

บทที่ 1

บทนำ



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การออกกำลังกายอย่างถูกต้อง ให้ประโยชน์และจำเป็นสำหรับทุกคนตั้งแต่เกิดไปจนถึงวัยชรา แม้กระทั่งคนเจ็บไข้ การออกกำลังกายก็จะช่วยให้ร่างกายฟื้นสภาพเร็วยิ่งขึ้น<sup>1</sup> เด็กที่คลอดใหม่ ๆ ร้องไห้ สะบัดแขน เตะขา เป็นการออกกำลังกาย เมื่อโตขึ้นเด็กก็ต้องกระโดดโลดเต้น ทำให้ร่างกายได้ออกกำลัง เพื่อความแข็งแรง เจริญเติบโต เด็กที่อยู่แต่ในบ้านไม่มีโอกาสวิ่งเล่นกับเพื่อน จะเป็นเด็กอ่อนแอและช้ำโรค ในวัยหนุ่มสาวการออกกำลังกายช่วยให้ระบบประสาทและจิตใจทำงานได้ดีเป็นปกติ ผู้ที่อยู่ในวัยชราการออกกำลังกายจะช่วยป้องกันรักษาอาการ และโรคที่เกิดในวัยชราได้หลายอย่างเช่น อาการเมื่อยขบ หงุดหงิดเป็นประจำ ตลอดจนความรู้สึกวิงเวียนหน้ามืด เพราะการไหลเวียนของโลหิตไม่เพียงพอ ผู้ที่อยู่เฉย ๆ มักจะมีโรคมากและอายุสั้น ซึ่งจะเห็นได้จากข้าราชการบ้านอายุ หลังจากเกษียณอายุแล้ว ส่วนมากมักมีโรคและไม่แข็งแรง เพราะพวกนี้เมื่อออกจากงานแล้วไม่ได้ทำงานอะไร ใ้ค้แต่นั่ง ๆ นอน ๆ ใจกอดหู่ สุขภาพทรุดโทรมไปเรื่อย ๆ หากได้ออกกำลังกาย มีการเคลื่อนไหวอยู่เสมอสุขภาพก็ทรงตัวอยู่ไปได้อีกนาน "ร่างกายของคนเป็นสิ่งที่ชีวิตที่มีความจำเป็นจะต้องออกกำลังกายเพื่อรักษาไว้ซึ่งสุขภาพและประสิทธิภาพ"<sup>2</sup> ดร. เอ็ดเวิร์ด ซี. ชไนเคอร์ (Dr. Edward C. Schneider) ซึ่งเป็นนักสรีรวิทยามีชื่อเสียงคนหนึ่งของโลก ได้ทำการศึกษาถึงผลของการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ เห็นว่ามีความจำเป็นต่อสุขภาพของคนมาก การ

---

<sup>1</sup> อดัย เกตุสิงห์, การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ, ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย.

<sup>2</sup> Lester M. Fraley, Warren R. Johnson, and Benjamin H. Massey, Physical Education and Healthful Living, (Englewood Cliff, New - Jersey, Prentice-Hall Inc., 1955), p. 13.

ออกกำลังกายเป็นความต้องการของคน ตามหลักทางคานส์รีวิทยา สิ่งใดที่ถูกใช้จะมีการพัฒนาต่อไป สิ่งใดที่ไม่ถูกใช้จะค่อย ๆ เสื่อมสภาพไป

การออกกำลังกายมีผลประโยชน์ต่อร่างกาย ในการช่วยพัฒนาทางคานส์รีของร่างกาย (Balance) ความคล่องแคล่ว (Agility) ความอ่อนไหว (Flexibility) กำลัง (Strength) พลังงาน (Power) การประสานงาน (Coordination) และ ความอดทน โดยเฉพาะความอดทนเป็นผลสำคัญที่เกิดจากความเปลี่ยนแปลงทางคานส์รีระบบการหายใจและหัวใจ ลักษณะของการออกกำลังกาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในความสัมพันธ์ที่มีต่อการเพิ่มความอดทน (Endurance) ภัยการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพของระบบเลือดไหลเวียน ระบบการหายใจ และระบบกล้ามเนื้อ ลักษณะการออกกำลังกายนั้นจะมีขอบเขตอยู่ที่ความสามารถปรับตัวของสิ่งมีชีวิต การออกกำลังกายจึงต้องจัดให้เหมาะสมกับภาวะของร่างกาย เช่น เกี่ยวกับ วัย เพศ และความแข็งแรงที่มีอยู่ โดยเฉพาะผู้สูงอายุ ถ้าจัดไม่เหมาะสมก็อาจจะไม่ได้ผลตามที่ต้องการ หรืออาจได้ผลร้าย ดังนั้นจึงต้องทำการตรวจสอบร่างกายเสียก่อน ประกอบกับทดสอบผลของการฝึกซ้อมเป็นระยะ ๆ ไป เพื่อให้สามารถปรับปรุงระบบการออกกำลังกายให้เหมาะสมกับสภาพของร่างกายอยู่เสมอ<sup>3</sup>

การที่ออกกำลังกายอยู่เป็นประจำอย่างสม่ำเสมอจะช่วยให้อวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายได้รับการกระตุ้น เป็นผลให้ร่างกายแข็งแรง และสามารถทนต่อความเหน็ดเหนื่อย ดูเซียง บรูฮา<sup>4</sup> (Lucien Bruha) ได้กล่าวถึงผลของการฝึกที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางคานส์รีวิทยาของคนดังนี้

<sup>3</sup> สอนง อุนากุล. "การออกกำลังกาย." วารสารสุขภาพ, ธันวาคม 2516, หน้า 24.

<sup>4</sup> Warren R. Johnson, Science and Medicine of Exercise and Sports (New York : Harper and Brother Publishers, 1960), p. 403.

1. เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และพัฒนาการประสานงานระหว่างระบบกล้ามเนื้อ และประสาท
2. เพิ่มประสิทธิภาพของกลไกต่าง ๆ ทำให้ทำงานได้โดยใช้ออกซิเจนน้อยลง (Lower Oxygen Consumption)
3. ปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดมากขึ้น (Greater maximum Oxygen Consumption)
4. ถ้าหากฝึกออกกำลังกายที่หนักมาแล้ว เมื่อไปออกกำลังกายที่ต่ำกว่าสูงสุด (Submaximal exercise) จะทำให้อัตราการเต้นของชีพจร และความดันเลือดเพิ่มขึ้นแต่น้อย
5. ทำให้ปอดขยายตัวมากขึ้น
6. ทำให้กรดแลคติกในเลือดเพิ่มน้อยลง เมื่อออกกำลังกายเท่าที่เคย
7. หลังจากออกกำลัง อัตราชีพจรกลับคืนสู่สภาพปกติอย่างรวดเร็วกว่าธรรมดา

ศาสตราจารย์นายแพทย์ อวย เกตุสิงห์<sup>6</sup> ได้กล่าวว่า การฝึกและออกกำลัง มีผลต่อร่างกายในหลายระบบดังต่อไปนี้

1. กระตุ้นการเจริญของกระดูกและกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเด็ก
2. ส่งเสริมการขยายตัวของปอด
3. เพิ่มขนาดและปริมาณของหัวใจ
4. ส่งเสริมการสร้างเลือดและสารของเลือด (ฮีโมโกลบิน)

5

Ibid., p. 403-404.

<sup>6</sup> อวย เกตุสิงห์, "สมรรถภาพของนักกีฬา," (ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา, องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย, 2516), หน้า 4.

5. ส่งเสริมสมรรถภาพการใช้ออกซิเจน
6. กระบวนการทำงานของคอมไรท์ (คอมสร้างฮอโรโมน)
7. เพิ่มประสิทธิภาพของระบบประสาทเสรี และประสาทควบคุมการเคลื่อนไหว
8. ส่งเสริมการสร้างภูมิคุ้มกัน

คาร์ คัมบลิว บุควอลเตอร์ และ ฮาร์โรว์ เจ แวนเดรี่แวง<sup>7</sup> (Karl W. Bookwalter Harold J. Vanderywaag) โลกกล่าวถึงผลของการฝึกออกกำลังกายว่า ธรรมชาติของการออกกำลังกายมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มความอดทน และประสิทธิภาพของระบบการหายใจ ระบบหัวใจ หลอดเลือด ตลอดจนอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย

1. การออกกำลังกายทำให้สมรรถภาพในการหายใจดีขึ้น ทำให้สามารถหายใจเอาออกซิเจนได้เพิ่มขึ้นตามความต้องการของงานที่ทำ
2. การออกกำลังกายทำให้ความจุปอดเพิ่มขึ้น
3. การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ มีประโยชน์ในการป้องกันการเสื่อมสภาพของโครงสร้างปอด
4. การออกกำลังกายทำให้แก่สามารถแทรกซึมผ่านปอดได้เพิ่ม (Pulmonary Diffusion Capacity) มากขึ้น
5. หัวใจของนักกีฬาที่ไค่ผ่านการฝึกซ้อมเสมอ จะมีขนาดโตขึ้น
6. หัวใจของคนที่ได้รับการฝึกออกกำลังกาย จะมีสำรอง (Reserve Capacity) สูงกว่าคนที่ไม่ได้ฝึกออกกำลังกาย<sup>8</sup>

<sup>7</sup> Karl W. Bookwalter, and Harold J. Vanderywaag, Foundations and Principles of Physical Education (Philadelphia : W.B. Saunders Company, 1969), p. 125.

<sup>8</sup> Ibid., p. 124-126.

การฝึกออกกำลังกายมีผลต่อสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดมาก ถ้าการฝึกออกกำลังกายแบบใดสามารถพัฒนาสมรรถภาพการทำงานของหัวใจ และหลอดเลือด ก็ย่อมจะทำให้การทำงานของอวัยวะอื่น ๆ ในร่างกายทำงานอย่างมีประสิทธิภาพด้วย เพราะหัวใจสามารถสูบฉีดเลือดได้ครั้งละมากขึ้นทำให้เลือดนำออกซิเจนไปเลี้ยงกล้ามเนื้อต่าง ๆ มีจำนวนมากขึ้น ทำให้กล้ามเนื้อที่มีความแข็งแรง มีพลังบังคับตัว มีการประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อและประสาท และความทนทานต่าง ๆ ของร่างกายดีขึ้น ซึ่งมีผลทำให้สุขภาพดี <sup>9</sup>

เนื่องจากสถานการณ์ในปัจจุบันกำลังเปลี่ยนแปลงไปทั้งในด้านการศึกษา การเมือง เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ประเทศชาติต้องการคนที่มีประสิทธิภาพในการทำงาน แก้ปัญหาที่ยังมีอยู่ประการหนึ่งคือ สุขภาพของประชาชนไม่ก็เท่าที่ควร ซึ่งทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานต่ำ ปัญหาสุขภาพทำให้เกิดเป็นภาระแก่รัฐบาลที่จะต้องเร่งรัดสร้างโรงพยาบาล และผลิตแพทย์เพื่อรักษาสุขภาพของประชาชน โรคต่าง ๆ ที่ประชาชนเป็นนั้น บางอย่างก็เกิดจากการขาดการออกกำลังกาย <sup>10</sup> เช่นโรคหัวใจ และหลอดเลือด โดยเฉพาะโรคหัวใจเสื่อมสภาพ" ซึ่งพบว่าสาเหตุสำคัญคือการขาดการเคลื่อนไหว (hypokinesia = สภาพการขาดการเคลื่อนไหว) ทั้งนี้เพราะมนุษย์เราใช้เครื่องทุ่นแรงมากขึ้นเรื่อย ๆ ทำให้ร่างกายทำงานน้อยลง ซึ่งขัดกับธรรมชาติที่ว่าร่างกายต้องทำงานจึงจะแข็งแรง จะเห็นได้จากอาการสังเกตุที่ทำงานนั่งอยู่กับที่นาน ๆ มักจะเป็นโรคหัวใจเสื่อมสภาพที่ประชาชนเรียกว่า "โรคนายห้าง" (manager's disease)

<sup>9</sup> Charles A. Bucher, Foundations of Physical Education. (Saint Louis : The C.V. Mosby Company, 1968), p. 134.

<sup>10</sup> เสาวนีย์ หอวิวัฒน์กุล, "การเปรียบเทียบผลของการฝึกออกกำลังกายแบบ ไนน์สแคว์เทสต์ และแบบไทร์เองเกิดฮ็อปล์เค็ปเทสต์ ต่อสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือด," (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517).



การที่ประชาชนส่วนมากยังขาดการออกกำลังกายนั้น เนื่องจากสาเหตุหลายประการ เช่น ไม่มีเวลาว่างมากเพียงพอที่จะเข้าร่วมกิจกรรมด้านกีฬาในสถานที่ต่าง ๆ ขาดอุปกรณ์ ขาดสถานที่ ขาดความรู้ และทักษะในกีฬาต่าง ๆ และไม่รู้วิธีการออกกำลังกายแบบง่าย ๆ เป็นต้น ผู้วิจัยตระหนักถึงความสำคัญของการออกกำลังกายว่าเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งในการส่งเสริมสุขภาพ ป้องกันโรค และรักษาโรค การออกกำลังกายที่ดี หมายถึง ภาวะสำคัญที่นำไปสู่ความมีสมรรถภาพ และสุขภาพที่สมบูรณ์

การสร้างแบบฝึกออกกำลังกายแบบไทโรแอง เกิดฮ็อปล์ เต้ปของนางสาวเสาวนีย์ หอวิวัฒน์กุล ได้อาศัยพื้นฐานมาจากแบบฝึกไนน์สแควร์ซึ่งศาสตราจารย์นายแพทย์อวย เกตุสิงห์ ได้สร้างขึ้น นายเกษม แสนเกษม ได้ทำการวิจัยแล้วพบว่า การฝึกออกกำลังกายแบบไนน์สแควร์ สามารถใช้ประโยชน์เพื่อป้องกันโรคหัวใจได้ นางสาวเสาวนีย์ หอวิวัฒน์กุล ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลของการฝึกออกกำลังกายแบบไนน์สแควร์ และแบบไทโรแอง เกิดฮ็อปล์ เต้ป ต่อสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือด พบว่าการฝึกออกกำลังกายด้วยแบบฝึกทั้งสอง ในระยะเวลา 4 สัปดาห์ สามารถพัฒนาสมรรถภาพในการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดได้อย่างใกล้เคียงกัน ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาแบบฝึกออกกำลังกายแบบไทโรแอง เกิดฮ็อปล์ เต้ป ซึ่งนางสาวเสาวนีย์ หอวิวัฒน์กุล ได้สร้างขึ้น โดยประสงค์จะศึกษาถึงผลที่มีต่อสมรรถภาพทางกายในคานอื่น ๆ เพื่อจะได้นำการฝึกไทโรแอง เกิดฮ็อปล์ เต้ปนี้ไปเผยแพร่ต่อไป ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาตามข้อเสนอแนะของนางสาวเสาวนีย์ หอวิวัฒน์กุล คือให้ทำการวิจัยศึกษาถึงผลของการออกกำลังกายต่อสมรรถวิสัยทางกาย คือออกคามจุปอด สมรรถภาพในการใช้ออกซิเจนของร่างกายและความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อ จึงได้นำแบบฝึกออกกำลังกายไทโรแอง เกิดฮ็อปล์ เต้ป มาศึกษาผลของการฝึกในระยะ 4 สัปดาห์ ต่อสมรรถวิสัยทางกาย ตามที่นางสาวเสาวนีย์ หอวิวัฒน์กุล ได้เสนอแนะไว้



## การวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในปี ค.ศ. 1955 เอส. โรบินสัน และ พี. เอ็ม. ฮาร์มอน<sup>12</sup> (S. Robinson and P.M. Harmon) ได้ศึกษาถึงผลของการฝึกซ้อม ที่มีต่อสมรรถภาพในการใช้ออกซิเจนของร่างกาย เขากล่าวว่า นักกีฬาที่ได้รับการฝึกออกกำลังกายซึ่งต้องใช้ความอดทนทางร่างกาย จะมีสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนแตกต่างจากผู้ที่ไม่ได้ทำการฝึก หรือบุคคลที่แข็งแรงโดยทั่วไป เขาได้กล่าวอีกว่าสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด จะเพิ่มได้โดยการให้ฝึกออกกำลังกายประเภทที่ต้องใช้ความอดทนของร่างกาย

ในปี ค.ศ. 1970 กาย ดี เพนนี่<sup>13</sup> (Guy Dee Penny) ได้ศึกษาวิจัยผลของการฝึกวิ่งแบบมีความต้านทาน (Resistance running) ที่มีต่อ ความเร็ว ความแข็งแรง กำลัง ความอดทนของกล้ามเนื้อ และความแคล่วคล่อง กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาระดับอุดมศึกษา ที่เรียนในแผนการพลศึกษา จำนวน 120 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 30 คน มีกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม ทำการฝึกดังนี้

1. กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกวิ่งแบบต้านทาน กับออกกำลังขาแบบความตึงตัวคงที่ (Isotonic leg exercise)
2. กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกวิ่งแบบต้านทาน กับออกกำลังขาแบบความยาวคงที่ (Isometric leg exercise)

<sup>12</sup> S. Robinson, P.M. Harmon, "The Effect of Training and Gelatin upon Certain Factors Which Limit Muscular Work," American Journal of Physiology, 8(1955), p. 78-80.

<sup>13</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.

3. กลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกวิ่งแบบต้านทาน กับวิ่งเร็วเต็มที่ซ้ำ ๆ (Repetitive sprinting)

4. กลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม ฝึกเฉพาะการวิ่งแบบต้านทาน

ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมฝึกติดต่อกันเป็นเวลา 6 สัปดาห์ ๆ ละ 4 วัน วันละ 50 นาที ทำการทดสอบเกี่ยวกับความเร็ว ความแข็งแรง กำลัง ความอดทนของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่ว ทดสอบ 3 ระยะคือ เมื่อสิ้นสัปดาห์ที่สอง สัปดาห์ที่สี่ และสัปดาห์ที่หก ผลการวิจัยปรากฏดังต่อไปนี้

1. วิธีฝึกในทั้ง 3 กลุ่มทดลอง ต่างเพิ่มความเร็ว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทนของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่ว อย่างมีนัยสำคัญ แต่ความสามารถของการยืนกระโดดไกล (Standing Broad Jump) เพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญ

2. ตลอดระยะเวลา 6 สัปดาห์ของแผนการฝึก การพัฒนาความเร็ว ความแข็งแรง ความอดทนของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วดีขึ้นเป็นลำดับ

ในปี ค.ศ. 1970 แฟรงก์ เออร์วิน แคทซ์<sup>14</sup> (Frank Irwin Katch) ได้ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด และความสามารถในการทำงานหนัก เขาคาดว่าบุคคลที่มีความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด จะมีความสามารถอดทนทำงานหนักได้ นอกจากนี้เขาหาช่วงเวลาที่ดีที่สุด ในการทดสอบการทำงานที่ต้องใช้ความอดทน โดยถือเอาสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดเป็นเกณฑ์ การหาสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดทำได้โดยวิธีเพิ่มจังหวะในการทำ สเต็ปเทสต์ (Step test) การวัดความสามารถในการทำงานหนักทำได้โดยใช้จักรยานวัดงาน ซึ่ง

14

Frank Irwin Katch, "Optimal Duration of a Heavy Work Endurance Test in Relation to Oxygen Intake Capacity," Dissertation Abstracts International, 31 (1970), p. 5181-A.



กำหนดน้ำหนักถ่วง 2.5 กิโลปอนด์ ในอัตรา 60 รอบต่อนาที และเพิ่ม 0.5 กิโลปอนด์ ทุก 2 นาที จนกระทั่งผู้ถูกทดสอบไม่สามารถถีบจักรยานต่อไปได้ ส่วนการทดสอบการทำงานประเภทที่ต้องใช้ความอดทน ใช้แบบการก้าวตบที่บนเทรคมิลล์ (Tread mill) เป็นเวลา 2 นาที สหสัมพันธ์ที่คิดเป็นนาทีแต่ละนาที ระหว่างสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด และคะแนนการทดสอบการทำงาน ประเภทที่ต้องใช้ความอดทนเพิ่มขึ้นดังนี้ นาทีที่ 1 และนาทีที่ 2 ไม่มีนัยสำคัญ นาทีที่ 3 สหสัมพันธ์มีค่าเท่ากับ 0.40 นาทีที่ 6 สหสัมพันธ์มีค่าเท่ากับ 0.71 และนาทีที่ 12 สหสัมพันธ์มีค่าเท่ากับ 0.74

ในปี ค.ศ. 1973 จิมมี่ หลุยส์<sup>15</sup> (Jimmie Louis) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการฝึกก้าวขึ้นลงม้ายาว ต่อทอดไกลในการใช้พลังงาน จุดมุ่งหมายของการศึกษานี้คือ เพื่อแสดงผลของแผนการฝึก ผู้ถูกทดลองเป็นชาย 8 คน อายุระหว่าง 18-36 ปี ทำการฝึกก้าวขึ้นลงม้ายาวเป็นเวลา 7 สัปดาห์ แต่ละสัปดาห์ฝึก 3 วัน คือ วันจันทร์ พุธ ศุกร์

การฝึกแบ่งออกเป็น 2 ตอน

1. การฝึก (ก้าวขึ้นลงม้ายาว) แต่ละช่วงใช้เวลา 30 วินาที
2. การพัก (ระหว่างช่วงการฝึก) ใช้เวลา 30 วินาที

ในการฝึกแต่ละช่วงนั้น ผู้วิจัยต้องควบคุมให้อัตราการเต้นของหัวใจผู้รับการทดสอบอยู่ในระหว่าง 70 % ถึง 90% ของอัตราชีพจรสูงสุดสำหรับคน ๆ นั้น ซึ่งเป็นไปตามอายุ การฝึกแต่ละวันใช้เวลาทั้งหมด 15 นาที คือ ก้าวขึ้นลงม้ายาว 7.5 นาที และพัก 7.5 นาที

การวิจัยนั้น เปรียบเทียบความแตกต่างของผลการทดสอบก่อนการฝึกและหลังการฝึก คือความสามารถในการทำงานของร่างกาย สมรรถภาพในการใช้ออกซิเจนของร่างกาย (Maximal Oxygen consumption) และอัตราการเต้นของหัวใจ

ผลการทดลองปรากฏว่า

1. ความสามารถในการใช้ออกซิเจนของร่างกาย มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
2. อัตราการเต้นของหัวใจในระหว่างพัก ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ในขณะพัก อัตราการเต้นของหัวใจจะอยู่ประมาณ 71-66 ครั้ง/นาที)

ผลการทดลองสรุปได้ดังนี้

1. ความสามารถในการใช้ออกซิเจนของร่างกายดีขึ้น เนื่องจากการฝึกตลอดระยะเวลา 7 สัปดาห์
2. สมรรถวิสัย (Physical Capacity) ในการทำงาน of ร่างกายดีขึ้น
3. การกลับเข้าสู่สภาวะเดิมของหัวใจในระยะ 3-5 นาทีเร็วขึ้น เนื่องจากการฝึก

สรุปว่า การฝึกก้าวขึ้นลงมายาว ใช้เวลา 22.5 นาที/สัปดาห์ ในระยะ 7 สัปดาห์ จะพัฒนาสมรรถภาพในการใช้ออกซิเจนของร่างกาย และกลไกในการใช้พลังงาน

การวิจัยในประเทศ

ในปี พ.ศ.2515 เกษม แสนเกษม<sup>16</sup> ได้ทำการวิจัยเรื่องการทดลองใช้

<sup>16</sup> เกษม แสนเกษม, "การทดลองใช้วิธี เก้าจักร์ทดสอบความคล่องแคล่วและการฝึกหัวใจ," (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชาพลศึกษา มัธยมศึกษาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2515).

วิธีเกาจัตุรัส (ไนน์สแควร์) ทดสอบความคล่องแคล่ว และการฝึกหัวใจ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างประชากรชายสำหรับทดสอบความคล่องแคล่ว จำนวน 200 คน มีอายุระหว่าง 12-35 ปี กลุ่มตัวอย่างประชากรสำหรับการฝึกระบบหัวใจและหลอดเลือด จำนวน 18 คน เป็นชาย 13 คน หญิง 5 คน อายุระหว่าง 22-50 ปี ในการทดสอบความคล่องแคล่ว ใหญ่รับการทดสอบทำการทดสอบ 3 อย่างติดต่อกันคือ วิ่งเก็บของ วิ่งหลบหลีก และเกาจัตุรัส ในการฝึกระบบหัวใจและหลอดเลือด ใหญ่รับการฝึกได้ฝึกออกกำลังกายแบบเกาจัตุรัส วันละ 6 นาที ด้วยความเร็วในระหว่าง 116 - 160 ก้าวต่อนาที ซึ่งจัดให้เหมาะสมกับอายุและสมรรถภาพของร่างกายแต่ละคน ใช้ระยะเวลาในการฝึกสัปดาห์ละ 5 วัน รวม 4 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า วิธีเกาจัตุรัส สามารถใช้ทดสอบความคล่องแคล่วได้ และสามารถใช้เป็นวิธีฝึกเพื่อป้องกันโรคหัวใจได้

ในปี พ.ศ.2516 เสาวนีย์ หอวิวัฒน์กุล<sup>17</sup> ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลของการฝึกออกกำลังกายแบบเกาจัตุรัส (ไนน์สแควร์) กับแบบไทรแองเกิดฮ็อปส์เต็ป ที่มีต่อสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือด

กลุ่มตัวอย่างประชากร ใช้นักศึกษาหญิง จำนวน 50 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม โดยใช้อายุ ส่วนสูง และคะแนนสมรรถภาพในการทำงานของหัวใจ และหลอดเลือด (ฮาร์วาร์ดสเท็ปเทสต์) เป็นเกณฑ์ในการแบ่ง 2 กลุ่มเท่า ๆ กัน, กลุ่มที่ 1 จำนวน 25 คน ฝึกออกกำลังกายแบบไนน์สแควร์ กลุ่มที่ 2 จำนวน 25 คน ฝึกออกกำลังกายแบบไทรแองเกิดฮ็อปส์เต็ป ทำการฝึกเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ๆ ละ 6 วัน ๆ ละ 6 นาที ก่อนเริ่มฝึกและสิ้นสุดการฝึก (4 สัปดาห์) ทำการทดสอบสมรรถภาพของทุกคนในการทำงานของหัวใจและหลอดเลือด โดยใช้ฮาร์วาร์ดสเท็ปเทสต์ นำผลของการฝึกและการทดสอบไปหาค่าสถิติโดยการทดสอบค่า "ที" (T-test)

<sup>17</sup> เสาวนีย์ หอวิวัฒน์กุล, "การเปรียบเทียบผลของการฝึกออกกำลังกายแบบไนน์สแควร์ เทสต์ และแบบไทรแองเกิดฮ็อปส์เต็ป เทสต์ ต่อสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือด," (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517).

จากการวิจัยปรากฏว่า เมื่อสิ้นสุดการฝึกออกกำลังกายสมรรถภาพในการทำงานของหัวใจและหลอดเลือด เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.001 ทั้งสองกลุ่ม แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ระหว่างกลุ่มทั้งสอง ดังนั้นเราจึงอาจเลือกใช้แบบฝึกออกกำลังกายในสแควร์ หรือไทแองเกิลฮอปสเต็ปเพื่อพัฒนาสมรรถภาพในการทำงานของหัวใจและหลอดเลือด และป้องกันโรคหัวใจ

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์จะศึกษาให้ทราบว่าการฝึกออกกำลังกายด้วย "ไทแองเกิลฮอปสเต็ป" (Triangle-Hop Step) จะมีผลพัฒนาสมรรถวิสัยทางกายเพียงใดหรือไม่

### สมมติฐานของการวิจัย

การฝึกออกกำลังกายด้วยแบบฝึก "ไทแองเกิลฮอปสเต็ป" (Triangle-Hop Step) มีผลต่อสมรรถวิสัยทางกายในลักษณะ และขอบเขต ที่อาจแสดงได้ด้วยวิธีวัดสมรรถภาพบางอย่าง

### ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่าง คือนิสิตหญิง ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา จำนวน 20 คน มีอายุเฉลี่ย 20.05 ปี (สูงสุด 22 ปี ต่ำสุด 18 ปี) น้ำหนักเฉลี่ย 50.45 กิโลกรัม (สูงสุด 58 กิโลกรัม ต่ำสุด 43.5 กิโลกรัม) ความสูงเฉลี่ย 155.57 เซนติเมตร (สูงสุด 164.5 เซนติเมตร ต่ำสุด 146.5 เซนติเมตร)
2. ระยะเวลาในการฝึก 4 สัปดาห์ ๆ ละ 7 วัน ๆ ละ 6 นาที
3. การฝึกทุกครั้งกระทำระหว่างเวลา 8.00 น. ถึง 9.00 น.
4. การทดสอบสมรรถวิสัยทางการกระทำทุก ๆ วันศุกร์ของแต่ละสัปดาห์

5. วิธีทดสอบสมรรถภาพวิสัยทางกาย ประกอบด้วย
  - 5.1 การทดสอบยืนกระโถกไกล ไซ้เป็นเครื่องวัดกำลังกล้ามเนื้อของขา
  - 5.2 การทดสอบกระโถก ขวาช้าง ข้างเขือก ไซ้เป็นเครื่องวัดความอดทนของกล้ามเนื้อขา และสภาพหัวใจได้
  - 5.3 การทดสอบผลการออกกำลังกายจักรยานวิ้งงาน เป็นเครื่องวัดสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนของร่างกาย และความอดทนที่เกี่ยวข้องกับระบบเลือดไหลเวียน และระบบหายใจได้
  - 5.4 การทดสอบวัดความจุปอด ไซ้เป็นเครื่องวัดสมรรถภาพของระบบหายใจได้

ข้อตกลงเบื้องต้น

ในการวิจัยเรื่องนี้ ผู้วิจัยถือว่าผู้รับการทดสอบทุกคนมีความตั้งใจจริงในการฝึกและการทดสอบทุกครั้ง

ความไม่สมบูรณ์ของการวิจัย

1. ผู้รับการทดสอบ เป็นนิสิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา ซึ่งบางคนก็มีเรียนกิจกรรมพลศึกษามากน้อยแตกต่างกัน ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมนิสิตมิให้ออกกำลังกายอย่างอื่นได้ ซึ่งอาจมีผลกระทบกระเทือนต่อการฝึก

2. การฝึกกระทำสัปดาห์ละ 7 วัน ในวันหยุดสุดสัปดาห์ ผู้ฝึกต้องฝึกโดยตนเอง ผู้วิจัยไม่สามารถจะควบคุมการฝึกในวันหยุดได้

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ทำให้ทราบว่าสามารถจะไซ้ "ไทโรแองเกิดฮ็อปลเต็ป" เป็นวิธีออกกำลังกายที่ใดผลดี และสามารถนำไปเผยแพร่เพื่อประโยชน์แก่คนทั่วไป

2. ทำให้ทราบว่า การฝึกออกกำลังกายด้วย "ไทโรแองเกิดฮ็อปลเต็ป" มีผลต่อสมรรถวิสัยทางกาย คือ ความจุปอด สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนของร่างกาย กำลัง และความอดทนของกล้ามเนื้อขา



ความหมายของคำที่ใช้ในการวิจัย

ความจุปอด	หมายถึง	ปริมาณของอากาศที่หายใจออกได้มากที่สุดภายหลังจากที่หายใจเข้าอย่างเต็มที่ ถือเป็นเครื่องวัดอย่างหนึ่งของสมรรถภาพทางกาย (Physical Capacity)
จักรยานวัดงาน	หมายถึง	จักรยานที่ตั้งอยู่กับที่ โดยมีน้ำหนักดวงไฟสีดโดยสายพานรอบล้อและน้ำหนักนี้เปลี่ยนไปตามต้องการ ใช้สำหรับออกกำลัง เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงการไหลเวียนของโลหิตและการหายใจ และคำนวณปริมาณงานที่ทำได้
ปริมาณงาน	หมายถึง	ความหนัก (Intensity) ของงานคิดเป็นกิโลปอนด์ (kp.) ต่อนาที, 1 กิโลปอนด์เท่ากับแรงที่กระทำต่อมวลหนัก 1 กิโลกรัมที่ความเร่งปกติของแรงดึงดูดโลก (Acceleration of gravity)
ความอดทน	หมายถึง	ความสามารถของบุคคล ในการทำงานติดต่อกันได้เป็นระยะเวลาสั้น แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้ ก. ความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular endurance) หมายถึงความอดทนในการทำงานของกล้ามเนื้อ ที่จะทนทำงานหนักติดต่อกันได้เป็นเวลานาน ๆ

ข. ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต และระบบหายใจ ( Cardiorespiratory endurance ) หมายถึง ประสิทธิภาพในการทำงานของร่างกาย ซึ่งอาศัยการประสานงานกันระหว่างระบบหายใจ และระบบไหลเวียนโลหิต

ความอดทนของบุคคลขึ้นอยู่กับความอดทนทั้งสองประการนี้ร่วมกัน คือความอดทนของกล้ามเนื้อ และความอดทนของระบบการไหลเวียนของโลหิตร่วมกับระบบการหายใจ.

สมรรถภาพการใช้ออกซิเจน

หมายถึง ความสามารถของร่างกายที่จะใช้ออกซิเจนเพื่อนำไปใช้ให้เพียงพอในระหว่างการออกกำลังกายเต็มที่ (Maximum Oxygen uptake or intake Capacity)

ศูนย์วิจัยสุขภาพ  
005897  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย