

บทที่ ๑

บทนำ



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในการแข่งขันกีฬาเกือบทุกประเภท ปัจจัยสำคัญที่จะทำให้ นักกีฬามีประสิทธิภาพในการแข่งขันมีอยู่ ๒ ประการ คือ ๑. ทักษะเฉพาะของกีฬาประเภทนั้น ๆ ซึ่งนักกีฬาจะต้องฝึกฝนมาเป็นอย่างดีก่อนลงแข่งขัน และ ๒. สมรรถภาพทางกายของตัวนักกีฬาเอง ซึ่งนักกีฬาจะต้องเสริมสร้างให้แก่ตัวเองควบคู่ไปกับการฝึกทักษะ ทั้งนี้ถึงแม้ว่านักกีฬาจะมีทักษะเฉพาะในกีฬาประเภทที่ตนลงแข่งขันอย่างดีเยี่ยม แต่ถ้ามสมรรถภาพทางกายของตนไม่เอื้ออำนวยในขณะทำการแข่งขัน ก็จะไม่สามารถใช้ทักษะที่มีอยู่ให้เป็นประโยชน์ได้เต็มที่

กีฬาแต่ละประเภทต้องการสมรรถภาพทางกายด้านต่าง ๆ ไม่เหมือนกัน แม้ต้องการเหมือนกันก็ยังแตกต่างกันในแง่ปริมาณ พอล คูนซิกเกอร์¹ (Paul Kunsicker) ได้แบ่งระดับความต้องการหรือความสัมพันธ์ของประเภทกีฬากับสมรรถภาพทางกายด้านต่าง ๆ ไว้เกือบทุกประเภท ตัวอย่างเช่น ฟุตบอล มีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพทางกายด้านความอดทน (endurance) อยู่ในระดับสูงสุด (ระดับ ๓) สัมพันธ์กับ กำลัง (strength) ระดับปานกลาง (ระดับ ๒) ฯลฯ แต่กรีฑาประเภทลาน มีความสัมพันธ์กับ กำลัง อยู่ในระดับสูงสุด สัมพันธ์กับความอดทนอยู่ในระดับต่ำ (ระดับ ๑) ฯลฯ ส่วนกรีฑาประเภทลู่ระยะสั้น จะสัมพันธ์กับลักษณะของร่างกาย (body type) อยู่ในระดับสูงสุด สัมพันธ์

¹Paul Kunsicker, "Human Performance Factors," Fitness, Health and Work Capacity (New York : Macmillan Publishing Co., Inc., 1974), pp. 358 - 359

กับกำลังในระดับสูงสุด สัมพันธ์กับความอดทนเพียงระดับต่ำ ฯลฯ และกรีฑาประเภทลูกระยะไกลจะสัมพันธ์กับลักษณะของร่างกายในระดับสูงสุด สัมพันธ์กับความอดทนระดับสูงสุด แต่สัมพันธ์กับกำลังในระดับต่ำ ฯลฯ ควย เหตุนี้ นักกีฬาและผู้ควบคุมการฝึกซ้อมกีฬาแต่ละประเภทจึงควรศึกษาลักษณะธรรมชาติของกีฬาประเภทนั้น ๆ ว่าต้องการหรือเกี่ยวข้องกับสมรรถภาพทางกายด้านใดมากน้อยเพียงใด แล้วจึงมุ่งให้นักกีฬาได้ฝึกซ้อมเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายด้านนั้น ๆ เป็นพิเศษ และลดหลั่นลงมาตามลำดับ โดยจะต้องถือว่าการฝึกซ้อมเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายนี้มีความจำเป็นและสำคัญไม่น้อยไปกว่าการฝึกทักษะเฉพาะของกีฬาประเภทนั้น ๆ

จากตัวอย่างที่ยกมาแล้วนั้น จะเห็นว่านักกรีฑาประเภทลานจะต้องได้รับการฝึกเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อมากเป็นพิเศษ การฝึกเพื่อเสริมสร้างกำลังกล้ามเนื้อที่เป็นพื้นฐานมี ๒ แบบ คือ²

ก. การฝึกแบบความตึงคงที่ (isometric) กล้ามเนื้อหดตัวโดยไม่เปลี่ยนแปลงความยาว กล้ามเนื้อหรือกลุ่มกล้ามเนื้อออกแรงกระทำต่อน้ำหนักที่ตรึงแน่น เช่น ราวเดี่ยว กรอบประตู เป็นต้น

ข. การฝึกแบบมีการเคลื่อนที่ (dynamic) กล้ามเนื้อมีความยาวลดลงเมื่อหดตัว การหดตัวเป็นการกระทำต่อน้ำหนักที่เคลื่อนที่ได้ ออสตรานด์³ (Astrand) กล่าวว่า การทำงานแบบคัยนามิคนั้น ความยาวของกล้ามเนื้ออาจจะเปลี่ยนแปลงไปโดยการหดสั้นเข้าหรือยาวออก และการทำงานแบบคัยนามิคนี้ จะต้องมีการเคลื่อนไหวของข้อต่อควย.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

²อวย เกตุสิงห์ "การฝึกกำลังกล้ามเนื้อ" (ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย ๒๕๑๘), (อัคราเนา), หน้า ๑.

³Per-Olof Astrand and Kaare Rodahl, "Neuromuscular Function," Textbook of Work Physiology (New York : McGraw-Hill Book Co., 1970), p. 74

ลักษณะทำงานกล้ามเนื้อหดสั้นลงเรียกว่าเป็นการทำงานแบบบวก (positive work) หรือ คอนเซนทริก คอนแทรคชัน (concentric contraction) และถ้ากล้ามเนื้อเหยียดออกขณะทำงาน เรียกว่าเป็นการทำงานแบบลบ (negative work) หรือ เอ็คเซนทริก คอนแทรคชัน (eccentric contraction)⁴

การฝึกกำลังค้ำน้ำหนักที่นิยมใช้กันโดยทั่วไป คือการให้กล้ามเนื้อออกแรงกระทำต่อความต้านทาน ซึ่งอาจจะเป็น สปริง (spring) น้ำหนัก (weights) หรือน้ำหนักของตัวเอง⁵ และได้กำหนดคำที่ใช้เรียกการฝึกนี้ว่า "การฝึกโดยใช้น้ำหนัก (weight training) ทั้งนี้เพื่อไม่ให้สับสนกับคำว่า "ยกน้ำหนัก" (weight lifting) เพราะบางโอกาสการฝึก เวทเทรนนิ่ง กระทำได้โดยไม่ต้องอาศัยน้ำหนักจากสิ่งอื่นนอกจากน้ำหนักของตัวเอง⁶

