



## ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การออกกำลังกายเป็นประจำเป็นสำคัญสำหรับทุกคน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสมัยนี้ซึ่งมนุษย์เราให้เครื่องจักรทุนแรงมาแบ่งงานไปเสียมาก ผู้ที่ขาดการออกกำลังกายจะเสื่อมโทรมเป็นเหตุให้เกิดโรคต่าง ๆ ตั้งแต่โรคคิดเชื่อไปจนถึงโรคหัวใจ ถ้าเป็นเด็กร่างกายจะไม่สมบูรณ์ตามที่ควร<sup>1</sup>

พอล ดักดี ไวท์<sup>2</sup> ( Paul Dudley White ) ได้เน้นถึงเหตุผลในการออกกำลังกายไว้ว่า

1. การออกกำลังกายช่วยรักษาไว้ซึ่งกล้ามเนื้อทุกส่วนของร่างกายรวมทั้งหัวใจ
2. การออกกำลังกายทำให้ผ่อนคลายความเครียดของประสาทและส่วนอื่นๆ ความกระวนกระวาย และความอึดอัดทางใจได้
3. การออกกำลังกายช่วยการย่อยอาหารช่วยการลดความเครียดทางประสาทและทำให้ลำไส้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ

---

<sup>1</sup>อวย เกตุสิงห์, "แนะนำกีฬาเวชศาสตร์" (ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา, องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย, 2514) (อัครสาเนา), หน้า 1.

<sup>2</sup>Paul Dudley White, "The Role of Exercise in Aging," Journal of the American Medical Association, (September 7, 1957), quoted in Greyson Daughtrey, Effective Teaching in Physical for Secondary School (2 ed. : London : U.B. Saunders Company, 1973), p. 22.

4. การออกกำลังกายช่วยควบคุมให้ร่างกายอ่อนพี โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อมีไขมันไปอยู่ในที่ ๆ ไม่ต้องการ เช่นไขมันอุดตันในหลอดเลือด

5. การออกกำลังกายทำให้หายใจไคลึก ๆ ซึ่งเป็นการช่วยปรับปรุงหน้าที่การทำงานของปอดให้ดีขึ้น

อวย เกตุสิงห์<sup>3</sup> ได้กล่าวถึงผลของการฝึก (และออกกำลัง) ที่มีต่อร่างกายในทางการแพทย์ไว้ดังนี้

1. กระตุ้นการเจริญของกระดูกและกล้ามเนื้อ
2. ส่งเสริมการขยายตัวของปอด
3. เพิ่มขนาดและปริมาตรของหัวใจ
4. ส่งเสริมสร้างเลือดและสีเลือด
5. ส่งเสริมสมรรถภาพการจับออกซิเจน
6. กระตุ้นการทำงานของต่อมไทรอยด์ (สร้างฮอร์โมน)
7. ฝึกซ้อมระบบประสาทเสรี และประสาทควบคุมการเคลื่อนไหว
8. ส่งเสริมภูมิคุ้มกัน

การออกกำลังที่กระทำโดยถูกต้องให้คนแก่ร่างกายเสมอ ในเด็ก ๆ การออกกำลังทำให้ร่างกายเจริญเติบโต ผู้ที่ไม่ค่อยได้ออกกำลังมักมีร่างกายเล็กแกระและช้ำโรก ในวัยหนุ่มสาวการออกกำลังยังช่วยให้ระบบประสาทและจิตใจทำงานไคดีเป็นปกติอีกด้วย สำหรับผู้ที่อยู่ในวัยชราการออกกำลังจะช่วยป้องกันและรักษาอาการและโรกที่เกิดขึ้นในวัยชราหลายอย่าง เช่น อาการขมเมื่อยหรืออาการท้องผูกเป็นประจำ ตลอดจนความรู้สึกเวียน หน้ามือ เพราะการไหลเวียนเลือดไม่เพียงพอ ในทุก ๆ วันการออกกำลัง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อกระทำในกลางแจ้ง ช่วยเพิ่มความสามารถของร่างกายในการต่อสู้กับเชื้อโรก ทำให้ไม่ค่อยเจ็บไข้และช่วยให้สุขภาพของร่างกายอยู่ในเกณฑ์สูง<sup>4</sup>

<sup>3</sup>อวย เกตุสิงห์, "ความสมบูรณ์ของนักกีฬา" (ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา, องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย 2514) (อักษำเนา), หน้า 4.

<sup>4</sup>อวย เกตุสิงห์, "การออกกำลังเพื่อสุขภาพ" (ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา, องค์การส่งเสริมการกีฬาแห่งประเทศไทย, 2514) (อักษำเนา), หน้า 1.

จากการศึกษาของ สไมล์ (Smiley) และ กูลด์<sup>5</sup> (Gould) พบว่า ความต้องการ ออกกำลังกายของคนในวัยต่าง ๆ มีดังนี้

1. อายุ 1 - 4 ปี ร่างกายต้องการเคลื่อนไหวตลอดเวลา นอกจากในขณะกิน และนอน
2. อายุ 5 - 8 ปี ร่างกายต้องการการออกกำลังกาย เช่น การวิ่ง กระโดด และ ปีนป่าย อย่างน้อยวันละ 4 ชั่วโมง
3. อายุ 9 - 11 ปี ร่างกายต้องการออกกำลังกายอย่างน้อยวันละ 3 ชั่วโมง
4. อายุ 12 - 14 ปี ร่างกายต้องการออกกำลังกาย อย่างน้อยวันละ 2 ชั่วโมง
5. อายุ 15 - 17 ปี ร่างกายต้องการออกกำลังกาย อย่างน้อยวันละ  $1\frac{1}{2}$  ชั่วโมง
6. อายุ 18 - 30 ปี ร่างกายต้องการออกกำลังกายอย่างน้อยวันละ 1 ชั่วโมง
7. อายุ 31 - 50 ปี ร่างกายต้องการออกกำลังกายในกิจกรรมที่หนักปานกลางอย่างน้อยวันละ 1 ชั่วโมง
8. อายุตั้งแต่ 51 ปีขึ้นไป ร่างกายต้องการออกกำลังกายในกิจกรรมเบา ๆ อย่างน้อยวันละ 1 ชั่วโมง

จะเห็นได้ว่า คนเรามีความจำเป็นที่ต้องออกกำลังกายทุกวัยและเป็นประจำ เพราะการออกกำลังกายช่วยส่งเสริมให้มีสมรรถภาพทางกายที่ดี<sup>6</sup>

<sup>5</sup>วรัทกดิ์ เพ็ชรขอบ, "ความหมายและวัตถุประสงค์ของวิชาพลศึกษา," พลศึกษาสาร, เล่มที่ 11, 2512), หน้า 11.

<sup>6</sup>Nixson, John E. and Jevett Ann E, An Introduction to Physical Education (7<sup>th</sup> ed., London: W.B. Saunders Company, 1969), p. 206.

สมรรถภาพทางกายประกอบด้วย<sup>7</sup> ความต้านทานโรกภัย (Resistance to disease) ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular strength and muscular endurance) ความอดทนของระบบไหลเวียนและหายใจ (Cardiovascular - respiratory endurance) ความหยุ่นตัว (Flexibility) ความเร็ว (Speed) ความแคล่วคล่อง (Agility) การประสานงาน (Coordination) ความสมดุล (Balance) ความแม่นยำ (Accuracy) และกำลังกล้ามเนื้อ (Muscular power) ส่วนประกอบเหล่านี้จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นเพียงใดก็ขึ้นอยู่กับ การออกกำลังกาย แต่ในปัจจุบันมนุษย์เรารับความสะดวกสบายจากเครื่องมือเครื่องใช้ช่วยผ่อนแรงเป็นอันมาก สิ่งเหล่านี้ก็มีโทษอยู่เหมือนกันที่แท้ใ้ใช้ก็กลัวมนุษย์ไม่ได้ออกกำลังกายอันเป็นการเคลื่อนไหวตามธรรมชาติอย่างพอเพียง ร่างกายจึงไม่สู้จะแข็งแรงเท่าที่ควรจะเป็น เช่น เรามีรถยนต์ ซึ่งเปรียบเสมือนขาของเรา เมื่อหมอบและหน้าขาที่ของขาที่จะต้องเดินนั้นน้อยไป ทำให้กำลังความแข็งแรงของขามีประสิทธิภาพน้อยลงด้วย

แอนโทนี กรีนแบงก์<sup>8</sup> โลกกล่าวไว้ว่า ขาของท่านก็เหมือนกับรากของต้นไม้ (Your legs are your roots) เพราะจะช่วยยึดให้ร่างกายมั่นคง แข็งแรง ในชีวิตประจำวัน และการเล่นกีฬาเราก็คงพึ่งขาทั้งนั้น กีฬาแทบทุกชนิดต้องอาศัยกำลังขามาก<sup>9</sup> เช่น การกระโดดกลับตัวในการเล่นสกี, การสะกักกันในการเล่นฟุตบอล, การเคลื่อนไหวของขา-

<sup>7</sup>Charles A. Bucher, Foundation of Physical Education (Saint Louis: The C.V. Mosby Company, 1968), pp. 466 - 467.

<sup>8</sup>Anthony Greenbank, Build a New Body (1<sup>st</sup> ed. ; London: New English Library, 1969), p. 55.

<sup>9</sup>Charls A. Bucher, Foundation of Physical Education (Saint Louis: The C.V. Mosby Company, 1968) p. 471.



อย่างเร็วในการวิ่งเร็ว 100 เมตร, การตีวงเมื่อเล่นกอล์ฟ, การกระโดดในเต็นท์, การเล่นแบดมินตัน, บาสเกตบอล, เทนนิส, ยูโด, วูตวู, แอควาติก, สะเกต, และยกน้ำหนัก

เมื่อเรามีบทบาทและความสำคัญต่อการดำรงชีวิตประจำวันและการเล่นกีฬาเหล่านี้ ก็ใฝ่สนใจใฝ่ศึกษากันและทดลองวิธีการหลายอย่าง เพื่อจะเพิ่มประสิทธิภาพของกำลังขาให้มากขึ้น มีพัฒนาการให้ดีขึ้น ในแง่ทางการฝึกนักกีฬา

โอ คอนนอร์<sup>10</sup> (O' Connor) แห่งมหาวิทยาลัยไอโอวา ได้ทำการศึกษาค้นคว้าเรื่องการฝึกเพื่อสร้างกำลังขาให้กับผู้เล่นบาสเกตบอลของเขา โดยให้นักกีฬาเหล่านี้ได้บริหารร่างกายด้วยการยกน้ำหนัก ซึ่งประสบผลสำเร็จมาก ทำให้ปัจจุบันนี้ถือว่าการยกน้ำหนักเป็นกิจกรรมที่นักกีฬาคควรจะทำ ในแง่ของทางการแพทย์ โทมัส แอล เดอโลม<sup>11</sup> (Thomas L. DeLorme) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องฝึกกำลังขา เพื่อที่จะฟื้นฟูสภาพกำลังของกล้ามเนื้อขาของคนไข้ที่มีกล้ามเนื้อขาอ่อนแอ โดยใช้การบริหารขาด้วยเครื่องมือหลายอย่าง ซึ่งก็ได้ผลมากเพราะกำลังกล้ามเนื้อขาพัฒนาดีขึ้น

สำหรับในแง่ของครูผลศึกษาที่ต้องเกี่ยวข้องกับสมรรถภาพทางกายของนักเรียนก็จะกล่าวถึงเรื่องกำลังขาคือ เพราะในปัจจุบันนี้นักเรียนใช้เวลาน้อยลง โดยเฉพาะนักเรียนที่อยู่ในเมือง จากการศึกษาเมื่อไม่นานมานี้ได้แสดงให้เห็นว่า กำลังความแข็งแรงของเด็กอเมริกันค่อย

<sup>10</sup> Johnson & Schaefer, A Problem - Solving Approach to Health and Fitness, (Rinehart and Winston, Inc. 1966), pp. 153 - 154.

<sup>11</sup> Brown & Kenyon, Classical Studies on Physical Activity, (New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 1968) pp. 253 - 254.

กว่าเด็กยุโรป ทั้งนี้เพราะเด็กทางแถบยุโรปนิยมการเดินและถีบจักรยานไปโรงเรียนมากกว่าเด็กอเมริกัน<sup>12</sup> บทบาทของครูสอนพลศึกษาควรจะทำให้ความสนใจและกติกาวีธีที่จะช่วยให้เด็กที่ขาดการออกกำลังกายได้รู้จักที่จะออกกำลังกายโดยถูกต้อง คือให้เขามีกำลังมากขึ้น ขามีประสิทธิภาพที่ดี และประหยัดเวลา

ดังนั้นจึงควรมีวิธีการออกกำลังกายที่จะพัฒนากำลังขาของเด็กได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมที่สุดในการสร้างกำลังขาให้แก่เด็ก ถ้ามีวิธีฝึกให้เขามีกำลังมากขึ้นโดยไม่ต้องมีความยุ่งยากและใช้เครื่องมือมากอย่างนักก็จะไปประโยชน์และผลพลอยได้หลายประการ เช่น สำหรับคนไข้ที่ต้องการจะฟื้นฟูกำลังขาให้ดีขึ้น สำหรับนักกีฬาในการวางแผนการฝึกซ้อมกีฬาทั่วไป โดยเฉพาะเพื่อเป็นการฝึกซ้อมประกอบในเมื่อลมฟ้าอากาศไม่เหมาะสมสำหรับฝึกซ้อมในสนาม และเป็นประโยชน์โดยตรงแก่เด็กที่จะเสริมสร้างกำลังขาให้ดีขึ้น เพื่อทดแทนที่ไม่ได้ออกกำลังกายในชีวิตประจำวัน

ฉะนั้น แบบการฝึกกำลังขา ซึ่งผู้วิจัยเรียกว่า การเปรียบเทียบการฝึกกำลังขา 5 วิธี

(-A-Comparison of Five Methods of Leg Muscle Training) จึงเป็นวิธีการและแนวคิดที่จะฝึกกำลังความแข็งแรงของขา ซึ่งจะเป็นประโยชน์สำคัญต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน พร้อมทั้งการ เล่นกีฬาของเด็กและผู้ใหญ่ โดยทั่วไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<sup>12</sup>Hollis F. Fait, Physical Education for the Elementary School Child, (Philadelphia and London; W.E. Saunders Company, 1965), p. 4.

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

### การฝึกกำลังกล้ามเนื้อ

เราแบ่งกำลังของกล้ามเนื้อ และการฝึกกล้ามเนื้อเป็นแบบพื้นฐาน 2 แบบ คือ<sup>13</sup>

- ก. การฝึกแบบความตึงคงที่ ( Isometric )      กล้ามเนื้อหดตัวโดยไม่เปลี่ยนความยาว กล้ามเนื้อ (หรือกลุ่มกล้ามเนื้อ) ออกแรงกระทำคือน้ำหนักที่ตรึงแน่น (เช่น ราวเดี่ยว, กรอบประตู เป็นต้น)
- ข. การฝึกแบบเป็นการเคลื่อนที่ ( Dynamic )      กล้ามเนื้อมีความยาวน้อยลงเมื่อหดตัว การหดตัวเป็นการกระทำคือน้ำหนักที่เคลื่อนที่ได้ (เช่น เมล็ดธัญพุด, ลูกทราย, และ บาร์เบล)

### ผลของการฝึก

การฝึกทั้งสองแบบพื้นฐานเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อให้มากขึ้น แต่ขึ้นอยู่กับความตึงของกล้ามเนื้อในขณะถึงความตึงมากทำให้กล้ามเนื้อใดแรงมาก

เราแบ่งแรง (กำลัง) ออกเป็น 2 อย่างคือ

- ก. ความแรง (กำลัง) สเตติก (อยู่กับที่)
- ข. ความแรง ดัยนามิก (เคลื่อนที่)

การฝึกสองแบบนี้ให้ผลต่อชนิดของความแรงต่างกัน การฝึกแบบอยู่กับที่เพิ่มความแรงชนิดอยู่กับที่ (การคงอยู่กับที่) แต่ให้ความแรงเคลื่อนที่เพียงเล็กน้อย ส่วนการฝึกแบบดัยนามิก (เคลื่อนที่) ให้ผลดีทางด้านกำลัง ดัยนามิก แต่กำลังสเตติก เพิ่มเพียงเล็กน้อย ดังนั้นการฝึกกำลังแต่ละแบบจึงให้ผลตรงตามแบบที่ใช้ ฮันเซน (Hansen) แสดงว่า ความแตกต่างระหว่างความแรง (หก) ดัยนามิก กับความแรง สเตติก นั้นขึ้นอยู่กับความแตกต่างในหน้าที่ของระบบประสาทกลาง

<sup>13</sup>อวย เกตุสิงห์, การฝึกกำลังกล้ามเนื้อ (ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา, องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย, 2514) (อักษำเนา)

### การฝึกกำลังให้โตสูงสุดด้วยวิธี สเตติก (อยู่กับที่)

ก. ความหนักของการฝึก (ความตึงของกล้ามเนื้อ) การฝึกด้วยควมแรง 50 - 70 % ของความแรงสูงสุด ก็ให้ผลใกล้เคียงขั้นสูงสุดแล้ว แต่ในการฝึกที่ไม่มีอุปกรณ์ และในการฝึกเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด ควรใช้ฝึกด้วยควมแรงเต็มที่ (100 %)

ข. ความนานของการฝึก (เวลาที่กล้ามเนื้อทำการตึง) ควรใช้เวลาอย่างน้อย 30 % ของเวลาที่กล้ามเนื้อสามารถหดตัวได้ (ความออกทนทางสเตติก) ระยะเวลาที่หดตัวได้ขึ้นอยู่กับน้ำหนักที่ใช้ และสภาพการฝึกของกล้ามเนื้อ

ในการฝึกกำลังระดับสูงสุด เฮตติงเกอร์ (Hettinger) และ สโตบอย (Stoboy) ให้ข้อสังเกตว่า "เวลา" น้อยระหว่าง 5 ถึง 25 วินาที

ค. ความถี่ของการฝึก สำหรับผู้ที่ไม่เคยฝึกมาก่อนนั้น การตึงแบบสเตติกเพียงวันละ 1 ครั้ง ก็สามารถทำให้เกิดกำลังเพิ่มได้อย่างมาก จำนวนครั้งที่เหมาะสำหรับการหดตัวของกล้ามเนื้อกลุ่มหนึ่ง ๆ คือ 5 ครั้งต่อวัน (Josenhans 1962)

### การฝึกกำลังด้วยวิธี กัยนามิก (เคลื่อนที่)

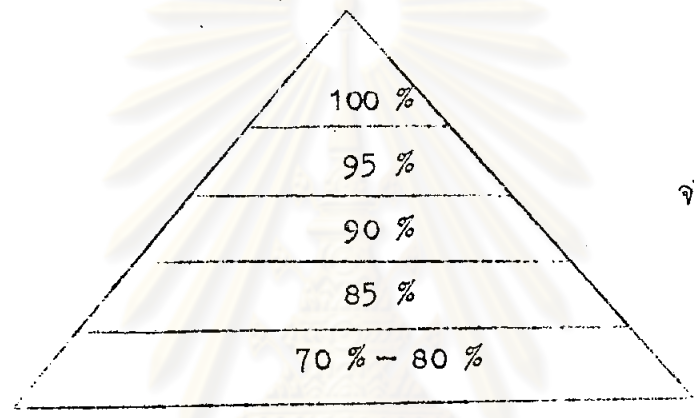
ก. ความหนักของการฝึก การฝึกเพื่อเพิ่มกำลังให้สูงสุดต้องใช้น้ำหนักตั้งแต่ 60 - 100 % ของกำลังสูงสุด ในปัจจุบันนิยมใช้น้ำหนักในระบะนั้นจนตลอด ก็คือตั้งแต่ 60 % จนถึง 100 % ของความสามารถ ถ้าใช้น้ำหนักน้อย (เช่น 60 % ) ต้องตึงบ่อยครั้งมาก ถ้าใช้น้ำหนักมากก็ตึงน้อยครั้ง ขนาดของน้ำหนักหรือจำนวนครั้งต้องเลือกใช้ให้พอเหมาะ คือพอถึงครั้งสุดท้ายก็เกือบหมดแรงพอดี

ข. ปริมาณและจำนวนครั้งของการฝึก (ชุด) ปริมาณพอเหมาะควรอยู่ระหว่าง 1 - 10 ครั้งต่อชุด หากใช้น้ำหนักมากต้องลดจำนวนครั้งลง ก็จะเห็นได้จากรูปปริมาณที่แสดงในตอนท้ายบทความ ถ้าใช้จำนวนครั้งมาก เช่น เริ่มด้วย 8 - 10 ครั้ง โดยใช้น้ำหนักอย่างหนึ่ง เมื่อทำซ้ำไปแล้วต้องเพิ่มน้ำหนักขึ้น แต่ลดจำนวนครั้งลงแล้วกลับวิธีเป็นลดน้ำหนักลง แต่เพิ่มจำนวนครั้งขึ้น จำนวนชุดของการฝึกที่เหมาะสมคือ 3 - 6 ชุดต่อวัน ระหว่างชุดควรพักจนฟื้นตัวดี (ประมาณ 3 - 5 นาที) ขณะนี้ยังไม่รู้แน่นอนว่าจำนวนครั้งที่ฝึก จำนวนชุดและเวลาพักจะใช้เท่าไรจึงจะได้ผลมากที่สุด



ก. ความบ่อยของการฝึก ความความรู้ในปัจจุบันการที่จะเพิ่มกำลังให้โตสูงสุดนั้น เห็นว่าควรฝึก 3 - 6 หน่วยต่อสัปดาห์ (เปลี่ยนวันที่ฝึกไปเรื่อย ๆ) ส่วนการรักษากำลังสูงสุดให้คงไว้ อาจทำได้โดยฝึกน้อยกว่านี้

คุณภาพและปริมาณที่พอเหมาะสำหรับการฝึกขึ้นอยู่กับสังขาร อายุ เพศ และภาวะการฝึก ข้อม จุดหมายของการฝึก และระยะเวลาฝึก และความสำคัญของกำลังกล้ามเนื้อในกีฬาประเภทนั้น ๆ



จำนวนชุด (การทำซ้ำ)

ปริมาณงาน

รูปปริมาตร แสดงปริมาณงานของการฝึกกำลัง

ผลของการฝึก ( Training ) ที่ต่อระบบกล้ามเนื้อ

✓ การฝึกจะให้ประโยชน์ต่อระบบกล้ามเนื้อหลายประการดังต่อไปนี้ 14

1. ปลอกหุ้มเส้นใยกล้ามเนื้อ (sarcolemma ) ของเนื้อเยื่อจะมีความหนาและแข็งแรงขึ้น

---

<sup>14</sup>Charles A Bucher, Foundation of Physical Education (5<sup>th</sup> ed; Saint Louis : the C.V. Mosby Company, 1968), p. 484.

2. เนื้อเยื่อยึดเสี่ยว (Connective tissue) ในกล้ามเนื้อมีความหนา  
ขึ้น
3. ขนาดของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น และเป็นเหตุให้อัตราส่วนของเนื้อเยื่อเพิ่มขึ้น แต่  
จำนวนเส้นใยของกล้ามเนื้อเยื่อไม่เพิ่มขึ้น
4. กล้ามเนื้อที่มีความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้น และมีความจำเป็นที่จะต้องออกกำลังกาย เพื่อ  
ที่จะให้กล้ามเนื้อเพิ่มความแข็งแรง มีเรื่องเล่าต่อกันมาว่า มีโยคี แห่งโกรโรโตนา ( Milo of  
Crotona ) ซึ่งเป็นเด็กชายอายุ 17 ปีหนัก 149 ปอนด์ โยคีฝึกการยกน้ำหนักโดยใช้เวลาทุกวัน ๆ  
วัน โยคีเริ่มจากยกน้ำหนัก 75 ปอนด์ จนในที่สุดเขายกได้ถึง 290 ปอนด์ กล้ามเนื้อของเด็ก  
ชายคนนั้นมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นเพราะเขาได้ยกน้ำหนักที่โตเพิ่มขนาดขึ้นเรื่อย ๆ
5. กล้ามเนื้อที่มีความอดทนเพิ่มขึ้น
6. มีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในกล้ามเนื้อ มีการเพิ่มขึ้นของ ฟอสโฟครีเอทีน  
ไกลโคเจน และฮีโมโกลบิน ซึ่งเหล่านี้จะช่วยให้กล้ามเนื้อทำงานอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น
7. ประสาทเกี่ยวกับความรู้สึกสามารถเดินทางไปที่เส้นใยของกล้ามเนื้อได้
8. เส้นเลือดฝอยขยายใหญ่ขึ้น จึงทำให้ระบบไหลเวียนที่ไปยังกล้ามเนื้อดีขึ้น

การวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเกี่ยวกับการใช้แบบฝึกเพื่อสร้างกำลังขาในประเทศไทยยังไม่มีผู้ใดได้รายงาน  
หรือตีพิมพ์มาก่อนเลย สำหรับในต่างประเทศมีการวิจัยที่เกี่ยวข้องอยู่บ้างแต่ไม่มากนัก ดังต่อไปนี้

4,6. \*ใหม่ พ.ศ. 2511 เอ็ด จอยเนอร์ เบนเลย์<sup>15</sup> (Earl Joiner Bentley)

<sup>15</sup> Earl Joiner Bentley, "The Influence of Three Training Programs on Strength, Speed, Power, General Endurance, and Speed of Movement," Dissertation Abstracts International, 29(1968).  
p. 1436 - A.

ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง อิทธิพลของโปรแกรมการฝึก 3 วิธี ที่มีผลต่อ ความแข็งแรง ความเร็ว กำลัง ความอดทน ของกลุ่มตัวอย่างเพศชายจำนวน 60 คน อายุ 13 - 15 ปี การทดลองใช้เวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 5 วัน ใ้แบ่งผู้รับการทดลองออกเป็น 4 กลุ่ม แต่ละกลุ่มทำงานเท่ากัน แต่วิธีฝึกต่างกัน กลุ่มที่ 1 ให้อวิ่งเร็ว 220 หลา วิ่งเหยาะ 220 หลา รวม 440 หลา กลุ่มที่ 2 ให้อวิ่งเร็ว และวิ่งเหยาะสลับกันไป 2 เที้ยว รวม 440 หลา กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มที่ฝึกเป็นช่วงสั้นๆ คือวิ่งเร็วสลับกับวิ่งเหยาะ ช่วงละ 55 หลา รวม 440 หลา กลุ่มที่ 4 เป็นกลุ่มควบคุม (Control group) ซึ่งเข้าร่วมกิจกรรมตามปกติในชั้นเรียน ผู้ทดลองจะได้รับการทดสอบ ก่อนและหลังช่วงเวลาฝึก วัดความแข็งแรงของขาโดยใช้เครื่องมือวัดแรง (Dynamometer) และวัดกำลังใช้ที่กระโดด (leap meter) ผลการวิจัยปรากฏว่า กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ พบว่า ผลของการฝึกติดต่อกัน และฝึกเป็นช่วงนี้ไม่มีผลเช่นเดียวกัน

× ในปี พ.ศ. 2512 เอ็ดเวิร์ก<sup>16</sup> (Edwards) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ผลของการ ฝึกแบบเป็นวงจร (Circuit training) แขนยกน้ำหนัก (weight lifting) และการฝึกเป็นระยะ (Interval training) ที่มีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความทนทานของระบบไหลเวียน ใหญ่ถูกทดลอง 51 คน เป็นนักศึกษาชาย แบ่งเป็น 3 กลุ่ม โดยแยกกันฝึกหัดตามแบบวงจร ยกน้ำหนัก และการฝึกเป็นระยะ ฝึกเป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ มีการทดสอบทั้งก่อนฝึกและหลังฝึก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่แขน (การงอเข้าและเหยียด) และการเหยียดของหัวเข่า วัดโดยใช้แบบทดสอบวัดแรง (Cable tensiometer tests) ความทนทานของระบบไหลเวียนวัดโดยใช้วิธีของออสตรานด์ (Astrand-Rhyming nomogram) จากผลของการทดลองปรากฏว่า ผลก่อนทดลองและหลังทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ พอจะสรุปได้คือ

<sup>16</sup> Gordon Alexander Leslie Edwards "The Effects of Circuit Training, Weight Lifting, and Interval Training on Muscular Strength and Circulorespiratory Endurance," Dissertation Abstracts International, 31(1969), p. 1600 - A.



1. การฝึกแบบวงจรรจะเพิ่มพัฒนาการทางความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและเหยียดออกของข้อศอกอย่างมีนัยสำคัญ
2. การฝึกแบบยกน้ำหนักจะทำให้เพิ่มพัฒนาการทางความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา
3. ระบบไทลเวียนไม่พัฒนาขึ้นอย่างมีนัยสำคัญของการฝึกทั้ง 3 แบบ

✓ และในปี พ.ศ. 2512 วิลเลียม แม็ค คินเลย์ มอริส<sup>17</sup> (William Mc. Kinley Morris) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องอิทธิพลของการออกกำลังกายด้วยการยกน้ำหนักแบบไม่เคลื่อนที่ (isometric) และแบบเคลื่อนที่ (isotonic) ที่มีต่อกำลังของกล้ามเนื้อขา (Quadricep) และการวิ่งระยะปานกลาง กลุ่มตัวอย่าง ใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบ่งกลุ่มเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 30 คน แต่ละกลุ่มได้รับการฝึกโดยวิธีจกให้ฝึกดังนี้ กลุ่มที่ 1 ฝึกโดยการวิ่งเป็นช่วงเวลาและฝึกยกน้ำหนักแบบเคลื่อนที่ กลุ่มที่ 2 ฝึกโดยใช้การวิ่งเป็นช่วงเวลา และฝึกยกน้ำหนักแบบไม่เคลื่อนที่ กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุม A ฝึกโดยให้วิ่งเป็นช่วงเวลาเพียงอย่างเดียว กลุ่มที่ 4 เป็นกลุ่มควบคุม B ไม่ต้องวิ่งหรือยกน้ำหนัก กลุ่มตัวอย่างได้รับการทดสอบกำลังของกล้ามเนื้อขา (Quadricep) โดยใช้เครื่องมือและไม่ใช้เครื่องมือ การวิ่งระยะกลางก่อนและหลังการฝึกระยะ 8 สัปดาห์ ผลของการวิจัย แสดงว่า ทั้งวิธีแบบเคลื่อนที่และไม่เคลื่อนที่มีส่วนช่วยทำให้กำลังของกล้ามเนื้อขาดีขึ้น ทำให้การวิ่งระยะกลางได้เวลาดีขึ้นมากกว่าการฝึกวิ่งโดยไม่ใช้วิธีการยกน้ำหนักแบบเคลื่อนที่และไม่เคลื่อนที่เขารวย นอกจากนี้ก็ยังแสดงให้เห็นว่า การฝึกการยกน้ำหนักแบบเคลื่อนที่ที่เขาเสริมในช่วงเวลาการฝึกวิ่งช่วยเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อขา

<sup>17</sup>William Mc. Kinley Morris, "The Effects of Isometric and Isotonic Weight Training Exercises upon Quadricep Strength and Performance in a Middle Distance Running Event," Dissertation Abstracts International, 29(1969), p. 4309 - A.

\* ในปีที่ต่อมา (พ.ศ. 2513) กาย ดี เพนนี<sup>18</sup> (Guy Dee Penny) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง "ผลของการวิ่งที่ต่อความเร็ว ความแข็งแรง กำลังความทนทานของกล้ามเนื้อ และความว่องไว" กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิต 120 คน ที่เรียนวิชาพลศึกษา ไล่แบ่งเป็น 4 กลุ่ม

1. กลุ่ม A เป็นการวิ่งและเพิ่มการออกกำลังขาแบบเคลื่อนที่ (Isotonic leg exercises )
2. กลุ่ม B เป็นการวิ่งและเพิ่มการออกกำลังขาแบบไม่เคลื่อนที่ (Isometric leg exercises )
3. กลุ่ม C เป็นการวิ่งและเพิ่มการวิ่งเร็วเข้าค่าย
4. กลุ่ม D เป็นกลุ่มที่ฝึกโดยการวิ่งอย่างเดียว

โปรแกรมการฝึกแบ่งเป็น 4 ช่วง ๆ ละ 50 นาทีต่อ 6 สัปดาห์ ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. การฝึกแบบให้วิ่งอย่างเดียวหรือเพิ่มโดยการยกน้ำหนัก การออกกำลังขาแบบไม่เคลื่อนที่ และการให้วิ่งเร็วหลาย ๆ เทียบ จะช่วยเพิ่มความเร็วความแข็งแรงของขา กำลังขา ความทนทานของกล้ามเนื้อและความว่องไว
2. การวิ่งอย่างเดียว หรือวิ่งพร้อมทั้งเพิ่มการออกกำลังขาทั้งแบบเคลื่อนที่ใดและเคลื่อนที่ไม่ได้ และการวิ่งหลาย ๆ เทียบ จะไม่ช่วยให้การกระโดดไกลพัฒนาดีขึ้น ไม่นับสำคัญเหมือนกับในกรณีความเร็ว ความแข็งแรงของขา ความทนทานของกล้ามเนื้อ และความอ่อนตัว
3. จากการเปรียบเทียบแสดงว่าแบบฝึกทั้ง 4 นี้ ช่วยให้มีการพัฒนาในด้านความเร็ว ความแข็งแรง กำลัง ความทนทานและความว่องไว ได้ดีขึ้น หลังจากฝึก 6 สัปดาห์ไปแล้ว

<sup>18</sup> Guy Dee Penny, "A Study of the Effects of Resistance Running on Speed, Strength Power, Muscular Endurance, and Agility," Dissertation Abstracts International, 31(1971), p. 3937 - A.

ในปี พ.ศ. 2514 ชาวลี เวค สปาร์ค<sup>19</sup> (Charley Wade Sparks )

ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกาย 2 วิธี เพื่อพัฒนาความมั่นคงของหัวเข่า ผู้วิจัยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาว่า วิธีการใดที่จะใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุดในการทำกายภาพบำบัดสำหรับผู้รับการทดลอง ซึ่งได้รับการผ่าตัดบริเวณหัวเข่า และผู้รับการทดลองซึ่งหัวเข่าบวมเจ็บแต่ไม่ได้รับการผ่าตัด กลุ่มตัวอย่างในนี้คือชาย จำนวน 60 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกเป็นกลุ่มตัวอย่างซึ่งหัวเข่าบวมเจ็บ และได้รับการผ่าตัดแก้ไขแล้ว กลุ่มที่สอง เป็นพวกที่หัวเข่าบวมเจ็บแต่ไม่ได้รับการผ่าตัด ทั้ง 2 กลุ่มนั้นแบ่งเป็นกลุ่มย่อย ๆ อีกกลุ่มละ 3 กลุ่มย่อยคือ กลุ่มที่ 1 บริหารขาธรรมดา กลุ่มที่ 2 ใส่รองเท้าสำหรับบริหารขา กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุม ในกลุ่มที่ 1 และ 2 ทำการฝึกออกกำลังกายประมาณ 10 รอบ ตอนเริ่มแรกของการทดลองวัดกำลังขา ก่อน หลังจากนั้นวัดกำลังขาเป็นระยะตลอด 15 สัปดาห์ ผลของการวิจัยปรากฏว่า

1. กำลังขาของผู้รับการทดลองที่หัวเข่าบวมเจ็บทั้งในกลุ่มที่ได้รับการผ่าตัด และไม่ได้รับการผ่าตัดมีกำลังเพิ่มขึ้นโดยใช้โปรแกรมการออกกำลังกายทั้ง 2 แบบ ( Elgin exercise และ Single Boot Methods ) ทั้งวิธีทั้งสองนี้พัฒนากำลังขาได้ดีกว่าการที่ไม่ได้ทำกายภาพบำบัด
2. การวัดขนาดของขาของบุคคลที่หัวเข่าบวมเจ็บ และกลุ่มที่ได้รับและไม่ได้รับการผ่าตัดโดยใช้วิธีออกกำลังกายทั้ง 2 แบบ ขยายใหญ่ขึ้นกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ออกกำลัง

<sup>19</sup>

Charley Wade Sparks, "The Comparative Effectiveness of Two Selected Methods of Progressive Resistance Exercises Designed to Knee Joint Stability," Dissertation Abstracts International, 32 (1971), p. 4406 - A.

ในปีเดียวกัน (พ.ศ. 2514) โจนัส แจ็ค วิลค็อกส์<sup>20</sup> (Ronald Jack Wilcox) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบวิธีการยกน้ำหนัก 2 วิธี เพื่อพัฒนาความแข็งแรงของขา กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่เรียนวิชานักยกน้ำหนัก ผู้รับการทดลองแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกทำการยกน้ำหนักด้วยการยกขาให้ตั้งตรงฝ่าเท้ารับน้ำหนัก บริหารกายการงอและเหยียดขา โดยใช้เครื่องมือ กลุ่มหลังฝึกโดยการก้าวขึ้นลงจากม้านั่งพร้อมทั้งแบกน้ำหนักไว้ที่ขา ผู้รับการทดลองนี้เข้ารับการฝึกสองครั้งต่อสัปดาห์ การฝึกแต่ละครั้งใช้เวลา 15 นาที โดยทำการฝึกติดต่อกันถึง 10 สัปดาห์ ผู้รับการทดลองทั้งหมดได้รับการทำทดสอบก่อนทดลอง (pre - test) และทดสอบหลังทดลอง (post - test) ในด้านความแข็งแรงของขา และยืนกระโดดสูง (Vertical jumps) ผลของการวิจัยปรากฏว่า

1. การฝึกยกน้ำหนักด้วยการยกขาให้ยืนน้ำหนักตั้งตรง (Vertical leg press) มีส่วนช่วยให้ความแข็งแรงของขาดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และการฝึกโดยการยกน้ำหนักก้าวขึ้นลงจากม้านั่ง (bench squat) ช่วยทำให้การยืนกระโดดสูงได้ผลดีขึ้น

2. มีความสัมพันธ์อย่างมากระหว่างความแข็งแรงของขาและความสามารถในการยืนกระโดดสูง,

และในปี พ.ศ. 2514 เลย์โค และ มาร์เทนิอุค<sup>21</sup> (Laycol and Martoniuk) ได้ทำการศึกษาวินิจฉัยเรื่อง การรับรู้และประสาทเป็นส่วนประกอบของความแข็งแรงแบบไม่เคล็ดอันที่

006118

<sup>20</sup>Ronald Jack Wilcox, "A Comparison of Two Weight Training Methods Designed to Develop Leg Strength," Dissertation Abstracts International, 32 (1971), p. 1908 - A.

<sup>21</sup>Robert R Laycoe and Ronald G. Marteniuk, "Learning and Tension as Factors in Static Strength Gains Produced by Static and Eccentric Training," The Research Quarterly, 42(1971), p. 299.

ซึ่งสามารถสร้างรูปได้โดยการฝึกแบบเคลื่อนที่และไม่เคลื่อนที่ จากผลก่อนทดลอง (pre-test) ของความแข็งแรงแบบไม่เคลื่อนที่ของขา ผู้วิจัยได้คัดเลือกทดลอง 45 คน โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ซึ่งแต่ละกลุ่มมีจำนวนคนเท่ากัน และมีความแข็งแรงเฉลี่ยเท่ากันด้วย 2 กลุ่มแรกฝึกกำลังขา 3 วันใน 1 สัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ โดยฝึกแบบไม่เคลื่อนที่และเคลื่อนที่ ผลปรากฏว่า การฝึกทั้ง 2 แบบนี้ผลอย่างมากเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ควบคุมไว้ คือขาที่มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ( 17.4 % และ 17.0 % ) จากผลของการฝึกนี้สรุปได้ว่า มีสาเหตุของการพัฒนาทางความแข็งแรงเกิดขึ้น คือ

1. การเปลี่ยนแปลงทางกลามเนื้อของร่างกายทำให้เกิดการตั้ง และแข็งแรงขึ้นโดยการฝึก
2. การวิจัยนาการของความสัมพันธ์ของระบบประสาทซึ่งจะกระตุ้นให้กลามเนื้อทำงานประสานกันโดยบังเอิญและทำงานอย่างเต็มที่

ซึ่งผลของข้อ 2 นี้จะเห็นได้ชัดและมีผลอย่างยิ่ง เมื่อฝึกเปรียบเทียบกับระหว่างกลุ่มที่ทดลองกับกลุ่มที่ควบคุม จะเห็นความแตกต่างระหว่าง 2 กลุ่ม ว่ากำลังและความอ่อนไหวต่างกันมาก

ในปี พ.ศ. 2515 โรเบิร์ต บี โบลิ่ง<sup>22</sup> ( Robert B. Boling ) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการวิเคราะห์วิธีการใช้ในการฝึกเพื่อพัฒนาการเคลื่อนไหวแบบกระดูกปลายเท้าลง ( plantar flexion ) และกำลังขาส่วนล่าง 4 วิธีที่ใช้กับนักศึกษาระชาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระชายจำนวน 96 คน กลุ่มตัวอย่างนี้ได้ทำการทดสอบก่อนฝึก ( pre-test ) แล้วจึงจัดเป็นกลุ่มย่อยๆ 4 กลุ่ม กลุ่มผู้ได้รับการทดลองใช้เวลาฝึกประมาณ 9 สัปดาห์และฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ กลุ่มที่ 1 เป็นการฝึกยกน้ำหนักแบบเคลื่อนที่ ( isotonic weight group ) กลุ่มที่ 2 ก้าวขึ้นลงบันไดที่ห้องยิม ( Stadium stairs group ) กลุ่มที่ 3 เป็นการกายบริหารโดยการเขย่งปลาย

<sup>22</sup>Robert B. Boling, "The Investigation of Four Methods of Training in Developing Plantar Flexion and Strength of the Lower Leg in the College Males," Dissertation Abstracts International, 33 (1972), p. 1483 - A.



เท้า (Isometric toe raise group) กลุ่มที่ 4 ฝึกโดยการดึงเครื่องถ่วงน้ำหนัก (Power pull group) โดยให้ถึง 10 ครั้ง เพิ่มน้ำหนักทุก ๆ 3 สัปดาห์ ผลจากการวิจัยพบว่า

1. จากวิธีฝึกเหล่านี้ช่วยเพิ่มกำลังในการกระดกปลายเท้าอย่างมีนัยสำคัญ
2. วิธีการกายบริหารโดยการยกน้ำหนักแบบเคลื่อนที่ได้เป็นวิธีที่ดีที่สุดที่ช่วยให้การกระดกปลายเท้าดีขึ้น
3. ขนาดกล้ามเนื้อน่อง (Gastrocnemius) ไม่ได้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญโดยวิธีทั้ง 4
4. การเพิ่มขึ้นของกำลังเหยียดเท้าของข้อเท้าเกิดขึ้นโดยไม่ต้องการเพิ่มขนาดของกล้ามเนื้อน่อง (Gastrocnemius size)

ในปี พ.ศ. 2516 ชารอน ลี แวน ออเทจเงิน<sup>23</sup> (Sharon Lea Van Oteghen) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ความเกี่ยวเนื่องของการออกกำลังกายแบบไอโซคิเนติก (Isokinetic exercise) ด้วยความเร็ว 2 อย่างที่มีผลต่อการขึ้นกระโดดสูง (Vertical Jump) ของผู้หญิง กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้หญิง 48 คน แบ่งเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ให้ออกกำลังกายโดยใช้เครื่องมือที่มีความเร็วสูง (Fast speed) กลุ่มที่ 2 ให้ออกกำลังกายโดยใช้เครื่องมือที่มีความเร็วต่ำ (Slow speed) กลุ่มที่ 3 และที่ 4 เป็นกลุ่มควบคุม (Control) กลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มนี้ได้รับการฝึกทั้งหมด 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน วันละ 3 ชุด โดยใช้เครื่องมือที่ฝึกออกกำลังกาย การวัดผลวัดทุก ๆ 2 สัปดาห์ โดยให้ขึ้นกระโดดสูง และเครื่องวัดความแข็งแรง ผลของการวิจัยคือ

23

.Sharon Lea Van Oteghen, "Two Speed of Isokinetic Exercise as Related to the Vertical Jump Performance of Women," Dissertation Abstract International, 34(1973), p. 1120 - A.

1. ทั้งกลุ่มที่ฝึกควยความเร็วสูงและต่ำมีความสามารถในการขึ้นกระโดดสูงใกล้เคียงกว่ากลุ่มที่ควบคุมอย่างมีนัยสำคัญมาก และในสองกลุ่มนี้ไม่มีความแตกต่างของการขึ้นกระโดดสูงอย่างมีนัยสำคัญ

2. กลุ่มที่ฝึกควยความเร็วต่ำ จะมีพัฒนาการทางความแข็งแรงมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

3. ผลของการขึ้นกระโดดสูงที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญนั้นไม่เกี่ยวเนื่องกับการเพิ่มขึ้นของความแข็งแรงของขา

ผลการวิจัยพบว่า จากการทบทวนเอกสารเกี่ยวกับการวิจัย ปรากฏว่ามีอยู่หลายวิธีที่จะสร้างความแข็งแรงและกำลังของขา เช่น การวิ่งเร็ว, วิ่งเหยาะ ๆ การวิ่งควบกับการยกน้ำหนักเข้าเสริมแบบเคลื่อนที่ การใช้เครื่องจักร และการใส่รองเท้าที่น้ำหนักหลายขนาด แต่การวิจัยเหล่านี้ทำเฉพาะในผู้ใหญ่เท่านั้น ยังไม่มีใครทำในเด็กเล็ก ๆ เช่น เด็กในระดับชั้นประถมศึกษา ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเห็นว่า น่าจะลองศึกษาวิธีที่จะสร้างกำลังกล้ามเนื้อขาในเด็ก ๆ คุบบาง เพื่อจะหาวิธีการที่แตกต่างจากผู้ใหญ่ สนุก และไม่น่าเบื่อ ทั้งนี้เพื่อจะส่งเสริมกำลังกล้ามเนื้อขาของเด็กให้พัฒนาไปให้มากและไม่เสียเวลาในการฝึกมากนัก ด้วยเหตุดังกล่าวแล้ว ผู้วิจัยจึงสนใจในการที่จะศึกษาค้นคว้าเรื่องการสร้างกำลังกล้ามเนื้อขา

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาวีธีฝึกกำลังขาแบบใดใน 5 แบบ จะเป็นแบบฝึกที่ดี คือ ฝึกแล้วมีกำลังขามาก
2. เพื่อศึกษาถึงความแตกต่างของกำลังขาของกลุ่มที่ฝึกกับกลุ่มที่ไม่ได้ฝึก

สมมติฐานของการวิจัย

ผู้วิจัยคาดว่าหลังจากการฝึกแล้ว

1. แบบฝึกทั้ง 5 แบบ อาจจะช่วยผู้ใหญ่ฝึกมีกำลังกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นกว่าก่อนฝึก
2. แบบฝึกทั้ง 5 แบบ อาจจะสามารถพัฒนากำลังกล้ามเนื้อขาได้ดีกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ฝึก

### 3. แบบฝึกหัด 5 แบบ อาจจะให้ผลทางค่านักกำลังกล้ามเนื้อขาแตกต่างกัน

#### ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัยมีดังนี้ คือ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เฉพาะการฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาโดยใช้แบบฝึก 5 แบบ คือ กระจกโลก, กระจกโลกกระต่าย, ยืน - ย่อ, ถีบจักรยาน, ก้าวขึ้น - ก้าวลง และใช้เด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาเป็นกลุ่มตัวอย่าง

#### ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ผู้วิจัยถือว่าสภาพการณ์ที่จัดขึ้นเพื่อดำเนินการฝึกและการทดสอบมีความเชื่อถือได้
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้สามารถเป็นตัวแทนที่จะอธิบายผลของข้อมูลได้

#### ความไม่สมบูรณ์ของการวิจัย

1. ผู้รับการฝึกแต่ละคนมีระดับความตั้งใจ และพยายามในการฝึกแตกต่างกัน เพราะเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับพื้นฐานทางอารมณ์ของผู้รับการฝึกแต่ละคน ซึ่งอาจจะมีผลต่อการฝึกทั้งในด้านการสร้างเสริมทักษะและกำลังขา
2. การออกกำลังกายและการพักผ่อนของผู้รับการฝึก (นอกเหนือจากการฝึก เข้า - เย็น) ผู้วิจัยไม่สามารถจะควบคุมได้หมด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย

1. ทำให้ทราบหลักการสร้างแบบฝึกเพื่อสร้างเสริมกำลังขา
2. อาจจะได้แบบฝึกการออกกำลังกายที่มีประโยชน์สำหรับผู้ที่จะสร้างกำลังขา ทั้งเด็กนักเรียนที่ขาดการออกกำลังกาย คนไข้ที่ต้องการฟื้นฟูกำลังขา และนักกีฬาต่าง ๆ ที่ต้องการให้ขามีกำลังมากขึ้น มีประสิทธิภาพในการทำงานที่ดี
3. เป็นการส่งเสริมการออกกำลังกายที่ใช้อุปกรณ์น้อยชิ้น สนุก และไม่เบื่อ อันเป็นปัจจัยที่จะเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย โดยเฉพาะความแข็งแรงและกำลัง

## คำจำกัดความ

### การออกกำลังกาย

หมายถึงการพยายามให้กล้ามเนื้อต่าง ๆ ทำงานมากกว่าปกติ ซึ่งเป็นอิริยาบถต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน และอวัยวะส่วนนั้นเคลื่อนไหวด้วยตนเอง (active exercises)

### กำลัง (Power)

หมายถึงความสามารถของกล้ามเนื้อทำงานโดยการหลุดตัวจากการใช้ความพยายามสูงสุดและรวดเร็ว

(กำลัง = ความแข็งแรง × ความเร็ว) การวัดกำลังของกล้ามเนื้อขาโดยการยืนกระโดดไกล วัดระยะทางที่สามารถกระโดดได้ ใช้หน่วยการวัดเป็นเซนติเมตร

### ยืนกระโดดไกล (Standing Broad Jump)

#### อุปกรณ์

1. พื้นที่เรียบและไมลื่นอย่างน้อย 3 × 5 เมตร
2. เทปวัดระยะทางอ่านเป็นเซนติเมตร
3. ไม้ T ใหญ่

#### เจ้าหน้าที่

ผู้ปล่อยถั่ว 1 คน, ผู้วัดระยะ 1 คน, ผู้บันทึก 1 คน

วิธีการ

ผู้ปล่อยตัวอธิบายวิธีการโรคให้ผู้รับการทดสอบ คือ ให้ผู้รับการทดสอบยืนปลายเท้าทั้งสองชิดเส้นเริ่ม ซ้อมเหวี่ยงแขนทั้งสองไปข้างหลังพร้อมกับก้มตัว เมื่อได้จังหวะเหวี่ยงแขนไปข้างหน้าอย่างแรง พร้อมกับกระโดดด้วยเท้าทั้งสองไปข้างหน้าให้ไกลที่สุด

วัฏธนะโยคีใช้ไม้ T จากจุดที่สนเท้าลงบนพื้นถึงเส้นเริ่ม ถ้าผู้รับการทดสอบเสียหลักหายใจหลัง ก้นหรือมือแตะพื้น ให้ประลองใหม่ ควรให้ประลอง 2 ครั้ง

การบันทึก

บันทึกระยะทาง เป็น เซนติเมตร เอาระยะที่ไกลกว่าจากการประลอง 2 ครั้ง

การฝึก

หมายถึงการให้บุคคลองโตออกกำลังกายด้วยท่าบริหารร่างกาย แบบในแบบหนึ่งใน 5 แบบ ออกกำลัง 2 เวลา คือ เช้า และ เย็น สัปดาห์ละ 5 วัน เป็นเวลา 5-6 สัปดาห์ การออกกำลังแต่ละครั้งจะต้องทำจนกระทั่งทำต่อไปไม่ได้

ผู้รับการฝึก

หมายถึงประชากรผู้รับการฝึกกำลังขา เป็นเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาริศจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายประถม) ทั้งชายและหญิง รวมทั้งสิ้น 72 คน ซึ่งมีพิสัยอายุอยู่ระหว่าง  $7\frac{1}{2}$  -  $8\frac{1}{2}$  ปี

ผู้รับการทดสอบ

หมายถึงผู้รับการฝึกจำนวน 60 คน และผู้ที่ไม่ได้รับการฝึกจำนวน 12 คน โดยผู้วิจัยได้กำหนดให้ทดสอบกำลังขาคด้วยการยืนกระโดดไกลเป็นระยะ ๆ เพื่อศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากผลของการฝึกท่าแบบฝึกทั้ง 5 แบบ นั้น แบบใดจะช่วยกำลังขาได้พัฒนาเพิ่มขึ้น