัก 20–30% ของความสามารถสูงสุด (Tabata weight) และที่ความหนัก 70–80% ของความสามารถสูงสุด (Hypertrophy weight) แตกต่างจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 นอกจากนี้หลังการฝึก 8 สัปดาห์พบว่า การใช้ออกซิเจนสูงสุด ระยะทางการทดสอบ Multistage fitness test ระหว่าง 2 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

ดังนั้นสรุปได้ว่า การฝึกวิ่งด้วยโปรแกรมหนักสลับเบาที่ความหนักระดับสูง เป็นเวลา 8 สัปดาห์สามารถพัฒนาสมรรถภาพแอโรบิก

คำสำคัญ การฝึกด้วยแรงต้าน, นักกีฬามวยไทยสมัครเล่น

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

ABSTRACT

Thesis Title	The Effect of Resistance Interval Training on Heart Rate in Amateur Muaythai
Researdher's name	Mr. Chaloemphon Bunkoed
Degree	Master of Education
Disciplines, Faculty	Physical Education, Faculty of Education
Year	2019
Advisor Committee	

1. Assoc.Prof. Sudyod Chomsahai
2. Assoc. Prof. Thawuth Pluemsamran, Ph.D.

The purposes of this study were to study and compare the effect of resistance interval training on heart rate in Amateur Muaythai. The subjects consisted of 20 male Amateur Muaythai players at the age 18–22 from Institute of Physical Education Sukhothai They were divided into 2 groups, 10 for each. The first group performed the resistance training (Tabata weight intensity: 20–30% of maximum strength :high 20 second low 10 second/set, 8 set / 1 work out, 8 work out/day) and the second group performed the resistance training (hypertrophy : intensity 70–80% of maximum strength, 8–12 repeat maximum /set, 2–3 set/work out, 8 work out/day) They performed 2 days per week for 8 weeks. They were test of VO_2 max(multistage physical fitness test) before training, and after the eighth week of training. Data were statistically analyzed using t–test dependent and t–test independent. All testing used the 0.05 level of significance.

The results of this study showed that the means of Vo_2 max of the resistance training group after 8 weeks of training were significantly difference from pretest at the 0.05 level. The Vo_2 max, of Tabata weight training and Hypertrophy weight training group after 8 weeks was significantly difference from pretest at the 0.05 level. In addition, after 8 weeks of training the maximum speed distance of VO_2 max were significantly difference between the two groups at the 0.05 level.

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

In conclusion, this study suggests that the resistance Tabata weight training could be develop of VO_2 max or Heart rate for Amateur Muaythai

Keywords: Hypertrophy Weight Training, Amateur Muaythai

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

มวยไทย เป็นศิลปะการต่อสู้ของชนชาติไทย มีวิวัฒนาการมาหลายชั่วอายุคน มีประวัติการใช้มวยไทยต่อสู้อย่างกล้าหาญ เพื่อป้องกันบ้านเมืองมาหลายยุคหลายสมัย มวยไทยจึงเป็นมรดกของการสั่งสมวัฒนธรรมและประเพณีหลาย ๆ ด้านอย่างผสมกลมกลืน ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของความเชื่อเกี่ยวกับจิตใจ วิญญาณ คาถาอาคม ดนตรี วรรณกรรม คุณธรรม และจริยธรรม มวยไทยจึงเป็นศาสตร์และศิลป์ที่บรรพบุรุษไทยได้คิดค้นอย่างชาญฉลาด โดยการใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายผสมผสานกับพลังกายและพลังจิตวิญญาณ ออกมาเป็นลีลากระบวนท่าการต่อสู้ได้อย่างงดงามน่าเกรงขาม พิธีกรรมต่าง ๆ ที่มีขึ้นตั้งแต่แรกมอบเป็นศิษย์ จนกระทั่งการถ่ายทอดการเรียนรู้จนจบกระบวนท่าไม้มวยไทยของครูมวยแต่ละคนนั้น แฝงไว้ด้วยคติธรรม แห่งความรู้รักสามัคคีในหมู่คณะ ความกตัญญูกตเวที ความมีมานะพยายาม ความซื่อสัตย์สุจริตมวยไทยเป็นศิลปะการต่อสู้ป้องกันตัวของชนชาติไทย มาตั้งแต่สมัยโบราณเป็นเวลาหลายศตวรรษ เป็นการต่อสู้ที่ใช้อวัยวะส่วนต่าง ๆ ของร่างกายแทนอาวุธอื่น ๆ ได้แก่ มือ 2 เท้า 2 เข่า 2 ศอก 2 และศีรษะ 1 รวมเรียกว่า นวอาวุธทั้ง 9 โดยคิดหากลวิธีในการใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายให้ผสมกลมกลืนกัน จนมีประสิทธิภาพสูงสุดในการป้องกันตัว โดยมีการเรียกชื่อท่าทางการต่อสู้ดังกล่าว ให้ไพเราะเข้าใจง่าย โดยเทียบเคียงลักษณะท่าทางมวยกับชื่อหรือลีลาของตัวละครเหตุการณ์หรือชื่อสัตว์ในวรรณคดี เช่น เอราวัณเสยงา หนุมานถวายแหวน เป็นต้น เพราะเมื่อเอ่ยชื่อท่าทางมวยแล้วจะทำให้นึกถึงท่าทางการต่อสู้ได้ง่ายขึ้นมวยไทยมีวิวัฒนาการมาหลายชั่วอายุคนจึงสั่งสมวัฒนธรรม และประเพณีหลาย ๆ ด้านได้อย่างผสมผสานกลมกลืน เช่น ความเชื่อในเรื่องจิตวิญญาณ คาถาอาคม ดนตรี วรรณกรรม คุณธรรม จริยธรรม เป็นต้น

ดังนั้น คำจำกัดความคำว่ามวยไทยจึงมีความหลากหลายแตกต่างกันไป เช่น พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 ให้คำจำกัดความคำว่า มวย หมายถึง การชกกันด้วยหมัด มวยไทยเป็นกีฬาชกมวยบนเวทีที่มีกติกายอมให้คู่ชกใช้ เท้า เข่า และศอกได้ (ราชบัณฑิตยสถาน 2525 : 632) มวยไทย เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ ซึ่งบรรพบุรุษได้เพียรพยายามสืบทอด และพัฒนายกระดับวิธีการต่อสู้ป้องกันตัวมอบเป็นมรดกแก่ลูกหลานไทยนับเป็นพันปีมาแล้ว มวยไทยขนานแท้ไม่มีชนชาติใดสามารถแสดงได้ดีเท่าคนไทย แต่ในปัจจุบันนี้ มวยไทยถูกดัดแปลงจนสิ้น หนักไปทางใช้พละกำลัง ขาดศิลปะ และประเพณีนิยม ซึ่งมวยไทยเป็นศิลปะการต่อสู้ที่มีมาตั้งแต่สมัยบรรพบุรุษในสมัยก่อนชายไทยถูกฝึกเพื่อนำไปใช้ในการต่อสู้ป้องกันตัว ใช้ในการทำศึกสงครามปกป้องประเทศชาติ เมื่ออาวุธ หล่นพ้นกาย ก็เหลือเพียงหมัดเชิงมวย ที่เอาไว้ต่อกรกับคู่ต่อสู้ ศิลปะการต่อสู้ ที่พลาดพลั้ง

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

ไม่ได้นั้น หมายถึงชีวิตของบรรพบุรุษนักรบไทย ที่รักษาแผ่นดินไว้เพื่อลูกหลาน ขอสืบทอด รักษาไว้คู่แผ่นดินตราบชั่วแผ่นดินสลาย

ปัจจุบันมวยไทยเป็นกีฬาที่ได้รับความนิยมอย่างสูง ไม่ว่าจะนำมาใช้เป็นกีฬาศิลปะป้องกันตัว ศิลปะการต่อสู้ รวมทั้งนำมาใช้ในการประกอบออกกำลังกาย มีการเคลื่อนไหวทั้งร่างกาย กล้ามเนื้อหลักทุกมัด ข้อต่อทุกส่วนพบว่า ร่างกายต้องใช้พลังงานสูงมาก และพบว่าร่างกายมีการใช้พลังงานออกซิเจนสูงมาก ทั้งที่กีฬามวยไทยในระวังเกมการแข่งขัน พลังงานที่ใช้ในการออกอาวุธ เป็นพลังงานแบบ (anaerobic phosphagen system) เป็นองค์ประกอบสมรรถภาพทางกายประเภทความเร็ว (speed) พลังกล้ามเนื้อ (power หรือ elastic strength) ความคล่องแคล่วว่องไว (agility) ซึ่งพบว่า ในการต่อสู้ออกอาวุธในระหว่างเกมการแข่งขันเป็นการใช้พลังงานแบบ Anaerobic แต่เมื่อมีการเคลื่อนไหวที่ช้าลง ร่างกายจะกระตุ้นการทำงานของ ระบบหายใจให้รับออกซิเจนเพิ่มขึ้น เพื่อนำไปใช้ในการสร้างพลังงาน ATP ขึ้นมาใหม่ นำไปสำรองเก็บไว้ กล้ามเนื้อ (ATP store) และบางส่วนถูกนำไปเก็บในรูป ATP–PC หรือเรียกอีกอย่างว่า Phosphate system ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นนี้ เป็นผลมาจากร่างกายต้องสร้างพลังงานเก็บสะสมเข้าไปในร่างกายทันที ที่ความหนักของงานลดลง และเพื่อนำไปใช้ในครั้งต่อไป ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า เวลาออกอาวุธแม่ไม้มวยไทยใช้พลังงาน ATP แบบ Anaerobic เวลาดูเชิงร่างกายใช้พลังงานแบบ Aerobic ซึ่งในช่วงนี้ร่างกายจะสร้างพลังงาน ATP เข้าไปเก็บสะสมในกล้ามเนื้อ

จากการศึกษาการเก็บข้อมูลของศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตสุโขทัย เมื่อปี พ.ศ. 2560 ที่ผ่านมา พบว่า นักกีฬามวยไทยสมัครไทยสมัครเล่น มีองค์ประกอบสมรรถภาพทางกาย ค่า VO_2 max อยู่ที่ 58.72-64.83 ml/kg/min ในขณะที่การเก็บข้อมูลของศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาของสำนักการกีฬาแห่งประเทศไทย เมื่อปี 2559 ได้ทำการทดสอบนักกีฬามวยไทยอาชีพ พบว่า ค่า VO_2 max อยู่ที่ 64.58–71.34 ml/kg/min ดังนั้นจะเห็นได้ว่า นักกีฬามวยไทยสมัครเล่นของสถาบันการพลศึกษา ยังมีสมรรถภาพทางกายแตกต่างจากนักกีฬามวยไทยอาชีพ อยู่มากพอสมควร เจริญ กระบวนรัตน์ (2557: 5-13) ได้กล่าวไว้ว่า การฝึกแบบสถานี (circuit training) หรือบางที่เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การฝึกแบบหมุนเวียนหรือวงจรนั้น ได้ถูกนำมาใช้ในการฝึกนักกีฬา โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนเลือด (cardiovascular endurance) สร้างเสริมความแข็งแรง (muscular strength) และความอดทนในกล้ามเนื้อ (muscular endurance) ของร่างกายอย่างเป็นระบบ (NSCA, 2007 ; Rushall & Pyke, 1990) เมื่อกล่าวเป็นความหมายรวมคือ แข็งแกร่งทรหดอดทน (stamina)

การฝึกแรงต้านโดยใช้น้ำหนัก เป็นการฝึกเพื่อเสริมสร้างพัฒนา ความแข็งแรง ความอดทนของกล้ามเนื้อ และความสัมพันธ์ระหว่างระบบประสาทกับกล้ามเนื้อ ทำให้กล้ามเนื้อทำงานเพิ่มมากขึ้นตลอดช่วงของความยาวการเคลื่อนไหวในแต่ละมัดกล้ามเนื้อ จากผลการศึกษาพบว่า นอกจาก

การฝึกความแข็งแรงด้วยแรงต้าน จะส่งผลต่อสมรรถภาพแบบแอนแอโรบิก ประเภทความแข็งแรง ความเร็ว พลังกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว แล้วยังส่งผลต่อ ความอดทนของระบบหัวใจ และไหลเวียนเลือด โดยเฉพาะการฝึกแบบสถานี ที่มีจำนวนเซตในการฝึกแต่ละท่า 4–6 เซต และระยะเวลาพัก ที่สั้น 30 วินาที จนถึง 2 นาที สามารถพัฒนาระบบหัวใจและไหลเวียนเลือดได้เป็นอย่างดี

ดังนั้น การฝึกที่สามารถมุ่งเน้นพัฒนา ความแข็งแกร่งทรหดอดทน และสมรรถภาพแอโรบิก ก็คือโปรแกรม การฝึกแรงต้านโดยใช้น้ำหนัก ความหนักอยู่ที่ 70–80 เปอร์เซ็นต์ของความสามารถสูงสุด สลับกับพักช่วงสั้น ๆ 30 วินาที และโปรแกรมการฝึกแรงต้านโดยใช้น้ำหนัก ความหนักอยู่ที่ 20–30% ของความสามารถสูงสุด ฝึกปฏิบัติ 20 วินาที จำนวน 8 เซต ระหว่างเซตพัก 10 วินาที จากสองโปรแกรมนี้พบว่าเป็นโปรแกรมที่ไม่ใช้ออกซิเจนในการสร้างพลังงานสลับกับช่วงพักใช้ออกซิเจนสร้างเป็นพลังงาน ซึ่งจะทำให้เกิดการพัฒนาระบบพลังงานทั้งสองรูปแบบทั้งแอนแอโรบิก และแอโรบิกสามารถส่งผลต่อความแข็งแกร่ง ทรหดอดทน ได้เป็นอย่างดี

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญ ที่จะนำโปรแกรมการฝึกนี้นำมาใช้ฝึกให้กับนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นของสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตสุโขทัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อให้เป็นแบบฝึกที่จะพัฒนานักกีฬาสู่การแข่งขันกีฬาสถาบันการพลศึกษาต่อไป
2. เพื่อศึกษาผลของการฝึกแรงต้านโดยใช้น้ำหนักแบบหนักสลับเบา ที่มีผลต่อความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดนักกีฬานักมวยไทยสมัครเล่น ของสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตสุโขทัย
3. เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกแรงต้านโดยใช้น้ำหนักแบบหนักสลับเบา ที่มีผลต่อความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดนักกีฬานักมวยไทยสมัครเล่น ภายในกลุ่ม ระหว่างกลุ่ม ก่อนการฝึกและหลังการฝึก ของนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตสุโขทัย

ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักกีฬานักมวยไทยสมัครเล่น สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตสุโขทัย จำนวน 20 คน
2. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาวิจัย คือ 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน โดยทำการฝึกทุกวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

นิยามศัพท์เฉพาะ

การฝึกด้วยแรงต้าน หมายถึง การฝึกซ้ำ ๆ กัน โดยการออกแรงต้านกับแรงที่มีทิศทางการเคลื่อนที่ หรือทิศทางตรงกันข้ามกับแรงที่ทำให้วัตถุเกิดการเคลื่อนที่

การฝึกโดยใช้น้ำหนัก หมายถึง การฝึกซ้ำ ๆ กัน ออกแรงต้านกับวัตถุที่มีน้ำหนักตามแรงดึงดูดของโลก

การฝึกหนักสลับเบา หมายถึง การฝึกแบ่งออกเป็นช่วง ๆ มีช่วงหนักสลับช่วงเบา มีระยะเวลาในช่วงความหนัก 90–95%ของความสามารถสูงสุด หรือชีพจรสูงสุด ที่ระยะเวลาตั้งแต่ 5 วินาทีจนถึง 4 นาที ระยะเวลาพักหรือช่วงสลับเบา 30 วินาที จนถึง 5 นาที กิจกรรมช่วงนี้เป็นการเคลื่อนที่ช้า ๆ โดยออกแรงต่ำกว่า 50% ของความสามารถสูงสุด หรืออัตราการเต้นของชีพจรต่ำกว่า 70% ของชีพจรสูงสุด อัตราส่วนระหว่างความหนักกับความเบา 2:1, 1:1, 1:2, 1:3 จนถึง 1:7 เป็นต้น โดยระยะเวลาฝึกหนักรวมกันอยู่ในระหว่าง 7–15 นาที หรือมากกว่านั้น

อัตราการเต้นของชีพจร หมายถึง อัตราการเต้นหรืออัตราการบีบตัวของหัวใจ คิดเป็นจำนวนครั้งต่อ 1 นาที โดยสภาวะปกติจะวัดในท่านั่งขณะพัก โดยที่เราไม่รู้สึกเหน็ดเหนื่อย เป็นระยะเวลา 3–5 นาที เรียกการวัดนี้ว่าชีพจรขณะพัก

มวยไทย หมายถึง มวยไทยเป็นศิลปะการต่อสู้ป้องกันตัวของชนชาติไทยมาแต่โบราณเป็นเวลาหลายศตวรรษ เป็นการต่อสู้ที่ใช้อวัยวะส่วนต่าง ๆ ของร่างกายแทนอาวุธชนิดอื่น ได้แก่ มือ 2 เท้า 2 ศอก 2 และศีรษะ 1 รวมเรียกว่า นวอาวุธทั้ง 9 โดยคิดหากลวิธีในการใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายให้ผสมกลมกลืนกันจนมีประสิทธิภาพสูงสุดในการป้องกันตัว

มวยไทยสมัครเล่น หมายถึง มวยไทยที่ต้องการเน้นศิลปะการต่อสู้ มีกฎกติกา และเครื่องป้องกันการบาดเจ็บมากกว่ามวยไทยอาชีพ

ตัวแปรที่ศึกษา

1. **ตัวแปรอิสระ** คือ โปรแกรมการฝึกแรงต้านโดยใช้น้ำหนักแบบหนักสลับเบา มีผลต่อสมรรถภาพทางกาย

2. **ตัวแปรตาม** คือ อัตราการเต้นชีพจร และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนและขา

สมมติฐานงานวิจัย

1. ผลของการฝึกด้วยแรงต้านโดยใช้น้ำหนักแบบหนักสลับเบาที่มีผลต่ออัตราการเต้นชีพจรนักกีฬามวยไทยสมัครเล่น ภายในกลุ่ม ก่อนการฝึกและหลังการฝึกแตกต่างกัน

2. ผลของการฝึกด้วยแรงต้านโดยใช้น้ำหนักแบบหนักสลับเบาที่มีผลต่ออัตราการเต้นชีพจรนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นระหว่างกลุ่ม ก่อนการฝึกและหลังการฝึกแตกต่างกัน

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

ประโยชน์ที่จะได้รับ

1. เพื่อทำให้ทราบผลของโปรแกรมการฝึกแรงต้านโดยใช้น้ำหนักแบบหนักสลับเบา ที่มีผลต่อความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดในนักกีฬานักมวยไทยสมัครเล่น ของสถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตสุโขทัย

2. เพื่อเป็นแนวทางของผู้ที่การศึกษา ค้นคว้า วิจัย การฝึกแรงต้านโดยใช้น้ำหนักแบบหนักสลับเบาของสถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตสุโขทัย

3. ผลการวิจัยครั้งนี้เป็นประโยชน์ต่อผู้ฝึกสอน และในนักกีฬานักมวยไทยสมัครเล่นที่นำไปใช้ร่วมกับโปรแกรมการฝึกซ้อมอื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การฝึกแรงต้านโดยใช้น้ำหนักแบบหนักสลับเบาที่มีผลต่ออัตราการเต้นชีพจรในนักกีฬามวยไทยสมัครเล่น ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. ทักษะพื้นฐานของมวยไทย
2. ทฤษฎีเกี่ยวกับหลักการฝึก
3. ระบบหัวใจและไหลเวียนเลือด
4. รูปแบบพลังงานที่ใช้ในการออกกำลังกาย
5. โปรแกรมการฝึกแบบหนักสลับเบา
6. หลักการออกกำลังกายด้วยน้ำหนัก
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทักษะพื้นฐานของมวยไทย

การที่จะฝึกมวยไทยได้ดี หรือเป็นนักมวยไทยที่มีฝีมือดีได้นั้น นักกีฬาจะต้องมีความเข้าใจในเรื่องทักษะมวยไทยพื้นฐาน เพราะทักษะเบื้องต้นนี้ มีความสำคัญมากที่สุดในการที่จะนำไปประกอบกับทักษะของการชกในเรื่องการใช้ หมัด เท้า เข่า และศอกของมวยไทย (เนื่องนิจ ณ ลำปาง. 2552: 6) ถ้านักมวยไทยมีทักษะมวยไทยพื้นฐานดีตั้งแต่เริ่มต้นในการชกจนถึงสิ้นสุดของการแข่งขัน จะส่งผลถึงการแข่งขัน จะทำให้นักกีฬาประสบความสำเร็จได้ในที่สุดนั้นเอง เพราะทักษะแต่ละทักษะนั้นย่อมมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ซึ่งทักษะในกีฬามวยไทยและมวยสากลนั้นมีพื้นฐาน ที่ใกล้เคียงกันมาก ซึ่ง ประกอบด้วยทักษะอันได้แก่

1. การกำหมัด

การกำหมัด ถือว่าเป็นพื้นฐานอย่างหนึ่งของการต่อสู้ในกีฬามวยไทยและมวยสากล วิธีการกำหมัดที่ถูก คือ แบมือแบบตามธรรมชาติ โดยใช้นิ้วทั้ง 4 เรียงชุดติดกัน คือ นิ้วชี้ นิ้วกลาง นิ้วนาง นิ้วก้อย แล้วพับนิ้วทั้ง 4 ที่กล่าวมาเข้าหาอุ้งมือในลักษณะงอข้อแรกของปลายนิ้วให้กระชับกับอุ้งมือ แล้วกดนิ้วหัวแม่มือลงทาบลักษณะเฉียงกับนิ้วชี้และนิ้วกลาง เพื่อให้หมัดที่กำกระชับแน่นในขณะที่ชกถูกเป้าหมาย นั้นคือ ส่วนที่เป็นสันหมัดในลักษณะคว่ำลงข้อสำคัญของการกำหมัด คือ กำตามสบายอย่าเกร็ง แต่ขณะที่หมัดถูกเป้าหมายนั้นจะต้องทำให้หมัดกระชับแน่น

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

หมัดเป็นส่วนสำคัญอย่างหนึ่งของมวยไทยที่มีประสิทธิภาพมาก สำหรับการต่อสู้เป็นอวัยวะที่ใช้ได้ผลเมื่ออยู่ในระยะกลาง จะสังเกตได้จากสถานการณ์ต่อสู้จริงว่าผลของการแพ้หรือชนะเป็นส่วนมากจากการใช้หมัดชก คำว่า “ชก” หมายถึง การใช้มือกำให้แน่นแล้วใช้ ส่วนสันหมัดชกหรือกระแทกไปยังเป้าหมาย การชกอาจจะใช้วิธีการเหวี่ยงแขนเป็นวงกว้างแล้วให้ส่วนสันหมัดไปกระทบเป้าหมาย หรืออาจจะใช้กระแทกหรือส่งแขนออกไปตรง ๆ ด้านหน้าให้ส่วนสันหมัดกระทบเป้าหมาย

การชกด้วยหมัดนั้น แบ่งออกได้ 3 ลักษณะ คือ หมัดตรง หมัดเหวี่ยง และหมัดเสย

การชกหมัดตรง หมัดตรง คือ การชกหมัดออกไปตรงๆ จากการตั้งท่าปล่อยหมัดออกไปโดยการคว่ำหมัดลงให้เป็นแนวขนานกับพื้น อาศัยแรงส่งจากไหล่ สะโพกและเท้า การชกหมัดตรงแบ่งได้ 2 ลักษณะ คือ การชกหมัดตรงหน้า และการชกหมัดตรงหลัง การชกหมัดตรงหน้าหรือเรียกว่าหมัดนำ คือ การชกหมัดตรงที่เป็นหมัดหน้า ชกออกไปตรง ๆ ใช้แรงส่งจากไหล่ สะโพกและเท้า ขณะที่หมัดออกไปให้บิดแขนให้หมัดอยู่ในลักษณะคว่ำหมัด แขนตึงและตรง เมื่อหมัดถูกเป้าหมายให้เกร็งหมัด หลังจากชกไปแล้วนำหมัดกลับที่เดิมให้เหมือนกับลักษณะการออกของหมัด คือ ออกหมัดไปแนวใดก็ให้กลับแนวเดิม อย่าลดหมัดและแขนลง การชกอาจจะยืนอยู่กับที่ชกไปยังเป้าหมายหรือเคลื่อนที่โดยการสืบเท้าเข้าชก เป้าหมาย ของการชก ส่วนใหญ่จะอยู่ที่บริเวณหน้าของคู่ต่อสู้ หมัดตรงหลังหรือเรียกว่าหมัดตาม เป็นหมัดต่อเนื่องจากหมัดหน้าชกตรง ๆ ไปยังเป้าหมายอาจจะเป็นใบหน้าหรือลำตัว

การชกหมัดเสย หมัดเสยหรือบางคนเรียกว่าหมัดสอยดาว คือ วิธีการชกอาศัยการบิดหมัดให้หงายเอาทางด้านฝ่ามือเข้าหาตัวเองในลักษณะงอแขน หมัดที่ชกออกไปจะต้องอาศัยแรงส่งจากหัวไหล่ สะโพก และเท้า มีประโยชน์มากเมื่ออยู่ระยะใกล้หมัดที่ใช้ชกนั้นได้ทั้งสองหมัด จะเป็นหมัดนำหรือหมัดตามก็ได้ การชกจะได้ผลดีนั้นจะต้องใช้แรงส่งจากไหล่และเท้า ซึ่งจะต้องมีความสัมพันธ์กัน เป้าหมายของการชก คือ บริเวณปลายคางเราจึงเรียกว่า หมัดสอยดาว ส่วนบริเวณอื่น เช่น บริเวณท้อง

การชกหมัดเหวี่ยง หมัดเหวี่ยงคือ การชกโดยการใช้แรงเหวี่ยงจากไหล่ ลำตัวและเท้า ลักษณะของแขนที่เหวี่ยงขึ้นอยู่กับระยะของคู่ต่อสู้ ถ้าคู่ต่อสู้อยู่ใกล้ต้องงอแขนให้มาก เมื่อคู่ต่อสู้อยู่ไกลก็งอแขนน้อย การเหวี่ยงในระยะใกล้จะต้องเหวี่ยงโดยการงอแขนและบิดสันหมัดเข้าถูกเป้าหมาย สำหรับการเหวี่ยงระยะไกลออกไปบางครั้งอาจจะเหวี่ยงสันหมัด หรือบางโอกาสจะใช้หลังหมดก็ได้ การเหวี่ยงหมัดที่ดีควรเหวี่ยงให้ขนานกับพื้น ข้อควรคำนึงในการชกหมัดเหวี่ยงคือ ต้องใช้แรงส่งจากไหล่ ลำตัว สะโพกและเท้า เป้าหมายในการชก คือ ขากรรไกร กกหู ขมับ และท้ายทอย การชกหมัดเหวี่ยงชกได้ทั้งหมัดหน้าและหมัดหลัง หมัดที่เหวี่ยงไปผิดเป้าหมายแล้วตวัดกลับมา โดยใช้หลังมือก็ให้ถูกเป้าหมายหมัดตวัดกลับมานี้ บางครั้งเรียกว่า หมัดเหวี่ยงกลับ

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

2. การตั้งท่าหรือการจดมวย

การตั้งท่าในการต่อสู้ เรียกว่า การจด การยืนตั้งท่าแบบมวยไทยเป็นการยืนปักหลัก เพื่อจะเตรียมการใช้เท้าหน้ายันหรือเหน็บ บางครั้งต้องอาศัยเท้าหลังเป็นเท้าหลักในการทรงตัวขณะใช้เท้าหน้าถีบหรือเตะ การจดมวยไทยนั้น เท้าหลังวางเกือบขวางกับแนวต้านทานหรือแนวที่คู่ชกจะทุ่มน้ำหนักเข้ามา และเยื้องเป็นมุมกับเท้าหน้า ซึ่งในมวยสากลเท้าหน้ากับเท้าหลังนั้น แนวชี้เกือบจะชี้ตรงไปด้านหน้า ในการตั้งท่าหรือการจดมวยนั้นต้องมีทักษะ ดังนี้

การวางเท้า เท้าทั้งสองห่างกันพอสมควร คือ ประมาณหนึ่งช่วงไหล่ เท้าที่ไม่ถนัดวางไว้ด้านหน้าหันปลายเท้าชี้ตรงไปข้างหน้า ส่วนเท้าหลังให้วางแบะออกมาด้านข้าง เพราะจะต้องใช้เท้าหลังเป็นหลักและรับน้ำหนัก ส้นเท้าทั้งสองเปิดขึ้นเล็กน้อย เพื่อสะดวกต่อการเคลื่อนที่ในการตั้งท่าของเท้าสำหรับการใช้ทักษะมวยไทย น้ำหนักอาจจะตกอยู่ที่เท้าหน้า เท้าหลังหรือเท้าทั้งสองข้างแล้วแต่โอกาส เช่น ถ้าใช้เท้าหลังเป็นทักษะมวยไทยน้ำหนักตัวก็จะอยู่เท้าหน้า ถ้าใช้เท้าหน้าเป็นทักษะมวยไทยน้ำหนักตัวก็จะตกอยู่เท้าหลัง

การวางมือ มือที่อยู่ข้างเดียวกันกับเท้าที่ไม่ถนัด คือ ข้างเดียวกันกับเท้าหน้าในยกขึ้นสูงระดับเดียวกับหางคิ้ว และให้ลดหมัดลงมาทางด้านที่หันไปเล็กน้อย หมัดอยู่ห่างจากคิ้วไม่ควรเกินหนึ่งคืบ ส่วนตรงบริเวณข้อศอกที่ห่างจากชายโครงมากเกินไปจะเป็นการเปิดช่องทางให้คู่ต่อสู้โจมตีได้ง่าย ควรวางให้พอดี ส่วนไหล่ควรยกขึ้นเล็กน้อย เพื่อเก็บคางไว้ในซอกไหล่เป็นการป้องกันอันตราย การใช้สายตามองให้มองผ่านมือไปให้อยู่ในระดับสะดือของคู่ต่อสู้ เพื่อจะได้เห็นส่วนต่าง ๆ ของคู่ต่อสู้ได้ถนัด มือที่อยู่ด้านหลัง กำหมัดหันฝ่ามือเข้าหาใบหน้า และอยู่ตรงบริเวณโหนกแก้มห่างจากโหนกแก้มเล็กน้อย ข้อศอกแนบกับชายโครงอย่ากางออก เพราะจะเป็นการเปิดเป้าหมายให้คู่ต่อสู้

ลำตัวเหยียดตรง เข่าทั้งสองไม่งอ ไม่ก้มลำตัว และลำตัวไม่เกร็ง ปล่อยตามสบาย พยายามทำลำตัวให้เป็นเป้าหมายเล็ก คือ แคบตามแนวเดียวกับเท้า โดยการหันไหล่หน้า และไหล่หลังเกือบเป็นแนวเดียวกัน ทำให้คู่ต่อสู้มองเห็นเป้าหมายเล็กลง

3. ลักษณะของการเคลื่อนที่

ลักษณะการเคลื่อนที่เท้าของมวยไทย การเคลื่อนที่ของเท้านั้นมีความสำคัญ ต่อการชกมวย ลักษณะการเคลื่อนที่ของเท้า เช่น การรุก การถอย การเคลื่อนที่ จะรุกหรือจะถอยนั้น ให้สังเกตที่เท้าว่าจะเคลื่อนที่ได้แค่ไหนจึงจะเหมาะสมกับตัว การจะรุกโดยการสับเท้า สำหรับจะใช้หมัดหรือใช้เท้าแค่ไหนจึงจะเหมาะต่อการใช้ทักษะการเคลื่อนที่ ลักษณะของการเคลื่อนที่ของมวยไทยนั้น มีหลายลักษณะ ดังนี้คือ

การรุกเท้าธรรมดา คือ การใช้เท้าหลังช่วยส่งเท้าหน้า วิธีการคือ การที่ก้าวเท้าหน้าเคลื่อนที่ไปก่อนแล้วก้าวหลังตามเท้าหน้าไป โดยให้มีแรงส่งจากเท้าหลังใน การก้าวเท้ารุกต้องรักษา

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

ระยะการเคลื่อนที่ให้คงที่เช่นเดียวกับการตั้งท่า การรุกไปข้างหน้านี้จะใช้วิธีการสับเท้าหรือยกเท้า การยกเท้าอาจจะใช้การยกเข่าขึ้นก่อนวางเท้าแล้วจึงลากเท้าตามไป

การถอยเท้าธรรมดา คือ การชักเท้าที่เป็นเท้าหลังออกไปอาศัยแรงส่งของเท้าหน้า วิธีการให้ถอยเท้าหลังไปก่อนแล้วลากเท้าหน้าถอยตามไป

การรุกเท้าสลับ จากการตั้งท่าเมื่อเท้าซ้ายอยู่ข้างหน้าพร้อมด้วยมือซ้ายอยู่ข้างหน้าเท้าขวาอยู่ข้างหลัง พร้อมด้วยมือขวาอยู่ข้างหลังเช่นกัน ให้ก้าวเท้าขวาโดยการยกเข่าขึ้นแล้วก้าวเท้าขวาผ่านเท้าซ้ายไปข้างหน้า สำหรับมือในขณะก้าวเท้าขวานั้นพร้อมให้แหวกมือขวาขึ้นไปอยู่ด้านหน้าข้างบนและให้ลดมือซ้ายลงมาระดับโหนกแก้มให้ไปอยู่ในลักษณะการตั้งท่าแบบเท้าขวาอยู่หน้า ถ้าหากจะรุกแบบเท้าสลับอีกก็ให้ก้าวเท้าซ้ายไปอยู่ลักษณะเดิมพร้อมกับตำแหน่งของมือเช่นเดียวกับการตั้งท่าในท่าเดิม

การถอยเท้าสลับ จากการตั้งท่าเมื่อเท้าซ้ายอยู่ข้างหลัง วิธีการให้ชักเท้าซ้ายมาอยู่เป็นเท้าหลังและให้เท้าขวาอยู่ข้างหน้า มือม้วนกลับอย่างท่ารุก คือ มือซ้ายม้วนลงล่าง มือขวาแตะจมูก (เช็ดเหงื่อที่จมูก) ขึ้นไปในลักษณะเสยผม

การเคลื่อนเท้าเป็นมุมฉาก หมายถึง มุมทิศทางการเคลื่อนที่ของนักมวยฝ่ายรับที่ทำกับทิศทาง แนวแรงของฝ่ายรุกที่เคลื่อนไหว ดังนั้นจึงนิยมพูดเสมอว่าหลบฉากและถอยฉาก ในการเคลื่อนเท้าแบบเป็นมุมฉากนั้นแยกได้ 2 ชนิดคือ การรุกฉาก และการถอยฉาก

1) การรุกฉาก ในบางโอกาสที่คู่ต่อสู้เปลี่ยนตำแหน่งไปจากทางเดิม จะต้องใช้การรุกแบบธรรมดาและแบบรุกผสมแล้วจึงเปลี่ยนตำแหน่งไป โดยการก้าวออกไปทางขวามือ หรือทางซ้ายมือโดยการสืบหรือฉากออกไป ส่วนตำแหน่งของเท้าอาจเปลี่ยนตำแหน่งของเท้าหน้าไปเป็นเท้าหลัง หรือเท้าหลังไปเป็นเท้าหน้า

2) การถอยฉาก ในบางโอกาสสำหรับการเคลื่อนที่ของเท้า จำเป็นจะต้องถอยแบบการถอยฉาก เพื่อต้องการที่จะให้ตำแหน่งของการตั้งท่าเปลี่ยนทิศทาง เพื่อไม่ให้เป็นเป้าหมายของคู่ต่อสู้ในขณะรุก จึงสามารถถอยฉากได้ การถอยฉากหรือรุกฉากนั้นมีทั้งฉากนอกและฉากใน ฉากนอกนั้น หมายถึง การเคลื่อนที่ออกนอกแนวการกระทำของคู่ต่อสู้ การหลบออกไปนั้นต้องมีความพร้อมที่จะทำการต่อสู้ส่วนฉากในหมายถึง การเคลื่อนที่ของเท้าเพื่อจะใช้จังหวะในการรุกและรับ โดยเคลื่อนเท้าเข้าหาคู่ต่อสู้ หรือเป็นการหลบทางคู่ต่อสู้เพื่อเข้าไปอยู่วงในของคู่ต่อสู้

การเคลื่อนที่เป็นวงกลม คือ การเคลื่อนที่โดยใช้การรุกและถอยแบบการเคลื่อนที่ของแบบเท้าธรรมดาในลักษณะเท้านำเท้าตามที่เคลื่อนที่ไปข้างหน้าไปข้างหลังไปทางด้านข้างซ้าย หรือไปทางด้านขวา

การก้าวย่าง หมายถึง การเดินหรือการสืบเท้านั่นเอง โดยใช้ในโอกาสทั้งรุกและถอย ลักษณะการก้าวย่างในมวยไทยนั้น คือการยกเข่าขึ้นสูงพร้อมทั้งยกแขนขึ้นเป็นแนว การยกเข่าขึ้นให้

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

ติดกับศอกหรือเกือบติดกับศอก เข่าที่ยกนั้นอาจจะยกก่อนแล้วสืบเท้า การกระทำดังกล่าวนี้เรียกว่า การย่างไป บางครั้งอาจจะสืบเท้าไปข้างหน้าก่อนยกเข่าขึ้น ในบางโอกาสอาจจะถอยแล้วยกเข่าเกือบติดศอกก็ได้ การที่ยกเข่าขึ้นติดศอกนั้น เป็นการป้องกันคู่ต่อสู้ บางครั้งอาจทำสลับกันได้ทั้งทางด้านซ้ายนำและขวานำ

การย่างสามขุม คำว่า “การย่าง” คือ การเดิน ส่วนคำว่า“ขุม” ในที่นี้เปรียบเสมือนหลุมหรือจุด สามขุมก็คือสามหลุมหรือสามจุดนั่นเอง การย่างสามขุมคือ การเดินจุดสามจุด โดยการเปลี่ยนตำแหน่งของเท้าจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง การฝึกย่างสามขุมนั้น เป็นการฝึกการเคลื่อนที่เปลี่ยนตำแหน่งของเท้า วิธีการคือ ให้กำหนดจุดสามจุดที่จะใช้ในการเปลี่ยนตำแหน่งของเท้า เช่น เท้าซ้ายอยู่หน้าให้เปลี่ยนไปเป็นอยู่ด้านหลัง กล่าวคือ เป็นการเปลี่ยนเหลี่ยมของร่างกายนั่นเอง เพื่อให้การเคลื่อนที่ทำได้อย่างคล่องแคล่ว จึงให้มีการฝึกเดินตามจุด การฝึกมวยไทยที่ดีนั้น จะต้องฝึกการย่างสามขุมให้ชำนาญ หมายถึง จะต้องฝึกการย่าง การก้าวย่าง และการย่างสามขุม ทั้งนี้การกระทำดังกล่าว อาจสามารถใช้ป้องกันหลบหลีกหรือบางครั้งใช้ในการรับ การรุกได้อย่างดีและมีประสิทธิภาพ เพราะการฝึกการย่างสามขุมเป็นการฝึกที่ช่วยในการเบี่ยงตัวให้แคบ เพื่อเป็นเป้าเล็กในการต่อสู้หรืออาจจะให้รู้จักการก้าวพร้อมกับที่จะใช้ทักษะมวยไทย เพื่อให้เกิดความสัมพันธ์กับการใช้ทักษะมวยไทย ได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกประการหนึ่ง การย่างสามขุมนั้น มีหลักอยู่ว่าต้องเบี่ยงตัวให้บางเป็นเป้าเล็ก โดยเบี่ยงหลบในลักษณะที่ป้องปัดหลบหลีก สืบถอยได้คล่องแคล่วและไม่เสียหลัก

การย่างสุขเกษม คือ การก้าวย่างหรือการเคลื่อนที่โดยการก้าวเท้าออกไปข้างนอกพร้อมกับการโยกตัวใช้มือปัดลงมาข้างล่าง ในขณะที่อีกมือหนึ่งยกขึ้นระดับใบหน้า มือที่ปัดลงใช้ปัดป้องกันกรณีเมื่อคู่ต่อสู้ถีบมาหา ส่วนมือที่อยู่ข้างบนก็ใช้ป้องกันทักษะได้เช่นกัน ทั้งนี้ในการกระทำนั้นจะต้องบิดสะโพกตามไปด้วยพร้อมกับปัดมือล่างให้ผ่านลำตัว ส่วนเท้าเคลื่อนที่ก้าวไปพร้อมกับการปัดมือผ่านลำตัว

สรีรวิทยาการออกกำลังกายของมวยไทย

เนื่องนิจ ณ ลำปาง. (2552: 24) นักกีฬามวยไทยสมัครเล่น ระยะเวลาในการทำการแข่งขันแบ่งออกเป็นทำการต่อสู้ 3 ยก จำนวนยกละ 3 นาที พัก 1 นาที เป็นกีฬาที่ต้องอาศัย ความแข็งแกร่ง ทรหดอดทน ความเร็ว พลังกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว ความอ่อนตัว ความอดทนของระบบหัวใจและไหลเวียนเลือด ปฏิกิริยาการตอบสนอง และความสัมพันธ์ระหว่างระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ในการต่อสู้บนเวที พลังงานที่ใช้ในการต่อสู้แข่งขันในการออกอาวุธ คือ พลังงาน ATP แบบ alactic หรือ phosphagen system หรือ ATP – PC systemเป็นการสร้างพลังงานโดยไม่ใช้ออกซิเจนสร้าง ATP ซึ่งเป็นพลังงานที่มีให้ใช้เป็นจำนวนจำกัด เก็บสะสมอยู่ในกล้ามเนื้อ ปฏิกิริยานี้เกิดขึ้นนอกนิวเคลียส ที่บริเวณไซโตพลาสสึม ออกแรงเต็มที่ไม่เกิน 5 – 10 วินาที หลังจากนั้นร่างกายจะอ่อนล้าลง ทำให้ร่างกายต้องสรรหาพลังงานกลับคืน โดยเพิ่มอัตราการหายใจในขณะที่อยู่

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

ในช่วงดูเชิงเป็นช่วงพักฟื้นร่างกาย ร่างกายจะนำออกซิเจนจากการเพิ่มอัตราการหายใจ เข้าสู่ร่างกาย ในจังหวะที่ร่างกายมีอัตราการเต้นของชีพจรที่สูงอยู่ เพื่อนำมาใช้ในการสังเคราะห์พลังงาน ATP โดยใช้ระบบ aerobic สร้างเป็นพลังงาน ในการนี้ร่างกาย เรียกว่า EPOC หรือ O_2 deft หรือเรียกอีกอย่างว่า recovery โดยจะแบ่งออเป็น 2 ช่วง

1. ช่วงแรก (fast state) ร่างกายจะสร้าง ATP เพื่อนำไปเก็บไว้ในกล้ามเนื้อ เป็น ATP สำเร็จรูป เรียกว่า ATP store มีให้ในร่างกาย เพียงแค่ 2 วินาที และนำ ATP ไปใช้ในระบบ alactic หรือ phosphagen system หรือ ATP – PC system นำไปแยกธาตุ โดยเคเอทีน จะเข้ามาจับฟอสเฟต 1 ตัว แยกออกจาก ATP ทำให้ ATP เหลือ ฟอสเฟต 2 ตัว กลายมาเป็น ADP ซึ่งยังไม่สามารถเป็นพลังงาน ที่ใช้ในการหดตัวของกล้ามเนื้อได้ ส่วนเครเอทีน เมื่อจับคู่ฟอสเฟต 1 ตัว เรียกว่า เครเอทีนฟอสเฟต จากนั้นจึงถูกเก็บสำรองไว้ในกล้ามเนื้อ เมื่อร่างกายมีการใช้แรงเต็มที่ ร่างกายจะส่ง เครเอทีนฟอสเฟตให้กับพลังงาน ADP เปลี่ยนเป็น ATPต่อไป ช่วงนี้จะเกิดขึ้นในระยะเวลาสั้นๆแต่ถ้าคนที่มีความอดทนของระบบหัวใจและไหลเวียนเลือดดี ร่างกายจะฟื้นตัวได้เร็วมาก สามารถสร้างพลังงานกลับคืนมาได้เป็นอย่างดี

2.ช่วงที่ 2 (slow state) ช่วงนี้ร่างกายจะเคลื่อนย้ายกรดแล็คติกออกจากร่างกาย โดยระบบไหลเวียนโลหิต เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อที่ถูกใช้งาน นำออกซิเจนกลับคืนสู่กล้ามเนื้อที่บริเวณ myoglobin ในช่วงนี้ร่างกายจะใช้ระยะเวลาที่นานกว่าช่วงแรก

สรุปได้ว่า ในช่วง Recovery พลังงาน หรือเรียกว่า EPOC หรือ O_2 deft จะเกิดขึ้นในระหว่างพักยกการแข่งขัน หรือในระหว่างการแข่งขันในช่วงดูเชิง ยังไม่ได้ปล่อยอาวุธ ดังนั้น ถ้าร่างกายมีความอดทนของระบบหัวใจและไหลเวียนเลือดเป็นอย่างดี ร่างกายจะมีแรงปล่อยอาวุธใส่คู่ต่อสู้ได้เป็นจำนวนมากและรุนแรงมีประสิทธิภาพ ซึ่งจากการศึกษาสรีรวิทยาพบว่า การออกอาวุธ คือการใช้พลังงานแบบ Anaerobic แบบ Alactic โดยองค์ประกอบสมรรถภาพทางกายที่ต้องใช้ คือ ความแข็งแรง ความเร็ว พลังกล้ามเนื้อ และคล่องแคล่วว่องไว แต่ในจังหวะอย่างไม่ปล่อยอาวุธเพื่อดูเชิง ต้องอาศัย ปฏิกิริยาการตอบสนอง ความสัมพันธ์ระหว่างระบบประสาทและกล้ามเนื้อ เพื่อที่เตรียมพร้อมหาจังหวะในการออกอาวุธ และในระยะเวลาพักยก ร่างกายจะใช้พลังงาน แบบ aerobic ซึ่งพบว่า คนที่มีระบบ aerobic ดี ร่างกายสามารถฟื้นตัวได้เร็ว สามารถมีพลังงานไปใช้ในการต่อสู้ยกต่อไป สามารถปล่อยอาวุธได้มากกว่า สมรรถภาพร่างกายดี แรงดีไม่มีตก ทำให้เป็นจุดสำคัญที่ได้เปรียบคู่ต่อสู้ เมื่อคู่ต่อสู้อ่อนแรง เป็นเหตุทำให้คู่ต่อสู้ออกอาวุธได้น้อยกว่า

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

ทฤษฎีเกี่ยวกับหลักการฝึก

ทศพล ชวนบุญ (2558: 5) ได้กล่าวไว้ว่า หลักการฝึกหมายถึง วิธีการฝึกซ้ำ ๆ กันอย่างต่อเนื่อง เป็นระเบียบเป็นแบบแผน มีความหนัก ระยะเวลา ปริมาณในการฝึก สอดคล้องกับระยะเวลาในการฝึก มีความเหมาะสมสัมพันธ์กับความสามารถสมรรถภาพของผู้เข้ารับการฝึกเกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง หรือนักกีฬาส่งผลทำให้เกิดการเคลื่อนที่หรือเคลื่อนไหวได้อย่างมีประสิทธิภาพในระหว่างการแข่งขันโดยนักกีฬามีองค์ประกอบความแข็งแรง (strength) เป็นพื้นฐานขององค์ประกอบสมรรถภาพทางกายทุก ๆ ด้าน มีความอดทนของระบบหัวใจและไหลเวียนเลือด (cardiovascular system) เกิดจากการที่กล้ามเนื้อสามารถทำงานติดต่อกันได้เป็นระยะเวลานาน (muscle endurance) มีความเร็วในการเคลื่อนที่สูงสุด (speed) โดยเกิดจากความแข็งแรง (muscle strength) และพลังของกล้ามเนื้อ (elastic strength) มีความคล่องแคล่วว่องไว (agility) ในการเคลื่อนที่เปลี่ยนทิศทางมีความอ่อนตัว มีการตอบสนองต่อการเคลื่อนที่ไปกับในระยะทางสั้น (quickness) หรือความยืดหยุ่น (flexibility) ในการเพิ่มทักษะกลไกการเคลื่อนไหวทำให้การเคลื่อนไหวมีมุมองศาเพิ่มมากขึ้น เพิ่มการทรงตัว (balance) ทำให้ร่างกายไม่เสียสมดุล และลดการบาดเจ็บ มีปฏิกิริยาการตอบสนอง (reaction time) และความสัมพันธ์ระหว่างระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (coordination) สามารถส่งผลต่อการควบคุมการเคลื่อนไหวทุกส่วนของร่างกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามทักษะกลไกการเคลื่อนไหวในชนิดกีฬานั้น

หลักการฝึกโดยใช้น้ำหนัก

หลักการฝึกโดยใช้น้ำหนัก หมายถึงการฝึกแรงต้านโดยใช้น้ำหนัก ฝึกปฏิบัติซ้ำ ๆ กัน จนร่างกายเกิดการเรียนรู้ ปรับตัว สร้างมวลกล้ามเนื้อ จนเกิดการพัฒนากล้ามเนื้อทำให้เกิดความแข็งแรงสูงสุดเพิ่มมากขึ้น ส่งผลต่อการเกิดประสิทธิภาพการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อ และองค์ประกอบสมรรถภาพทางกายทางด้านอื่น ๆ โดยมีหลักสำคัญคือการปรับความหนัก และปริมาณให้เหมาะสมกับสมรรถภาพทางกายของผู้เข้ารับการฝึกนั้น ๆ การจัดวางโปรแกรมการฝึก ในช่วงระยะเวลาที่เหมาะสมทำให้เกิดการพัฒนาความแข็งแรงสูงสุดอย่างต่อเนื่อง และถูกต้องตามหลักการแผนการที่วางไว้ทำให้เกิดการพัฒนาองค์ประกอบสมรรถภาพทางกายทุก ๆ ด้าน

ความสำคัญของอัตราการเต้นชีพจร

ความสำคัญของอัตราการเต้นชีพจร หมายถึง การที่ร่างกายสามารถนำออกซิเจนจากชั้นบรรยากาศเข้าสู่การหายใจระดับเซลล์ ทำให้เกิดการสร้างพลังงาน ATP (adenosine triphosphate) โดยการนำพาจากกระแสเลือดมีจำนวนเซลล์เม็ดเลือดแดงเพิ่มมากขึ้น จับออกซิเจนได้เพิ่มมากขึ้น สูบฉีดเคลื่อนไหวโดยกล้ามเนื้อหัวใจ (muscle cardiac) กล้ามเนื้อมีขนาดใหญ่และแข็งแรงเพิ่มมากขึ้น ทำให้การสูบฉีดเลือดในแต่ละครั้งมีปริมาณมากเพิ่มมากขึ้น และกล้ามเนื้อลาย (muscle pump) ผ่านการระบายจาก ระบบหายใจ แลกเปลี่ยนก๊าซที่ถุงลมปอดในอวัยวะปอด ซึ่งมี

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

ปริมาณการทำงานของเซลล์ถุงลมปอดเพิ่มมากขึ้น ทำให้เกิดพื้นที่ในการแลกเปลี่ยนก๊าซเพิ่มมากขึ้น การขนส่งออกซิเจนไปยังเซลล์กล้ามเนื้อโดยผ่านอวัยที่มีหน้าที่ขนส่งออกซิเจน อย่างมีประสิทธิภาพ เราเรียกระบบนี้ว่า (cardiovascular system) สามารถนำพลังงาน ATP (adenosine triphosphate) ไปใช้เป็นพลังงานให้กับอวัยวะต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลโดยตรงต่อสมรรถภาพทางทางกาย ทำให้ร่างกายสามารถประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ซ้ำกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยที่ไม่รู้สึกเหน็ดเหนื่อย และมีแรงเหลือพอที่จะประกอบกิจกรรมอย่างอื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป ตลอดจนส่งผลต่อการเคลื่อนไหวทำให้เกิด การสร้างพลังงานตอบสนองต่อการองค์ประกอบสมรรถภาพทางกายทางด้านอื่น ๆ ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า หากร่างกายมีระบบความอดทนของหัวใจและไหลเวียนเลือดดี จะส่งผลต่ออัตราการเต้นของชีพจร

ระบบหัวใจและไหลเวียนเลือด

(หัวใจและระบบหมุนเวียนเลือด. 2561: ออนไลน์) หัวใจ (heart) มีหน้าที่ นำสารอาหารและออกซิเจน ไปเลี้ยงอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกาย การรับเลือดหรือกระแสโลหิตจากอวัยวะต่าง ๆ เข้าสู่ห้องหัวใจบนขวา (right atrium) ส่งเลือด ไปที่หัวใจห้องล่างขวา (right ventricle) สูบฉีดเลือด โดยผ่านหลอดเลือดแดง ที่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซค์ เรียกว่า (pulmonary artery) ไปแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจนไปที่อวัยวะปอด มีการแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจนและก๊าซคาร์บอนไดออกไซค์ในถุงลมปอด นำพากลับคืนสู่หัวใจ โดยผ่านหลอดเลือด (pulmonary vein) จากนั้นหัวใจจะสูบฉีดเลือด นำสารอาหารและออกซิเจนไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายผ่านทางหลอดเลือดแดงใหญ่ (artery) ผ่านหลอดเลือดแดงเล็ก (arteries) เข้าสู่หลอดเลือดฝอย (capillaries) แลกเปลี่ยนก๊าซและอาหารภายในเซลล์ และถูกส่งออกโดยผ่าน หลอดเลือดฝอย (capillaries) นำเลือดกลับสู่หัวใจทางหลอดเลือดดำเล็ก (venules) เข้าสู่หลอดเลือดดำใหญ่ (vein) ตลอกจนรับสารอาหารที่บริเวณลำไส้เล็ก กลับคืนสู่หัวใจไปหล่อเลี้ยงอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย ตลอดจนระบายความร้อนโดยผ่านเส้นเลือดดำ (venous plexus) ไประบายความร้อนที่ชั้นผิวหนัง ควบคุมอุณหภูมิภายในร่างกายเคลื่อนย้ายสารเคมีต่าง ๆ ภายในร่างกาย หัวใจสูบฉีดเลือดไปเลี้ยงทั่วร่างกายโดยผ่านหลอดเลือดใหญ่เมื่อหัวใจเต้น 1 ครั้งหรือแต่ละครั้งที่หัวใจบีบตัวเลือดดีจะถูกส่งไปเลี้ยงทั่วร่างกาย 60-90 มิลลิลิตรเข้าสู่หลอดเลือดแดงใหญ่ (aorta) ซึ่งมีแรงดันมากพอที่จะส่งเลือดเข้าสู่หลอดเลือดขนาดเล็กที่สุดและไกลที่สุด

หัวใจมี 4 ห้อง ซึ่งมีลิ้นหัวใจเป็นตัวปิดกั้นเพื่อควบคุมให้เลือดไหลไปตามทางไม่ย้อนกลับ หลอดเลือดดำ จะนำพาก๊าซคาร์บอนไดออกไซค์เข้าห้องด้านบนขวาต่อไปยังด้านล่างขวา แล้วสูบฉีดเข้าสู่ปอดเลือดใหม่ที่มีออกซิเจนจะออกจากปอดเข้าสู่หัวใจห้องบนซ้ายผ่านลิ้นหัวใจด้านซ้ายเข้าสู่ห้องล่างซ้าย สูบฉีดเลือดไปเลี้ยงอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย

หัวใจจะถูกแบ่งออกเป็นสี่ห้อง (heart chambers) และควบคุมไม่ให้ไหลย้อนกลับโดยลิ้นหัวใจ (cardiac valves) เมื่อมีการบีบตัวและคลาย โดยจะกล่าวถึงการไหลเวียนตามหน้าที่ สัมพันธ์กัน

หัวใจห้องบนขวา

หัวใจห้องบนขวา (right atrium) มีหน้าที่รับเลือดที่มาจากหลอดเลือดดำบน (superior vena cava) ซึ่งรับเลือดมาจากร่างกายส่วนบนและหลอดเลือดดำล่าง (inferior vena cava) รับเลือดมาจากร่างกายช่วงล่างผนังของหัวใจห้องนี้ค่อนข้างบาง โดยเฉพาะทางด้านที่ติดกับหัวใจห้องบนซ้ายจะมีรอยบุ๋มที่เรียกว่าฟอซซาโอวาเล (fossa ovale) ซึ่งเป็นทางเชื่อมระหว่างหัวใจห้องบนสองห้องระหว่างที่ยังเป็นตัวอ่อนในครรภ์เลือดจากหัวใจห้องบนขวาจะไหลเข้าสู่หัวใจห้องล่างขวาผ่านทางลิ้นหัวใจไทรคัสปิด (tricuspid valve)

หัวใจห้องล่างขวา

หัวใจห้องล่างขวา (right ventricle) จะอยู่ทางด้านหน้าสุดของหัวใจ หัวใจห้องล่างขวาทำหน้าที่รับเลือดจากหัวใจห้องบนขวาแล้วส่งออกไปยังปอดผ่านลิ้นหัวใจพัลโมนารี (pulmonary valve) และหลอดเลือดแดงปอด (pulmonary arteries) ที่ผนังของหัวใจห้องที่จะมีแนวของกล้ามเนื้อหัวใจที่สานต่อกันและมีเอ็นเล็ก ๆ ที่ควบคุมลิ้นหัวใจไทรคัสปิดซึ่งเรียกว่าคอร์ดีเท็นดินี (chordae tendinae) ซึ่งทำหน้าที่ยึดลิ้นหัวใจไทรคัสปิดไม่ให้ตลบขึ้นไปทางหัวใจห้องบนขวาระหว่างการบีบตัวของหัวใจห้องล่างดังนั้นจึงป้องกันไม่ให้เลือดไหลย้อนกลับ

หัวใจห้องบนซ้าย

หัวใจห้องบนซ้าย (left atrium) มีขนาดเล็กที่สุดในห้องหัวใจทั้งสี่ห้องโดยหัวใจห้องนี้จะรับเลือดที่ได้รับออกซิเจนจากปอดผ่านทางหลอดเลือดดำปอด (pulmonary veins) และจึงส่งผ่านให้หัวใจห้องล่างซ้ายทางลิ้นหัวใจไมทรัล (mitral valve)

หัวใจห้องล่างซ้าย

หัวใจห้องล่างซ้าย (left ventricle) จัดว่ามีขนาดใหญ่ที่สุดและมีผนังหนาที่สุดทำหน้าที่หลักในการสูบฉีดเลือดไปยังทั่วทั้งร่างกายผ่านทางลิ้นหัวใจ (aortic valve) และหลอดเลือดแดงใหญ่ (aorta)

หลอดเลือดในร่างกายแบ่งออกเป็น 3 ชนิดคือ

1. หลอดเลือดแดง (artery) หมายถึง หลอดเลือดที่นำเลือดออกจากหัวใจซึ่งจะเป็นเลือดที่มีปริมาณออกซิเจนสูงเป็นเลือดที่มีสีแดงสดไปเลี้ยงอวัยวะต่าง ๆ ทั่วร่างกาย (ยกเว้นหลอดเลือดที่ไปสู่ปอดชื่อ pulmonary artery ซึ่งจะนำเลือดดำจากหัวใจที่มีคาร์บอนไดออกไซด์สูงไปฟอกที่ปอด) หลอดเลือดแดงมี 3 ขนาดเรียงจากขนาดใหญ่ไปขนาดเล็กคือ

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

1.1 เอออร์ตา (aorta) หลอดเลือดแดงขนาดใหญ่สุด ทำหน้าที่ลำเลียงเลือดแดงที่ถูกสูบฉีดออกจากหัวใจห้องล่างซ้ายโค้งไปทางด้านหลังทอดผ่านช่องอกและช่องท้องขนาดใหญ่สุดมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 นิ้ว

1.2 อาร์เทอรี (artery) หลอดเลือดแดงทำหน้าที่นำเลือดไปเลี้ยวส่วนต่าง ๆ ของร่างกายหลอดเลือดมีผนังกล้ามเนื้อหนาเพื่อให้ทนต่อแรงดันเลือด

1.3 อาร์เทอริโอล (arteriole) หลอดเลือดแดงเล็กซึ่งสามารถจะขยายตัวหรือหดตัวได้เพื่อบังคับการไหลของเลือด

2. หลอดเลือดดำ (vein) หมายถึงหลอดเลือดที่นำเลือดที่มีของเสียและคาร์บอนไดออกไซด์ (เลือดดำ) ที่ร่างกายใช้แล้วจากส่วนต่าง ๆ ของร่างกายกลับเข้าสู่หัวใจห้องบนขวา (right atrium) เพื่อนำกลับไปฟอกที่ปอด (ยกเว้นหลอดเลือดดำปอดที่ชื่อ pulmonary vein ซึ่งจะนำเลือดแดงที่ผ่านการฟอกจากปอดแล้วนำกลับเข้าสู่หัวใจห้องบนซ้าย) ภายในหลอดเลือดดำจะมีความดันต่ำถ้าหลอดเลือดดำฉีกขาดเลือดที่ไหลออกมาจะไหลรินคงที่และสม่ำเสมอห้ามเลือดหยุดได้ง่ายกว่าหลอดเลือดแดงฉีกขาด

3. หลอดเลือดฝอย (capillary) หมายถึงหลอดเลือดที่เชื่อมต่อระหว่างหลอดเลือดแดงขนาดเล็กไปยังหลอดเลือดดำขนาดเล็กโดยจะแทรกอยู่ในเนื้อเยื่อต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น ผิวหนัง กล้ามเนื้อสมองและอวัยวะอื่น ๆ ยกเว้นเส้นผมและเล็บจะไม่มีหลอดเลือดฝอย

ลักษณะของเส้นเลือดฝอย

1. หลอดเลือดฝอย เป็นหลอดเลือดที่มีขนาดเล็กที่สุดในร่างกายมีทั้งเส้นเลือดแดงฝอยและเส้นเลือดดำฝอย

2. มีเนื้อเยื่อบางมากมีจำนวนมากเพราะเป็นส่วนที่ต้องแยกไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมีผนังบางมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 7 ไมโครเมตร

3. ประกอบด้วยเซลล์เพียงชั้นเดียวมีหน้าที่เป็นแหล่งที่มีการแลกเปลี่ยนก๊าซและสารต่าง ๆ ระหว่างเลือดกับเซลล์ของร่างกายโดยวิธีการแพร่อัตราการเต้นของชีพจรเรียกว่า Heart rate ทางการแพทย์เรียก Pulse

ในบุคคลทั่วไปเฉลี่ยอยู่ที่ 72 ครั้ง/นาที ผู้ชายมีอัตราการเต้นอยู่ที่ 70 ครั้ง/นาที ผู้หญิงจะมากกว่า 10% ปริมาณเลือดสูบฉีดในแต่ละครั้ง เรียกว่า Stroke volume

ในบุคคลทั่วไป 60–80 มล/ครั้ง หรือประมาณ 70 มล./ครั้ง ผู้หญิงมีค่าน้อยกว่า 25% และพบว่าในบุคคลที่ได้รับการฝึกในขณะออกกำลังกาย อาจมีค่าเพิ่มมากขึ้นถึง 180–200 มล/ครั้ง ปริมาณเลือดสูบฉีดในแต่ละนาที เรียกว่า Cardiac output

ในบุคคลทั่วไป ในขณะพักจะมีปริมาณอยู่ที่ 5–6 ลิตร/นาที แต่ในขณะออกกำลังกายอาจเพิ่มขึ้นถึง 20 ลิตร/นาที และในนักกีฬาอาจขึ้นสูงถึง 30–40 ลิตร/นาที

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

ความดันโลหิต เรียกว่า Blood pressure แรงดันโลหิตหรือแรงดันเลือดคือแรงดันที่เกิดขึ้นในหลอดเลือดแดงซึ่งเกิดจากการที่หัวใจทำหน้าที่สูบฉีดเลือดไปเลี้ยงส่วนต่างทั่วร่างกาย โดยเริ่มจากห้องล่างซ้ายบีบตัว (left atrium) ผ่านทางลิ้นหัวใจเอออร์ติก (aortic valve) และหลอดเลือดแดงใหญ่เอออร์ตา (aorta) แรงดันสูงสุด ที่ลิ้นหัวใจเอออร์ติกเปิดคือแรงดันสูงสุดเรียกว่า systolic ค่าของคนปกติ อยู่ที่ 100–120 มล.ปรอท และจังหวะที่ลิ้นหัวใจเอออร์ติกปิด (aortic valve) กล้ามเนื้อหัวใจคลายตัว คือแรงดันต่ำสุดเราเรียกว่า Diastolic ค่าของคนปกติอยู่ที่ 60–80 มล.ปรอท

Systolic คือแรงดันเลือดสูงสุด Aortic semilunar valve เปิดตัวนำเลือดออกจากหัวใจห้องล่างซ้าย ในคนปกติ อยู่ที่ 100–120 มล.ปรอท แต่ในบางครั้งในการวัด อาจสูงถึง 139 ยังถือว่า เป็นค่าปกติอยู่ ตั้งแต่ 140 มล.ปรอท ถือว่า เริ่มเข้าสู่ความดันสูง และ150 มล.ปรอท ถือได้ว่าเป็นโรคความดันโลหิตสูง แต่ในบุคคลทั่วไปหรือนักกีฬา ในขณะออกกำลังกาย พบว่า ค่าแรงดันเลือดสูงสุด สูงถึง 180–190 มล.ปรอท

Diastolic คือแรงดันเลือดต่ำสุด Aortic semilunar valve ปิดตัวนำเลือดออกจากหัวใจห้องล่างซ้ายคือค่าแรงดันต่ำสุด เป็นจังหวะสุดท้ายที่วาล์วในคนปกติอยู่ที่ 60–80 มล.ปรอทแต่ในบางครั้งในการวัดแต่ในบุคคลทั่วไปหรือนักกีฬาในขณะออกกำลังกายพบว่า ค่าแรงดันเลือดต่ำสุดสูงถึง 90–100 มล.ปรอท ซึ่งเท่ากับบุคคลที่เป็นโรคความดันโลหิตสูง

ในบุคคลที่มีสมรรถภาพร่างกายดีสมบูรณ์ พักผ่อนเพียงพอ ในสภาวะปกตbพบว่าค่า Systolic และค่า Diastolic ต่างกัน 40–50 มล.ปรอท เสมอ เช่น 100/60 มล.ปรอท 110/70 มล.ปรอท 120/80 มล.ปรอท และ 130/80 มล.ปรอท เป็นต้น แต่คนที่มีอาการเหนื่อยล้า หรือพักผ่อนไม่เพียงพอ ค่า Systolic และค่า Diastolic ต่างกัน 30 มล.ปรอท เสมอ เช่น 100/70 มล.ปรอท 110/80 มล.ปรอท เป็นต้น ร่างกายจะชดเชยด้วยการเพิ่มอัตราการเต้นของชีพจร

ในนักกีฬาขณะออกกำลังกายพบว่า การเพิ่มปริมาณ Stroke volume เพิ่มการสูบฉีดเลือดจาก 70 มล./ครั้ง เป็น 100 มล/ครั้ง โดยมีแรงดันสูงสุดเพิ่มช่วง Systolic สูงถึง 160 – 200 มล.ปรอท ในขณะที่ค่า Diastolic เพิ่มขึ้นมาอยู่ที่ 100 มล.ปรอท ซึ่งห่างกัน 60 – 100 มล.ปรอท

ระบบหายใจและระบายอากาศ

ศิริพันธุ์ หิรัญญะชาติธาดา. (2561: ออนไลน์) กล่าวว่า หน้าที่หลักและสำคัญลำดับแรกของระบบหายใจคือการนำ Oxygen (O_2) ไปให้เซลล์ใช้และนำ Carbon dioxide (CO_2) ออกจากร่างกายซึ่งจะทำให้สภาพแวดล้อมของเซลล์ (internal environment) หรือ Extracellular fluid (ECF) เหมาะสมสำหรับการดำเนินชีวิตและการทำงานของเซลล์ เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ของกระบวนการดังกล่าว การทำงานของระบบหายใจจึงประกอบด้วย

1. Pulmonary ventilation ซึ่งหมายถึงการระบายหรือการเคลื่อนที่ของอากาศเข้าและออกระหว่างอากาศ ภายนอกร่างกายและถุงลมปอด

2. การแพร่ (diffusion) ของ O_2 และ CO_2 ระหว่างถุงลมปอดและเลือด

3. การขนส่ง (transport) O_2 และ CO_2 ในกระแสเลือดไปยังเซลล์และออกจากเซลล์

4. กลไกการควบคุมการทำงานของระบบหายใจทั้งหมด

เมื่อ O_2 เข้าสู่เซลล์จะถูกนำไปใช้ในการสร้าง Adenosine triphosphate (ATP) โดยกระบวนการ oxidation ของสารอาหาร ซึ่งเรียกว่า metabolic respiration การสร้างพลังงานหรือสร้าง ATP อาจเป็นแบบ Anaerobic ก็ได้ เป็นที่น่าสังเกตว่าการใช้ O_2 ในกระบวนการ metabolism ของ glucose 1 โมเลกุลจะได้ ATP 38 โมเลกุล แต่ถ้าเป็นแบบ Anaerobic จะได้ ATP เพียง 2 โมเลกุลเท่านั้น นอกจากนี้กระบวนการ metabolism ของโปรตีนและ Lipid จะเกิดโดยการใช้ O_2 เท่านั้น การแลกเปลี่ยนแก๊สระหว่างสัตว์และ สิ่งแวดล้อมเกิดโดยกระบวนการ Simple diffusion ซึ่งในกลุ่มสัตว์น้ำขนาดเล็กนั้นการแลกเปลี่ยนแก๊สที่เกิดขึ้นที่ผิวร่างกายจะเพียงพอกับความต้องการใช้พลังงาน ของร่างกายแล้ว แต่เมื่อมีวิวัฒนาการมากขึ้น ปริมาณการใช้ O_2 ก็เพิ่มมากขึ้นด้วย สัตว์ต่าง ๆ จึงมีการพัฒนาอวัยวะในการหายใจเพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวในการแลกเปลี่ยนแก๊ส เช่นเหงือกของสัตว์น้ำหรือปอดในสัตว์ชั้นสูงและคน สำหรับการหายใจในคนสามารถแบ่งได้เป็น 2 ส่วนคือ

1. External respiration เป็นกระบวนการที่ประกอบด้วยกลศาสตร์การระบายอากาศ (mechanics of lung ventilation, การส่งผ่าน (transfer) แก๊สผ่าน respiratory membrane, และการขนส่ง (transport) แก๊สในระบบ ไหลเวียนเข้าและออกจากเซลล์ ซึ่งเป็นกระบวนการทางสรีรวิทยาของระบบหายใจ

2. Internal respiration เป็นกระบวนการหายใจระดับเซลล์ หรือการใช้ O_2 ในกระบวนการทางชีวเคมีหรือ Metabolism ของเซลล์ ซึ่งผลผลิตของกระบวนการนี้จะได้ Lactic acid ในกระบวนการ Aerobic mechanism จะพบว่าปริมาตร CO_2 ที่เซลล์สร้างขึ้นจะเท่ากับปริมาตร O_2 ที่ใช้ไป เรียกค่านี้ว่า Respiratory quotient (RQ) ซึ่งโดยปกติจะมีค่าเท่ากับ 1

นอกเหนือจากการนำ O_2 ไปให้เซลล์ใช้และนำ CO_2 ออกจากร่างกายแล้ว หน้าที่อื่น ๆ ของระบบหายใจในสัตว์ชั้นสูงได้แก่

1. ช่วยควบคุมภาวะความเป็นกรด-ด่างของร่างกาย

2. ป้องกันสารที่เป็นอันตรายต่อร่างกายที่ผ่านเข้าทางการหายใจ เช่น เกสรดอกไม้ ฝุ่นละอองและ Bacteria โดยการทำงานของขนในทางเดินหายใจและการสร้างเมือก (mucus)

3. ทำหน้าที่กรองสารที่ทำให้เกิดการอุดตันต่อระบบไหลเวียนเลือด

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

4. ผนังเซลล์ของหลอดเลือดฝอยในปอด (pulmonary capillary endothelium) สามารถสร้างฮอร์โมน เช่น Prostacyclin หรือสารเอนไซม์ เช่น Angiotensin converting enzyme

5.ช่วยการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายเช่นการมี Macrophage และการสร้าง Immunoglobulin E (IGE)

6. เป็นที่เก็บเลือด (blood reservoir) เช่นในคนหนัก 71 กก. จะมีเลือดในปอด 500 มล.

7. ควบคุมอุณหภูมิร่างกายโดยปรับเปลี่ยนอัตราการหายใจ

8. ทำลายสารพิษ

รูปแบบพลังงานที่ใช้ในการออกกำลังกาย

ชูศักดิ์ เวชแพทย์ และกันยา ปาละวิวัธน์. (2532:15) กล่าวว่า การฝึกสมรรถภาพแอโรบิก (aerobic capacity) และการฝึกสมรรถภาพแอนแอโรบิก โดยรูปแบบการฝึกนิยมใช้การกำหนดจากการใช้พลังงานของกล้ามเนื้อ โดยการฝึกสมรรถภาพแอโรบิกเกี่ยวข้องกับการใช้พลังงานของร่างกายที่มีต้นตอพลังงานของกล้ามเนื้อมาจาก 3 ทางด้วยกัน

1.ระบบฟอสฟาเจน เรียกอีกอย่างว่า ระบบอะแลคตาซิก (alactic) หรือ ระบบเอทีพี–พีซี ระบบนี้พลังงานได้ ATP (adenosine triphosphate) มาจาก PC (creatine phosphate) ซึ่งอยู่ในไซโทพลาสซึม ของเซลล์กล้ามเนื้อ สามารถทำงานด้วยความสามารสูงสุด ได้เพียงระยะเวลาสั้นมาก ประมาณ 5 - 10 วินาที

2. ระบบแลคตาซิก (lactacid system) หรือ ระบบกลัยโคลัยสิส (glycolysis lactic system) ระบบนี้พลังงานได้จากการสลายกลัยโคเจนโดยขบวนการสังเคราะห์พลังงานซึ่งอยู่ในไซโทพลาสซึมของเซลล์กล้ามเนื้อ ไม่ต้องใช้ออกซิเจนและได้กรดแลคติคเป็นสารสุดท้าย ระบบนี้สามารถให้พลังงานสำหรับการทำงานได้ 45 – 60 วินาที

3. ระบบแอโรบิก (aerobic system) ระบบพลังงานมาจากการออกซิเดชั่นซึ่งอยู่ในไมโทคอนเดรียของเซลล์กล้ามเนื้อเป็นการใช้ออกซิเจนสังเคราะห์พลังงาน และได้คาร์บอนไดออกไซด์กับน้ำเป็นสารสุดท้าย ระบบนี้สามารถให้พลังงานสำหรับการงานที่มีความหนักระดับต่ำ แต่สามารถสร้างพลังงานได้เป็นระยะเวลานาน

กล้ามเนื้อโครงร่างแบ่งออกได้เป็นประเภทย่อยๆ หลายประเภท

1. Type I, slow oxidative, slow twitch, หรือ "red" muscle

มีหลอดเลือดฝอย (capillary) จำนวนมาก ภายในเซลล์ประกอบด้วยไมโทคอนเดรีย (mitochondria) และไมโอโกลบิน (myoglobin) ทำให้กล้ามเนื้อมีสีแดง กล้ามเนื้อนี้ สามารถขนส่งออกซิเจนได้มากและมีเมตาบอลิซึมแบบใช้ออกซิเจน (aerobic metabolism) เซลล์กล้ามเนื้อมี

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

ขนาดเล็กออกแรงได้น้อย แต่เป็นระยะเวลานาน มีพลังงานให้ใช้ถึง 50 นาที จนถึง 70 นาที และมากกว่านั้นสำหรับคนที่ได้รับการฝึกมาเป็นอย่างดี

2. Type IIa หรือ fast twitch muscle

Type IIa มีโครงสร้างคล้ายกับกล้ามเนื้อ slow twitch เป็นเส้นใย กล้ามเนื้อที่ไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic) ในการสร้างพลังงาน A.T.P. มีกระบวนการไกลโคไลสิส เป็นตัวตั้งต้นของระบบ Aerobic เก็บออกซิเจนสำรองได้ดี แต่ไม่ได้ใช้ออกซิเจนทำงานโดยตรง มีไมโทคอนเดรียสูงและหลอดเลือดฝอยปานกลาง การหดตัวแรงของกล้ามเนื้อปานกลาง มีพลังงานให้ใช้ถึง 30 นาที ลักษณะโครงสร้างมีสีแดง เช่นนักวิง 1500–5000 เมตร

3. Type IIxหรือ fast twitch muscle

เป็นเส้นใย กล้ามเนื้อที่ไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic) ใช้พลังงานจากกระบวนการไกลโคไลซิส (glycolysis) ในการสร้างพลังงาน A.T.P.เรียกอีกอย่างว่า "white" muscle มีไมโทคอนเดรียและไมโอโกลบินน้อยกว่า Type IIa ภายในเซลล์ ไซโทพลาสสึมมีขนาดใหญ่ เซลล์มีขนาดใหญ่ มีพลังงานให้ใช้ถึง 5 นาที เช่นนักวิ่ง 400–800 เมตร

4. Type IIbหรือ fast twitch muscle

เป็นเส้นใย กล้ามเนื้อที่ไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic) ในการสร้างพลังงาน A.T.P. ตัวเซลล์มีขนาดใหญ่ที่สุด มีการสะสมเครเอทีนฟอสเฟตมากที่สุด มีไมโทคอนเดรียและไมโอโกลบินน้อยที่สุด ภายในเซลล์ ไซโทพลาสซึ่มมีขนาดใหญ่ เป็นกล้ามเนื้อที่หดตัวเร็วที่สุด (the fastest muscle) ในร่างกายมนุษย์ สามารถหดตัวได้รวดเร็วและแรงมาก มีพลังงานให้ใช้ถึง 1 นาที เช่น การเปลี่ยนกิจกรรมแบบทันทีทันใด การเพิ่มอัตราการเร่งหรือความเร็ว นักกรีฑาประเภทลาน ทุ่ม พุ่ง ขว้าง และนักกรีฑา ระยะ 100 เมตร การเสริฟลูกเทนนิส การตีกอล์ฟด้วยวงสวิง การเตะลุกฟุตบอลที่ใช้แรงสูงสุด เป็นต้น

ความอดทน (endurance)

นักกีฬาแสดงให้เห็นถึงความสามารถความอดทนแอโรบิกระดับสูง (หรือสมรรถภาพระบบไหลเวียนโลหิต) สามารถที่จะออกกำลังกายได้ยาวนาน ก่อนที่ความเมื่อยล้าจะเกิดขึ้นและสามารถทำให้เวลาในการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องเพิ่มมากขึ้น ความเมื่อยล้าอยู่ในสถานะระดับต่ำกว่าความอดทนปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด เป็นข้อบ่งชี้หลักของความอดทน เป็นการแสดงให้เห็นถึงความสามารถสูงสุดในการใช้ประโยชน์จากออกซิเจนเพิ่มความอดทนแบบแอโรบิกปรับปรุงการใช้ออกซิเจนในเส้นใยกล้ามเนื้อให้เพิ่มมากขึ้น มีการค้นพบการเพิ่มขึ้นจำนวนและปริมาณของไมโตคอนเดรีย (ความหนาแน่นของไมโตคอนเดรียเพิ่มมากขึ้น) เพิ่มประสิทธิภาพเอนไซม์ที่ใช้ในการสังเคราะห์พลังงานสูงขึ้น นอกจากนี้อัตราการฟื้นฟูพลังงานสูงขึ้นเกี่ยวข้องกับสมรรถภาพความอดทน การฟื้นฟูที่เร็วทำให้นักกีฬาลดระยะเวลาในการพักที่อยู่ในระหว่างการฝึกและเพิ่มปริมาณความหนักให้

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

สูงขึ้น การฝึกแอโรบิกนำมาซึ่งมีอิทธิพลต่อการปรับสภาพขบวนการขนส่งพลังงานและการทำงานของกล้ามเนื้อ เซลล์ที่สำคัญและการทำงานของร่างกายจะมีการปรับสภาพประกอบไปด้วยการเพิ่มขึ้นของขนาดและปริมาณไมโตคอนเดรีย ความหนาแน่นของเส้นเลือดฝอย ความเข้มข้นของฮีโมลโกลบิลและกล้ามเนื้อหัวใจห้องล่างซ้ายขยายตัวเพิ่มมากขึ้น เหล่านี้เป็นผลโดยตรงต่อการเพิ่มค่าปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดใน 1 นาที เป็นรากฐานในการปรับปรุงสมรรถภาพทางด้านร่างกาย อย่างไรก็ตาม การเพิ่มขึ้นดังกล่าวจะเกิดขึ้นในระยะต่อไปการปรับปรุงพื้นฐานให้ดีขึ้นและความต้องการเป็นพิเศษของแต่ละชนิดกีฬา นักกีฬาจะต้องวางโครงสร้างความอดทนเป็นพื้นฐาน

พื้นฐานแห่งความอดทน (foundation of endurance)

นักกีฬาสร้างและรักษาสมรรถภาพขั้นพื้นฐานและต้องการพัฒนาขั้นก้าวหน้าต่อไป เพิ่มความอดทนทั่วไป และรับมือผจญกับความเมื่อยล้า ในช่วงนี้ใช้เวลาฝึกน้อยที่สุด 6 สัปดาห์และมากที่สุดถึง 3 เดือน ขึ้นอยู่กับระดับความต้องการในการปรับตัว และการนำไปใช้ในสถานการณ์ในระหว่างการปรับเปลี่ยนโปรแกรม หรือในระยะเตรียมการณ์ของแผ่นประจำปี

ส่วนมากการฝึกที่เหมาะสมนิยมใช้การออกกำลังกายแบบคงที่ ซึ่งเป็นความหนักระดับกลาง ใช้ในการฝึกตั้งแต่ 30 นาทีถึง 2 ชั่วโมง นี้เป็นระยะพัฒนาความก้าวหน้า การปรับเปลี่ยนความหนักในการฝึกพื้นฐานแรกเริ่มจำเป็นต้องเพิ่มปริมาณในการฝึก ในการออกกำลังกายวิธีนี้ไม่จัดอยู่ในระดับการออกกำลังกายที่ทำให้เกิดความเครียดในกล้ามเนื้อและระบบสรีรวิทยา นักกีฬาฝึกในระดับต่ำกว่าจุดแอนแอโรบิกเทรสโฮลด์ (anaerobic threshold) แต่อย่างไรก็ตาม มันทำให้ใช้ไกลโคเจนในกล้ามเนื้อลดลง เผาพลาญไขมันเพิ่มมากขึ้น และรักษาแรงในร่างกาย ดีเพิ่มขึ้นที่ได้มาจากการปรับตัวการทำงานของหัวใจและกล้ามเนื้อ

ความอดทนแบบเฉพาะเจาะจง (introduction of specific endurance)

ในระยะนี้ วัตถุประสงค์ในการฝึกต้องการให้นักกีฬามีการปรับตัวทางสรีรวิทยา และเป็นการริเริ่มลักษณะของการฝึกแบบกีฬาที่ต้องปฏิบัติเป็นพิเศษ ความอดทนแบบแอโรบิกยังเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของการฝึก แม้ว่าหลายองค์ประกอบของกิจกรรมไม่ใช้ออกซิเจนจะนำเข้าสู่โปรแกรม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของกิจกรรมและอัตราการปรับสภาพของนักกีฬา ต้องใช้เวลา 2–4 เดือน

ในการเริ่มต้นของระยะนี้ระยะเวลายังคงเพิ่มขึ้น ในขณะที่ความหนักเพิ่มความก้าวหน้าภายหลังที่ระดับความอดทนได้ถึงเป็นที่น่าพอใจ เป็นข้อแนะนำสำหรับกีฬาที่ต้องมีการเคลื่อนที่เป็นพิเศษ แนะนำให้รู้จักการฝึก ในระยะเวลานี้ค่อย ๆ ลดลงในที่สุดถึงระดับปานกลาง ในขณะที่ความหนักในการออกกำลังกายของนักกีฬาอยู่ในช่วงแอนแอโรบิก เทรสโฮลด์ (anaerobic threshold) สิ่งนี้ควรจะประยุกต์ให้เกิดประโยชน์ในช่วงระยะสุดท้าย เป็นความเครียดที่สำคัญของร่างกาย อาจทำให้เกิดผลเชิงลบแต่ผลที่ได้รับก็คือความสำเร็จที่ซ่อนอยู่

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

ความอดทนแบบพิเศษ (specific endurance)

ในระยะนี้เป็นช่วงพัฒนาศักย์ภาพสมรรถภาพสูงสุดของนักกีฬา การเพิ่มใช้รูปแบบการฝึกแบบแอนแอโรบิก เทรสโฮลด์ (anaerobic threshold) เพิ่มความหนักในระดับสูงแต่ต่ำกว่าจุดแอนแอโรบิกเพียงเล็กน้อย มุ่งตรงไปที่การพัฒนาระบบพลังงานเพื่อสมรรถภาพ ช่วงระยะสุดท้ายนี้โดยประมาณ 3 เดือน เกิดขึ้นพร้อมกับช่วงเตรียมตัวก่อนการแข่งขัน และในช่วงของการแข่งขันของแผนประจำปี

ผลการฝึกส่วนมากเป็นวิธีการฝึกแบบไม่คงที่หนักสลับเบาผลรายงานเป็นการเพิ่มกรดแลคติคในช่วงระยะเวลาในการพักสั้น 2 นาที โดยเป็นเงื่อนไขในระหว่างกิจกรรมนี้ ในการฝึกชนิดนี้นักกีฬาจะต้องออกกำลังกายเพิ่มระยะเวลาของความหนักทั้งหมดในระดับที่นักกีฬาไม่สามารถอดทนต่อไปได้หากเป็นการฝึกในช่วงที่ระยะเวลายาวนาน ในช่วงระยะสุดท้าย สัปดาห์สุดท้ายก่อนการแข่งขัน ความหนักและระยะเวลาในการฝึกซ้อมลดลงเพื่อชดเชยเกินกว่าปกติก่อนการแข่งขัน

ความอดทนของระบบหัวใจและไหลเวียนเลือด (cardiopulmonary endurance)

ความอดทนของระบบหัวใจและไหลเวียนเลือดกิจกรรมการฝึกของร่างกายทั้งหมด เป็นการเพิ่มความอดทนสะท้อนให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลง พลังแอโรบิคแลคเตรส เทรสโฮลด์ ผลผลิตของกรดแลคติค และการสลายกรดแลคติค ความอดทนต่อกรดแลคติคการควบคุมความสมดุลของกรดด่างในกล้ามเนื้ออย่างมีระบบการควบคุมอุณหภูมิในกล้ามเนื้อและไมโตคอนเดรีย ความอดทนเกี่ยวพันกับร่างกาย 2 ส่วน คือ ความอดทนของกล้ามเนื้อและความอดทนของระบบหัวใจและปอด สำหรับการฝึกเพิ่มความอดทนของกล้ามเนื้อ ด้วยการกำหนดการฝึกให้กลุ่มกล้ามเนื้อเมื่อยล้าเป็นพิเศษที่บริเวณนั้น โดยปกติจะออกกำลังกายที่ปริมาณมากซ้ำ ๆ กัน และความหนักต่ำ สำหรับการเพิ่มความอดทนของระบบหัวใจและปอด ร่างกายทั้งหมดจะต้องทำงานเป็นจังหวะโดยให้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ต้องการเป็นส่วนมากทำงานต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 30 – 90 นาที ในกีฬาหลายชนิดต้องการมีความอดทนของสรีรวิทยาเป็นพิเศษก่อน โดยทั่วไปเหล่านี้ประกอบไปด้วย ค่าการใช้ออกซิเจนสูงสุด แลคเตรส เทรสโฮลด์ และ การเคลื่อนไหวแบบประหยัดพลังงาน พลัง ความเร็วที่ระดับแลคเตรส เทรสโฮลด์ และที่ความหนักสูงสุด ความสำคัญเหล่านี้ ขึ้นอยู่กับความหนักและระยะเวลาในการแข่งขัน จากนี้ไปก็เป็นเพียงแค่ส่วนน้อยของการฝึกจะถูกกำหนดเป็นกิจกรรมเฉพาะเป็นพิเศษ ภายใต้เงื่อนไขการฝึกซ้อมของนักกีฬา

การออกกำลังกายแบบแอนแอโรบิก (anaerobic exercise)

การออกกำลังกายแบบไม่ใช้ออกซิเจน คือ การออกกำลังกายที่หนักมากพอที่จะก่อให้เกิดการสร้างกรดแลคติคถูกนำไปใช้ โดยนักกีฬาในกีฬาที่ไม่ต้องการความอดทนเพื่อส่งเสริมความแข็งแรงความเร็วและพลังและสร้างร่างกายสร้างมวลกล้ามเนื้อ ระบบพลังงานของกล้ามเนื้อได้รับการฝึกออกกำลังกายแบบไม่ใช้ออกซิเจน ในการพัฒนาที่แตกต่างกันเมื่อเทียบกับการออกกำลังกายแอโร

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

บิกที่นำไปสู่สมรรถนะมากขึ้นในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ กิจกรรมที่มีความหนักสูงซึ่งมีให้ตั้งแต่เพียงไม่กี่วินาทีที่จะขึ้นไปประมาณ 2 นาที กิจกรรมใด ๆ ที่ใช้ความอดทนมากกว่าประมาณสองนาที จะมีองค์ประกอบการเผาผลาญแบบแอโรบิกที่มากขึ้น

การสังเคราะห์พลังงานแบบแอนแอโรบิก (anaerobic metabolism)

การสังเคราะห์พลังงานแบบแอนแอโรบิก หรือการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน เป็นส่วนหนึ่งของธรรมชาติของร่างกายใช้ในการสังเคราะห์พลังงาน โดยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็ว ทำงานโดยไม่ใช้ออกซิเจนในการสังเคราะห์เป็นพลังงาน จะมีหน้าที่หลักในการทำงานในระยะเริ่มแรก หรือที่ความหนักของงานระดับสูงการออกกำลังกาย ที่ยาวนานกว่า 4 นาที อาจจะยังมีส่วนในการไม่ใช้ออกซิเจนสังเคราะห์เป็นพลังงาน การใช้พลังงานแบบแอนแอโรบิก เป็นเรื่องยากที่จะกำหนดปริมาณการใช้อย่างถูกต้อง แม้ว่าวิธีการที่เหมาะสมในการประเมินหลายองค์ประกอบที่ไม่ใช้ออกซิเจนในการออกกำลังกายที่มีอยู่

ในทางตรงกันข้าม การออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจน ที่กิจกรรมความหนักของงานต่ำในช่วงระยะเวลานานกิจกรรมเช่นการเดิน การวิ่งช้า ๆ ต้องมีการจัดสรรหาออกซิเจนที่ดีสำหรับในการสร้างพลังงานในการออกกำลังกายระยะยาว ในกีฬาที่ต้องใช้พลังระเบิดซ้ำ ๆ กันหลาย ๆ เที่ยว ระบบแอนแอโรบิกช่วยให้กล้ามเนื้อในการกู้คืนพลังงานใช้เป็นพลังระเบิดในครั้งต่อไป ดังนั้นการฝึกเป็นความต้องการของหลายชนิดกีฬาจำเป็นที่จะต้องพัฒนาระบบการสร้างพลังทั้งสองรูปแบบ

ระบบพลังงานแบบแอนแอโรบิกมีอยู่ด้วยกัน 2 ชนิดคือ ฟอสเฟตพลังงานสูง, ATP adenosine triphosphate and CP creatine phosphate และแอนแอโรบิกแบบไกลโคลัยซิส แอนแอโรบิกแบบไกลโคลัยซิสใช้กลูโคสโดยเฉพาะ เป็นเชื้อเพลิงในกรณีที่ไม่มีออกซิเจน หรือโดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อร่างกายต้องการเอ.ที.พี. (ATP) ที่อัตราสูงเกินกว่าที่ระบบแอโรบิกจะสร้างขึ้นได้ เป็นผลมาจากการสลายน้ำตาลกลูโคสอย่างรวดเร็วทำให้เกิดการสะสมของกรดแลคติค กิจกรรมของร่างกายจะใช้เอ.ที.พี.– พี.ซี (ATP – CP) หรือเรียกว่าระบบฟอสฟาเจน (phosphagen system) ได้นานสุด 30 วินาที นอกเหนือจากเวลานี้ ระบบการเผาผลาญทั้งสองและแอโรบิกแบบไม่ใช้ออกซิเจน (glycolytic) เริ่มใช้เป็นจำนวนมากกว่าผลพลอยได้จากระบบแอนแอโรบิคแบบไกลโคลัยซิส คือกรดแลคติค ความคิดดั่งเดิมกรดแลคติคจะเป็นอันตรายต่อการทำงานของกล้ามเนื้อ อย่างไรก็ตามมีแนวโน้มที่จะปรากฏขึ้นเฉพาะเมื่อระดับแลคเตทที่สูงมากระดับแลคเตทที่สูงนี้ เป็นเพียงหนึ่งในการเปลี่ยนแปลงหลายอย่างที่เกิดขึ้นภายในและรอบ ๆ เซลล์กล้ามเนื้อในระหว่างการออกกำลังกายที่หนักและนำไปสู่ความเมื่อยล้าที่เป็นความล้มเหลวของกล้ามเนื้อเป็นเรื่องที่ซับซ้อนที่สูงของกล้ามเนื้อและความเข้มข้นของกรดแลคติคเป็นผลของการออกแรงของร่างกายตามธรรมชาติ ประสิทธิผลของกิจกรรมแบบแอนแอโรบิกจะดีขึ้นถ้าได้รับการฝึก

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

ความอดทนแบบแอนแอโรบิก (anaerobic endurance)

ในระหว่างการทำงานแบบแอนแอโรบิก (ไม่ใช้ออกซิเจน) ในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับความพยายามสูงสุดร่างกายทำงานอย่างหนัก และต้องการออกซิเจนเกินกว่าอัตราการหาพลังงาน และต้องพึ่งพาพลังงานสำรองจากกล้ามเนื้อ การขาดออกซิเจนในร่างกายเข้าสู่สภาวะที่เรียกว่า เป็นหนี้ออกซิเจน และเริ่มต้นเกิดการสะสมกรดแลคติคในกล้ามเนื้อ จุดนี้เป็นจุดที่เรียกว่า แลตเตสเทรสโฮลด์หรือแอนแอโรบิก เทรสโฮลด์จุดที่สะสมกรดแลคติคในเลือด (OBLA) หากพยายามรักษาการออกกำลังกายที่ความหนักระดับนี้ต่อไปเรื่อย ๆ ความสามารถจะลดลง จนกว่าจะสลายกรดแลคติคออกจากกล้ามเนื้อ และฟื้นฟูพลังงานใช้หนี้ออกซิเจนในกล้ามเนื้อ

ความอดทนแบบแอนแอโรบิกสามารถแบ่งย่อยออกเป็นดังนี้

1. แอนแอโรบิคระยะสั้น น้อยกว่า 25 วินาที (อแลคติกส่วนมาก)
2. แอนแอโรบิคระยะปานกลาง 25 วินาทีถึง 60 วินาที (แลคติคเป็นส่วนมาก)
3. แอนแอโรบิคระยะยาว 60 วินาทีถึง 120 วินาที (แลคติค ผสมกับแอโรบิก)

ความอดทนแบบแอนแอโรบิก สามารถที่จะพัฒนาโดยใช้วิธีการทำซ้ำที่ความหนักของงานระดับสูงสลับกับกิจกรรมความหนักระดับเบาเพื่อฟื้นฟูพลังงาน

จากการศึกษาการเก็บข้อมูลของศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตสุโขทัย เมื่อปี พ.ศ. 2560 ที่ผ่านมา พบว่า นักกีฬามวยไทยสมัครเล่น มีองค์ประกอบสมรรถภาพทางกาย ค่า VO_2 max อยู่ที่ 58.72–64.83 ml/kg/min ในขณะที่การเก็บข้อมูลของศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาของสำนักการกีฬาแห่งประเทศไทย เมื่อปี 2559 ได้ทำการทดสอบนักกีฬามวยไทยอาชีพ พบว่า ค่า VO_2 max อยู่ที่ 64.58–71.34 ml/kg/min ดังนั้นจะเห็นได้ว่า นักกีฬามวยไทยสมัครเล่นของสถาบันการพลศึกษา ยังมีสมรรถภาพทางกายแตกต่างจากนักกีฬามวยไทยอาชีพอยู่มาก พอสมควร เหตุผลมาจากการที่นักกีฬามวยไทยสมัครเล่นของสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตสุโขทัย กำลังศึกษาอยู่ในคณะศึกษาศาสตร์ และคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา ในระดับชั้นปีที่ 1–5 ทำให้เวลาในการฝึกซ้อมไม่เข้มข้นเท่ากับนักกีฬามวยไทยอาชีพ ที่มีการแข่งขันทุกเดือนและต้องฝึกซ้อมเกือบทั้งวัน ในขณะที่นักกีฬามวยไทยสมัครเล่น มีเวลาซ้อมแค่ 3–4 ชม. ต่อวันเท่านั้น เนื่องจากเวลา 08.30–16.30 น. ต้องเข้ารับการศึกษาในสายวิชาชีพของตนเอง ทำให้เวลาในการพักฟื้นร่างกายและชั่วโมง ในการฝึกซ้อมน้อยกว่านักกีฬาอาชีพ เป็นผลทำให้ค่าความอดทนของระบบหัวใจและไหลเวียนเลือดน้อยกว่านักกีฬาอาชีพ

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

โปรแกรมการฝึกแบบหนักสลับเบา ประทุม ม่วงมี (2532: ออนไลน์)

กลุ่มที่ 1 ฝึกโปรแกรม Aerobic High intensity Interval training

วิธีการฝึก วิ่ง 4 เที่ยว เที่ยวละ 4 นาที ที่ความหนักร้อยละ 90–95 ของชีพจรสูงสุด สลับกับพัก 3 นาที ผลการวิจัย Helgerud (2001) ค่าการใช้ออกซิเจนสูงสุด (Vo_2max) เพิ่มขึ้น 10.8 เปอร์เซ็นต์ ต่อมาได้มีนักวิจัย อาทิเช่น ผลการวิจัย Impellizzeri (2006) และ Ferrari (2008) ได้นำวิธีการนี้ไปศึกษาทดลองพบว่า มีค่าการใช้ออกซิเจนสูงสุด (Vo_2max) เพิ่มขึ้น 6.6 และ 8.3 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

กลุ่มที่ 2 ฝึกโปรแกรม Aerobic high intensity interval training (small size game)

วิธีการฝึก ฝึกเล่นเกมฟุตบอลในพื้นที่สนามขนาดเล็ก 4 เที่ยว เที่ยวละ 4 นาที ที่ความหนัก 90 – 95 เปอร์เซ็นต์ของชีพจรสูงสุด สลับกับพัก 3 นาทีได้มีนักวิจัยนำไปประยุกต์ใช้อาทิ เช่น Chamari (2005), Mcmillan (2005), Impellizzeri (2006), Jensen (2007) และ Hill-Haas (2009) ได้นำวิธีการนี้ไปศึกษาทดลองพบว่า มีค่า$V\ O_2$ max เพิ่มขึ้น 7.5,9.4, 7.1 และ 5.2 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ โดยมีระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์, 10 สัปดาห์, 12 สัปดาห์ และ 12 สัปดาห์ตามลำดับ แต่พบว่างานวิจัยของ Hill-Haas (2009) ได้ทำการฝึกวิธีการเดียวกันเป็นเวลา 7 สัปดาห์แต่ค่าการใช้ออกซิเจนสูงสุดไม่เพิ่มขึ้น

กลุ่มที่ 3 ฝึกโปรแกรม Sprint Interval training

วิธีการฝึก วิ่งหรือปั่นจักรยาน เต็มความสามารถในระยะเวลา 30 วินาที สลับกับพักหรือทำกิจกรรมเบา ๆ เป็นระยะเวลา 3.30 นาที ถึง 4.30 นาที โดยมีนักวิจัย ได้ใช้หลักการวิธีการที่กล่าวมาข้างต้น นำไปใช้ศึกษาทดลองโดยมีผลดังต่อไปนี้

กลุ่มที่ 4 Anaerobic High Intensity Interval training

Tabata (1996: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาโปรแกรมการฝึกหนักสลับเบาในนักกีฬาด้วยการให้ผู้เข้าร่วมการทดสอบปั่นจักรยานด้วยความสามารถสูงสุด เป็นเวลา 20 วินาที สลับกับพัก 10 วินาที เป็นระยะเวลาทั้งหมด 4 นาที ทั้งหมด 8 เที่ยวต่อวัน 4 วันต่อสัปดาห์ ทำทั้งหมด 6 สัปดาห์ ผลการฝึกพบว่า ค่า Vo_2max เพิ่มขึ้น 8.78 เปอร์เซ็นต์

Hayao (2013: บทคัดย่อ) ได้รวบรวม ผลการวิจัย และได้ทำการศึกษาการฝึกโดยใช้แรงต้านโดยค้นพบว่า การเพิ่มมวลกล้ามเนื้อสามารถทำให้ร่างกายมีการใช้ออกซิเจนเพิ่มในการสร้างพลังงานเพิ่มมากขึ้น ผลการวิจัยพบว่า ในบุคคลที่อายุมากกว่า 60 ปี มีการเพิ่มขึ้นจาก 19 ml/kg/min เป็น 25 ml/kg/min และในบุคคลที่อายุระหว่าง 20–40 ปี มีการเพิ่มขึ้นจาก 35 ml/kg/min เป็น 40 ml/kg/min

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

Ades PA (1996: บทคัดย่อ) ได้ทำการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาโดยใช้แรงต้าน ฝึกกับผู้สูงอายุ ชายหญิง อายุ 65 ปี ขึ้นไป เป็นเวลา 12 สัปดาห์ พบว่า ผลการฝึกจากการเดินได้ 25 นาที เพิ่มขึ้นมาเป็น 34 นาที คิดเป็นเวลาเพิ่มขึ้น 9 นาที หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์เพิ่มขึ้น 38%

Frontera (1990) ได้ทำการฝึกความแข้งแรงโดยใช้แรงต้าน ผลการฝึกพบว่า นอกจากกล้ามเนื้อมีความแข้งแรงเพิ่มมากขึ้น ยังเพิ่มเส้นเลือดฝอย อีก 28%

Hagerman (2000: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาโปรแกรมการฝึกที่ความหนักระดับสูง โดยใช้แรงต้าน ผลการศึกษาพบว่า ความแข็งแรง ความอดทนของระบบหัวใจและไหลเวียนเลือด และการเผาพลาญพลังงานเพิ่มขึ้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

Harms (1983: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา ไมโตคอนเดรีย ไมโอโกลบิล พบว่า มีการเพิ่มมากขึ้นภายหลังจากการฝึกด้วยแรงต้าน

จากผลการศึกษาที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่า การสร้างโปรแกรมการฝึกที่ความหนักระดับสูงสุด หรือความหนักระดับ 90–95 เปอร์เซ็นต์ของชีพจรสูงสุด สามารถเพิ่มความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ไม่ว่าจะเป็นกิจกรรมนั้น จะมาจากพลังงานแอนแอโรบิคแบบอแลคติค หรือแลคติค และระบบพลังงานแอโรบิค เป็นช่วงของการใช้ชีพจรเกือบสูงสุด

ดังนั้น การวางแผนการในการฝึก ต้องมีความเข้าใจในระบบพลังงาน ความต้องการทางสรีระร่างกายในระหว่างเกมการแข่งขัน ชีพจรอยู่ในระหว่าง 70 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด ร่างกายใช้ออกซิเจนสร้างเป็นพลังงานสูงถึง 90 เปอร์เซ็นต์ของการใช้พลังงานในระหว่างตลอดทั้งเกมการแข่งขัน ดังนั้นในการแข่งขันที่ต้องใช้ความหนักและเป็นระยะเวลานานควรต้องได้รับการพัฒนาเป็นพิเศษ โดยมีการฝึกแอโรบิคเป็นเป็นพื้นฐาน นักกีฬาฟุตบอลชั้นเลิศมีปฏิกิริยาการเคลื่อนไหว 150–250 ครั้งต่อเกมการแข่งขัน ดังนั้นนักกีฬาจะต้องมีความสามารถในการพัฒนาความเร็วสูงสุดซ้ำ ๆ กัน เป็นผลมาจากการฝึกแอโรบิคที่ความหนักของงานสูง และการฝึกความเร็วอดทน

หลักเกณฑ์ในการกำหนดความหนักของงานในการฝึกหนักสลับเบาที่ความหนักระดับสูง (high intensity interval training) ในการศึกษางานวิจัยครั้งนี้ คือ

จากหลักการฝึกการออกกำลังกายในระดับความหนักสูงสุด 90–95 เปอร์เซ็นต์ของชีพจรสูงสุด ระยะเวลาในการฝึก 0 – 2 นาที ช่วยพัฒนาระบบประสาทกระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อ (neuromuscular) และเพิ่มอัตราเร่ง ความเร็วสูงสุด และพัฒนาการใช้ออกซิเจนสูงสุด นำมาสู่วิธีการฝึกดังต่อไปนี้

1. กำหนดความหนักของงานอัตราส่วน 1:1 วัตถุประสงค์เพื่อหวังผลสมรรถภาพแอโรบิก โดยในช่วงขณะฝึกที่ความหนักสูงใช้เวลา 1 นาที (เป็นช่วงที่ใช้พลังงานจาก ไกลโคเจนในกล้ามเนื้อและกรดแลคติค) สลับกับช่วงเวลาพักฟื้นใช้เวลา 1 นาที เท่ากัน ร่างกายขาดออกซิเจนในการสร้าง

พลังงานเอ.ที.พี. (ATP energy) เมื่อเข้าสู่สภาวะชดเชยฟื้นตัวพลังงาน ร่างกายจะต้องรีบขนส่งออกซิเจนเข้าสู่กล้ามเนื้อจำนวนมาก เพื่อนำไปสร้างเป็นพลังงาน ATP store เก็บกลับคืน และสร้างพลังงานเอทีพี (ATP energy) ไปใช้ในระบบฟอสฟาเจน หรือระบบอแลคติคต่อไป ปกติแล้ว ในระยะเวลา 1 นาทีร่างกายสามารถชดเชยฟื้นฟูพลังงานเอ.ที.พี. คืนให้กลับร่างกาย ได้เพียง 75 เปอร์เซ็นต์ของพลังงานที่ถูกใช้ไปเท่านั้น

2. การกำหนดความหนักของการฝึก อยู่ที่ 90–95 เปอร์เซ็นต์ของชีพจรสูงสุดของแต่ละบุคคล หรือ ร้อยละ 87–93 ของค่าการใช้ออกซิเจนสูงสุด (Vo_2max) กรดแลคติค 6–12 มิลลิโมลในช่วงความหนักระดับนี้เป็นการใช้พลังงานแอนแอโรบิกแบบแลคติคเป็นหลัก แต่เมื่อต้องใช้อัตราการเต้นชีพจรสูงสุดสูงสุดมีขึ้น–ลง ซ้ำ ๆ กันหลาย ๆ เที่ยว จะส่งผลต่อการพัฒนาค่าการใช้ออกซิเจนสูงสุด และในช่วงสลับเบาหรือในช่วงพักฟื้น ความหนักอยู่ที่ 70 เปอร์เซ็นต์ของชีพจรสูงสุดของแต่ละบุคคล เป็นการออกกำลังกายที่ความหนักของงานระดับต่ำโดยใช้ออกซิเจนสังเคราะห์เป็นพลังงานเพื่อสร้างพลังงาน เอ.ที.พี.สำรอง กลับคืนสู่ร่างกาย

3. หลักการในการฝึกโปรแกรมหนักสลับเบาที่ความหนักระดับสูง (high intensity interval training) 10 วินาที–1 นาที ระยะทาง 80 เมตร–400 เมตร ความหนักของงาน 90–100 เปอร์เซ็นต์ของชีพจรสูงสุด ระยะเวลาในการพักเที่ยว 2–10 นาที จำนวนเที่ยวในการฝึก 1–5 เที่ยวต่อเซต และ 1–4 เซตต่อวัน 2–3 วันต่อสัปดาห์

สำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดกลุ่มทดลองที่ 1 ในเวลาในการฝึกแรงต้านโดยใช้น้ำหนัก 20 วินาที พัก 10 วินาที จำนวน 8 เซต ต่อ 1 ท่าบริหารกายจำนวน 8 ท่าบริหารกายที่ ความหนักของงาน 20–30 เปอร์เซ็นต์ของความสามารถสูงสุดและในกลุ่มทดลองที่ 2 ได้กำหนดความหนัก 70–80 เปอร์เซ็นต์ของความสามารถสูงสุด จำนวนครั้งที่ฝึก 10 ครั้ง 3–4 เซต ต่อ 1 ท่าบริหารกาย จำนวน 8 ท่าบริหารกาย

นักกีฬา

นักกีฬานับว่าเป็นปัจจัยบุคคลที่สำคัญที่สุด สำหรับการจัดกระบวนการฝึก เพื่อเป็นเป้าหมายที่ทุกปัจจัยจะต้องส่งเสริมให้ผู้เล่นหรือนักกีฬาประสบผลสำเร็จในการแข่งขัน ฉะนั้นตัวนักกีฬาเองจะต้องทราบถึงคุณลักษณะของนักกีฬาให้ดีด้วยนักกีฬาที่ดีนั้น ซึ่งพีระพงศ์ บุญศิริ (2535: 23-24) ได้กล่าวถึง บทบาทหน้าที่ของนักกีฬา ไว้ดังนี้

1. มีความรับผิดชอบต่อตนเอง ต่อหน้าที่ ที่รับผิดชอบและต่อทีม
2. รู้จักประสานด้านต่าง ๆ เช่น การประสานการฝึก การเล่น
3. รู้จักสร้างสุขภาพส่วนบุคคลให้อยู่ในสภาพพร้อมระยะ
4. ศึกษาให้เกิดความรู้ ความเข้าใจในกิจกรรมกีฬาที่เล่นให้ลึกซึ้ง
5. รู้จักพัฒนาบุคลิกด้านต่าง ๆ อย่างเหมาะสม คือ พัฒนาตนเอง พัฒนาด้านสังคม

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

6. สร้างสมรรถภาพความแข็งแรง และสภาพส่วนตัวให้สมบรูณ์อยู่เสมอ

7. ฝึกลักษณะการเป็นผู้นำที่เหมาะสมกับสถานะ

สถานที่ อุปกรณ์ และเครื่องอำนวยความสะดวก

สถานที่ อุปกรณ์ และเครื่องอำนวยความสะดวก นับว่าเป็นปัจจัยหนึ่งสำหรับการฝึก หรือการเตรียมนักกีฬา ซึ่งเป็นหน้าที่ของบุคคลในทีม จะต้องจัดเตรียมให้สามารถใช้ได้อย่างดี ซึ่งได้แก่ สถานที่ สนาม อุปกรณ์ รวมถึง ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย ห้องน้ำ ฯลฯ ตลอดจนเครื่องมือที่คิดทำขึ้นพิเศษสำหรับการฝึกนักกีฬาให้พัฒนาเร็วขึ้น หรือพัฒนาไปไกลกว่าทีมอื่น ซึ่งจะทำให้ประสบผลสำเร็จ ข้อควรคำนึงเกี่ยวกับสถานที่ อุปกรณ์ และเครื่องอำนวยความสะดวก ดังนี้

1. มีจำนวนเพียงพอกับความต้องการ

2. ต้องอยู่ในลักษณะที่ดีสามารถใช้งานได้ดี

3. ต้องรู้จักวิธีการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ

4. ต้องรู้จักจัดสรรอุปกรณ์ เครื่องมือให้เหมาะสม

5. ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยในการใช้สถานที่ อุปกรณ์และเครื่องมืออำนวยความสะดวก

6. รู้จักการบำรุงเก็บรักษาให้มีสภาพที่ดี

7. มีผู้รับผิดชอบจัดการเกี่ยวกับสถานที่ อุปกรณ์และเครื่องมืออำนวยความสะดวก

8. สำหรับกรณีที่สถานที่ อุปกรณ์ เครื่องมือต่าง ๆ มิใช่เป็นของเราเอง จะต้องติดต่อขออนุญาตต่อผู้รับผิดชอบและจองการขอใช้ล่วงหน้า โดยมีรายละเอียดถึงสิ่งที่ต้องการ วัน – เวลา ที่ขอใช้อย่างเป็นทางการเช่นกัน ตลอดจนเมื่อเลิกใช้แล้วต้องส่งคืนในสภาพที่ดีเหมือนตอนรับมา

9. มีบัญชีอุปกรณ์และสถานที่เก็บ เพื่อป้องกันการสูญหาย การทำบัญชีอุปกรณ์ และเครื่องอำนวยความสะดวกจำเป็นอย่างยิ่ง ถ้าจะเกิดความสะดวกในการเก็บรักษาและการใช้นอกจากนี้แล้วจะเป็นหลักฐานที่ใช้ในการอ้างอิง เมื่อมีการตั้งงบประมาณ โดยทั่วไปจะแบ่งลักษณะอุปกรณ์และเครื่องอำนวยความสะดวกเป็น 2 ประเภท คือ วัสดุสิ้นเปลืองและครุภัณฑ์ ซึ่งเป็นอุปกรณ์มั่นคงถาวรใช้งานไม่นาน จำเป็นต้องมีการบำรุงรักษา (เทพประสิทธิ์ กุลธวัชวิชัย, 2543)

ที่พักและระยะการเก็บตัว

เทพประสิทธิ์ กุลธวัชวิชัย (2543) ได้ศึกษาถึงลักษณะหรือคุณสมบัติของที่พักอาศัยที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตไว้ว่าความเป็นสถานที่ที่สามารถตอบสนองความต้องการทั้งทางร่างกายและจิตใจ ดังนี้

1. ตอบสนองความต้องการทางด้านร่างกาย เพื่อความเหมาะสมในการดำรงชีวิตและประกอบกิจกรรมต่าง ๆ โดยมีเกณฑ์มาตรการดังนี้

1.1 การถ่ายเทอากาศที่ดี เพื่อให้อากาศบริสุทธิ์ และเพื่อไม่ให้เกิดความชื้นในที่พักอาศัย ทั้งนี้ควรมีทางระบายอากาศไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ตัวอาคาร

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

1.2 อุณหภูมิที่พอเหมาะ ควรเป็น 71.5 ฟาเรนไฮน์ และเป็นความชื้นสัมพันธ์ 20–50%

1.3 แสงสว่าง ต้องเพียงพอเพื่อความสะดวกต่อการทำงานให้ได้ผลปลอดภัยและรวดเร็ว

1.4 ปราศจากสิ่งรบกวนอื่น ๆ ที่อาจก่อให้เกิดความรำคาญ แล้วถ้าเป็นในระยะนานย่อมมีอันตรายต่อร่างกายและจิตใจ สิ่งรบกวนเหล่านี้ ได้แก่ เสียง ควัน ฝุ่น

2. ตอบสนองความต้องการของจิตใจ เช่นการจัดบ้านเรือนให้สวยงามเรียบร้อย สะอาด สงบ และมีความร่มรื่นจากต้นไม้ ตั้งอยู่ในที่ที่เหมาะสม ไม่ใกล้โรงงานอุตสาหกรรม โรงพยาบาล อู่รถยนต์ จนเกินไป

3. สามารถป้องกันอุบัติเหตุได้ ก่อสร้างด้วยวัสดุที่แข็งแรงถาวร ไม่เป็นเชื้อเพลิง มีระบบป้องกันอัคคีภัย ก่อสร้างถูกต้องตามหลักวิชาการ สามารถป้องกันโรคติดต่อ เช่น กำจัดขยะ น้ำเสียจากบ้านเรือน การจัดห้องนอน การดื่มน้ำให้ถูกสุขลักษณะ

การจัดโปรแกรมการฝึก

Bucher. (1968 อ้างถึงใน เทพประสิทธิ์ กุลธวัชวิชัย, 2540) กล่าวว่า การฝึกซ้อมเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับนักกีฬาทุกประเภทเพราะการฝึกซ้อมที่ได้กระทำจนบรรลุเป้าหมายแล้ว จะทำให้บุคคลที่ได้รับการฝึกนั้น เกิดความพร้อมทั้งด้านร่างกาย และจิตใจก่อนที่จะลงมือทำการแข่งขัน

Hammerslay (1983 อ้างถึงใน เทพประสิทธิ์ กุลธวัชวิชัย, 2540) ได้จัดการฝึกเป็น 3 ระยะ ได้แก่

ระยะที่ 1 กิจกรรมพักผ่อน (active rest) คือ การจัดกิจกรรมให้นักกีฬาประเภทนันทนาการ การสร้างสมรรถภาพทางร่างกายให้นักกีฬาใช้เวลาประมาณ 2 เดือนถึง 2 เดือนครึ่ง

ระยะที่ 2 การเตรียมการ (preposition) คือ การจัดการฝึกโดยเริ่มตัวนักกีฬาเพื่อส่งเข้ามาทำการแข่งขัน การฝึกตนเองจากสมรรถภาพทางด้านร่างกายก่อน แล้วค่อย ๆ ลดลงซึ่งจะตรงกันข้ามกับการฝึกทักษะของนักกีฬา คือ เริ่มจากน้อยไปหามาก จะใช้เวลาประมาณ 2 เดือนครึ่ง ถึง 3 เดือน

ระยะที่ 3 การแข่งขัน (competition) เป็นระยะที่นักกีฬา ได้ฝึกความสามารถทางด้านกีฬาพร้อมที่จะทำการแข่งขัน หรือพร้อมที่จะลงทำการแข่งขันได้

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

หลักการออกกำลังกายด้วยน้ำหนัก

กรัณย์ ปัญโญ (2560 : 16-24) ได้กล่าวไว้ว่า หลักการฝึกด้วยน้ำหนัก ประกอบไปด้วย

1. การสร้างความแข็งแรงสูงสุด (maximum strength) โดยใช้แรงต้าน คือการฝึกแรงต้านเพื่อให้เกิดความแข็งแรงสูงสุด การฝึกความแข็งแรงสูงสุดมีผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพกล้ามเนื้อให้สามารถออกแรงสูงสุดได้เพิ่มมากยิ่งขึ้นเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดความเร็ว (speed) และพลังกล้ามเนื้อ (elastic strength) เกิดการกระตุ้นหน่วยยนต์ หรือที่เรียกว่า Motor unit ทำให้เกิดเซลล์ประสาทสั่งการเพิ่มมากยิ่งขึ้น เซลล์กล้ามเนื้อมีการทำงานเพิ่มมากขึ้น เกิดจากการหดตัวออกแรงต้านได้แรง และเร็วตลอดช่วงของการเคลื่อนไหวได้มากยิ่งขึ้น โดยการฝึกที่สามารถทำให้เกิดการพัฒนาความแข็งแรงสูงสุดนั้น ความหนักของงานอยู่ที่ 80–90% ของความสามารถสูงสุด จำนวนครั้ง ในการฝึกออกแรงต้าน 4–8 ครั้ง ต่อเซต จำนวนเซต 3–4 เซตต่อวัน แต่จากการศึกษาและวิจัยของ Dr. Richar Berger พบว่า การฝึกที่ 6 ครั้ง หรือ 6 RM (ฝึกจนกล้ามเนื้อหมดแรง ยกครั้งที่ 7 ไม่ขึ้น) สามารถพัฒนากล้ามเนื้อให้เกิดความแข็งแรงสูงสุดดีกว่า 4 ครั้ง และ 8 ครั้ง ตามลำดับ โดยความหนักที่เหมาะสมที่สุดในการฝึกความแข็งแรงสูงสุด อยู่ที่ 85% ของความสามารถสูงสุด ระยะเวลาในการฝึกที่ทำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ในการให้กล้ามเนื้อหดตัวออกแรงต้าน (isotonic concentric contraction) แต่ละครั้งคือ 2 วินาที และในการออกแรงผ่อนแรงต้าน (isotonic eccentric contraction) แต่ละครั้ง 4 วินาที และในจังหวะออกแรงให้หายใจออก และในจังหวะผ่อนแรงให้หายใจเข้า ในช่วงของการเปลี่ยนทิศทาง ร่างกายอาจจะต้องเกร็งกล้ามเนื้อท้อง เพื่อให้เกิดแรงตึงตัวความมั่นคงของกล้ามเนื้อลำตัวในการส่งกำลังออกแรงต่อไป ตลอดจนการฝึกแรงต้าน และผ่อนแรงต้าน ต้องมีการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่อง ไม่มีการหยุดพักการเคลื่อนไหวเพื่อกระตุ้นให้กล้ามเนื้อเกิดแรงตึงตัวตลอดช่วงของการเคลื่อนไหวในเซตนั้น ๆ เป็นช่วงที่สร้างความแข็งแรงสูงสุด เพื่อเป็นฐานสำคัญในการสร้างความเร็ว พลังกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว ความทรหดอดทน และความอดทนสูงสุด ทำให้กล้ามเนื้อเกิดแรงกระทำสูงสุด นักกีฬา ต้องตั้งใจฝึก โดยการฝึกท่าทางการเคลื่อนไหวที่ถูกต้อง เป็นช่วงเตรียมพร้อมก่อนเข้าฤดูกาลแข่งขัน การฝึกช่วงนี้จะเพิ่มระดับความหนักให้สูงขึ้นเรื่อย ๆ ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มความหนัก (intensity) น้ำหนักของแรงต้าน เช่น ฝึกที่ 6 ครั้ง เมื่อเริ่มรู้สึกเบาให้เพิ่มความหนัก 5 – 10 ปอนด์ หรือการเพิ่มปริมาณ (volume) จำนวนครั้ง เช่น น้ำหนัก 80 กิโลกรัม ครั้งแรก ฝึกที่ 4 ครั้งเพิ่มขึ้นมาเป็น 5 – 8 ครั้ง

2. ความแข็งแรงแบบยืดหยุ่น หรือพลังระเบิด (elastic strength) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อในการหดตัวออกแรงสูงสุด แบบทันทีทันใดด้วยระยะเวลาที่สั้นที่สุด เป็นการทำงานของกล้ามเนื้อหดตัวสั้นเข้า (isotonic concentric contraction) แบบรวดเร็ว เรียกอีกอย่างว่า พลังระเบิด ปกติจะถูกนำมาใช้ในขณะเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนไหว หรือเพิ่มความหนักขึ้นแบบทันทีทันใด

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

การสร้างความแข็งแรงสูงสุดเป็นพื้นฐานที่สำคัญของการสร้างความแข็งแรงยืดหยุ่นหรือพลังกล้ามเนื้อ กีฬาหลายชนิดต้องใช้พลังกล้ามเนื้ออย่างเช่น นักกีฬายกน้ำหนัก นักกีฬาประเภทลาน อย่างเช่น นักกรีฑา ทุ่ม พุ่ง ขว้าง กระโดดไกล กระโดดสูง กล้ามเนื้อต้องออกแรงหดตัวแบบทันทีทันใดด้วยความแรงสูงสุด ในระยะเวลาที่สั้นที่สุด แม้กระทั่งการเคลื่อนที่ออกตัวการเพิ่มความเร่ง และการเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนไหว ล้วนแล้วแต่ต้องใช้ พลังกล้ามเนื้อด้วยกันทั้งสิ้น ความแข็งแรงต้องมีมากอาจเกิดจากการทำงานของมัดกล้ามเนื้อหลาย ๆ มัดร่วมกัน เช่นนักกีฬายกน้ำหนัก ใช้กล้ามเนื้อขา กล้ามเนื้อแขน และกล้ามเนื้อลำตัวทำงานร่วมกันเป็นต้น เส้นใยกล้ามเนื้อที่ถูกกระตุ้นทำให้เกิดความแข็งแรงสูงสุด คือ เส้นใยกล้ามเนื้อสีขาว (type IIb) ความหนักของงานที่ใช้ในการฝึกแรงต้านอยู่ที่ 70–90% ของความสามารถสูงสุด จำนวนครั้งในการฝึกออกแรงต้าน 2–8 ครั้ง ต่อเซต จำนวนเซต 4–6 เซต ต่อวันในการให้กล้ามเนื้อหดตัวออกแรงต้าน (isotonic concentric contraction) แต่ละครั้งใช้ระยะเวลา ไม่เกิน 1 วินาที และในการออกแรงผ่อนแรงต้าน (isotonic eccentric contraction) แต่ละครั้งใช้ระยะเวลา 1 วินาที และในจังหวะออกแรงให้หายใจออก และในจังหวะผ่อนแรงให้หายใจเข้าหลักการฝึกที่สำคัญ คือโปรแกรมการฝึกพลังกล้ามเนื้อ มีแรงกระชากสูงอาจทำให้กล้ามเนื้อเกิดการบาดเจ็บ ควรอบอุ่นร่างกาย ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ให้เกิดความพร้อมมากที่สุด

3. ความแข็งแรงอดทน (strength endurance) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อในการหดตัวออกแรงต้านซ้ำ ๆ ต่อเนื่องกัน ด้วยระยะเวลาที่นานด้วยประสิทธิภาพสูงสุด

ประโยชน์จากการออกกำลังกายด้วยน้ำหนัก

กรัณย์ ปัญโญ (2560 : 5-6) ได้เขียนประโยชน์จากการออกกำลังกายด้วยน้ำหนักไว้ดังนี้

1. เพิ่มอัตราการเผาผลาญในร่างกาย การฝึกเพิ่มความแข็งแรงโดยการออกกำลังกายด้วยน้ำหนักช่วยเพิ่มอัตราการเผาผลาญร่างกาย ทำให้ร่างกายเผาผลาญแคลอรี่มากขึ้นตลอดวัน เช่น การออกกำลังกายแบบนี้จะช่วยให้เผาผลาญทั้งวันไปจนกระทั่งขณะเข้านอน การฝึกออกกำลังกายด้วยน้ำหนักเป็นประจำสามารถช่วยเพิ่มอัตราเผาผลาญของร่างกายขณะพักได้ถึง 15% เพราะฉะนั้นสำหรับคนที่ใช้พลังงาน 2000 แคลอรี่/วัน การฝึกน้ำหนักจะเพิ่มการเผาผลาญไปประมาณ 300 แคลอรี่/วัน จึงช่วยในการลดน้ำหนักได้มาก

2. การเพิ่มความหนาแน่นของกระดูก อายุมากขึ้นและไม่ค่อยออกกำลังกายจะนำไปสู่กระดูกที่ไม่แข็งแรง และทำให้ความหนาแน่นของกระดูกลดลง การศึกษาได้พิสูจน์ชัดเจนว่าการออกกำลังกายด้วยน้ำหนักสามารถเพิ่มความหนาแน่นของกระดูกและป้องกันโรคกระดูกพรุนได้

3. เพิ่มขนาดกล้ามเนื้อ พลังกล้ามเนื้อและความทนทาน กล้ามเนื้อที่เพิ่มขึ้นทุก ๆ 1 กิโลกรัม จะช่วยเผาผลาญแคลอรี่มากขึ้นประมาณ 70-100 แคลอรี่/วัน และสามารถทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้มากขึ้น

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

โดยที่เหนื่อยน้อยลง การฝึกแบบนี้มีแรงต้านเป็นตัวกระตุ้นในการสร้างกล้ามเนื้อ แต่กล้ามเนื้อสร้างตัวในขณะที่พัก เพราะฉะนั้นต้องให้เวลากล้ามเนื้อในการพักผ่อนด้วย

4. การป้องกันการบาดเจ็บ ในชีวิตประจำวันร่างกายจะต้องเคลื่อนไหวหลากหลายลักษณะ ดังนั้นเมื่อกล้ามเนื้อ กระดูกและข้อต่อของเราแข็งแรง จะช่วยลดการบาดเจ็บจากการเคลื่อนไหวได้ จากรายงานวิจัย พบว่า การฝึกแบบมีแรงต้านสามารถลดโอกาสที่จะล้มลงได้ถึง 40% ซึ่งเป็นเรื่องที่ควรระวังมากเมื่อมีอายุมากขึ้น

5. ปรับปรุงความสมดุล ความยืดหยุ่น และการเคลื่อนไหวร่างกาย การฝึกความแข็งแรงด้วยการออกกำลังกายด้วยน้ำหนักจะช่วยเพิ่มความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อมากขึ้น ทำให้ร่างกายเคลื่อนไหวได้สะดวกในทุกอิริยาบถ

6. ลดความเสี่ยงในการเกิดโรคต่าง ๆ การออกกำลังกายด้วยน้ำหนัก โดยใช้โปรแกรมการฝึกที่มีความหลากหลาย จะมีประโยชน์ต่อสุขภาพในภาพรวม มีการศึกษาค้นพบ การออกกำลังกายด้วยน้ำหนัก สามารถช่วยเพิ่ม HDL (ไขมันที่ดีต่อร่างกาย) และลด LDL (ไขมันที่ไม่ดี) ได้ ลดความเสี่ยงในการเกิดโรคเบาหวานและโรคหัวใจ ช่วยเรื่องความดัน ลดความเสี่ยงการเกิดมะเร็งเต้านม ลดระดับ estrogen ที่สูงเกินซึ่งเป็นหนึ่งในปัจจัยเสี่ยงในการเกิดมะเร็งเต้านม ลดความเครียด และลดโอกาสในการเกิดโรคต่าง ๆ

7. ฟื้นฟูสภาพร่างกาย การออกกำลังกายด้วยน้ำหนักเป็นวิธีที่ดีที่สุดวิธีหนึ่งในการรักษาอาการหรือความเจ็บป่วยหลายประเภท เช่น การบาดเจ็บจากการกีฬา จะช่วยเสริมสร้างกล้ามเนื้อและความแข็งแรงในบริเวณอวัยวะที่ได้รับบาดเจ็บ

8. พัฒนาประสิทธิภาพในการกีฬาหรือการออกกำลังกาย การออกกำลังกายด้วยน้ำหนักอย่างเหมาะสม จะเสริมสร้างประสิทธิภาพในการเล่นกีฬาโดยช่วยส่งเสริมความแข็งแรง กำลังกล้ามเนื้อและความทนทานให้กับนักกีฬา ทำให้ประสิทธิภาพในการเล่น การฝึกซ้อมและการแข่งขันกีฬามีมากขึ้น

9. อ่อนกว่าวัย การออกกำลังกายด้วยน้ำหนักทำให้ดูอ่อนกว่าวัย ทำให้รู้สึกสดชื่น มีชีวิตชีวา ทำให้เราแข็งแรงพอที่จะเข้าร่วมกิจกรรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิก นันทนาการกลางแจ้งและกีฬา ผู้สูงอายุมีความยืดหยุ่นของร่างกายมากขึ้น

10. สมองทำงานได้ดีขึ้น การออกกำลังกายด้วยน้ำหนักช่วยทำให้ระบบไหลเวียนเลือดทำงานได้ดีขึ้น คือ การนำออกซิเจนไปสู่สมองส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้มากขึ้น

11. ช่วยด้านอารมณ์ การออกกำลังกายด้วยน้ำหนัก จะช่วยกระตุ้นสาร Endorphins ซึ่งจะทำให้รู้สึกดีขึ้น อีกทั้งยังช่วยป้องกันโรคซึมเศร้า และช่วยให้หลับได้ดีขึ้นสำหรับใครที่มีปัญหาในการนอนหลับ

12. ทำให้มีบุคลิกดี รูปร่างดี การออกกำลังกายด้วยน้ำหนัก ทำให้มีบุคลิกสง่างาม ลำตัวตรง อกผาย ไหล่ผึ่ง ทำให้รูปร่างกระฉับกระเฉง เคลื่อนไหวได้หนักแน่นและคล่องตัว

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

ซึ่งจะสรุปได้ว่า การออกกำลังกายด้วยน้ำหนัก มีประโยชน์ต่อสุขภาพร่างกายของเยาวชน ประชาชน นักกีฬา และทุกคนที่รักสุขภาพ ซึ่งจะเป็นผลดีต่อความยั่งยืน ต่อสุขภาพในอนาคต

ปัจจัยในการออกกำลังกายด้วยน้ำหนัก

กรัณย์ ปัญโญ (2560 : 7-8) ได้กล่าวไว้ว่า ปัจจัยการออกกำลังกายด้วยน้ำหนักมีความสำคัญและจำเป็นมากสำหรับนักกีฬา หรือเยาวชนและประชาชนทั่วไป การออกกำลังกายจะต้องอาศัยปัจจัยหลายอย่าง มาประกอบดังต่อไปนี้

1. ความตั้งใจในการฝึก เป็นปัจจัยสำคัญลำดับต้น ๆ ของการออกกำลังกายด้วยน้ำหนัก ผู้ที่ฝึกใหม่ต้องตั้งวัตถุประสงค์ในการฝึก และพยายามตั้งใจในการฝึก หรือบอกกับตัวเองว่าอีกไม่นานจะต้องมีกล้ามเนื้อที่สวยงามเหมือนดารา นายแบบ ตามที่ตนคาดหวัง สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นกำลังใจในการฝึก นอกจากนี้จะต้องมีความอดทนในการฝึก เพราะผู้ฝึกทุกคนล้วนต้องการเห็นผลในเร็ววัน ในระหว่างการฝึกจะต้องงดหรือลดเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ อาหารขยะ อีกทั้งยังต้องอดทนกับความเจ็บปวดของกล้ามเนื้ออีกด้วย นอกจากนี้การฝึกกำลังกายด้วยน้ำหนักจะต้องมีผู้ช่วยเวลายกน้ำหนัก

2. ศึกษาวิธีการฝึกอย่างถูกต้อง นอกจากผู้ที่ต้องการฝึกมีความตั้งใจแล้ว สิ่งต่อไปก็คือการศึกษาข้อมูลในการฝึกออกกำลังกายด้วยน้ำหนัก ผู้ที่ฝึกใหม่ต้องมีการศึกษาวิธีการฝึกก่อนที่จะเล่นอย่างจริงจัง เช่น ศึกษาท่าทางอย่างถูกต้อง วิธีการเล่นอุปกรณ์และฟรีเวทต่าง ๆ จากตำรา เอกสาร ผู้รู้หรือเทรนเนอร์ หากไม่มีปัญหาหรือค่าใช้จ่ายหากจะซื้อชั่วโมงเทรนเนอร์ส่วนตัว ประมาณ 10 – 15 ชั่วโมง ก็ได้ เพื่อให้เทรนเนอร์แนะนำ และช่วยสอนให้เล่นได้ท่าที่ถูกต้องรวมทั้งสามารถถามคำถามได้เต็มที่

3. การรับประทานอาหาร ผู้เข้ารับการฝึกใหม่จะต้องทานอาหารให้ครบทั้ง 5 หมู่ โดยเฉพาะโปรตีน ต้องรับประทานเพิ่มเพื่อช่วยซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ และเสริมสร้างกล้ามเนื้อด้วย เพราะเมื่อเราฝึกออกกำลังกายด้วยน้ำหนักอย่างหนัก เซลล์กล้ามเนื้อจะฉีกขาด (ไม่ใช่กล้ามเนื้อฉีก) โปรตีนจะช่วยซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ และทำให้กล้ามเนื้อใหญ่ขึ้นนั่นเอง ปริมาณโปรตีนสำหรับผู้ฝึกเล่นกล้ามแบบพองามที่ไม่ใช่นักเพาะกายแข่งขันคือ ประมาณ น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่อ ปริมาณโปรตีน 1 – 1.5 กรัม สำหรับแหล่งโปรตีนที่ดีที่สุด ได้แก่ โปรตีนผง และอาหารเสริมโปรตีนที่ขายตามท้องตลาด เนื้อไก่ เนื้อปลาขาว เนื้อแดงล้วน ๆ ไม่มีไขมัน ไข่ขาว ส่วนอาหารอื่น ๆ ก็จำเป็นมากเช่นกัน ไม่ว่าจะเป็น คาร์โบไฮเดรตให้พลังงานเพื่อเพิ่มแรงในการออกกำลังกาย ควรรับประทานอาหารประเภทแป้ง เช่น ขนมปังก่อนการฝึก ประมาณ 1 – 2 ชั่วโมง เพื่อให้เวลาในการย่อยอาหาร และพร้อมสำหรับการฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรง

4. การนอนหลับพักผ่อน ช่วงเวลานอนหลับเป็นช่วงที่ Growth hormone หลั่งออกมาเพื่อซ่อมแซม และเสริมสร้างกล้ามเนื้อ ดังนั้นหากพักผ่อนไม่เพียงพอ Growth hormone ก็จะทำงานไม่เต็มที่ ซึ่งไม่เป็นประโยชน์ต่อการฝึกพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และอาจทำให้เกิดความท้อแท้

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

ในการฝึก ดังนั้นผู้เข้ารับการฝึกควรจะนอนอย่างน้อยวันละ 7–8 ชั่วโมง และควรเข้านอนประมาณ 4 ทุ่ม หรืออย่างน้อยไม่เกินเที่ยงคืน และนอกจากนี้ยังต้องอาศัยองค์ประกอบอื่นที่มีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เช่น เพศ อายุ รูปร่าง ความยาวของกระดูก ความยาวของกล้ามเนื้อ จุดเกาะปลายของเอ็น ชนิดของเส้นใยของกล้ามเนื้อ เป็นต้น

หลักในการฝึกความแข็งแรงอดทน

ความหนักของงานน้อย 60–70% ของความสามารถสูงสุด จำนวนครั้งมาก ระยะเวลาในการพักสั้น 30 วินาที–1 นาที จำนวนเซตในการฝึก 2–4 เซต การฝึกความแข็งแรงเพื่อความอดทน (strength endurance) เป็นหนึ่งในองค์ประกอบสมรรถภาพทางกาย เพื่อสุขภาพมนุษย์คนเรานอกจากจะต้องมีความแข็งแรงสูงสุดแล้วยังต้องมีความแข็งแรงอดทน หรือความอดทนของกล้ามเนื้อเพื่อตอบสนองการปฏิบัติภารกิจหน้าที่ในชีวิตประจำวัน ความอดทนของกล้ามเนื้อเป็นปัจจัยพื้นฐานของการฝึกความอดทนของระบบหัวใจและไหลเวียนเลือดส่งผลต่อการใช้ออกซิเจนเป็นพลังงานสามารถปฏิบัติกิจกรรมต่างได้อย่างยาวนานเพิ่มมากขึ้น

การฝึกความแข็งแรงอดทน เป้าหมายหลักคือการฝึกให้เส้นใยกล้ามเนื้อสีแดง (type I) และเส้นใยกล้ามเนื้อสีขาว (type II) สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ออกแรงต้านได้เพิ่มมากขึ้นและยาวนานมากยิ่งขึ้น ดังนั้นความหนักของงานไม่สูงมาก แต่จำนวนครั้งในการฝึกมาก และระยะเวลาในการพักน้อย เป็นไปตามโปรแกรมการฝึกดังต่อไปนี้ ความหนักของงานที่ใช้ในการฝึกแรงต้านอยู่ที่ 50–60% ของความสามารถสูงสุด จำนวนครั้งในการฝึกออกแรงต้าน 16–20 ครั้งต่อเซต จำนวนเซต 2–3 เซต ต่อวันในการให้กล้ามเนื้อหดตัวออกแรงต้าน (isotonic concentric contraction) แต่ละครั้งคือ 1–2 วินาที และในการออกแรงผ่อนแรงต้าน (isotonic eccentric contraction) แต่ละครั้ง 2–4 วินาที และในจังหวะออกแรงให้หายใจออก และในจังหวะผ่อนแรงให้หายใจเข้า

การวางโปรแกรมความแข็งแรงอดทน ส่วนมากผู้ฝึกสอน นิยมนำมาใช้ในช่วง เตรียมร่างกายทั่วไป หรือในเฟสแรก (phase 1) แต่ในกรณีที่นักกีฬามีการฝึกซ้อมเกือบทั้งปี ผู้ฝึกสอน อาจวางโปรแกรมความแข็งแรงแบบเพิ่มมวลกล้ามเนื้อ แทนโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงอดทน เนื่องจากนักกีฬามีช่วงเวลาฝึกซ้อมต่อเนื่อง ระยะยาวส่งผลต่อสมรรถภาพทางกาย ในการฝึกความแข็งแรงอดทน ในช่วงของเตรียมร่างกาย จัดได้ว่าเป็นการฝึกที่ความหนักของงานต่ำ ส่วนใหญ่จะใช้กับนักกีฬากลุ่มสมัครเล่น ที่ไม่ใช้นักกีฬาอาชีพ เป็นการปรับสภาพร่างกายเพื่อเตรียมความพร้อมในการเข้าสู่โปรแกรม แบบเฉพาะจง การกำหนดความหนักในการฝึกโปรแกรมความแข็งแรงอดทน ในช่วงเตรียมร่างกาย อยู่ที่ 50–60% ของความสามารถสูงสุด หรือ 1 RM ในการฝึกโปรแกรมนี้ส่วนมาก จะเน้นเรื่องการพัฒนากล้ามเนื้อมัดหลัก ๆ ที่ใช้ในการเคลื่อนไหวข้อต่อมากกว่า การฝึกแบบใช้กล้ามเนื้อหลายมัดรวมกัน โดยมีท่าฝึกดังต่อนี้

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

ตาราง 2.1 แสดงการฝึกแบบใช้กล้ามเนื้อหลายมัดรวมกัน

ลำดับ	กล้ามเนื้อ	ท่าบริหารกาย
1.	กล้ามเนื้อหน้าอก	Chest press or bench press
2.	กล้ามเนื้อไหล่	Shoulder press
3.	กล้ามเนื้อต้นแขนด้านหน้า	Biceps curls
4.	กล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลัง	Triceps extensions
5.	กล้ามเนื้อหลังส่วนบน	Lat pull down
6.	กล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง	Back extension
7.	กล้ามเนื้อลำตัวด้านหน้า สะโพกด้านหน้า	Sit – up or abdominal crunch and hip flexion
8.	กล้ามเนื้อสะโพกด้านหลัง	leg press or half squat
9.	กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า	Leg extension
10.	กล้าเนื้อต้นขาด้านหลัง	Leg curls
11.	กล้ามเนื้อปลายขา	Calf raise

ที่มา: ถาวร กมุทศรี (2560)

1. การเลือกท่าในการฝึก (exercise selection)

เพื่อลดปัญหาความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ และเพื่อให้เกิดความสมดุลในการพัฒนากลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำงานร่วมกัน โดยเฉพาะกลุ่มกล้ามเนื้อหลักที่ควรได้รับการพัฒนาความแข็งแรง ประกอบด้วย

กล้ามเนื้อหลัก

- กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (quadriceps)
- กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (hamstrings)
- กล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง (lower back)
- กล้ามเนื้อหน้าท้อง (abdominals)
- กล้ามเนื้อหน้าอก (chest)
- กล้ามเนื้อหลังส่วนบน (upper back)
- กล้ามเนื้อไหล่ (shoulders)

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

- กล้ามเนื้อต้นแขนด้านหน้าและด้านหลัง (bicep and triceps)

กล้ามเนื้อรองหรือกล้ามเนื้อที่สนับสนุนการเคลื่อนไหว

- กล้ามเนื้อน่อง (calves)
- กล้ามเนื้อหน้าแข้ง (shins)
- กล้ามเนื้อสะโพก (hip adductors/hip abductors)
- กล้ามเนื้อลำตัวด้านข้าง (right obliques / left obliquse)
- กล้ามเนื้อต้นคอ (neck flexors / neck extensors)
- กล้ามเนื้อสะบักหลัง (trapezius)

การฝึกความแข็งแรงให้กับกลุ่มกล้ามเนื้อหลัก (major muscle groups) ดังกล่าว มีความสำคัญและจำเป็นยิ่งต่อการเคลื่อนไหวของร่างกายโดยส่วนรวม ส่วนการฝึกกล้ามเนื้อย่อยที่สนับสนุนการเคลื่อนไหวจะช่วยเพิ่มความสัมพันธ์ของการเคลื่อนไหวให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น การฝึกกล้ามเนื้อเพียงบางกลุ่มหรือเพียงส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกาย จะส่งผลให้การเคลื่อนไหวร่างกายโดยรวมขาดความสมดุล อันจะเป็นสาเหตุนำไปสู่การบาดเจ็บของกล้ามเนื้อในเวลาต่อมา ยิ่งกล้ามเนื้อแต่ละมัดมีสภาพความแข็งแรงแตกต่างกันมากเท่าใด ความผิดปกติของโครงร่าง การเสี่ยงต่อปัญหาการบาดเจ็บและการขาดความสมดุลในการเคลื่อนไหวของร่างกายยิ่งมีโอกาสเกิดขึ้นได้สูงมากเท่านั้น

2. ความถี่หรือความบ่อยในการฝึก

การเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยการออกกำลังกายด้วยน้ำหนัก นอกจากจะเน้นให้เกิดผลต่อกลุ่มกล้ามเนื้อและเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่ได้รับการฝึกแล้ว ความปลอดภัยและประสิทธิผลของการฝึก เป็นอีกสิ่งหนึ่งที่ควรได้รับการดูแลเอาใจใส่ทุกครั้งที่ทำการฝึก ความกดดันเป็นผลจากความหนักและความบ่อยครั้งของการฝึก จะทำให้กล้ามเนื้อและเนื้อเยื่อที่ได้รับการฝึกมีการซ่อมแซมและเสริมสร้างเกิดขึ้นภายในเซลล์เส้นใยกล้ามเนื้อที่ได้รับการกระตุ้น ซึ่งเป็นกระบวนการปรับตัวและเปลี่ยนแปลงทางเคมี

เมื่อกล้ามเนื้อ ได้รับการฝึกด้วยความหนักที่เหมาะสม ระหว่างนั้นจะมีการสังเคราะห์โปรตีน (proteins synthesized) ในกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นด้วยโดยเฉพาะมัยโอซิน (myosin) ทำให้กล้ามเนื้อที่ได้รับการฝึกมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น โดยทั่วไปกระบวนการปรับตัวของกล้ามเนื้อดังกล่าวจะเกิดความสมบูรณ์ได้ต้องใช้เวลาในการพักฟื้นสภาพร่างกาย (recovery) ประมาณ 48 ชั่วโมง หากช่วงระยะเวลาในการพักฟื้นสภาพร่างกายไม่เพียงพอ น้อยหรือสั้นเกินไป กระบวนการปรับตัวภายในเซลล์กล้ามเนื้อจะไม่สามารถพัฒนาหรือปรับสู่สภาวะที่สมบูรณ์ได้ เนื่องจากกล้ามเนื้อถูกกระตุ้นโดยการฝึกครั้งต่อไป ซึ่งเร็วเกินกว่าที่กล้ามเนื้อจะปรับตัวได้อย่างสมบูรณ์เพื่อพัฒนาไปสู่ความแข็งแรงที่เหมาะสมอีกระดับหนึ่งได้ ด้วยเหตุนี้เพื่อให้กระบวนการซ่อมแซมเสริมสร้างภายในเซลล์กล้ามเนื้อ

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

เป็นไปอย่างสมบูรณ์ ภายหลังการฝึกออกกำลังกายด้วยน้ำหนักแต่ละครั้ง จึงกำหนดให้มีช่วงระยะเวลาในการพักฟื้นร่างกายอย่างเพียงพอ

ส่วนในการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ จะได้รับความนิยมสูงสุด เช่น ฝึกวันจันทร์ พุธ ศุกร์ หรือวันอังคาร พฤหัสบดี และเสาร์ เป็นต้น การฝึกบ่อยครั้งเกินไปจะมีผลทำให้คุณภาพหรือประสิทธิผลของการฝึกต่ำลง อย่างไรก็ตาม ถ้าไม่สามารถทำการฝึกได้ 3 วันต่อสัปดาห์ อย่างน้อยควรฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ โดยจัดช่วงระยะเวลาไม่ให้ห่างหรือใกล้กันมากเกินไป เช่น ฝึกวันจันทร์กับวันพฤหัสบดี หรือฝึกวันอังคารกับวันศุกร์ เป็นต้น

3. ระยะเวลาในการฝึก (duration)

อุปสรรคที่สำคัญประการหนึ่งของการฝึกออกกำลังกายด้วยน้ำหนัก คือ ความยาวนานของระยะเวลาในการฝึก ซึ่งผู้เข้ารับการฝึกส่วนมากต้องการผลตอบแทนอย่างคุ้มค่ากับเวลาที่เสียไป ไม่ว่าจะเป็นนักเพาะกายเพื่อการแข่งขัน นักยกน้ำหนัก หรือนักกีฬาประเภทต่าง ๆ ซึ่งมักจะทุ่มเทเวลาให้กับการฝึกซ้อมในประเภทกีฬาของตนอย่างหนัก โดยหวังที่จะพัฒนาศักยภาพในเชิงกีฬาได้ดียิ่งขึ้น แต่มีเวลาเพียงส่วนน้อยที่ทุ่มเทให้กับการพัฒนาความแข็งแรงให้ร่างกาย เพื่อรองรับการพัฒนาทางด้านเทคนิคและทักษะ เช่นเดียวกับการพัฒนาระบบการทำงานแบบใช้ออกซิเจนซึ่งปกติใช้เวลา 20 – 30 นาที ที่จะกระตุ้นให้ร่างกายมีสุขภาพร่างกายที่สมบูรณ์แข็งแรงได้

ในการพัฒนาศักยภาพการทำงานของกล้ามเนื้อ การกระตุ้นให้กล้ามเนื้อต้องหดตัวกระทำกับความต้านทานที่มีความหนักหรือหรือมีความกดดันพอเพียงหรือเหมาะสมอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลามากกว่า 60–120 วินาที ด้วยการยกน้ำหนักเป็นจังหวะต่อเนื่องช้า ๆ จำนวน 8–12 ครั้งต่อเซท การกระคุ้นความแข็งแรงด้วยการออกกำลังกายด้วยน้ำหนักในลักษณะดังกล่าวนี้หลาย ๆ เซท ไม่ก่อให้เกิดอันตรายแต่อย่างใด แต่ไม่ใช่วิธีการที่ต้องการสำหรับการฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้น ดังนั้นการฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงกลุ่มกล้ามเนื้อที่สำคัญสำหรับคนทั่วไปด้วยการออกกำลังกายด้วยน้ำหนักที่มีความต้านทานหรือความหนักที่ก่อให้เกิดความกดดันอย่างพอเพียง จำนวน 8-12 ครั้งต่อเซทเพียงเซทเดียวก็เป็นการเพียงพอ สำหรับนักกีฬาและบุคคลทั่วไปที่ต้องเสริมสร้างให้กล้ามเนื้อมีความแข็งแรงและมีขนาดใหญ่ขึ้น ควรฝึกอย่างน้อย 3–4 เซท หรือมากกว่า ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความแข็งแรงที่ต้องการในแต่ละประเภทกีฬา

จากเหตุผลดังกล่าว หากใช้เวลาปฏิบัติการยก จำนวน 8–12 ครั้งต่อเซท มากกว่า 60–120 วินาที ในการฝึกกลุ่มกล้ามเนื้อหลักแต่งละกลุ่ม เมื่อทำการฝึกครบทุกกลุ่ม จะใช้เวลา 9–14 นาที และถ้าใช้เวลาพักระหว่างการฝึกแต่ละท่าอีกมากกว่า 60–120 วินาที รวมกันแล้วจะใช้เวลาในการฝึกแต่งละครั้งประมาณ 18–20 นาที สำหรับบุคคลทั่วไป แต่สำหรับนักกีฬาอาจต้องใช้เวลาในการฝึกเพิ่มขึ้นอีกประมาณ 1–2 เท่าของคนทั่วไป เนื่องจากนักกีฬาต้องการความแข็งแรงในระดับที่มากกว่าหรือสูงกว่าคนทั่วไป

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

4. ความหนักในการฝึก (intensity)

การฝึกการออกกำลังกายด้วยน้ำหนักจะทำในลักษณะที่ตรงกันข้ามกับการฝึกความอดทน เนื่องจากการพัฒนาความอดทนจะใช้ความหนักในการฝึกที่ต่ำ ใช้เวลาในการปฏิบัตินาน ในขณะที่การฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงจะใช้ความหนักในการฝึกสูง และใช้เวลาในการปฏิบัติสั้น ดังนั้นการฝึกความแข็งแรงแต่ละท่าจะใช้เวลามากกว่า 60-120 วินาทีต่อเซท ความต้านทานที่ใช้ในการฝึกควรจะหนักหรือมากพอที่จะให้กล้ามเนื้อเกิดความเมื่อยล้าในการยกจำนวน 8–12 ครั้งต่อเซท จากผลการวิจัยพบว่า คนส่วนมากสามารถยกน้ำหนักที่ระดับความหนัก 80% ของความต้านทานสูงสุดได้จำนวน 8 ครั้ง และที่ระดับความหนัก 70% ของความต้านทานสูงสุดได้จำนวน 12 ครั้ง ด้วยเหตุนี้ความหนักระดับ 70–80% ของความต้านทานสูงสุด จึงหน้าจะเป็นความหนักเหมาะสมในการฝึกความแข็งแรง การใช้ความหนักที่ต่ำกว่าระดับ 70% ของความต้านทานสูงสุดที่สามารถยกได้ความแข็งแรงจะได้รับการพัฒนาลดลง ในขณะเดียวกันการใช้น้ำหนักหรือความหนักในการฝึกที่สูงกว่าระดับ 80% ของความต้านทานสูงสุดจะมีโอกาสเสี่ยงต่อการบาดเจ็บเพิ่มมากขึ้นเช่นกัน

5. ความเร็วในการปฏิบัติ (movement speed)

ความเร็วในการฝึกออกแรงต้านโดยใช้น้ำหนัก โปรแกรมความแข็งแรงเพื่อสร้างมวลกล้ามเนื้อ จำนวนครั้งในการฝึก 8–12 ครั้ง ต่อเซต ที่ความหนัก 70–80% ของความสามารถสูงสุด ใช้เวลาในการออกแรงชนะแรงต้าน (isotonic concentric contraction) ระยะเวลาในการออกแรงต้านตลอดช่วงการเคลื่อนไหว ใน 1 ครั้ง เป็นระยะเวลา 1–2 วินาที และในการออกแรงผ่อนแรงต้าน (isotonic eccentric contraction) ระยะเวลาในการออกแรงต้านตลอดช่วงการเคลื่อนไหวใน 1 ครั้ง เป็นระยะเวลา 2 วินาที โปรแกรมความแข็งแรงสูงสุด ความหนัก 4–8 ครั้งต่อเซตที่ความหนัก 80–90% ของความสามารถสูงสุด ใช้เวลาในการออกแรงชนะแรงต้าน (isotonic concentric contraction) ระยะเวลาในการออกแรงต้านตลอดช่วงการเคลื่อนไหวใน 1 ครั้ง เป็นระยะเวลา 2 วินาที และในการออกแรงผ่อนแรงต้าน (isotonic eccentric contraction) ระยะเวลาในการออกแรงต้านตลอดช่วงการเคลื่อนไหว ใน 1 ครั้ง เป็นระยะเวลา 4 วินาที และโปรแกรมความแข็งแรงยืดหยุ่น จำนวนครั้งในการฝึก 1-8 ครั้งต่อเซต ที่ความหนัก 70–90% ของความสามารถสูงสุด ใช้เวลา ในการออกแรงชนะแรงต้าน (isotonic concentric contraction) ระยะเวลาในการออกแรงต้านตลอดช่วงการเคลื่อนไหว ใน 1 ครั้ง เป็นระยะเวลา 0.30 นาที และในการออกแรงผ่อนแรงต้าน (isotonic eccentric contraction) ระยะเวลาในการออกแรงต้านตลอดช่วงการเคลื่อนไหว ใน 1 ครั้ง เป็นระยะเวลา 1 วินาที

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

6. การแบ่งการเคลื่อนไหวในการยกน้ำหนัก

ในการออกแรงของกล้ามเนื้อแบ่งออกเป็น 3 ชนิดด้วยกัน คือ

6.1 Isometric contraction หมายถึงความตึงตัวเพิ่มขึ้น แต่ระยะทางเท่าเดิมไม่มีการเคลื่อนไหว หรือเรียกอีกอย่างว่าการเกร็งกล้ามเนื้อ (hold)

6.2 Isotonic contraction หมายถึงความตึงตัวเพิ่มขึ้น ระยะทางมีการเปลี่ยนแปลง การทำงานของกล้ามเนื้อมีทั้งหดตัว สั้นเข้าและยืดยาวออก แบ่งการทำงานย่อยออกเป็น สองชนิดคือ

6.2.1 Isotonic concentric contraction หมายถึงความตึงตัวเพิ่มขึ้น ระยะทางของกล้ามเนื้อหดตัวสั้นเข้า เป็นการชนะแรงต้าน

6.2.2 Isotonic eccentric contraction หมายถึงความตึงตัวเพิ่มขึ้น ระยะทางยืดยาวออก เป็นการผ่อนแรงต้าน

ระยะเวลาในการเคลื่อนไหวตลอดช่วงการทำงานของกล้ามเนื้อในการฝึกโดยใช้แรงต้าน จากการศึกษางานวิจัยพบว่า การออกแรงผ่อนต้าน (eccentric contraction) สามารถสร้างความแข็งแรงสูงสุดได้ดีกว่าการออกแรงชนะแรงต้าน (concentric contraction)

การพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด คือ การยกน้ำหนักในแต่ละท่าควรปฏิบัติให้เต็มระยะทางของการเคลื่อนไหว (full range of motion) เพื่อให้กล้ามเนื้อเกิดความแข็งแรงตลอดช่วงการเคลื่อนไหว การเคลื่อนไหวหรือการยกน้ำหนักที่ไม่เต็มช่วงระยะทางการเคลื่อนไหว ส่งผลทำให้ความแข็งแรงสูงสุดตลอดการเคลื่อนไหวขาดประสิทธิภาพสูงสุด แต่ในท่าบริหารกายในการฝึกโดยใช้แรงต้านบางท่าฝึกต้องจำกัดมุมการเคลื่อนไหวสูงสุด เพื่อป้องกันการบาดเจ็บที่เกิดจากเอ็นกล้ามเนื้อ เช่น ท่าบริการกายในท่าออกแรงเหยียดข้อต่อสองข้อต่อออกจากกัน แต่ในท่าฝึกที่ให้ข้อต่อพับหรืองอเข้าหากัน สามารถที่จะออกแรงได้อย่างเต็มที่ ด้วยเหตุนี้ในการปฏิบัติการเคลื่อนไหวหรือการยกน้ำหนักในแต่ละท่า จึงมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งจะต้องให้กล้ามเนื้อหดตัวเต็มระยะของท่าการเคลื่อนไหวนั้น ถึงแม้ว่าในทางปฏิบัติจริงจะเป็นเรื่องยากในการที่จะพยายามให้กล้ามเนื้อหดตัว ออกแรงเคลื่อนไหวน้ำหนักให้ได้เต็มระยะของการเคลื่อนไหว เนื่องจาก ในจังหวะเหยียดข้อต่อออกจากกันเป็นช่วงที่ เส้นใยกล้ามเนื้อสองชนิด ได้แก่ Thick filament (myosin) และ Thin filament มีพื้นที่สัมผัสกันน้อยทำให้เกิดแรงในการหดตัวได้น้อย ในขณะที่การหดตัวของกล้ามเนื้ออยู่ในช่วงกึ่งกลาง การเคลื่อนไหวจะส่งผลต่อการเกิดแรงสูงสุด เช่น การงอศอก มุมองศา ที่ทำให้เกิดแรงตึงตัวสูงสุดคือ 135 องศา และช่วงมุม 40 องศา เป็นช่วงที่เกิดแรงตึงตัวน้อยที่สุด ส่วนการที่เส้นใยกล้ามเนื้อเลื่อนเข้าหากันมากจนเกินไป จะส่งผลทำให้เกิดการชิดติดกัน ทำให้ Actin และ Myosin เลื่อนเข้าหามากจนเกินไปไม่สามารถออกแรงได้อย่างเต็มที่ แรงจึงลดลง การที่จะพยายามกระตุ้นให้กล้ามเนื้อออกแรงเพิ่มขึ้นนั่นเอง แนวทางปฏิบัติที่สามารถจะให้ผลได้อีกวิธีหนึ่ง คือ ในการฝึกแต่ละท่าควรเริ่มต้นด้วยการใช้น้ำหนักเบา หรือน้ำหนักที่เหมาะสมกับ

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

ความแข็งแรงของผู้เข้ารับการฝึกและกล้ามเนื้อสามารถหดตัวเคลื่อนไหวน้ำหนักได้เต็มระยะ ต่อจากนั้นพยายามรักษารูปแบบการเคลื่อนไหวให้คงไว้ แล้วค่อย ๆ ปรับความหนักในการฝึกเพิ่มขึ้นทีละน้อย

7. ความก้าวหน้าในการฝึก (progression) ดังตาราง 2.2

ตาราง 2.2 แสดงความก้าวหน้าในการฝึก (progression)

จุดมุ่งหมาย	เปอร์เซ็นต์ความหนัก	จำนวนครั้ง	จำนวนเซต
ความแข็งแรงสูงสุด	90 – 100 % (สูงสุด)	1 – 4	4 – 6
	80 – 89 % (ปานกลาง)	4 – 8	3 – 5
	70 – 79 % (ต่ำ)	5 – 10	3 – 4
ความแข็งแรงยืดหยุ่น (พลัง)	80– 90 % (สูงสุด)	1 – 3	4 – 5
	70– 79 % (ปานกลาง)	3 – 5	3 – 4
	60 – 70 % (ต่ำ)	5 – 8	2 – 3
ความแข็งแรงอดทน	60 – 100 % (สูงสุด)	10 – 15	3 – 5
	50 – 59 % (ปานกลาง)	15 – 20	3 – 4
	40– 49 % (ต่ำ)	20 – 25	2 – 3

ที่มา: ถาวร กมุทศรี (2560)

ในขณะที่ นักวิทยาศาสตร์ชาวเยอรมัน Dr.Richard Berger ได้ทำการศึกษาและวิจัยพบว่า การฝึกความแข็งแรงที่ทำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด คือ 6 RM หรือ (6 ครั้งสูงสุด) ที่ความหนัก 85 % ของความสามารถสูงสุด

8. ระยะเวลาฟื้นฟูพลังงาน

ระยะเวลาในการฟื้นฟูพลังงาน เกี่ยวข้องโดยตรงกับสมรรถภาพความอดทนของระบบหัวใจและไหลเวียนเลือด หาบุคคล หรือนักกีฬาที่มีสมรรถภาพทางกายความอดทนของระบบหัวใจและไหลเวียนเลือด รวมทั้งระบบหายใจเป็นอย่างดี ร่างกายจะสามารถสังเคราะห์พลังงาน ATP กลับคืนสู่กล้ามเนื้อ ดังนั้นทุกชนิดกีฬาถึงจะเป็นการออกกำลังกายแบบ Anaerobic แต่ต้องจำเป็นฝึกระบบ Aerobic เพื่อช่วยในการสร้างฟื้นฟูพลังงาน ATP กลับคืนสู่ร่างกาย เพื่อเป็นพลังงานสำรองใช้ในกระบวนการสังเคราะห์พลังงาน ATP แบบ Alactic และ lactic system ต่อไป ดังนี้

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

Recovery time	% of ATP replenished
30 sec	50
1 min	75
90 sec	87
2 min	93
2.30 min	97
3 min	98.50

9. ความต่อเนื่องในการฝึก (exercise continuity)

ถึงแม้ว่าช่วงเวลาพักในการฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรง จะดูเหมือนว่าไม่ค่อยได้รับความสนใจหรือให้ความสำคัญเท่าที่ควร ในการจัดโปรแกรมการฝึกยกน้ำหนักควรจัดให้มีช่วงระยะเวลาพักสั้น ๆ โดยคำนึงถึงความเหมาะสมในแต่ละท่าที่ฝึก การกำหนดให้พักระหว่างท่าที่ง่ายเกินไปไม่ได้ช่วยให้ประสิทธิภาพของการฝึกเพิ่มขึ้นแต่งอย่างใด การใช้เวลาช่วงสั้น ๆ ในการเคลื่อนที่เปลี่ยนท่าจากท่าหนึ่งไปสู่อีกท่าหนึ่ง จะมีผลช่วยให้กระบวนการเผาผลาญและผลิตพลังงานของร่างกายยังคงรักษาสภาพการทำงานอยู่ในระดับสูง ซึ่งจะมีผลทำให้ประสิทธิภาพในการฝึกแต่ละครั้งเพิ่มขึ้น ในกรณีที่ทำการฝึกโปรแกรมสร้างมวลกล้ามเนื้อ (hypertrophy weight training) ฝึกที่ความหนัก70–80% ของความสามารถสูงสุด ระยะเวลาในการพักระหว่างท่าแต่ละท่าไม่ควรนานเกิน 60–120 วินาที ในขณะที่ทำการฝึกโปรแกรมพัฒนาความแข็งแรงสูงสุด ฝึกที่ความหนัก 80–90% ของความสามารถสูงสุด ระยะเวลาในการพักระหว่างท่าแต่ละท่าไม่ควรนานเกิน 120 – 180 วินาที

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

แดนพิทักษ ผัสดี (2547: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การสรางแบบทดสอบทักษะมวยสากลสำหรับนิสิตระดับอุดมศึกษา การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุงหมายเพื่อสรางแบบทดสอบทักษะมวยสากลสำหรับนิสิตระดับอุดมศึกษา หาคุณภาพแบบทดสอบ ในด่านความเปนปรนัย คาความเชื่อมั่น ค่าความเที่ยงตรง และคาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธภายใน และสรางเกณฑทักษะมวยสากลสำหรับนิสิตระดับอุดมศึกษา กลุมตัวอยางที่ใชในการหาคุณภาพของแบบทดสอบ เปนนิสิตที่ผานการเรียนวิชามวยสากล จากคณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวน 30 คน โดยวิธีการสุมอยางงาย (simple random sampling) และกลุมตัวอยางที่ใชในการสรางเกณฑทักษะ เปนนิสิตที่ผานการเรียนวิชามวยสากล คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวน 100 คน ซึ่งได จากการสุม

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

อยางงาย (simple random sampling) เครื่องมือที่ใชในการวิจัยเปนแบบทดสอบทักษะมวยสากล สำหรับนิสิตระดับอุดมศึกษา ที่ผูวิจัยสรางขึ้น เมื่อรวบรวมขอมูลแลว จากนั้นดำเนินการวิเคราะหขอมูล โดยหาค่าเฉลี่ย สวนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คาความเชื่อมั่น คาความเปนปรนัย คาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างคาความสัมพันธภายในและสรางเกณฑทักษะ ผลการวิจัยพบวา 1) คาเฉลี่ยและสวนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการทดสอบทักษะมวยสากลสำหรับนิสิต ระดับอุดมศึกษาที่ผูวิจัยสรางขึ้น แบบทดสอบที่ 1 มีคาเฉลี่ยเทากับ 23.25 คะแนนและสวนเบี่ยงเบนมาตรฐานเทากับ 2.36 คะแนน แบบทดสอบที่ 2 มีคาเฉลี่ย เทากับ 24.65 คะแนนและ สวนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เทากับ 2.50 คะแนน แบบทดสอบที่ 3 มีคาเฉลี่ย เทากับ 23.70 คะแนนและสวนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เทากับ 2.62 คะแนน แบบทดสอบที่ 4 มีคาเฉลี่ย เทากับ 24.80 คะแนนและสวนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เทากับ 2.67 คะแนน แบบทดสอบที่ 5 มีคาเฉลี่ย เทากับ 15.30 คะแนนและสวนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เทากับ 1.26 คะแนน และรวมรายการแบบทดสอบ มีคาเฉลี่ย เทากับ 114.30 คะแนน และสวนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เทากับ 8.54 คะแนน 2) แบบทดสอบทักษะมวยสากลสำหรับนิสิตระดับอุดมศึกษา ที่ผูวิจัยสรางขึ้น มีค่าความเชื่อมั่นอยางมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (r=.819-.897) 3. แบบทดสอบทักษะมวยสากลสำหรับนิสิตระดับอุดมศึกษาที่ผูวิจัยสรางขึ้น แบบทดสอบที่ 1 แบบทดสอบที่ 2 แบบทดสอบที่ 3 แบบทดสอบที่ 4 และแบบทดสอบที่ 5 มีคาความเปนปรนัยอยางมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (r=.639-.916) 3) แบบทดสอบทักษะมวยสากลสำหรับนิสิตระดับอุดมศึกษาที่ผูวิจัยสรางขึ้น แบบทดสอบที่ 1 แบบทดสอบที่ 2 แบบทดสอบที่ 3 แบบทดสอบที่ 4 และแบบทดสอบที่ 5 มีค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสราง อยางมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (r= .676-.799)

เสาวลักษณ์ ศิริปัญญา (2550: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การฝึกโดยใช้แรงต้านและการเคลื่อนที่ในลักษณะแรงระเบิด สามารถเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา เพิ่มความเร็ว พลังในกล้ามเนื้อขา และความคล่องแคล่วว่องไว ในนักกีฬาเซปักตะกร้อทีมชาติหญิง โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาเซปักตะกร้อหญิงทีมชาติไทย จำนวน 15 คน เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยการคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ผลการทดสอบพบว่า ภายหลังจากการทดสอบ สัปดาห์ที่ 6 โดยการฝึกความแข็งสูงสุดของกล้ามเนื้อขา ความเร็ว และความคล่องแคว่องไว เพิ่มขึ้นแตกต่างจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

สบสันต์ มหานิยม (2555: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลของการฝึกโดยใช้แรงต้าน ในนักศึกษามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 140 คน โดยการฝึกโปรแกรมความแข็งแรงสูงสุด 80–90% ที่จำนวนครั้ง 4–8 ครั้งต่อเซต 3–4 เซตต่อวัน 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 14 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน จาก 36.09 กก.เพิ่มขึ้นเป็น 40.64 กก. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา จาก 85.42 กก.เพิ่มขึ้นเป็น 98.02 กก. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

ทศพล ชวนบุญ (2558: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลการฝึกวิ่งแบบหนักสลับเบาที่ความหนักระดับสูงที่มีต่อสมรรถภาพแอโรบิก และสมรรถภาพแอนแอโรบิกในนักกีฬาฟุตบอล สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตสุโขทัย จำนวน 20 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มควบคุม ฝึกวิ่งที่ความหนัก 70% ของชีพจรสูงสุดเป็นระยะเวลา 40 นาที ใน 1–4 สัปดาห์แรก และ 5–8 สัปดาห์ต่อมาฝึกที่ความหนัก 70% ของชีพจรสูงสุดเป็นระยะเวลา 50 นาที และฝึกวิ่งที่ ระยะเวลา 1 นาที พัก 1 นาที จำนวน 8–10 เที่ยว ผลการศึกษาพบว่า สมรรถภาพแอโนบิกและแอนแอโรบิกภายในกลุ่มทั้งสองกลุ่มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 และสมรรถภาพแอโนบิกและแอนแอโรบิกระหว่างกลุ่มทั้งสองกลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 โดยที่กลุ่มฝึกวิ่งแบบหนักสลับเบาเพิ่มขึ้นมากกว่า กลุ่มที่ฝึกวิ่งแบบต่อเนื่อง

เนื่องนิจ ณ ลำปาง (2552: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลเรื่อง ผลสัมฤทธิผลทางการเรียนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ทักษะมวยไทยพื้นฐานของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ทักษะมวยไทยพื้นฐานสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา ในปีการศึกษา 2551 จาก 5 สำนัก ได้แก่ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร สำนักวิชาแพทยศาสตร์ และสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย สื่ออิเล็กทรอนิกส์บนเว็บไซต์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นมัลติมีเดียที่มีเนื้อเรื่อง ทักษะมวยไทยพื้นฐานและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐานใช้ t-test และการวิเคราะห์ความแปรปรวน ผลการวิจัย พบว่า 1) บทเรียนสื่ออิเล็กทรอนิกส์บนเว็บไซต์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 81/80 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) คะแนนหลังเรียนของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีที่เรียนเรื่อง ทักษะมวยไทยพื้นฐาน ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์บนระบบเครือข่ายแล้ว สูงกว่าคะแนนก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 3) สำนักวิชาและเพศของนักศึกษา ไม่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องทักษะมวยไทยพื้นฐาน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และ 4) นักศึกษามีความคิดเห็นต่อสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ทักษะมวยไทยพื้นฐานบนระบบเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น มีระดับความคิดเห็นโดยรวมระดับดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48

วิรัตน์ สนธิ์จันทร์ และ ประทุม ม่วงมี. (2556: ออนไลน์). ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการฝึกแบบอินเทอร์วาล ในระดับความหนักและระยะเวลาต่างกัน ที่มีต่อความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ ปริมาณฮีโมโกลบิน สมรรถภาพเชิงแอนแอโรบิก และแอนแอโรบิกเทรชโฮล มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกแบบอินเทอร์วาลที่ระดับความหนักและระยะ เวลาต่างกัน ที่มี

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

ต่อความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ ปริมาณฮีโมโกลบิน สมรรถภาพ เชิงแอนแอโรบิก และ แอนแอโรบิกเทรชโฮล กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชาย คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยบูรพา จำนวน 32 คนได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจงและถูกแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ฝึกวิ่งที่ระดับความหนัก 90-95% กลุ่มที่ 2 ความหนัก 80-85% กลุ่มที่ 3 ความหนัก 70-75% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด และกลุ่มที่ 4 กลุ่มควบคุมตัวแปรที่ศึกษาคือ ความสามารถสูงสุด ในการนำออกซิเจนไปใช้ ปริมาณฮีโมโกลบิน สมรรถภาพเชิงแอนแอโรบิก และแอนแอโรบิกเทรชโฮล ข้อมูลที่ได้ก่อนและหลังการฝึกถูกนำมาวิเคราะห์หาค่าความแตกต่างที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent t-test) และวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (one-way ANOVA) นัยสำคัญทางสถิติ กำหนดไว้ที่ .05 ผลการวิจัยพบว่า ภายหลังการฝึกแบบอินเทอร์วาลเป็นเวลา 8 สัปดาห์ กลุ่มที่ 2 มีค่าความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ (ทดสอบด้วยการวิเคราะห์ลมหายใจ) และค่าแอนแอโรบิกเทรชโฮล (ทดสอบด้วยวิธีการวิเคราะห์ลมหายใจ) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เพียงกลุ่มเดียว โดยเพิ่มจาก 46.20 + 4.26 เป็น 49.99 + 3.62ml/kg-1/min-1และ 26.88 + 4.7 เป็น 31.35 + 6.57 ml/kg-1/min-1 ตามลำดับ และกลุ่มที่ 1 ค่าความสามารถสูงสุดในการนำ ออกซิเจนไปใช้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จาก 46.57 + 5.13 เป็น 50.10 + 5.94ml/kg-1/ min-1 สำหรับปริมาณฮีโมโกลบิน และสมรรถภาพเชิงแอนแอโรบิก (ทดสอบด้วยวิธีการของวินเกต) ของทุกกลุ่มไม่เปลี่ยนแปลง จากข้อมูลที่ปรากฏทำให้สรุปได้ว่า การฝึกแบบอินเทอร์วาลที่ระดับ ความหนัก 80-85% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดสามารถพัฒนาค่าความสามารถสูงสุดในการนำ ออกซิเจนไปใช้ และค่าแอนแอโรบิกเทรชโฮลให้เพิ่มขึ้นได้ และการฝึกแบบอินเทอร์วาลทั้ง 3 ระดับ ไม่ทำให้ค่าปริมาณฮีโมโกลบิน และสมรรถภาพเชิงแอนแอโรบิกเปลี่ยนแปลง

เอกสิทธิ์ ผดุงชัย. (2557: บทคัดย่อ). ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการฝึกความทนทานที่ความหนักสูงแบบสลับช่วงต่ออัตราการใช้พลังงาน และส่วนประกอบของร่างกายของนักกีฬาเรือมังกร ผลการวิจัยพบว่า หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายลดลงเมื่อเทียบกับก่อนการทดลอง (p>0.001) และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม พบว่ากลุ่มทดลองมีระดับไขมันใต้ผิวหนังต่ำกว่ากลุ่มควบคุม (p>0.01) อัตราการเต้นของหัวใจ ขณะพักลดลง (p>0.05) และความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น (p>0.01) ภายหลังการทดลอง 8 สัปดาห์กลุ่มทดลองมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นและเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายลดลง (p>0.001) เมื่อเทียบกับก่อน การฝึกและหลังการฝึก 4 สัปดาห์ และผลการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม พบว่ากลุ่มทดลองมีเปอร์เซ็นต์ไขมันใต้ผิวหนังลดลง (p>0.01) และ ค่าเฉลี่ยอัตราการใช้พลังงาน ใน 1 สัปดาห์ของกลุ่มทดลองเท่ากับ 686.53 กิโลแคลอรี่ ระยะทางการเคลื่อนที่ 9.83 กิโลเมตร, เปอร์เซ็นต์ ความถี่ในการอยู่นิ่งเฉย 32.34 เปอร์เซ็นต์, การทำกิจกรรมระดับเบา 36.86 เปอร์เซ็นต์ ระดับปานกลาง 23.99 เปอร์เซ็นต์, ระดับหนัก 5.09 เปอร์เซ็นต์ ระดับหนักมาก 2.24 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับและค่าเฉลี่ยอัตราการใช้

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

พลังงานของกลุ่มควบคุมเท่ากับ 588.96 กิโลแคลอรี่ มีระยะทางการเคลื่อนที่ 8.21 กิโลเมตร, เปอร์เซ็นต์ความถี่ในการอยู่นิ่งเฉย 39.54 เปอร์เซ็นต์ การทำกิจกรรมระดับเบา 37.69 เปอร์เซ็นต์, ระดับปานกลาง 17.99 เปอร์เซ็นต์ ระดับหนัก 3.56 เปอร์เซ็นต์ ระดับหนักมาก 0.49 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สรุปผลการวิจัย การฝึกความทนทานที่ความหนักสูงแบบสลับช่วงมีผลต่ออัตราการใช้พลังงานที่เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะค่าเฉลี่ย เปอร์เซ็นต์ความถี่ในการทำกิจกรรมระดับปานกลางและระดับหนักมาก ส่วนประกอบของร่างกายในส่วนของไขมันลดลง และอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลง ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น ซึ่งผลดังกล่าว เป็นปัจจัยสำคัญต่อการพัฒนาในด้านสรีรวิทยาการออกกำลังกายของนักกีฬาเรือมังกร ที่อาจมีผลในการทำสถิติการพายเรือที่ดีขึ้นต่อไป

วรเมธ ประจงใจ (2014: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการฝึกเสริมด้วยการฝึกแบบหนักสลับพักที่ มีความสามารถที่แสดงออกทางอนากาศนิยมและอากาศนิยมของนักกีฬาแบดมินตันเยาวชนชาย พบว่าหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8 ความสามารถที่แสดงออกทางอนากาศนิยมและอากาศนิยมของกลุ่มทดลองดีกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

งานวิจัยต่างประเทศ

Tabata (1996: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ปันจักรยานแบบต่อเนื่องที่ความหนักของงานระดับปานกลาง โดยกำหนดความหนักไว้ที่ 70% ของค่าการใช้ออกซิเจนสูงสุด เป็นระยะเวลา 60 นาที ต่อวัน จำนวน 5 วันต่อสัปดาห์ และแบบหนักสลับพักที่ความหนักระดับสูง ที่ระดับความหนัก 170% ของค่าการใช้ออกซิเจนสูงสุด เป็นระยะเวลา 20 วินาที พัก 10 วินาที ต่อเซต จำนวน 8 เซตต่อวัน แต่ละเซตพัก 10 วินาที เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ภายหลังจากการฝึก พบว่า ผลของการฝึก แบบหนักสลับพักที่ความหนักระดับสูง ค่าการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น 7 ml/kg/min และค่าสมรรถภาพและพลังแอนแอโรบิก เพิ่มขึ้น 28%

Laursen et , (2002: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการฝึกแบบ Interval ในระดับความหนักมากในผู้ชายทำให้เกิด พัฒนาการเพิ่มพลังสูงสุดเป็นการศึกษาถึงผลของ High–intensity interval training (HIIT) ใน 4 สัปดาห์เพื่อดูผลของการใช้ออกซิเจนสูงสุดและ Ventilatory Thresholds ผลปรากฏว่ามีการเปลี่ยนแปลงของค่าการใช้ออกซิเจน สูงสุดในกลุ่ม HIIT ซึ่งทำให้เวลาในการปั่นจักรยานดีขึ้น

Stepto, Hawley, Dennis and Hopkins, (1999: บทคัดย่อ). ทำการศึกษาผลของ การฝึกแบบอินเทอร์วาลที่ความหนักแตกต่างกัน ที่มีต่อความสามารถในการขี่จักรยานไทม์ไทรอัล 40 กิโลเมตรโดยแบ่งระดับความหนักออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ ความหนักที่ 175, 100, 90, 85, และ 80% ของความสามารถเชิงแอโรบิกสูงสุด (VO2 max) ผลการศึกษาพบว่าการฝึกด้วยความหนักของงาน สูง (175 และ 100%) สามารถพัฒนาความสามารถ ในการขี่จักรยานไทม์ไทรอัล 40 กิโลเมตร ของ นักกีฬาได้

Leslie H. Willis (2012: บทคัดย่อ). ได้ทำการศึกษา การฝึกโดยใช้แรงต้าน และการฝึกแบบแอโรบิก เพื่อหามวลกล้ามเนื้อ และปริมาณไขมันกับกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม โดยกลุ่มทดลองที่ 1 ทำการฝึกโดยใช้แรงต้านประกอบไปด้วยอาสาสมัคร 44 คน กลุ่มที่ 2 ทำการฝึกแอโรบิก ประกอบไปด้วยอาสาสมัคร 38 คน และกลุ่มทดลองที่ 3 ประกอบไปด้วยอาสาสมัครกลุ่มตัวอย่าง 37 คน กลุ่มทดลองที่ 1 ทำการฝึกท่าบริหารกายด้วยแรงต้าน จำนวน 8 ท่า แต่ละท่าทำการฝึก 8–12 ครั้ง ต่อเซต 3เซตต่อวัน 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8–10 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกแบบแอโรบิกโดยการเดิน สัปดาห์ละ 12 ไมล์ ที่ความหนัก 65–80% ของค่าการใช้ออกซิเจนสูงสุด VO_2 peak และกลุ่มทดลองที่ 3 ทำการฝึกท่าบริหารกายด้วยแรงต้าน จำนวน 8 ท่า แต่ละท่าทำการฝึก 8–12 ครั้ง ต่อเซต 3 เซตต่อวัน 3 วันต่อสัปดาห์ และโดยการเดิน สัปดาห์ละ 12 ไมล์ ที่ความหนัก 65–80 % ของ VO_2 peak ผลการศึกษาพบว่า พบว่า ทั้งสามกลุ่ม ก่อนการฝึก และหลังการฝึกมีการเพิ่มการใช้ออกซิเจนในร่างกายสูงขึ้น โดยที่กลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 มีค่าการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_2 peak)เพิ่มขึ้นย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ทั้งสามกลุ่ม

Hayao Ozaki (2013: บทคัดย่อ). จากการศึกษาผลของการฝึกโดยใช้แรงต้าน เพื่อเพิ่มการใช้ออกซิเจนสูงสุดในร่างกายในวัยหนุ่มสาว(20 – 40 ปี) และวัยผู้สูงอายุ(>65) โดยทำการศึกษา 8 – 12 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า ภายหลังจากการฝึก ค่าการใช้ออกซิเจนของวัยหนุ่มสาวสูงขึ้น จาก 19 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที เป็น 32 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และค่าการใช้ออกซิเจนของวัยผู้สูงอสายุสูงขึ้น จาก 35 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที เป็น 55 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ นักวิจัยได้กล่าวไว้ว่า ผลของค่าการใช้ออกซิเจนที่สูงขึ้นเกิดจากปริมาณมวลกล้ามเนื้อในร่างกายแข็งแรงเพิ่มมากขึ้น มวลกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้น ทำให้ร่างกายมีประสิทธิภาพในการใช้ออกซิเจนสูงสุดได้มากยิ่งขึ้น

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การฝึกแรงต้านโดยใช้น้ำหนักแบบหนักสลับเบา ที่มีผลต่ออัตราการเต้นชีพจรของนักกีฬามวยไทยสมัครเล่น ผู้วิจัยได้ดำเนินการกับนักมวยไทยสมัครเล่น ขอสถาบันการพลศึกษาวิยาเขตสุโขทัย โดยดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. วัสดุและอุปกรณ์ ที่ใช้ในการฝึก
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถานที่และระยะเวลาในการทำวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักกีฬามวยไทยสมัครเล่น สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตสุโขทัย จำนวน 24 คน อายุระหว่าง 19-22 ปี โดยนำกลุ่มประชากรทั้งหมดทดสอบสมรรถภาพแอโรบิก (multistage fitness test) และหาค่าการใช้ออกซิเจนสูงสุด โดยใช้ค่าการใช้ออกซิเจนสูงสุด (Vo_2 max) ในการเรียงลำดับแบบเฉพาะเจาะจง แบ่งกลุ่มตัวอย่างจากกลุ่มประชากร 24 คน ออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

กลุ่มทดลองที่ 1. โปรแกรมที่ 1 (tabata weight training) ฝึกที่ความหนัก 20–30% ของความสามารถสูงสุด ระยะเวลาในการฝึก 20 วินาที ระยะเวลาในการพัก 10 วินาที ทั้งหมด 8 เซต ต่อ 1 ท่าบริหารกาย จำนวนทั้งหมด 8 ท่าบริหารกาย และทำการฝึก 3 วันต่อ สัปดาห์เป็นเวลา 8 สัปดาห์

กลุ่มทดลองที่ 2. โปรแกรมที่ 2 (hypertrophy weight training) ฝึกที่ความหนัก 70–80% ของความสามารถสูงสุด จำนวนครั้งในการฝึก 10 ครั้งต่อเซต ระยะเวลาในการพัก 30–60 วินาที ทั้งหมด 3–4 เซต ต่อ 1 ท่าบริหารกาย จำนวนทั้งหมด 8 ท่าบริหารกาย และทำการฝึก 3 วันต่อ สัปดาห์เป็นเวลา 8 สัปดาห์

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

วัสดุและอุปกรณ์ ที่ใช้ในการฝึก

อุปกรณ์

1. สนามกรีฑามาตรฐาน 400 เมตร สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตสุโขทัย

2. ลู่วิ่งสายพาน ยี่ห้อ Marathon รุ่น ผลิตในประเทศไทย

3. นาฬิกาวัดชีพจร ยี่ห้อ Polar รุ่น FS1 และสายวัดชีพจร รุ่น T31 จำนวน 10 เครื่อง ผลิตในประเทศจีน

4. นาฬิกาจับเวลา CASIO รุ่น HS–30 Wจำนวน 3 เครื่องผลิตในประเทศญี่ปุ่น

5. โปรแกรมการทดสอบการใช้ออกซิเจนสูงสุดการใช้ออกซิเจนสูงสุดใน 1 นาที (bruce protocolVO_2 max test) แบบทางอ้อมโดยใช้วิธีการ (indirect)

6. โปรแกรมการทดสอบความอดทนแบบแอโรบิก (software multistage fitness test)ติดตั้ง CPU. พร้อม ลำโพง

7. เครื่องมือทดสอบสมรรถภาพทางกาย 6 สถานี ประกอบไปด้วย

7.1 เครื่องชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง

7.2 เครื่องวัดแรงดันชีพจร

7.3 เครื่องวัดแรงเหยียดขา (leg dynamometer)

7.4 เครื่องวัดแรงบีบมือ (hand grip)

8. ใบบันทึกผลการทดสอบความอดทนแบบแอโรบิก multistage fitness test และใบบันทึกผลการฝึกซึ่งสร้างโดยผู้วิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. โปรแกรมการฝึกที่ 1. ฝึกทักษะกีฬามวยไทย ควบคู่กับการฝึกโปรแกรมการฝึกแรงต้านโดยใช้น้ำหนัก (Tabata weight training) ฝึกที่ความหนัก 20–30 % ของความสามารถสูงสุด ระยะเวลาในการฝึก 20 วินาที ระยะเวลาในการพัก 10 วินาที ทั้งหมด 8 เซต ต่อ 1 ท่าบริหารกาย จำนวนทั้งหมด 8 ท่าบริหารกาย และทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์เป็นเวลา 8 สัปดาห์

2. โปรแกรมการฝึกที่ 2. ฝึกทักษะกีฬามวยไทย ควบคู่กับการฝึกโปรแกรมการฝึกแรงต้านโดยใช้น้ำหนัก (hypertrophy weight training) ฝึกที่ความหนัก 70–80 % ของความสามารถสูงสุด จำนวนครั้งในการฝึก 10 ครั้งต่อเซต ระยะเวลาในการพัก 60 - 120 วินาที ทั้งหมด 3 – 4 เซต ต่อ 1 ท่าบริหารกาย จำนวนทั้งหมด 8 ท่าบริหารกาย และทำการฝึก 3 วันต่อ สัปดาห์เป็นเวลา 8 สัปดาห์

3. โปรแกรมการทดสอบสมรรถภาพแอโรบิก (multistage fitness test)

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

4. เครื่องมือทดสอบสมรรถภาพทางกาย 4 สถานี ประกอบไปด้วย

4.1 เครื่องชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง

4.2 เครื่องวัดแรงดันชีพจรและวัดชีพจรขณะพัก

4.3 เครื่องวัดแรงเหยียดขา (leg dynamometer)

4.4 เครื่องวัดแรงบีบมือ (hand grip)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการ เครื่องมือ อุปกรณ์และวิธีการทดสอบ

2. ศึกษาวิธีการฝึก Tabata weight training และ Hypertrophy weight training กำหนดโปรแกรมการฝึกแรงต้านโดยใช้แบบหนักสลับเบาโดยอาศัยทฤษฎีและหลักการจากเอกสาร ตำรา งานวิจัย และวิทยานิพนธ์ ที่เกี่ยวข้อง

3. นำหนังสือขอความอนุเคราะห์ จากงานบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่ ไปติดต่อหน่วยงานและบุคคลที่เกี่ยวข้องในงานวิจัย

4. ชี้แจงขั้นตอนของการวิจัยให้กลุ่มตัวอย่างโดยละเอียด เพื่อให้เกิดความเข้าใจอย่างถูกต้อง ก่อนการทดลอง 2 วัน ซึ่งจะเริ่ม เวลา 07.00 น. และดำเนินการตามตารางกิจกรรม คือ ก่อนรับประทานอาหาร ผู้เข้ารวมการทดสอบเข้ารับการชี้แจงวิธีการฝึกสมรรถภาพ และวิธีการทดสอบสมรรถภาพ ที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เข้าเยี่ยมชม อุปกรณ์การทดสอบ อุปกรณ์การฝึก เวลา 07.30 น.

5. ทำการวัดชีพจร ความดันโลหิตขณะพัก ชั่งน้ำหนัก และวัดส่วนสูง เวลา 10.30 น.

ทำการทดสอบสมรรถภาพทางกาย 3 สถานี ประกอบไปด้วย

- เครื่องวัดแรงเหยียดขา
- เครื่องวัดแรงบีบมือ เวลา 16.00 น.
- ทำการทดสอบโปรแกรมการทดสอบสมรรถภาพแอโรบิก (multistage fitness test) ที่สนามกรีฑา 400 เมตร

6. เริ่มต้นดำเนินการฝึกทุกวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ เวลา 16.00–17.00น. เป็นเวลา 8 สัปดาห์

6.1 กลุ่มทดลองที่ 1 โปรแกรมการฝึกที่ 1 ฝึกทักษะกีฬามวยไทย ควบคู่กับการฝึกโปรแกรมการฝึกแรงต้านโดยใช้น้ำหนัก (Tabata weight training) ฝึกที่ความหนัก 20-30% ของความสามารถสูงสุด ระยะเวลาในการฝึก 20 วินาที ระยะเวลาในการพัก 10 วินาที ทั้งหมด 8 เซต ต่อ 1 ท่าบริหารกาย จำนวนทั้งหมด 8 ท่าบริหารกาย และทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์เป็นเวลา 8 สัปดาห์

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

6.2 โปรแกรมการฝึกที่ 2 ฝึกทักษะกีฬามวยไทย ควบคู่กับการฝึกโปรแกรมการฝึกแรงต้านโดยใช้น้ำหนัก (hypertrophy weight training) ฝึกที่ความหนัก 70–80% ของความสามารถสูงสุด จำนวนครั้งในการฝึก 10 ครั้งต่อเซต ระยะเวลาในการพัก 60–120 วินาที ทั้งหมด 3-4 เซต ต่อ 1 ท่าบริหารกาย จำนวนทั้งหมด 8 ท่าบริหารกาย และทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์เป็นเวลา 8 สัปดาห์

7. ทำการทดสอบสมรรถภาพทางกายหลังจากทำการฝึกสมรรถภาพทางกาย โดยมีโปรแกรมการทดสอบดังต่อไปนี้

โปรแกรมการทดสอบ

หลังการทดลอง 1 วัน

เวลา 07.30 น. ก่อนรับประทานอาหารเช้า ทำการวัดชีพจร ความดันโลหิตขณะพัก ชั่งน้ำหนัก และวัดส่วนสูง

เวลา 10.30 น. ทำการทดสอบสมรรถภาพทางกาย 2 สถานี ประกอบไปด้วย

1.วัดแรงบีบมือ (hand grip)

2.วัดแรงเหยียดขา (leg dynamometer)

เวลา 16.00 น. ทำการทดสอบโปรแกรมการทดสอบสมรรถภาพแอโรบิก (multistage fitness test) ที่สนามกรีฑา 400 เมตร

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อแบ่งกลุ่มในครั้งนี้ ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

คำนวณค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของน้ำหนัก อายุ และส่วนสูง ของกลุ่มตัวอย่าง

คำนวณค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของค่า วัดแรงเหยียดขาก่อนการฝึก ของกลุ่มตัวอย่าง

คำนวณค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของค่าของค่าแรงบีบมือ ก่อนการฝึก ของกลุ่มตัวอย่าง

คำนวณค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของค่าออกซิเจนสูงสุด (VO_2 max) ก่อนการฝึก ของกลุ่มตัวอย่าง

คำนวณค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของชีพจรขณะพักก่อนการฝึก ก่อนการฝึก ของกลุ่มตัวอย่าง

คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง 20 คน จากกลุ่มประชากร 24 คน โดยคัดเลือก กลุ่มประชากรที่มีการใช้ออกซิเจนสูงสุด (Vo_2 max) ลำดับแรกที่ดีที่สุดไล่ลำดับลงมา

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

ทดสอบค่าความแตกต่างของค่าสมรรถภาพแอโรบิก (Vo_2 max) กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึกซ้อม โดยใช้การวิเคราะห์ T- test dependent ภายหลังจากทำการฝึก 8 สัปดาห์

คำนวณค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของน้ำหนัก อายุ และส่วนสูง ของกลุ่มตัวอย่างภายหลังจากทำการฝึก 8 สัปดาห์

คำนวณค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของค่าชีพจรขณะพักของกลุ่มตัวอย่าง ทดสอบหาค่าความแตกต่างของค่าชีพจรขณะพัก ภายในกลุ่ม ภายหลังจากทำการฝึก 8 สัปดาห์ โดยใช้การวิเคราะห์ t- test independent และทดสอบหาค่าความแตกต่างของค่าชีพจรขณะพัก ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ภายหลังจากทำการฝึก 8 สัปดาห์โดยใช้การวิเคราะห์ t- test dependent

คำนวณค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของค่า วัดแรงเหยียดขาของกลุ่มตัวอย่าง ทดสอบหาค่าความแตกต่างของแรงเหยียดขาภายในกลุ่ม ภายหลังจากทำการฝึก 8 สัปดาห์ โดยใช้การวิเคราะห์ t- test independent และทดสอบหาค่าความแตกต่างของแรงเหยียดขา ระหว่างกลุ่มทดลองที่1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ภายหลังจากทำการฝึก 8 สัปดาห์โดยใช้การวิเคราะห์ t- test dependent

คำนวณค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของค่าวัดแรงบีบมือของกลุ่มตัวอย่าง ทดสอบหาค่าความแตกต่างของค่ายืนกระโดดไกลภายในกลุ่มภายหลังจากทำการฝึก 8 สัปดาห์ โดยใช้การวิเคราะห์ t- test independent และทดสอบหาค่าความแตกต่างของค่ายืนกระโดดไกล ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ภายหลังจากทำการฝึก 8 สัปดาห์ โดยใช้การวิเคราะห์ t- test dependent

คำนวณค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของค่าออกซิเจนสูงสุด (Vo_2 max) ของกลุ่มตัวอย่าง ทดสอบหาค่าความแตกต่างของค่าออกซิเจนสูงสุด (Vo_2 max)ภายในกลุ่มภายหลังจากทำการฝึก 8 สัปดาห์ โดยใช้การวิเคราะห์ t- test independent และทดสอบหาค่าความแตกต่างของค่าออกซิเจนสูงสุด (Vo_2 max)ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ภายหลังจากทำการฝึก 8 สัปดาห์โดยใช้การวิเคราะห์ t- test dependent

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

ตาราง 3.1 แสดงโปรแกรมการฝึก

วันที่ 1 ก่อนการฝึก 2 วัน	07.30 น.	ก่อนรับประทานอาหารเช้า ทำการวัดชีพจร ความดันโลหิตขณะพัก ชั่งน้ำหนัก และวัดส่วนสูง
	10.30 น.	ทำการทดสอบสมรรถภาพทางกาย 6 สถานี ประกอบไปด้วย 1 เครื่องชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง 2. วัดชีพจรในขณะพัก วัดความดันโลหิต 3. วัดแรงบีบมือ 4. วัดแรงเหยียดขา
	16.00 น.	ทำการทดสอบโปรแกรมการทดสอบสมรรถภาพแอโรบิก (Multistage fitness test) ที่สนามกรีฑา 400 เมตร
ทำการทดลอง 24 วัน	16.00 - 17.00 น.	กลุ่มทดลองที่ 1 โปรแกรมการฝึกที่ 1. ฝึกทักษะกีฬามวยไทย ควบคู่กับการฝึกโปรแกรมการฝึกแรงต้านโดยใช้น้ำหนัก (Tabata weight training) ฝึกที่ความหนัก 20–30% ของความสามารถสูงสุด ระยะเวลาในการฝึก 20 วินาที ระยะเวลาในการพัก 10 วินาที ทั้งหมด 8 เซต ต่อ 1 ท่าบริหารกาย จำนวนทั้งหมด 8 ท่าบริหารกาย และทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์เป็นเวลา 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่ 2 โปรแกรมการฝึกที่ 2. ฝึกทักษะกีฬามวยไทย ควบคู่กับการฝึกโปรแกรมการฝึกแรงต้านโดยใช้น้ำหนัก (hypertrophy weight training) ฝึกที่ความหนัก 70 – 80% ของความสามารถสูงสุด จำนวนครั้งในการฝึก 10 ครั้งต่อเซต ระยะเวลาในการพัก 70–80 วินาที ทั้งหมด 3 – 4 เซต ต่อ 1 ท่าบริหารกาย จำนวนทั้งหมด 8 ท่าบริหารกาย และทำการฝึก 3วันต่อสัปดาห์เป็นเวลา 8 สัปดาห์

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

ตาราง 3.1 แสดงโปรแกรมการฝึก (ต่อ)

หลังการฝึกเสร็จ 1 วัน	07.30 น.	ก่อนรับประทานอาหารเช้า ทำการวัดชีพจร ความดันโลหิตขณะพัก ชั่งน้ำหนัก และวัดส่วนสูงหลังการฝึก 8 สัปดาห์
	10.30 น.	ทำการทดสอบสมรรถภาพทางกาย 6 สถานี หลังการฝึก 8 สัปดาห์ ประกอบไปด้วย 1. เครื่องชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง 2. เครื่องวัดแรงดันชีพจร 3. เครื่องวัดแรงเหยียดขา 4. วัดแรงบีบมือ
	16.00 น.	ทำการทดสอบโปรแกรมการทดสอบสมรรถภาพแอโรบิก (multistage fitness test) ที่สนามกรีฑา 400 เมตร หลังการฝึก 8 สัปดาห์

สถานที่และระยะเวลาในการทำวิจัย

สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตสุโขทัย ตั้งแต่วันที่ 20 กันยายน พ.ศ.2561 ถึง วันที่ 20 พฤศจิกายน พ.ศ. 2561

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง ผลของการฝึกด้วยแรงต้านโดยใช้น้ำหนักแบบหนักสลับเบา ที่มีผลต่ออัตราการเต้นชีพจรในนักกีฬามวยไทยสมัครเล่น ซึ่งผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากการฝึกปฏิบัติตามโปรแกรมการฝึก และได้รวบรวมข้อมูลและทำการวิเคราะห์ในรูปแบบตาราง และความละเอียดโดยใช้สถิติโปรแกรมสำเร็จรูป ดังนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

$\bar{x}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
SD	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาการกระจายค่าของค่า t
P	แทน	ค่าสถิตที่ใช้พิจารณาการกระจายค่าของค่า P
**	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรมการฝึกแรงต้านโดยใช้น้ำหนัก ที่ความหนักไม่เกิน 20-30% ของความสามารถสูงสุด เป็นจำนวน 8 เซต 8 ท่าบริหารกาย และโปรแกรมการฝึกแรงต้านโดยใช้น้ำหนัก ที่ความหนักไม่เกิน 70–80% ของความสามารถสูงสุด เป็นจำนวน 3 เซต 8 ท่าบริหารกาย จากนั้นประเมินผลด้วยการทดสอบวัดความสามารถ ใช้วิธีการทดสอบ Multistage fitness test เพื่อทดสอบสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดใน 1 นาที โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มทดลอง ดังนี้

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

ตาราง 4.1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน อายุ น้ำหนัก และส่วนสูง ก่อนการฝึกของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2

กลุ่ม	อายุ(ปี) $\bar{x}$ ± SD	น้ำหนัก (กก) $\bar{x}$ ± SD	ส่วนสูง (ซม.) $\bar{x}$ ± SD
กลุ่มที่ 1	19.60 ± 0.84	62.80 ± 2.78	169.60 ± 2.95
กลุ่มที่ 2	19.90 ± 0.99	64.90 ± 3.97	171.91 ± 3.60

จากตาราง 4.1 แสดงลักษณะทางกายภาพของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 คือ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง การวิจัยครั้งนี้ มีผู้เข้าร่วมการศึกษาจำนวน 20 คน โดยอาสาสมัครมีอายุเฉลี่ย 19.80 ปี ส่วนสูงเฉลี่ย 173.05 เซนติเมตร น้ำหนักตัวเฉลี่ย 66.43 กิโลกรัม เมื่อพิจารณาลักษณะทางกายภาพ พบว่า อายุเฉลี่ยสูงสุดเป็นอายุของกลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยของอายุเท่ากับ 19.60 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.84 และกลุ่มที่ 2 กลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยอายุเท่ากับ 19.90 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.99 ตามลำดับ

ตาราง 4.2 แสดงการเปรียบเทียบการใช้ออกซิเจนสูงสุด ก่อนการฝึกและหลังการฝึกของภายในกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2

ตัวแปร		ก่อนการฝึก	หลังการฝึก	t	*p*
การใช้ออกซิเจนสูงสุด	กลุ่มที่ 1	53.87	67.01	-23.8	.000**
(มล./กก./นาที)	กลุ่มที่ 2	53.94	63.94	-21.1	.000**

***P*<0.001

จากตาราง 4.2 แสดงให้เห็นว่า ค่าการใช้ออกซิเจนสูงสุด ภายในกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 จากการทดสอบ Multistage fitness test ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.001

ตาราง 4.3 แสดงการเปรียบเทียบการใช้ออกซิเจนสูงสุด ก่อนการฝึกและหลังการฝึก

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

ระหว่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2

ตัวแปร		กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	t	*p*
การใช้ออกซิเจนสูงสุด	ก่อนการฝึก	53.87	53.94	-.43	.678
(มล./กก./นาที)	หลังการฝึก	67.01	63.94	14.80	.000**

***P*<0.001

จากตาราง 4.3 แสดงให้เห็นว่า ค่าการใช้ออกซิเจนสูงสุด ก่อนการฝึกและหลังการฝึก ระหว่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 จากการทดสอบ Multistage fitness test หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ตาราง 4.4 แสดงการเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาสูงสุด ก่อนการฝึกและหลังการฝึก ภายในกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2

ตัวแปร		ก่อนการฝึก	หลังการฝึก	t	*p*
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา	กลุ่มที่ 1	234.90	263.20	-10.3	.000**
(กก.)	กลุ่มที่ 2	235.50	284.00	-7.7	.000**

***P*<0.001

จากตาราง 4.4 แสดงให้เห็นว่า ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาสูงสุด ภายในกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 จากการทดสอบ Leg dynamometer ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.001

ตาราง 4.5 แสดงการเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาสูงสุด ก่อนการฝึกและหลังการฝึก ระหว่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

ตัวแปร		กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	t	*p*
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา	ก่อนการฝึก	234.90	235.50	-0.18	.468
(กก.)	หลังการฝึก	263.20	284.00	-5.3	.000**

**P*<0.001

จากตาราง 4.5 แสดงให้เห็นว่า ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาสูงสุด ระหว่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 จากการทดสอบ Leg dynamometer หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.001

ตาราง 4.6 แสดงการเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนสูงสุด ก่อนการฝึกและหลังการฝึก ภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

ตัวแปร		ก่อนการฝึก	หลังการฝึก	t	*p*
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน	กลุ่มที่ 1	47.00	49.80	-21.0	.000**
(กก.)	กลุ่มที่ 2	47.00	50.60	-22.0	.000**

***P*<0.001

จากตาราง 4.6 แสดงให้เห็นว่า ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนสูงสุด ภายในกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 จากการทดสอบ Handgrip ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.001

ตาราง 4.7 แสดงการเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนสูงสุด ก่อนการฝึกและหลังการฝึก ระหว่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2

ตัวแปร	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	t	*p*

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน	ก่อนการฝึก	47.00	47.00	.000	.1000
(กก.)	หลังการฝึก	49.80	50.60	-.473	.324

จากตาราง 4.7 แสดงให้เห็นว่า ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนสูงสุด ระหว่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 จากการทดสอบ Hand grip หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกัน

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

บทที่ 5
สรุป อภิปรายผล และเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การฝึกแรงต้านโดยใช้น้ำหนักแบบหนักสลับเบาที่มีผลต่ออัตราการเต้นชีพจรในนักกีฬามวยไทยสมัครเล่น มีวัตถุประสงค์เพื่อ ให้เป็นแบบฝึกที่จะพัฒนานักกีฬาสู่การแข่งขันกีฬาสถาบันการพลศึกษาต่อไปและเพื่อศึกษาผลของการฝึกแรงต้านโดยใช้น้ำหนักแบบหนักสลับเบา ที่มีผลต่อความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดนักกีฬานักมวยไทยสมัครเล่น ของสถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตสุโขทัย ตลอดจนเพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกแรงต้านโดยใช้น้ำหนักแบบหนักสลับเบา ที่มีผลต่อความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดนักกีฬานักมวยไทยสมัครเล่น ภายในกลุ่ม ระหว่างกลุ่ม ก่อนการฝึกและหลังการฝึก ของนักกีฬามวยไทยสมัครเล่นสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตสุโขทัย ได้ผลการวิจัยดังนี้

สรุปผลการวิจัย

ค่าการใช้ออกซิเจนสูงสุด ภายในกลุ่มที่ 1 และภายในกลุ่มที่ 2 จากการทดสอบ Multistage fitness test ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.001 ระหว่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 จากการทดสอบ Multistage fitness test หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 แสดงว่าการใช้ออกซิเจนสูงสุดจากการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแรงต้านโดยใช้น้ำหนักทั้งสองรูปแบบ มีผลของการฝึกการใช้ออกซิเจนสูงสุด

ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาสูงสุด ภายในกลุ่มที่ 1 และภายในกลุ่มที่ 2 จากการทดสอบ Leg dynamometer ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.001 ระหว่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 จากการทดสอบ Leg dynamometer หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.001

ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนสูงสุด ภายในกลุ่มที่ 1 และภายในกลุ่มที่ 2 จากการทดสอบ Handgrip ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.001 ระหว่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 จากการทดสอบ Handgrip หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกัน

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า โปรแกรมการฝึกแรงต้านโดยใช้น้ำหนัก เป็นเวลา 8 สัปดาห์ สามารถพัฒนาสมรรถภาพแอโรบิก หรือการใช้ออกซิเจนสูงสุด ชีพจร ความแข็งแรง ได้เป็นอย่างดี

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

อภิปรายผลการวิจัย

โดยการเปรียบเทียบสถิติสถิติ t–test dependent ของการใช้ออกซิเจนสูงสุด (multistage fitness test) ก่อนการฝึกภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มที่ 1 และภายในกลุ่มที่ 2 พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 นอกจากนี้ยังพบว่า ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มฝึกโปรแกรมฝึกหนักสลับเบาทั้งสองกลุ่ม จากการเปรียบเทียบสถิติสถิติ t–test independent ระหว่างกลุ่มพบว่า ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การฝึกโปรแกรมการฝึกแรงต้านโดยใช้น้ำหนัก สามารถพัฒนาการใช้ออกซิเจนสูงสุด และสมรรถภาพแอโรบิก ได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า จากผลการศึกษาที่ผ่านมามีนักวิจัยได้ทำการศึกษา การฝึกโปรแกรมการฝึกแบบหนักสลับเบา รูปแบบการฝึกคล้ายกับ Tabata weight training พบว่า สามารถให้ประสิทธิภาพได้ดีมากกว่าการฝึกแบบต่อเนื่อง เช่น Matsuo (2014) ได้ทำการทดลองการฝึกโปรแกรมหนักสลับเบาแบบแอโรบิกที่ความหนักระดับสูง และโปรแกรมการฝึกหนักสลับเบาที่ความเร็วสูง รูปแบบการฝึกคล้ายกับ Tabata weight training เปรียบเทียบกับโปรแกรมการฝึกแบบต่อเนื่อง พบว่าโปรแกรมแบบหนักสลับเบาสามารถพัฒนาสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ได้ดีกว่าโปรแกรมแบบต่อเนื่องเป็นเพราะว่า สอดคล้องกับ Nakahara (2014) โดยพบว่าภายหลังจากฝึกโปรแกรมหนักสลับเบา รูปแบบการฝึกคล้ายกับ Tabata weight training ทดสอบที่ความหนักของงานเท่าเดิม พบว่าเกิดกรดแลคติคน้อยลง ใช้ออกซิเจนน้อยลง สาเหตุมาจากร่างกายสามารถสกัดออกซิเจนสังเคราะห์เป็นพลังงานเอทีพีเพิ่มมากขึ้น ผลการศึกษาทางสรีรวิทยาโดย Matsuo (2014) และ Wisloff (2001) พบว่า โปรแกรมการฝึกแบบหนักสลับเบา รูปแบบเหมือน Tabata weight training เพิ่มการใช้ออกซิเจนได้ดีกว่าเป็นผลมาจากมีขนาดของมวลกล้ามเนื้อหัวใจห้องล่างซ้ายใหญ่มากกว่า มีปริมาณการสูบฉีดเลือกใน 1 ครั้งมากกว่าโปรแกรมการฝึกแบบต่อเนื่อง Hayao (2013) ได้รวบรวมผลการวิจัย และได้ทำการศึกษาการฝึกโดยใช้แรงต้าน โดยค้นพบว่า การเพิ่มมวลกล้ามเนื้อ สามารถทำให้ร่างกายมีการใช้ออกซิเจนเพิ่มในการสร้างพลังเพิ่มมากขึ้น ผลการวิจัยพบว่า ในบุคคลที่มีอายุมากกว่า 60 ปี มีการเพิ่มปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มมากขึ้น 30% และในวัยหนุ่มสาว ช่วงอายุ 20–40 ปี มีการเพิ่มปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มมากขึ้น 14% นอกจากนั้น Ades (1996) ได้ทำการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขากับผู้สูงอายุ 65 ปี ขึ้นไป พบว่าเพิ่มประสิทธิภาพในการเดินทดสอบเพิ่มมากขึ้น ถึง 38% ปริมาณการใช้ออกซิเจนดีกว่าเดิมเพิ่มมากขึ้น 20%

นอกจากนั้น จากผลการวิจัยพบว่า ภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์ กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ซึ่งมีโปรแกรมการฝึกแรงต้านโดยใช้น้ำหนัก แตกต่างกัน ทั้งนี้ในกลุ่มที่ 1 มีการใช้พลังงานแบบ Alactic system มากกว่ากลุ่มที่ 2 แต่กลุ่มที่ 2 มีการใช้พลังงานแบบ Glycolysis lactic system มากกว่า

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

กลุ่มที่ 1 แต่สมรรถภาพทางกาย การใช้ออกซิเจนสูงสุดภายในกลุ่ม สามารถทำได้ดี แต่ในระหว่างกลุ่มมีความแตกต่างกัน ซึ่งรูปแบบการฝึกดังกล่าวจะกระตุ้นการทำงานของใยกล้ามเนื้อขาวชนิดหดตัวเร็วให้ทำงานมากขึ้น รวมถึงกระตุ้นการทำงานในระบบแอนแอโรบิกสอดคล้องกับ Ross et al. (2001) พบว่า การฝึกแบบหนักสลับเบา สามารถเพิ่มเอนไซม์ เครเอทีนไคเนส และไกลโคเจนได้ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพของระบบแอนแอโรบิก ทำให้มีอัตราการให้พลังงานที่สูงสุดเพิ่มมากขึ้น และออกกำลังกายหรือฝึกที่ต่อเนื่องยาวนานมากยิ่งขึ้นได้ ในขณะที่ Laia et al.(2008) และ McKenna et al.(1993) ค้นพบว่า ผลจากการฝึกที่ความหนักระดับสูงจะช่วยลดผลกระทบต่อการยับยั้งไฮโดรเจน ภายในเซลล์กล้ามเนื้อ และยังเพิ่มประสิทธิภาพของการเก็บสะสมเกลือแร่ โซเดียม และการทำงานของโปแตสเซียมปั๊ม ทำให้ร่างกายเกิดการล้าของระบบประสาทได้น้อยลง ดังนั้นจึงสามารถฝึกที่ความหนักระดับสูงได้ยาวนานยิ่งขึ้น Bangsbo et al. (2006) ได้กล่าวไว้ว่าการฝึกแบบแอโรบิกที่ความหนักระดับสูง และการฝึกความเร็วอดทน จะช่วยเพิ่มไมโตคอนเดรียที่ใช้ในการผลิตพลังงาน ATP โดยใช้ออกซิเจน เพิ่มเส้นเลือดฝอย และเพิ่มไกลโคเจนในกล้ามเนื้อ นอกจากนั้น จากการศึกษาของ Gibala, (2006) และ Laia et al. (2009) พบว่า การฝึกโปรแกรมหนักสลับเบาจะเพิ่มการเผาผลาญออกซิเดชั่นจากไขมันเพิ่มมากขึ้น โดยลดการใช้คาร์โบไฮเดรตลง ทำให้ร่างกายสามารถประกอบกิจกรรมได้ยาวนานมากยิ่งขึ้น และการที่การฝึกหนักสลับเบาสามารถเพิ่มเส้นเลือดฝอยเพิ่มจำนวนมากขึ้น เพิ่มขนาดความหนาของห้องหัวใจล่างซ้าย เพิ่มปริมาณการสูบฉีด ลดอัตราการเต้นของชีพจรในขณะพัก ทำให้มีการส่งออกซิเจนไปยังกล้ามเนื้อได้มากยิ่งขึ้น ส่งผลทำให้นักกีฬามวยไทยสามารถอดทนต่อความเหนื่อยเมื่อยล้าได้มากยิ่งขึ้น ส่งผลต่อการฟื้นตัวในช่วงการพักทำได้เร็วขึ้น

ดังนั้น จากผลการวิจัยที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ จึงสามารถสรุปได้ว่าโปรแกรมการฝึกแรงต้านโดยใช้น้ำหนัก เป็นเวลา 8 สัปดาห์ สามารถพัฒนาสมรรถภาพแอโรบิก การใช้ออกซิเจนสูงสุด และชีพจรได้เป็นอย่างดี

ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

ข้อเสนอแนะงานวิจัยในครั้งนี้

ควรศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถด้านการทรงตัว ความอ่อนตัว และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อร่วมด้วย

ข้อเสนอแนะงานวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการทดลองฝึกแรงต้านโดยใช้น้ำหนักแบบหนักสลับเบา ที่มีผลต่ออัตราการเต้นชีพจรกับนักกีฬามวยสากลเพื่อนำมาเปรียบเทียบกับนักกีฬามวยไทย

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

บรรณานุกรม

กรัณย์ ปัญโญ. (2560). **การออกกำลังกายด้วยน้ำหนัก เชียงใหม่ภาควิชาอาชีวศึกษาและการส่งเสริมสุขภาวะ**. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

เจริญ กระบวนรัตน์. (2557). การประยุกต์หลักการพื้นฐานในการฝึกซ้อม (FITT). **วารสารสุขศึกษา พลศึกษา และสันทนาการ** ปีที่ : 40 ฉบับที่ : 2 เลขหน้า : 5-13 ปีพ.ศ. : 2557

ชูศักดิ์ เวชแพทย์ และกันยา ปาละวิวัธน์. (2532) **สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย.** พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพฯ: ธรรมกมลการพิมพ์.

ถาวร กมุทศรี. (2560). **การเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย.** กรุงเทพฯ : วิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล, 2560.

ทศพล ชวนบุญ. (2558). **ผลของการฝึกวิ่งที่ความหนักระดับสูงแบบหนักสลับเบาที่มีต่อสมรรถภาพแอโรบิก และแอนแอโรบิกในนักกีฬาฟุตบอล**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การกีฬา). คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เทพประสิทธิ์ กุลธวัชวิชัย. (2533). **พลศึกษา.** กรุงเทพ: จุฬาลงกรณ์

เทเวศร์ พิริยะพฤนท์. (2528). **เอกสารประกอบการสอนวิชาสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย.** กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

เนื่องนิจ ณ ลำปาง. (2552). **สัมฤทธิผลทางการเรียนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องทักษะมวยไทยพื้นฐาน ของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.**
วิทยานิพนธ์ปรัญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (มวยไทยศึกษา)
มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง.

ประทุม ม่วงมี. (2532) **อินเทอร์วาลเทรนนิ่ง คู่มือการฝึกกีฬา.** กรุงเทพฯ: อมรการพิมพ์.

พีรพงษ์ บุญศิริ. (2535). **จิตวิทยาการกีฬา.** คณะคุรุศาสตร์ วิทยาลัยครูเชียงใหม่.

วรเมธ ประจงใจ. (2014, ตุลาคม-ธันวาคม). ผลของการฝึกเสริมด้วยการฝึกแบบหนักสลับพักที่มีต่อความสามารถที่แสดงออกทางอนากาศนิยมและอากาศนิยมของนักกีฬาแบตมินตันเยาวชนชาย. **Journal of Sports Science and Health. 15 (3): 22-32.**

วันชัย มีชาติ (2548) **พฤติกรรมองค์กร** กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิรัตน์ สนธิ์จันทร์ และ ประทุม ม่วงมี. (2556). **ผลของการฝึกแบบอินเทอร์วาล ในระดับความหนักและระยะเวลาต่างกัน ที่มีต่อความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ปริมาณฮีโมโกลบิน สมรรถภาพเชิงแอนแอโรบิก และแอนแอโรบิกเทรชโฮล.** สืบค้นเมื่อ 20 พฤศจิกายน 2561. จาก: file:///C:/Users/Administrator/Downloads/45585-Article%20Text-105612-1-10-20160112%20(1).pdf.

ศิริพันธุ์ หิรัญญะชาติธาดา. (2561). **หน้าที่ทั่วไปของระบบหายใจ**. สืบค้นเมื่อ 20 พฤศจิกายน 2561**,** https://meded.psu.ac.th/binla/class02/B4_311_241/Intro 2Respiration/index.html

สบสันต์ มหานิยม. (2555). **ผลของการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายและสัดส่วนร่างกายของนิสิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสนที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการฝึกด้วยน้ำหนัก คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.** รายงานการวิจัย มหาวิทยลัยเกษตรศาสตร์.

เสาวลักษณ์ ศิริปัญญา. (2550). **การฝึกโดยใช้แรงต้าน และการเคลื่อนที่ในลักษณะแรงระเบิดสามารถเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา เพิ่มความเร็ว พลังในกล้ามเนื้อขา และความคล่องแคว่องไว ในนักกีฬาเซปักตะกร้อทีมชาติหญิง** คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวใจและระบบหมุนเวียนเลือด. (2561)**.** สืบค้นเมื่อ 20 พฤศจิกายน 2561**,** จาก http://www.med.cmu.ac.th/dept/vascular/human/lesson/lesson2.php.

เอกสิทธิ์ ผดุงชัย. (2557). **ผลของการฝึกความทนทานที่ความหนักสูงแบบสลับช่วงต่ออัตราการใช้พลังงาน และส่วนประกอบของร่างกายของนักกีฬาเรือมังกร.** สืบค้นเมื่อ 20 พฤศจิกายน 2561. http://gs.nsru.ac.th/files/7/21เอกสิทธ์%20ผดุงชัย.pdf.

Ades PA et al. (1996). Weight training improve walking endurance in healthy elderly person **Ann intern Med** 124(6) : 568 - 572

Bangsbo, J. et al. (1994). Energy demands in competitive soccer. **Journal sports science**, Summer; 12, 5-12.

Bangsbo, J. et al. (2006). Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. **Journal sports science,** Summer; 24(7), 665-647.

Ekblom, B. (1986). Applied physiology of soccer. **Sports Med**, Jan-Feb:3(1), 50-60

Ferrari, B. et al. (2008). Sprint & Interval in Football. **Journal Sports Medicine**, 29: 668-674.

Frontera, WR. (1990). Strength training and determinants of VO_2 max in older man. **Journal Apply Physiology**, 68(1) : 329 – 333

Hagerman, FC et al. (2000). Effect of high intensity resistance training on untrained older man. **Journal Gerontol A Biology Science Medicine Science**, 55(7) : 336 – 446

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

Harms SJ et al. (1983). Skeletal muscle mitochondria and myoglobin, endurance, and intensity of training **Journal** Apply Physiology Respires Environ Exercise Physiology 54(3): 798 – 802.

Hayao Osaki et al. (2013) Risistance taining induced increase in VO_2 max in young and Functions. **Medicine&Science Sports &Exercise**, 47(4), 789-798.

Helgerud, et al. (2001). Aerobic training improves soccer performance. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 33:1952-31.

Impellizzeri, F. et al. (2006). Physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players. **Journal Sports Medicine**, 27(6), 483-92.

Jensen, L. et al. (2007). Effect of additional in-season aerobic high-intensity drills on physical fitness of elite football players. **Journal Sports Medicine**, 6(10), 7-19.

King, J., Broeder, C., Browder, K., & Panton, L. (2002). **A comparison of interval versus steady-state exercise on substrate utilization in overweight women.** Medicine and Science in Sport and Exercise; 34(5): s130.

Laia, F. et al. (2009). High-Intensity Training in Football. **International Journal of Sports Physiology and Performance,** (4), 291–306.

Laursen Paul B. and David G. Jenkins, (2002). **The Scientific Basis for High-Intensity Interval Training.** Optimising.

Leslie H. Willis. (2012). Effect of high-intensity interval training on muscle remodeling in rheumatoid arthritis compared to prediabetes. **Dec 15; 113(12): 1831–1837. Published online 2012 Sep 27.**

Mackenzie B. (2005). **101 Performance Evaluation Tests.** Jonathan Pye., London. England.

Matsuo, T. et al. (2014). Effects of a Low – Volume Aerobic – Type Interval Exercise on VO_2 max and Cardiac Mass. **Medicine&Science Sports &Exercise**, 46(1), 45–50.

Moderate Res Swenzen et .al. (1993). **Journal sports med** 14 (1993) 43 – 47 New York istance Weight Training on Peak Arm Aerobic Power.

Nakahara et al. (2014). **Low-Frequency Severe-Intensity Interval** Training Improves Cardiorespiratory.

Proietti, R. (2003). Energy system requirements of soccer player.Correlation between game anslysis and aerobic/ anaerobic power test.AvailableSource: Http://www.calcaiatori.com.

Reilly, T. and Thomus, V. (1976).A motion analysis system evaluating intermittent activity during a soccer match. **Science and Football**. London: University Pres.

Reilly, T. (1990). Football. In: Reilly,et al (eds) **Physiology of Sports**. London: University Press.

Reiman, M.P and C.M. Manske. (2009). **Functional Testing in Human Performance.** Human Kinetics Publishers**.**, Champaign, Illinois. United State.

Ross, A. et al. (2001). Long-term metabolic and skeletal muscle adaptation to shorts-sprints training: implications for sprints training and tempering. **Sports medicine**, 31(15), 1063-1082

Stepto, K. Nigel., Hawley, A. John., Dennis, C. Steven., & Hopkins, G. Will. (1999). Effects of different interval-training programs on cycling time-trial performance. **Medicine and Science in Sport and Exercise**; 31(5): 736-741.

Tabata, I. (1996). Effects of moderate-Intensity endurance and high-intensity on aerobic capacity and VO2 max. Medicine **Science Sports Exercise**. 10:1327-30.

Tabata I., Nischimura K., Kouzaki M., Hirai Y., Ogita F., Miyachi M., Yamamoto K. (1996). Effects of moderate-intensity endurance and high-intensity intermittent training on anaerobic capacity and VO2 max. Medicine & Science in Sports & Exercise. 28(10), 1327-1330

Wisloff, U. et al. (2009). High – Interval training to maximize cardiac benefits of exercise training. **Exercise Sports Science**. 37(3), 495-508.

ผลของการฝึกด้วยแรงต้านโดยใช้น้ำหนักแบบหนักสลับเบาที่มีผลต่ออัตราการเต้นชีพจรในนักกีฬามวยไทยสมัครเล่น

เฉลิมพล บุญเกิด

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่

พ.ศ. 2562

ผลของการฝึกด้วยแรงต้านโดยใช้น้ำหนักแบบหนักสลับเบาที่มีผลต่ออัตราการเต้นชีพจรในนักกีฬามวยไทยสมัครเล่น

เฉลิมพล บุญเกิด

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่

พ.ศ. 2562

ลิขสิทธิ์เป็นของสถาบันการพลศึกษา

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

ชื่อวิทยานิพนธ์ ผลของการฝึกด้วยแรงต้านโดยใช้น้ำหนักแบบหนักสลับเบาที่มีผลต่อ
อัตราการเต้นชีพจรนักกีฬามวยไทยสมัครเล่น

ชื่อ สกุลผู้วิจัย นายเฉลิมพล บุญเกิด

สาขาวิชา, คณะ พลศึกษา, ศึกษาศาสตร์

ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

.....ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์สุดยอด ชมสะห้าย)

.....ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(รองศาสตราจารย์ ดร. ธาวุฒิ ปลื้มสำราญ)

คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่

อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาพลศึกษา

.....
(รองศาสตราจารย์สุดยอด ชมสะห้าย)
รองคณบดีคณะศึกษาศาสตร์ ประจำวิทยาเขตเชียงใหม่

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ธนกร ช้างน้อย)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.กรัณย์ ปัญโญ)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์สุดยอด ชมสะห้าย)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ธาวุฒิ ปลื้มสำราญ)

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. จ.ส.อ.ดร. ภราดร สังกรแก้ว	อาจารย์ประจำ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตสุโขทัย ผู้เชี่ยวชาญด้านกีฬามวยไทย
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์อนันต์ เมฆสวรรค์	อาจารย์ประจำ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตอ่างทอง ผู้เชี่ยวชาญด้านกีฬามวยไทย
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมานชัย ศรีพรหมมา	อาจารย์ประจำ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านกีฬามวยไทย

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการฝึก

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

เครื่องมือที่ใช้ในการฝึก

กลุ่มทดลองที่ 1					
	ท่าบริหารกาย	ความหนัก	ระยะเวลาในการฝึก	ระยะเวลาพัก	จำนวนเซต
1.	Chest press (ท่าบริหารกล้ามเนื้อหน้าอก)	20–30%	20 วินาที	10 วินาที	8 เซต
2.	Leg extensions (ท่าบริหารกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า)	20–30%	20 วินาที	10 วินาที	8 เซต
3.	Lat pulldown (ท่าบริหารกล้ามเนื้อปีกหลังด้านบน)	20–30%	20 วินาที	10 วินาที	8 เซต
4.	Leg curls (ท่าบริหารกล้ามเนื้อต้นขาหลัง)	20–30%	20 วินาที	10 วินาที	8 เซต
5.	Arm curls (ท่าบริหารกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหน้า)	20–30%	20 วินาที	10 วินาที	8 เซต
6.	Back extension (ท่าบริหารกล้ามเนื้อลำตัวด้านหลัง)	20–30%	20 วินาที	10 วินาที	8 เซต
7.	Triceps extension (ท่าบริหารกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหน้า	20–30%	20 วินาที	10 วินาที	8 เซต
8.	Abdominal crunch (ท่าบริหารกล้ามเนื้อลำตัวด้านหน้า)	20–30%	20 วินาที	10 วินาที	8 เซต

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

กลุ่มทดลองที่ 2					
	ท่าบริหารกาย	ความหนัก	จำนวนครั้ง	ระยะเวลาพัก	จำนวนเซต
1.	Chest press (ท่าบริหารกล้ามเนื้อหน้าอก)	70–80%	10 ครั้ง	30-60 วินาที	3-4 เซต
2.	Leg extensions (ท่าบริหารกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า)	70–80%	10 ครั้ง	30-60 วินาที	3-4 เซต
3.	Lat pull down (ท่าบริหารกล้ามเนื้อปีกหลังด้านบน)	70–80%	10 ครั้ง	30-60 วินาที	3-4 เซต
4.	Leg curls (ท่าบริหารกล้ามเนื้อต้นขาหลัง)	70–80%	10 ครั้ง	30-60 วินาที	3-4 เซต
5.	Arm curls (ท่าบริหารกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหน้า)	70–80%	10 ครั้ง	30-60 วินาที	3-4 เซต
6.	Back extension (ท่าบริหารกล้ามเนื้อลำตัวด้านหลัง)	70–80%	10 ครั้ง	30-60 วินาที	3-4 เซต
7.	Triceps extension (ท่าบริหารกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหน้า	70–80%	10 ครั้ง	30-60 วินาที	3-4 เซต
8.	Abdominal crunch (ท่าบริหารกล้ามเนื้อลำตัวด้านหน้า)	70–80%	10 ครั้ง	30-60 วินาที	3-4 เซต

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อสกุล		นายเฉลิมพล บุญเกิด
วันเดือนปีเกิด		19 สิงหาคม 2532
สถานที่เกิด		อำเภอคลองลาน จังหวัดกำแพงเพชร
ที่อยู่ปัจจุบัน		190 หมู่ที่ 16 ตำบลคลองน้ำไหล อำเภอคลองลาน จังหวัดกำแพงเพชร 62180
ตำแหน่งหน้าที่การงานในปัจจุบัน		ผู้ฝึกสอนกีฬามวยไทย
สถานที่ทำงานปัจจุบัน		สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตสุโขทัย
ประวัติการศึกษา	พ.ศ.2551	โรงเรียนโคกสำโรงวิทยาคม
	พ.ศ.2556	ศึกษาศาตรบัณฑิต (สาขาวิชาพลศึกษา) สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตสุโขทัย
	พ.ศ.2562	ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (สาขาวิชาพลศึกษา) คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ก

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ค

กิตติกรรมประกาศ ..... จ

สารบัญตาราง ..... ช

บทที่

1 บทนำ 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย 3

ขอบเขตของการวิจัย 3

นิยามศัพท์เฉพาะ 4

ตัวแปรที่ศึกษา 4

สมมติฐานการงาน 4

ประโยชน์ที่จะได้รับ 5

2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 6

ทักษะพื้นฐานของมวยไทย 6

ทฤษฎีเกี่ยวกับหลักการฝึก 12

ระบบหัวใจและไหลเวียนเลือด 13

รูปแบบพลังงานที่ใช้ในการออกกำลังกาย 18

โปรแกรมการฝึกแบบหนักสลับเบา 24

หลักการออกกำลังกายด้วยน้ำหนัก 28

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 40

งานวิจัยในประเทศ 40

งานวิจัยในต่างประเทศ 44

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
3	**วิธีดำเนินการวิจัย**	46
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	46
	วัสดุและอุปกรณ์ ที่ใช้ในการฝึก	47
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	47
	การเก็บรวบรวมข้อมูล	48
	การวิเคราะห์ข้อมูล	49
	สถานที่และระยะเวลาในการทำวิจัย	52
4	**ผลการวิเคราะห์ข้อมูล**	53
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	53
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	53
5	**สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ**	58
	สรุปผลการวิจัย	58
	อภิปรายผลการวิจัย	59
	ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย	60
	บรรณานุกรม	61
	ภาคผนวก	66
	ภาคผนวก ก	67
	ภาคผนวก ข	69
	ประวัติผู้วิจัย	72

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
2.1	แสดงการฝึกแบบใช้กล้ามเนื้อหลายมัดรวมกัน	34
2.2	แสดงความก้าวหน้าในการฝึก (progression)	39
3.1	แสดงโปรแกรมการฝึก	51
4.1	แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน อายุ น้ำหนัก และส่วนสูง ก่อนการฝึกของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2	54
4.2	แสดงการเปรียบเทียบการใช้ออกซิเจนสูงสุด ก่อนการฝึกและหลังการฝึก ภายในกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2	54
4.3	แสดงการเปรียบเทียบการใช้ออกซิเจนสูงสุด ก่อนการฝึกและหลังการฝึก ระหว่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2	55
4.4	แสดงการเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาสูงสุด ก่อนการฝึก และหลังการฝึก ภายในกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2	55
4.5	แสดงการเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาสูงสุด ก่อนการฝึก และหลังการฝึกระหว่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2	56
4.6	แสดงการเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนสูงสุด ก่อนการฝึก และหลังการฝึกภายในกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2	56
4.7	แสดงการเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนสูงสุด ก่อนการฝึก และหลังการฝึก ระหว่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2	57

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