ผลของการฝึก⁷

การฝึกทั้งสองแบบพื้นฐานเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อให้มากขึ้น แต่ขึ้นอยู่กับความตึงของกล้ามเนื้อในขณะดึง ความตึงมากทำให้กล้ามเนื้อได้แรงมาก เฮลเลบรานด์ท์ และ ฮูทซ์⁸ (Hellebrandt and Houtz) ได้กล่าวถึงหลักของการฝึกโดยใช้น้ำหนักเกิน

⁴M.J. Karvonen, "Work and Activity Classifications," Fitness, Health, and Work Capacity (New York : Macmillan Publishing Co., Inc., 1974), p.43

⁵Peter V. Karpovich, Physiology of Muscular Activity (Philadelphia and London : W.B. Saunders Co., 1966), p.26

⁶Ibid., p.30

⁷อวย เกตุสิงห์, เรื่องเดิม.

⁸E. Karvinen and P.V. Komi, "Neuromuscular Performance," Fitness, Health, and Work Capacity (New York : Macmillan Publishing Co., Inc., 1974), pp. 94 - 95

ภาวะปกติ (overload principle) ซึ่งตรงกับแนวความคิดของ รูซ (Roux) ว่า ยิ่งกล้ามเนื้อในขณะที่ฝึกเกิดความตึงมากเท่าใด กำลังกล้ามเนื้อก็จะยิ่งเพิ่มมากขึ้นเท่านั้น อย่างไรก็ตาม เรายังได้แบ่งกำลังกล้ามเนื้อออกเป็น ๒ อย่าง คือ⁹

- ก. กำลัง สเตติก (อยู่กับที่)
- ข. กำลัง ดัยนามิก (เคลื่อนไหว)

การฝึกสองแบบนี้ให้ผลต่อชนิดของกำลังต่างกัน การฝึกแบบสเตติก เพิ่มกำลังชนิดอยู่กับที่ แต่ให้กำลังเคลื่อนไหวที่เพียงเล็กน้อย ส่วนการฝึกแบบ ดัยนามิก ให้ผลดีทางด้านกำลังเคลื่อนไหว แต่กำลังอยู่กับที่เพิ่มเล็กน้อย ดังนั้นการฝึกแต่ละแบบจึงให้ผลตรงตามแบบที่ใช่ ปีเตอร์สัน และเพื่อน¹⁰ (Peterson et. al) ได้ชี้ให้เห็นว่า การที่จะเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานนั้น มีความสัมพันธ์กับลักษณะของการฝึกเป็นอย่างมาก เช่น ถ้าฝึกให้กล้ามเนื้อเกิดความอดทนแบบอยู่กับที่ ก็จะเพิ่มความสามารถในการทำงานของกล้ามเนื้อที่ต้องใช้ความอดทนแบบอยู่กับที่ และถ้าฝึกให้กล้ามเนื้อเกิดความอดทนแบบเคลื่อนไหว ก็ จะเพิ่มความสามารถในการทำงานของกล้ามเนื้อที่ต้องใช้ความอดทนแบบเคลื่อนไหว ในการฝึกกำลังกล้ามเนื้อแบบดัยนามิก ริชาร์ด เบอร์เกอร์¹¹ (Richard Berger) ได้ทำการวิจัยพบว่าวิธีฝึกที่ให้ผลต่อการเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อแบบดัยนามิกที่ดีที่สุด คือ จะต้องฝึกวันละ ๓ ยก ยกละ ๖ ครั้ง โดยฝึกสัปดาห์ละ ๓ วัน ซิมคิน¹² (Zimkin) กล่าวว่า การฝึกกำลังกล้ามเนื้อในระยะเริ่มแรกนั้น จะได้ผลดีที่สุดถ้าเพิ่มน้ำหนักที่ใช้ฝึกขึ้นไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

⁹ อวย เกตุสิงห์, เรื่องเดิม

¹⁰ Peterson et. al., in "Physical Training," Textbook of Work Physiology (New York : McGraw-Hill Book Co., 1970), p.421

¹¹ Richard Berger, "Effect of Varied Weight Training Programs on Strength," The Research Quarterly 33 (May 1962), p.168

¹² Zimkin, in "Physical Training," Textbook of Work Physiology (New York : McGraw-Hill Book Co., 1970), p.421

เรื่อย ๆ โดยไม่ต้องเพิ่มจำนวนครั้ง (การทำซ้ำ) และต้องมีระยะเวลาพัก่อนระหว่างการฝึกอย่างเพียงพอ อย่างไรก็ตามน้ำหนักที่กำหนดให้ฝึกยิ่งใกล้ถึงจุดสูงสุดก็ยิ่งเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อได้มากยิ่งขึ้น

เนื่องจากกิจกรรมกีฬาทุกชนิดต้องการความเร็ว (speed) และ กำลัง (power) นั้นในขณะรวมกิจกรรมกล้ามเนื้อจะทำงานแบบเคลื่อนที่ทั้งสิ้น¹³ ฉะนั้นการฝึกกำลังกล้ามเนื้อของนักกีฬาประเภทที่กล้ามเนื้อต้องทำงานแบบเคลื่อนที่ จึงต้องฝึกแบบค้ำน้ำหนัก

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยต้องการศึกษาผลเพิ่มของความสามารถในการวิ่งกระโดดไกล ซึ่งเป็นกีฬาประเภทหนึ่งที่จัดอยู่ในกรีฑาประเภทลาน และได้อธิบายแล้วว่ากีฬาประเภทนี้ต้องการสมรรถภาพทางกายค้ำน้ำหนักมากที่สุด ผู้วิจัยจึงเน้นการฝึกกำลังกล้ามเนื้อส่วนที่เกี่ยวข้องกับการวิ่งกระโดดไกล ซึ่งประกอบด้วยกล้ามเนื้อต้นขาหน้าและหลัง กล้ามเนื้อเท้า กล้ามเนื้อน่อง กล้ามเนื้อสะโพก กล้ามเนื้อหลังคานกลาง และเอ็นข้อเท้า¹⁴ เพื่อผลในการเพิ่มประสิทธิภาพในการวิ่งกระโดดไกล และเนื่องจากกีฬาประเภทนี้กล้ามเนื้อจะต้องทำงานแบบเคลื่อนที่ ผู้วิจัยจึงกำหนดให้ผู้รับการทดลองฝึกกำลังกล้ามเนื้อดังกล่าวแบบค้ำน้ำหนัก โดยให้เข้ารับการฝึกด้วยเครื่องฝึกกำลังกล้ามเนื้อของศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย ซึ่งเป็นเครื่องฝึกกำลังกล้ามเนื้อที่ใช้ระบบสปริงและน้ำหนักตัวเองเป็นแรงต้านทาน มีจุดฝึกทั้งสิ้น ๒๒ จุดฝึก¹⁵ และในขณะที่ฝึกกล้ามเนื้อ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹³Karvonen, loc. cit

¹⁴Samuel Homola, "Improving Running and Jumping Ability with Weight Training," Muscle Training for Athletes (West Nyack, New York : Paeker Publishing Co., Inc., 1968), p.93

¹⁵เจริญทัศน์ จินตนาเสรี, "เครื่องฝึกกำลังกล้ามเนื้อเฉพาะส่วน" (ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย ๒๕๑๘) (อัครสำเนา), หน้า ๑.

จะทำงานแบบดัดนามิค ผู้วิจัยกำหนดให้ผู้รับการทดลองฝึกเพียง ๑๒ จุดฝึก ตามคู่มือการฝึกของเครื่องนี้ ซึ่งแต่ละจุดฝึกและท่าฝึกจะช่วยเสริมสร้างกำลังกล้ามเนื้อส่วนที่เกี่ยวข้องกับการวิ่งกระโดดไกลที่กล่าวมาข้างต้นได้อย่างครบถ้วน

รายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาและวิจัยถึงผลของการฝึกกำลังกล้ามเนื้อโดยใช้น้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการทำงานของร่างกายในแง่ต่าง ๆ ได้มีผู้ทำการวิจัยไว้หลายลักษณะ ในปี ค.ศ. ๑๙๕๕ อีวาน และ คลิฟฟอร์ด อี คีนิต¹⁶ (Ivan and Clifford E. Keenit) ได้ศึกษาการฝึกกำลังกล้ามเนื้อโดยใช้น้ำหนักที่มีผลในด้านสุขภาพและสมรรถภาพทางกาย โดยศึกษาในกลุ่มเด็กวัยรุ่นจำนวน ๔๖ คน แบ่งเป็น ๒ กลุ่ม กลุ่มทดลองให้ฝึกกำลังกล้ามเนื้อโดยใช้น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (progressive weight training) เป็นเวลา ๔ สัปดาห์ และกลุ่มควบคุมให้เรียนพลศึกษาตามปกติ ก่อนและหลังฝึกสัปดาห์ที่ ๔ ได้ทำการทดสอบสมรรถภาพทางกายตามแบบทดสอบต่อไปนี้ คือ ๑. วัดสัดส่วนร่างกาย ๒. คั้นข้อ ๓. ดึงข้อ ๔. ยืนกระโดดไกล ๕. นั่งงอตัว ๖. เขยิบตัว ๗. สควอท ทรัส ๘. คอคเจอร์น ๙. ฮาร์วาร์ดสตีปเทสท์ เมื่อเปรียบเทียบผลการทดสอบพบว่า กลุ่มทดลองมีความสามารถในการทำแบบทดสอบทุกข้อเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้นแบบทดสอบยืนกระโดดไกล ซึ่งพบว่าทั้งสองกลุ่มมีความสามารถไม่แตกต่างกัน และ

¹⁶Ivan and Clifford E. Keenit, "Effects of Progressive Weight Training on Health and Physical Fitness of Adolescent Boys," The Research Quarterly 29 (October 1958) pp. 294 - 301

ต่อมาในปี ค.ศ. ๑๙๖๒ โรเบิร์ต แอล. แคมป์เบลล์¹⁷ (Robert L. Campbell) ก็ได้ทำการวิจัยในทำนองเดียวกันนี้อีก คือศึกษาผลของการฝึกโดยใช้น้ำหนักต่อสมรรถภาพทางกายในกลุ่มนักกีฬา ๓ ประเภท คือ ฟุตบอล (จำนวน ๓๖ คน), บาสเกตบอล (จำนวน ๑๐ คน) และกรีฑา (จำนวน ๑๖ คน) โดยแบ่งนักกีฬาแต่ละประเภทออกเป็น ๒ กลุ่ม คือ ฟุตบอล กลุ่ม A และ B บาสเกตบอล กลุ่ม A และ B กรีฑา กลุ่ม A และ B การวิจัยนี้ทำในระหว่างฤดูการแข่งขันและแยกระยะเวลาการทดลองออกเป็น ๒ ช่วงคือ ช่วงแรก ตั้งแต่ระยะเริ่มฤดูแข่งขัน ถึงกลางฤดูแข่งขันให้กลุ่ม A ของแต่ละประเภทกีฬา ฝึกตามโปรแกรมฝึกปกติของตนควบคู่ไปกับการฝึกโดยใช้น้ำหนักสัปดาห์ละ ๒ ครั้ง และในช่วงนี้ กลุ่ม B ฝึกตามโปรแกรมฝึกปกติเพียงอย่างเดียว ช่วงหลัง ตั้งแต่ระยะกลางฤดูการแข่งขันถึงสิ้นสุดฤดูการแข่งขัน เปลี่ยนให้กลุ่ม B ฝึกตามโปรแกรมปกติควบคู่กับฝึกโดยใช้น้ำหนัก และกลุ่ม A ฝึกตามโปรแกรมฝึกปกติเพียงอย่างเดียว

สมรรถภาพทางกายที่ทดสอบคือ ๑. แรงบีบมือขวา ๒. กระโดดแตะ ๓. สควอท ทรัสต์ ๔. กิ่งขอ ๕. ลูก-นั่ง ๖. วิ่ง ๓๐๐ หลา ๗. วิ่งเก็บของ ๘. วิ่งเร็ว ๕๐ หลา โดยทดสอบ ๓ ระยะ คือ ก่อนฤดูแข่งขัน กลางฤดูแข่งขัน และสิ้นสุดฤดูแข่งขัน เมื่อเปรียบเทียบผลการทดสอบทั้ง ๓ ระยะในทั้ง ๓ กลุ่ม พบว่า การฝึกโดยใช้น้ำหนักควบคู่ไปกับการฝึกตามโปรแกรมฝึกปกติของแต่ละประเภทกีฬาในช่วงแรก (กลุ่ม A) มีผลต่อการเพิ่มสมรรถภาพทางกายดีกว่าการฝึกโดยใช้น้ำหนักในช่วงหลัง (กลุ่ม B) อย่างไรก็ตาม การฝึกโดยใช้น้ำหนักนี้ทำให้สมรรถภาพทางกายเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญไม่ว่าฝึกในช่วงใด นอกจากนี้ยังพบว่าสมรรถภาพทางกายของกลุ่ม A ที่ลดลง

¹⁷Robert L. Campbell, "Effects of Supplemental Weight Training on the Physical Fitness of Athletic Squads," The Research Quarterly 33 (October 1962) pp. 343 - 347

เมื่อเลิกการฝึกโดยใช้น้ำหนักในระหว่างการทดลองช่วงหลัง เป็นการแสดงให้เห็นว่าการฝึกซ้อมกีฬาทุกอย่างควรฝึกควบคู่ไปกับการฝึกโดยใช้น้ำหนักตลอดระยะเวลาการฝึกและแข่งขัน หลังจากนั้นในปี คศ. ๑๙๖๘ จอห์น เอฟ. อเล็กซานเดอร์, สเตปเพน แอล. มาร์ติน และ เคนเน็ท เมทซ์¹⁸ (John F. Alexander, Stephen L. Martin and Kenneth Metz) ก็ได้ศึกษาผลของการฝึกโดยใช้น้ำหนักที่มีต่อสมรรถภาพทางกายอีกครั้งหนึ่ง โดยมุ่งศึกษาความเปลี่ยนแปลงของสัดส่วนร่างกาย กำลังกล้ามเนื้อ ความอดทนของกล้ามเนื้อ และระบบไหลเวียนโลหิตที่เป็นผลจากการฝึกโดยใช้น้ำหนักเป็นเวลา ๔ สัปดาห์ ใช้นักศึกษาชาย จำนวน ๑๙ คน เป็นผู้รับการทดลอง แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง ๑๑ คน กลุ่มควบคุม ๖ คน กลุ่มทดลองเข้ารับการฝึกกำลังกล้ามเนื้อโดยใช้น้ำหนักแบบไอโซโทนิค วันละ ๒๐ นาที โดยใช้น้ำหนักที่สามารถยกได้สูงสุด ๑๐ ครั้ง (10 RM.) เป็นน้ำหนักที่กำหนดให้ฝึก ฝึก ๓ ครั้งต่อสัปดาห์ กลุ่มควบคุมเรียนในชั้นเรียนตามปกติ เมื่อเปรียบเทียบผลการทดลองก่อนฝึกกับหลังฝึกสัปดาห์ที่ ๔ ภายในกลุ่มปรากฏว่าในกลุ่มทดลองไขมันใตผิวน้ำหนักทุกแห่งลดลง เส้นรอบวงของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายเพิ่มขึ้นทุกแห่ง ยกเว้นที่เอว กำลังและความอดทนของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ระบบไหลเวียนโลหิตดีขึ้นเพียงเล็กน้อย ส่วนในกลุ่มควบคุมพบว่าไขมันใตผิวน้ำหนักกล้ามเนื้อแขนด้านหลังเท่านั้นที่ลดลง เส้นรอบวงของเอวเพิ่มขึ้นอย่างมาก กำลังและความอดทนของกล้ามเนื้อไม่เพิ่มขึ้น ระบบไหลเวียนโลหิตดีขึ้นเพียงเล็กน้อยเช่นกัน

การวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นนั้นเป็นการวิจัยเพื่อศึกษาผลของการฝึก โดยใช้น้ำหนักที่มีต่อสมรรถภาพทางกายด้านต่าง ๆ ทัว ๆ ไป ยังมีการวิจัยเกี่ยวกับการฝึกกำลังกล้ามเนื้อโดยใช้น้ำหนักที่เน้นศึกษาถึงผลของการฝึกที่มีต่อความสามารถในการทำงานของ

¹⁸ John F. Alexander, Stephen L. Martin and Kenneth Metz, "Effects of a four-week training program on certain physical fitness components of conditioned male university students," The Research Quarterly 39 (March 1968) pp. 16 - 24

กล้ามเนื้อโดยเฉพาะ ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมมาเพื่อประกอบเป็นแนวทางในการวิจัยครั้งนี้อีก
 คือ ซอร์บาส และ คาร์โปวิช¹⁹ (Zorbas and Karpovich) ได้ทำการวิจัยเมื่อ
 ปี คศ. ๑๙๕๑ เรื่องผลของการฝึกโดยใช้น้ำหนักต่อความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ
 โดยศึกษาจากผู้รับการทดลอง ๒ กลุ่ม ๆ ละ ๓๐๐ คน กลุ่มแรกเป็นนักยกน้ำหนักและทุก
 คนในกลุ่มนี้ไคผ่านการฝึกยกน้ำหนักมาแล้วอย่างน้อย ๒ เดือน และในขณะที่ทดสอบก็ยังฝึก
 ตามปกติ อีกกลุ่มหนึ่งไม่เคยฝึกยกน้ำหนักมาก่อน ในกลุ่มนี้แยกออกเป็น ๒ พวก คือ นัก
 ศึกษาพลศึกษา กับ นักศึกษาอักษรศาสตร์ ผู้รับการทดลองแต่ละคนเข้ารับการทดสอบความ
 เร็วของการหดตัวของกล้ามเนื้อแขน โดยให้ใช้มือนั้นเครื่องมือที่โครงสร้างขึ้น ให้หมุน
 ในทิศทางตามเข็มนาฬิกาอย่างรวดเร็ว จำนวน ๒๔ รอบ จับเวลาที่ทำได้เป็นวินาที
 ทำการทดสอบคนละ ๒ ครั้ง เอาผลครั้งที่ทำเวลาไคน้อย ให้หยุดพักระหว่างการทดสอบ
 ๓ นาที ผลการทดสอบปรากฏว่า กลุ่มนักยกน้ำหนักหมุนไคเร็วกว่า กลุ่มที่ไม่ใช่ยกน้ำหนัก
 ที่เป็นนักศึกษาพลศึกษา และนักศึกษ้อักษรศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความมีนัยสำคัญ
 .๐๕ และ .๐๑ ตามลำดับ ต่อมาในปี คศ. ๑๙๖๖ จิม ดี. วิทลีย์ และ ลีออน อี
 สมิท²⁰ (Jim D. Whitley and Leon E. Smith) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผล
 ของการฝึกกำลังกล้ามเนื้อแบบต่าง ๆ ที่มีต่อความเร็วในการเคลื่อนไหวของแขนและกำลัง
 กล้ามเนื้อแขน โดยศึกษาจากผู้รับการทดลองชาย จำนวน ๑๐๔ คน แบ่งเป็น ๔ กลุ่ม
 กลุ่มละ ๒๖ คน กลุ่มที่ ๑ ให้ฝึกกำลังกล้ามเนื้อแบบไอโซเมตริก ความคู่ไปกับแบบไอโซ-

ศูนย์วิทยทรัพยากร

¹⁹Zorbas and Karpovich, "The Effect of Weight Training Upon the Speed of Muscular Contractions," Classical Studies on Physical Activity (New Jersey : Prentice-Hall, Inc., 1968),pp.222-225

²⁰Jim D. Whitley and Leon E. Smith, "Influence of Three Different Training Programs on Strenght and Speed of a Limb Movement," The Research Quarterly 37 (March 1966) pp. 132 - 142

โทนิค กลุ่มทดลองที่ ๒ ฝึกแบบค้ำน้ำหนักด้วยน้ำหนักเกินปกติ (dynamic overload) กลุ่มที่ ๓ ให้ฝึกเหวี่ยงแขนโดยไม่ต้องใช้น้ำหนัก (free swing) และกลุ่มควบคุมไม่ต้องฝึกเลย ทำการทดสอบกำลังกล้ามเนื้อแขนและความเร็วในการเคลื่อนไหวแขนด้านข้างก่อนฝึกและหลังฝึกสัปดาห์ที่ ๑๐ เมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่มปรากฏว่า กำลังกล้ามเนื้อแขนและความเร็วในการเคลื่อนไหวแขนด้านข้าง ในกลุ่มทดลองที่ ๑ และ ๒ ภายหลังฝึกสัปดาห์ที่ ๑๐ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนฝึก และพบว่า กำลังกล้ามเนื้อแขนของกลุ่มทดลองที่ ๑ เพิ่มมากกว่ากลุ่มทดลองที่ ๒ ส่วนความเร็วในการเคลื่อนไหวแขนด้านข้างระหว่าง ๒ กลุ่มนี้ไม่แตกต่างกัน สำหรับกลุ่มทดลองที่ ๓ และกลุ่มควบคุมนั้นพบว่า กำลังและความเร็วในการเคลื่อนไหวแขนด้านข้างระหว่างก่อนฝึกกับหลังฝึกสัปดาห์ที่ ๑๐ ไม่แตกต่างกัน

เจอร์รี อาร์ บอลล์, ยอร์จ คิว, ริช และ เอิร์ล แอล. วอลลิส²¹ (Jerry R. Ball, George Q. Rich and Earl L. Wallis) ได้ทำการวิจัยเมื่อปี ค.ศ. ๑๙๖๔ เพื่อศึกษาผลของการฝึกกำลังกล้ามเนื้อแบบไอโซเมตริกที่มีต่อความสามารถในการกระโดดสูง (vertical jump) จากผู้รับการทดลอง ๖๐ คน แบ่งออกเป็น ๒ กลุ่มคือกลุ่มทดลองซึ่งต้องฝึกกำลังกล้ามเนื้อแบบไอโซเมตริกวันละ ๑๐ วินาที สัปดาห์ละ ๓ วันเป็นเวลาทั้งสิ้น ๖ สัปดาห์ กลุ่มควบคุมไม่ต้องฝึกตามโปรแกรมดังกล่าว เมื่อเปรียบเทียบผลการทดสอบกระโดดสูงระหว่างก่อนฝึกกับหลังฝึกสัปดาห์ที่ ๖ ภายใต้วงกลุ่มพบว่า ในกลุ่มทดลองความสามารถในการกระโดดสูงไม่แตกต่างกัน และเมื่อเปรียบเทียบความสามารถในการกระโดดสูงภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ ๖ ระหว่างทั้งสองกลุ่มก็พบว่า ไม่แตกต่างกันอีกเช่นกัน แต่พบว่าการฝึกกำลังกล้ามเนื้อในกลุ่มทดลองภายหลังการฝึกเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

²¹Jerry R. Ball, George Q. Rich and Earl L. Wallis, "Effects of Isometric Training on Vertical Jumping," The Research Quarterly 35 (October 1964) pp. 231 - 235

ที่ระดับความเชื่อมั่น ๘๘% (ค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น ๓๘ ปอนด์ หรือ ๑๓.๓ %) และในปีเดียวกันนี้เอง ยอร์จ บลough คินติมาน²² (George Blough Dintiman) ได้ศึกษาผลของการฝึกหลายวิธีที่มีต่อความสามารถในการวิ่งเร็ว โดยศึกษาจากผู้รับการทดลองชาย จำนวน ๑๔๕ คน แบ่งออกเป็น ๕ กลุ่ม ใช้เวลาฝึกทั้งสิ้น ๘ สัปดาห์ แต่ละกลุ่มฝึกแต่ละวิธี ดังนี้

- กลุ่มทดลองที่ ๑ ฝึกความอ่อนตัวและฝึกวิ่งเร็ว
- กลุ่มทดลองที่ ๒ ฝึกกำลังกล้ามเนื้อขา โดยใช้น้ำหนักและฝึกวิ่งเร็ว
- กลุ่มทดลองที่ ๓ ฝึกทั้งความอ่อนตัว กำลังกล้ามเนื้อขาโดยใช้น้ำหนัก และฝึกวิ่งเร็ว
- กลุ่มควบคุมที่ ๑ ฝึกวิ่งเร็วอย่างเดียว
- กลุ่มควบคุมที่ ๒ ไม่ฝึกเลย

เมื่อเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนฝึกกับหลังฝึกภายในกลุ่มพบว่า กลุ่มที่ฝึกความอ่อนตัว (กลุ่มทดลองที่ ๑ และ ๓) มีความอ่อนตัวเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และในกลุ่มทดลองที่ ๑, ๒, ๓ และกลุ่มควบคุมที่ ๑ มีกำลังกล้ามเนื้อและความสามารถในการวิ่งเร็วเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มภายหลังการฝึกพบว่ากลุ่มที่ฝึกทั้งความอ่อนตัว กำลังกล้ามเนื้อขา และฝึกวิ่งเร็ว (กลุ่มทดลองที่ ๓) มีความสามารถในการวิ่งเร็วเพิ่มมากที่สุด และต่อมาในปี คศ. ๑๙๖๘ จอห์น พี. โอเชอ²³ (John P. O'shea) ก็ได้ทำการศึกษาค้นคว้าผลของการฝึกโดยใช้น้ำหนักแบบต่าง ๆ

ศูนย์วิทยทรัพยากร

²²George Blough Dintiman, "Effects of Various Training Programs on Running Speed," The Research Quarterly 35 (December 1964) pp. 456 - 463

²³John P. O'shea, "Effects of Varied short term Weight Training Programs on improving Performance in the 400 meter run," The Research Quarterly 40 (March 1969), pp.248 - 250

ที่มีต่อความสามารถในการวิ่ง ๔๐๐ เมตร จากผู้รับการทดลองชาย ๓ กลุ่ม ๆ ละ ๑๐ คน แต่ละกลุ่มฝึกด้วยท่าฝึกเหมือนกัน คือ นอนหงายยกน้ำหนัก (bench press) งอ คัมเบลล (dumbbell curl) และ สควอท (squat) แต่ต่างกันที่จำนวนครั้งในแต่ละยกและน้ำหนักที่ใช้ฝึกเป็นน้ำหนักที่แต่ละคนสามารถยกได้สูงสุดตามจำนวนครั้งที่กำหนดในยกหนึ่ง ๆ ดังนี้

กลุ่มที่ ๑ ทำยกละ ๔ - ๕ ครั้ง (4- 5 RM.) วันละ ๔ ยก

กลุ่มที่ ๒ ทำยกละ ๘ - ๑๐ ครั้ง (9-10 RM.) วันละ ๔ ยก

กลุ่มที่ ๓ ทำยกละ ๑๔ - ๑๕ ครั้ง (14-15 RM.) วันละ ๔ ยก

ทุกกลุ่มฝึกสัปดาห์ละ ๓ วัน คือ จันทร์ พุธ ศุกร์ เป็นเวลา ๑๐ สัปดาห์ ทุกวันจันทร์จะเพิ่มน้ำหนักในท่านอนหงายยกน้ำหนัก ๕ ปอนด์ และทำ สควอท ๑๐ ปอนด์ และทุกวันศุกร์ให้ฝึกเบา ๆ แล้วทดสอบวิ่ง ๔๐๐ เมตร นอกจากนี้ยังทำการทดสอบในคานความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต โดยหาสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (maximum O_2 uptake) ตามวิธีของออสตราค และทดสอบกำลัง คัยนามิค โดยทดสอบความสามารถในการยกน้ำหนักสูงสุด ๑ ครั้งทุกสัปดาห์อีกด้วย เมื่อเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนและหลังฝึกสัปดาห์ที่ ๑๐ ภายในกลุ่มพบว่าทุกกลุ่มมีกำลัง คัยนามิคและความสามารถในการวิ่ง ๔๐๐ เมตร เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และแต่ละกลุ่มมีอัตราเพิ่มไม่แตกต่างกัน สรุปได้ว่า การฝึกทั้ง ๓ แบบข้างต้นมีผลทำให้ผู้รับการทดลองมีความสามารถในการวิ่ง ๔๐๐ เมตรดีขึ้นกว่าเดิม หลังจากนั้นต่อมาในปี คศ. ๑๙๗๒ เกลน ลี เบสเตอร์²⁴ (Glenn Lee Bestor) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลของการ

²⁴ Glenn Lee Bestor, "The Effect of an Isotonic Weight Training Program on Speed in Three Competitive Strokes in College Swimming," Dissertation Abstracts International, 32 (9) : 5012 A, (March 1972.)

ฝึกกำลังกล้ามเนื้อโดยใช้น้ำหนักแบบ ไอโซโทนิค ที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำ ๓ แบบ ผู้รับการทดลองเป็นนักกีฬาของมหาวิทยาลัย จำนวน ๒๐ คน แบ่งออกเป็น ๒ กลุ่ม กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองฝึกกำลังกล้ามเนื้อโดยใช้น้ำหนักควบคู่กับการฝึก ไช้เท้า แขน และการใช้เท้ากับแขนให้สัมพันธ์กัน กลุ่มควบคุมฝึกเฉพาะการใช้เท้า แขน และการใช้เท้ากับแขนให้สัมพันธ์กัน ทั้งนี้ให้ฝึกติดต่อกันเป็นเวลา ๔ สัปดาห์ ผลการทดสอบปรากฏว่าการฝึกกำลังกล้ามเนื้อโดยใช้น้ำหนักมีผลต่อความเร็วในการว่ายน้ำ อย่างไม่มีนัยสำคัญ

✓ ความมุ่งหมายของการวิจัย



การวิจัยนี้มีความมุ่งหมายที่จะศึกษาว่าการฝึกกำลังกล้ามเนื้อด้วยเครื่อง คราฟท์ เทรนนิ่ง จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการวิ่งกระโดดไกลได้ดีเพียงใด โดยมีความมุ่งหมาย เฉพาะคือ

๑. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลการวิ่งกระโดดไกล โดยฝึกทักษะเพียงอย่างเดียวกับการฝึกทักษะควบคู่กับการฝึกกำลังกล้ามเนื้อด้วยเครื่องคราฟท์ เทรนนิ่ง
๒. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบ กำลังกล้ามเนื้อก่อนฝึกกับหลังฝึกกำลังกล้ามเนื้อ ด้วยเครื่อง คราฟท์ เทรนนิ่ง

สมมติฐานในการวิจัย

๑. การฝึกวิ่งกระโดดไกลโดยการฝึกทักษะควบคู่กับการฝึกกำลังกล้ามเนื้อ ด้วยเครื่อง คราฟท์ เทรนนิ่ง ให้ผลในการเพิ่มระยะการวิ่งกระโดดไกลได้ดีกว่าการฝึก ทักษะเพียงอย่างเดียว
๒. การฝึกวิ่งกระโดดไกล ๔ สัปดาห์ โดยการฝึกทักษะควบคู่กับการฝึกกำลัง กล้ามเนื้อด้วยเครื่องคราฟท์ เทรนนิ่ง และการฝึกทักษะเพียงอย่างเดียว มีผลต่อการเพิ่ม ระยะการวิ่งกระโดดไกล
๓. กำลังกล้ามเนื้อภายหลังฝึกด้วยเครื่องคราฟท์ เทรนนิ่งเพิ่มสูงขึ้นกว่าก่อนฝึก

ขอบเขตของการวิจัย

๑. การวิจัยครั้งนี้จะศึกษาเปรียบเทียบผลการฝึกวิ่งกระโดดไกลในกลุ่มผู้รับการทดลอง ซึ่งเป็นนิสิตชายชั้นปีที่ ๑, ๒ และ ๓ ของแผนกวิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา ๒๕๑๘ จำนวน ๒๐ คน แบ่งออกเป็น ๒ กลุ่ม กลุ่มละ ๑๐ คน กลุ่มควบคุมมีอายุเฉลี่ย ๒๑.๓ ปี (๒๐ - ๒๕ ปี) น้ำหนักเฉลี่ย ๕๖.๘ กิโลกรัม (๔๕.๕ - ๖๗.๘ กิโลกรัม) ส่วนสูงเฉลี่ย ๑๖๘.๖ เซนติเมตร (๑๖๑.๐ - ๑๗๗.๐ เซนติเมตร) กลุ่มทดลองมีอายุเฉลี่ย ๒๐.๔ ปี (๑๙ - ๒๒ ปี) น้ำหนักเฉลี่ย ๕๘.๗ กิโลกรัม (๔๘.๒ - ๖๖.๓ กิโลกรัม) ส่วนสูงเฉลี่ย ๑๖๖.๘ เซนติเมตร (๑๖๒.๐ - ๑๗๔.๕ เซนติเมตร)
๒. แบบฝึกกำลังกล้ามเนื้อโดยใช้น้ำหนัก ๑๒ ทำฝึกตามคู่มือของเครื่องกราฟที่ เทรนนิ่ง*
๓. ระยะเวลาของการฝึกในการวิจัยครั้งนี้ จะทำการฝึกเป็นเวลา ๔ สัปดาห์

ขอตกลงเบื้องต้น

๑. การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยถือว่าผู้รับการทดลองทุกคนมีการปฏิบัติตนในชีวิตประจำวันระหว่างทำการทดลองเหมือนหรือใกล้เคียงกัน ทั้งในด้านการออกกำลังกาย การพักผ่อน และอาหาร
๒. การวัดระยะการวิ่งกระโดดไกล ผู้วิจัยถือเอาระยะจากจุดปลายเท้า ณ จุดกระโดดถึงแนวเส้นเท้าหลัง ณ จุดลงสู่พื้น โดยไมคำนึงถึงการทำพาวด์
๓. การทดสอบระยะการวิ่งกระโดดไกลแต่ละสัปดาห์ ผู้วิจัยให้ผู้รับการทดลองแต่ละคนกระโดด ๒ ครั้ง และเอาผลครั้งที่กระโดดได้ไกลที่สุด

* ดูในวิธีดำเนินการวิจัย

๔. ผู้รับการทดลองทุกคนแต่งกายในสภาพคล้ายกันทุกครั้งที่จะเข้ารับการฝึกและหรือทดสอบ คือสวมกางเกงขาสั้นหรือกางเกงยืคขายาว เสื้อยืด และสวมรองเท้าพื้นยาง

✓ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

๑. ผลการวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางส่งเสริมให้มีการปรับปรุงวิธีการฝึกซ้อมของนักกีฬาทั่วไปที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ในแง่ของการชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นและความสำคัญของการฝึกกำลังกล้ามเนื้อเพื่อเพิ่มสมรรถภาพและประสิทธิภาพในการแข่งขันให้แก่กีฬามากยิ่งขึ้น

๒. ผลการวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางสำหรับการศึกษาและค้นคว้าทางด้านวิทยาศาสตร์การกีฬาในแง่ของการฝึกซ้อมของนักกีฬาต่อไป ✓

ความจำกัดของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้หากจะไม่สมบูรณ์อาจเนื่องมาจาก

๑. ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมการออกกำลังกายอื่น ๆ ของผู้รับการทดลองขณะที่ไม่ได้อยู่ในการทดลองได้ เช่น ผู้รับการทดลองอาจเล่นกีฬาหรือกิจกรรมอื่นใดอันอาจมีผลต่อการส่งเสริมกำลังกล้ามเนื้อได้ อย่างไรก็ตามผู้รับการทดลองทุกคนเรียนวิชากิจกรรมพลศึกษาเหมือน ๆ กันอยู่แล้วในระหว่างระยะของการทดลอง

๒. ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมในเรื่องอาหาร การพักผ่อน ของผู้รับการทดลองได้ คงปล่อยให้ผู้รับการทดลองดำเนินความเป็นอยู่ตามปกติของตนเอง

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

การฝึกกำลังกล้ามเนื้อ

หมายถึงการฝึกกล้ามเนื้อโดยให้ออกแรงกระทำต่อความต้านทาน ซึ่งเป็นขดลวดสปริง และน้ำหนักตัวเอง ควบคู่การฝึกกำลังกล้ามเนื้อของศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย

การฝึกทักษะ

หมายถึงการฝึกทักษะ ๔ ขั้นตอนของการ
วิ่งกระโดดไกล คือ ขั้นวิ่ง (approach)
ขั้นกระโดด (take off) ขั้นลอยตัวใน
อากาศ (flight) และขั้นลงสู่พื้น
(landing)



ระยะเวลาวิ่งกระโดดไกล

หมายถึงระยะที่วัดได้จากจุดปลายเท้า ณ
จุดกระโดด ถึง แนวสนเทาหลังลงสู่พื้นใน
หลุมทราย โดยไม่คำนึงถึงการกระโดดพาวด์
(คือจุดกระโดดเลยกระดานกระโดด) และถ้า
การกระโดดครั้งใดที่ผู้รับการทดลองเสียหลัก
ล้มไปข้างหลังขณะลงสู่พื้น จะไม่วักระยะ
และอนุญาตให้กระโดดใหม่ทดแทน

กลุ่มควบคุม

หมายถึงกลุ่มผู้รับการทดลองที่ฝึกเฉพาะทักษะ
การวิ่งกระโดดไกลเพียงอย่างเดียว โดยฝึก
ในวันอังคาร วันพฤหัสบดี วันเสาร์

กลุ่มทดลอง

หมายถึงกลุ่มผู้รับการทดลองที่ฝึกทั้งทักษะการ
วิ่งกระโดดไกล และฝึกกำลังกล้ามเนื้อ โดย
แยกการฝึก ดังนี้

เครื่อง คราฟท์เทรนนิ่ง

ฝึกกำลังกล้ามเนื้อในวันจันทร์ พุธ ศุกร์
ฝึกทักษะ ในวันอังคาร พฤหัสบดี เสาร์
หมายถึง เครื่องฝึกกำลังกล้ามเนื้อเฉพาะส่วน
ของศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา องค์การส่งเสริม
กีฬาแห่งประเทศไทย ซึ่งเป็นเครื่องที่ใช้ระบบสปริง
และน้ำหนักตัวเองเป็นแรงต้านทาน มีจุดฝึกทั้งสิ้น

๒๒ จุดฝึก แบ่งเป็นจุดฝึกที่ไช้สปริง ๑๒ จุด จุดฝึกที่ไช้หน้าหนัก
ตัวเอง ๑๐ จุด ดังนี้²⁵

จุดฝึกที่ ๑ ไช้ระบบสปริงเป็นแรงต้านทาน ไช้ฝึกกำลัง
กล้ามเนื้อเหยียดสะโพก เหยียดเข่า และเหยียดข้อเท้า

จุดฝึกที่ ๒ และ ๑๒ ไช้หน้าหนักตัวเองเป็นแรงต้านทาน
ไช้ฝึกกำลังกล้ามเนื้อในการงอและเหยียดต้นแขน กล้าม
เนื้อเหยียดหลังและเหยียดขา

จุดฝึกที่ ๓ และ ๑๓ ไช้ระบบสปริงเป็นแรงต้านทาน
ไช้ฝึกกำลังกล้ามเนื้อเท้า น่อง กล้ามเนื้อเหยียดสะโพก
และเหยียดเข่า

จุดฝึกที่ ๔ ไช้ระบบสปริงเป็นแรงต้านทาน แบ่งออกเป็น
๓ ท่าฝึก คือ

4A ไช้ฝึกกำลังกล้ามเนื้อเหยียดต้นขาด้านหน้า

4B ไช้ฝึกกำลังกล้ามเนื้อองสะโพกและกล้ามเนื้อ
ทอง

4C ไช้ฝึกกำลังกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง

จุดฝึกที่ ๕ ไช้ระบบสปริงเป็นแรงต้านทาน ไช้ฝึกกำลัง
กล้ามเนื้อต้นแขนด้านหน้า กล้ามเนื้อไหล่ กล้ามเนื้อ
หน้าอก และกล้ามเนื้อหลัง

²⁵Ulrich Jonath, Die Biologischen Grundlagen des

Trainings (Köln : RK. Sportgeräte, 1975), pp. 20 - 43

จุดฝึกที่ ๖ ใช้ระบบสปริงเป็นแรงต้านทาน ใ้ฝึกกำลังกล้ามเนื้ออกและเหยียดแขนและขา รวมทั้งกล้ามเนื้อหลัง

จุดฝึกที่ ๗ และ ๑๐ ใ้หน้าหนักตัวเองเป็นแรงต้านทาน ใ้ฝึกกำลังกล้ามเนื้อทุกกลุ่มของแขน ขา ท้อง และหน้าอก

จุดฝึกที่ ๘ และ ๑๔ ใ้หน้าหนักตัวเองเป็นแรงต้านทาน แยกออกเป็น ๒ ท่าฝึก คือ

๘ และ ๑๔ A ใ้ฝึกกำลังกล้ามเนื้อเหยียดหลังและต้นขาด้านหลัง

๘ และ ๑๔ B ใ้ฝึกกำลังกล้ามเนื้อท้องและต้นขาด้านหลัง

จุดฝึกที่ ๙ ใช้ระบบสปริงเป็นแรงต้านทาน ใ้ฝึกกำลังกล้ามเนื้อเหยียดขา งอแขน เหยียดหลังและเหยียดสะโพก

จุดฝึกที่ ๑๑ ใช้ระบบสปริงเป็นแรงต้านทาน ใ้ฝึกกำลังกล้ามเนื้อไหล่ หน้าอก หลัง และกล้ามเนื้อในการเหยียดและงอแขน

จุดฝึกที่ ๑๔ และ ๑๕ ใ้หน้าหนักตัวเองเป็นแรงต้านทาน ใ้ฝึกกำลังกล้ามเนื้อในการงอนิ้วมือ กล้ามเนื้อไหล่ หน้าอก และลำตัวส่วนล่าง รวมทั้งกล้ามเนื้อในการงอและเหยียดต้นขา

จุดฝึกที่ ๑๖ ใช้ระบบสปริงเป็นแรงต้านทาน ใ้ฝึกกำลังกล้ามเนื้อเหยียดแขน กล้ามเนื้อหน้าอกและกล้ามเนื้อไหล่

จุดฝึกที่ ๑๗ ใช้ระบบสปริงเป็นแรงต้านทาน แบ่ง
ออกเป็น ๓ ท่าฝึก คือ

- 17 A ใช้ฝึกกำลังกล้ามเนื้อหน้าอกและไหล่
- 17 B ใช้ฝึกกำลังกล้ามเนื้อเหยียดต้นขาด้านหน้า
- 17 C ใช้ฝึกกำลังกล้ามเนื้ออสะโพกและกล้ามเนื้อ
น่อง

จุดฝึกที่ ๑๘ และ ๒๑ ใช้ระบบสปริงเป็นแรงต้าน
ทาน ใช้ฝึกกำลังกล้ามเนื้อแขน ไหล่ และ หลัง

จุดฝึกที่ ๒๐ ใช้น้ำหนักตัวเองเป็นแรงต้านทาน ใช้
ฝึกกำลังกล้ามเนื้อในการงอและเหยียดต้นขา

จุดฝึกที่ ๒๒ ใช้น้ำหนักตัวเองเป็นแรงต้านทาน ใช้
ฝึกเพื่อผ่อนคลายกล้ามเนื้อ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย