

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

"ร่างกายของคน เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีความจำเป็นจะต้องออกกำลังกายเพื่อรักษาไว้ซึ่งสุขภาพและประสิทธิภาพ"<sup>1</sup> ดร. เอ็ดเวิร์ด ซี. ชไนเคอร์ (Dr. Edward C. Schneider) เป็นนักสรีรวิทยาผู้มีชื่อเสียงคนหนึ่งของโลก ได้ทำการศึกษาดังกล่าวถึงผลของการออกกำลังกาย และสรุปว่า การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอมีความจำเป็นต่อสุขภาพของคนมาก การออกกำลังกายเป็นความต้องการของคนตามหลักทางทันตสรีรวิทยา (สิ่งใดที่ถูกใช้จะมีการพัฒนาต่อไป และสิ่งใดที่ไม่ถูกใช้ก็จะค่อย ๆ เสื่อมสภาพไป)<sup>2</sup> ซึ่งความเจริญทางด้านอารยธรรม วัฒนธรรมและวัตถุธรรมไม่สามารถจะจำกัดมันออกไปได้ ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า การออกกำลังกายเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับคนทุกยุคทุกสมัย ในสมัยโบราณนั้นคนมีโอกาสดังกล่าวโดยอยู่เสมอโดยไม่รู้ตัว ทั้งนี้ เนื่องจากชีวิตความเป็นอยู่ของคนสมัยนั้นต้องต่อสู้กับธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ มาก คนจำเป็นต้องกินนอนต่อสู้กับกินฟ้าอากาศ สัตว์ร้าย ไข้ศึกศัตรู ตลอดจนการแสวงหาอาหารเพื่อการมีชีวิตอยู่รอดตลอดเวลา ฉะนั้น การสนองความต้องการของร่างกายในการออกกำลังกายของคนสมัยนั้นจึงเป็นไปโดยไมยาคนักและเป็นไปโดยธรรมชาติบังคับ มาในสมัยนี้ความจำเป็นหรือการบีบบังคับทางธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเพื่อให้เกิดการออกกำลังกายด้วยการกินนอนเพื่อการมีชีวิตอยู่ได้ลดน้อยลงไป ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และวิทยาการใหม่ ๆ มีมากขึ้น คนเราสามารถคิดค้นประดิษฐ์เครื่องทุ่นแรงต่าง ๆ

<sup>1</sup>Lester M. Fraley, Warren R. Johnson, and Benjamin H. Massey, Physical Education and Healthful Living (Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice-Hall Inc., 1955), p. 73.

<sup>2</sup>Charles A. Bucher, Foundation of Physical Education. (Saint Louis: The C.V. Mosby Company, 1968), p. 468.

ขึ้นอย่างมากมายเพื่อใช้แทนกำลังกายของคน คนสามารถเอาชนะธรรมชาติในหลาย ๆ ด้าน ทำให้ความเป็นอยู่ในชีวิตประจำวันของคนสะดวกสบายขึ้นและใช้กำลังกายลดน้อยลงในวันหนึ่ง ๆ บางคนแทบไม่ได้ใช้กำลังกายในการทำงานเลย ทำให้ร่างกายขาดการเคลื่อนไหวหรือออกกำลังกายเท่าที่ควร จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดโรคต่าง ๆ อันสืบเนื่องมาจากการขาดการออกกำลังกาย (Hypokinesia) โรคที่พบบอกกับคนที่ขาดการออกกำลังกายมักจะได้แก่ โรคอ้วน โรคขาดสติการ โรคท้องผูกเรื้อรัง โรคกรดสีดวง โรคประสาท โรคหลอดเลือดและหัวใจต่าง ๆ เป็นต้น โรคที่สำคัญและทำลายชีวิตของคนได้ง่ายก็คือ โรคหลอดเลือดและหัวใจ เช่น โรคความดันโลหิตสูง (Hypertension) โรคขาดเลือดเลี้ยงหัวใจ (Ischaemic heart disease) โรคหลอดเลือดหัวใจแข็ง (Atherosclerotic cardiovascular disease) เป็นต้น ในปัจจุบันนี้พบว่าคนในประเทศที่เจริญแล้วทั่วโลกเป็นโรคหลอดเลือดและหัวใจต่าง ๆ ตายกันมากเป็นอันดับ 1 ปีละไม่ต่ำกว่า 3 ล้านคน<sup>3</sup>

"จากการวิจัยของแพทย์ต่าง ๆ สรุปได้ว่า ผู้ที่หมั่นออกกำลังกาย นกกีฬาหรือคนงาน มีโอกาสเป็นโรคหัวใจน้อยกว่าคนที่ไม่ได้ออกกำลังกายถึง 4 เท่า ตัวอย่างเช่น นายแพทย์มอร์ริสในอังกฤษ ได้ตรวจโรคหัวใจในพวกเจ้าพนักงานไปรษณีย์พบว่า พวกที่ต้องออกเดินหรือขี่จักรยานไปที่ยาวส่งจดหมายอยู่เป็นประจำจะเป็นโรคหัวใจน้อยกว่าพวกที่นั่งประจำอยู่ในสำนักงานเป็นอันมาก คาร์โนเวนในฟินแลนด์ก็รายงานว่ พวกคนงานเลื่อยซุงซึ่งต้องทำงานหนักและกินจุกว่าชนชาวฟินแลนด์อื่น ๆ แต่ก็เป็นโรคหัวใจน้อยกว่า นายแพทย์สเตรโนอเมริกาได้ตรวจพวกไอริชที่อยู่ในบอสตัน เปรียบเทียบกับพี่น้องของเขาที่อยู่ในไอร์แลนด์ ได้ผลว่าชาวไอริชที่อยู่ในอเมริกามีระดับคอเลสเตอรอลในเลือดสูงกว่า และเป็นโรคหัวใจมากกว่า ทั้ง ๆ ที่พี่น้องทั้ง 2 ฝ่ายมหาสมุทรนิยมกินไขมันมากเหมือนกัน แต่ที่แตกต่างกัน

<sup>3</sup> สมอง อุนากุล, "การออกกำลังกาย," วารสารสุขภาพ, 2(ธันวาคม, 2516), หน้า 26.

กันคือ พวกที่อยู่ในอเมริกาไปไหนกันนั่งรถยนต์ ส่วนพวกที่อยู่ในไอร์แลนด์ไปไหนมาไหนก็ขี่จักรยาน ข้อนี้ทำให้เห็นได้ชัดถึงคุณประโยชน์ของการออกกำลังกายในการป้องกันโรคหลอดเลือดและหัวใจ"<sup>4</sup>

การที่ออกกำลังกายเป็นประจำอย่างสม่ำเสมอจะช่วยให้หัวใจต่าง ๆ ของร่างกายได้รับการกระตุ้น เป็นผลให้ร่างกายแข็งแรงและสามารถทนทานต่อความเหน็ดเหนื่อยได้มากกว่าคนที่ทำงานอยู่กับโต๊ะ และไม่ได้ออกกำลังกาย การเปลี่ยนแปลงและการปรับตัวทางคานส์รีวิทยาของคนออกกำลังกายได้ชัดจากการฝึก ลูเซียน บรูฮา<sup>5</sup> (Lucien Bruha) ได้กล่าวถึงผลของการฝึกที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางคานส์รีวิทยาของคนดังนี้คือ

1. เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และพัฒนาการประสานงานระหว่างระบบกล้ามเนื้อและประสาท
2. ประสิทธิภาพต่าง ๆ ของกลไกต่าง ๆ เพิ่มขึ้น ทำให้การทำงานใช้ออกซิเจนน้อยลง (Lower Oxygen Consumption)
3. ปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดมากขึ้น (Greater maximum Oxygen Consumption)
4. ถ้าหากฝึกออกกำลังกายที่หนักมาแล้ว เมื่อไปออกกำลังกายที่หนักปานกลาง (Submaximal exercise) จะทำให้อัตราการเต้นของชีพจรและความดันเลือดเพิ่มขึ้นน้อย
5. ทำให้พักผ่อนยาวตัวมากขึ้น
6. ทำให้กรดแลคติกในเลือดเพิ่มน้อยลง
7. ชีพจรระยะพักที่หนักกลับคืนสู่สภาพปกติอย่างรวดเร็ว
8. การระบายความร้อนออกจากร่างกายได้เร็ว

<sup>4</sup> เรื่องเดียวกัน, หน้า 25.

<sup>5</sup> Warren R. Johnson, Science and Medicine of Exercise and Sports. (New York: Harper and Brother Publishers, 1960), p. 403.

ศาสตราจารย์นายแพทย์ อวย เกตุสิงห์<sup>6</sup> ได้กล่าวถึงผลของการฝึกและออกกำลังกาย  
ที่มีต่อร่างกายว่า

1. กระตุ้นการเจริญของกระดูกและกล้ามเนื้อ
2. ส่งเสริมการขยายตัวของปอด
3. เพิ่มขนาดและปริมาตรของหัวใจ
4. ส่งเสริมการสร้างเลือดและสีเลือด
5. ส่งเสริมสมรรถภาพการจับออกซิเจน
6. กระตุ้นการทำงานของทอมโรทอ (สร้างฮอร์โมน)
7. ฝึกชมระบบประสาทเสรีและประสาทควบคุมการเคลื่อนไหว
8. ส่งเสริมภูมิคุ้มกัน

ธรรมชาติของการออกกำลังกายมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มความทนทาน ตลอดจน  
ประสิทธิภาพของระบบหัวใจและหลอดเลือดและระบบการหายใจมาก<sup>7</sup> ผลของการออก  
กำลังกายที่มีต่อระบบหัวใจและหลอดเลือดและระบบการหายใจ มีดังต่อไปนี้

1. การออกกำลังกายประเภทความอดทนมีแนวโน้มที่จะทำให้อัตราการเต้นของ  
ชีพจรลดลงและทำให้ระยะพักฟื้นของชีพจรกลับคืนสู่สภาพปกติเร็วขึ้น
2. ปริมาตรการสูดฉีดเลือดของหัวใจแต่ละครั้ง (Stroke Volume) เพิ่มขึ้นใน  
ระหว่างการออกกำลังกาย
3. การฝึกซ้อมจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของหัวใจ ทำให้การบีบตัว  
ของกล้ามเนื้อหัวใจแรงขึ้น (Systolic phase) และระยะเวลาในการคลายตัวของกล้ามเนื้อ  
หัวใจยาวนานขึ้น (Diastolic phase) และความจุของคลังสำรองเลือด (Reserve  
Capacity) มากขึ้น

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

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

4. การออกกำลังกายจะช่วยให้เลือดกลับเข้าสู่หัวใจไ้เร็วขึ้น (Venous Return)
5. การออกกำลังกายทำให้ความต้านทานปลายทางของหลอดเลือดแดง (Peripheral Resistance ) ลดน้อยลง
6. การออกกำลังกายที่หนัก ๆ จะทำให้ปริมาตรสูบฉีดเลือดของหัวใจในแต่ละนาที (Cardiac Output) เพิ่มขึ้น
7. การออกกำลังกายทำให้สมรรถภาพในการหายใจดีขึ้น ทำให้สามารถหายใจเอาออกซิเจนได้เพิ่มมากขึ้นตามความต้องการของงานที่ทำ
8. การออกกำลังกายทำให้ความจุปอดเพิ่มมากขึ้น
9. การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอมีประโยชน์ในการป้องกันการเสื่อมสภาพของโครงสร้างปอด
10. การออกกำลังกายทำให้เลือดสามารถแทรกซึมผ่านปอดได้เพิ่ม (Pulmonary Diffusion Capacity) มากขึ้น
11. หัวใจของนักกีฬาที่ได้ผ่านการฝึกซ้อมเสมอจะเพิ่มขนาดขึ้น
12. หัวใจของผู้ที่ได้รับการฝึกออกกำลังกายจะมีคลังสำรองเลือด (Reserviar capacity ) สูงกว่าคนที่ไม่ได้ฝึกออกกำลังกาย
13. การออกกำลังกายเป็นการช่วยเพิ่มเม็ดเลือดแดง (Erythrocytes) และความเข้มข้นของฮีโมโกลบิน (Haemoglobin) นอกจากนี้การออกกำลังกายที่หนักยังช่วยให้เลือดสามารถรักษาสภาพปกติ (Homeostasis) ของร่างกายได้
14. การออกกำลังกายมีผลต่อความดันเลือด คนที่มีการฝึกออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ ในขณะที่พักจะมีความดันเลือดเนื่องจากกล้ามเนื้อหัวใจบีบตัวสูง และคลายตัวสูงกว่าคนที่ไม่ได้ฝึกออกกำลังกาย<sup>8</sup>

การฝึกออกกำลังกายมีผลต่อสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดมาก ถ้าการฝึกออกกำลังกายแบบใดสามารถพัฒนาสมรรถภาพการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดให้ดียิ่งขึ้น ก็ย่อมจะทำให้การทำงานของอวัยวะอื่น ๆ ในร่างกายทำงานอย่างมีประสิทธิภาพไปด้วย ทั้งนี้ เพราะหัวใจสามารถสูบฉีดเลือดได้ครั้งละเป็นจำนวนมาก ทำให้เลือด ออกซึ้เงิน ไปเลี้ยงกล้ามเนื้อต่าง ๆ มีจำนวนมากขึ้น ทำให้กล้ามเนื้อมีความแข็งแรง มีพลังบังคับตัว (Power) มีการประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อและประสาทและความทนทานต่าง ๆ ของร่างกายดีขึ้น ซึ่งมีผลทำให้สุขภาพดี<sup>9</sup> เช่นเดียวกับ รอย ออลด์<sup>10</sup> (Roy Ald) กล่าวไว้ว่า สมรรถภาพของหัวใจดีหรือไม่ดีต่างก็มีผลต่อการทำงานของระบบต่าง ๆ ของร่างกาย สมรรถภาพของหัวใจก็ทำให้สุขภาพดีด้วย จึงที่มีคำขวัญประจำปี พ.ศ. 2515 ขององค์การอนามัยโลกที่กล่าวไว้ว่า "หัวใจดีมีสุข" (Your Heart is Your Health) ดังนั้นการรักษาและส่งเสริมให้หัวใจและหลอดเลือดมีสมรรถภาพดีจึง เป็นสิ่งที่พึงปรารถนาของทุก ๆ คน

ผลการฝึกออกกำลังกายสามารถดูได้จากการวัดสมรรถภาพในการทำงานของหัวใจและหลอดเลือด โดยใช้หลักว่า คนที่ได้รับการฝึกออกกำลังกายมาแล้วจะทำให้สมรรถภาพในการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดดี อัตราการเต้นของหัวใจในภาวะปกติจะต่ำ การบีบของกล้ามเนื้อหัวใจแต่ละครั้งจะมีกำลังมาก ทำให้ช่วงบีบตัว (Systole) ของกล้ามเนื้อหัวใจแต่ละครั้งจะบีบเลือดโคจรหมดหัวใจ (หัวใจว่างเปล่า) ปริมาตรของเลือดที่ไปเลี้ยงเซลล์ต่าง ๆ ของร่างกายก็มีจำนวนมากและสามารถนำของเสียต่าง ๆ กลับเข้าสู่หัวใจได้เร็วขึ้น เมื่อออกกำลังกายก็จะมี การเปลี่ยนแปลงอัตราการเต้นของชีพจร เพียงเล็กน้อยและการกลับคืนสู่สภาพปกติก็เร็วกว่าคนที่ไม่ได้รับการฝึกออกกำลังกายมาก่อน ได้มีนักพลศึกษาและนักสรีรวิทยาหลาย ๆ คน ซึ่งคิดค้นวิธีการวัดสมรรถภาพในการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดด้วยวิธีการวัดหลาย ๆ อย่าง เช่น การวัดอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate)

<sup>9</sup>Bucher, op. cit., p. 484.

<sup>10</sup>Roy Ald, Jogging, Aerobics and Diet (The United States of America: The New America Library, Inc., 1968), p. 43.

การวัดอัตราการเต้นของชีพจร (Pulse rate) การวัดความดันเลือด (Blood pressure) การวัดการใช้ออกซิเจน (Oxygen consumption) การวัดปริมาตรการไหลเวียนของเลือดใน 1 นาที (Minute volume of circulation) การวัดปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือด (Carbon dioxide determination) และองค์ประกอบของเลือด (Blood Composition) เป็นต้น สำหรับวิธีการวัดที่ง่ายที่สุดและเชื่อถือได้ คาร์ตัน อาร์ เมเยอร์ (Carlton R. Meyers) และ ที เออร์วิน บเลซ<sup>11</sup> (T. Erwin Blesh) ได้กล่าวไว้คือ "การวัดอัตราการเต้นของชีพจร" ซึ่งสอดคล้องกับคำแนะนำของ คิวเรตัน<sup>12</sup> (Cureton) ที่ว่า "อัตราการเต้นของชีพจร เป็นจุดมุ่งหมายที่สำคัญ และคิเล็คที่นักวิจัยจะใช้ในการศึกษาเรื่องที่เกี่ยวข้องกับผลการออกกำลังกาย"

เนื่องจากสถานการณ์ในปัจจุบันของประเทศไทยกำลังเปลี่ยนแปลงไปทั้งในด้านการศึกษา การเมือง เศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม ประชากรที่ต้องการคนที่มีประสิทธิภาพในการทำงานเพื่อช่วยพัฒนาประเทศชาติให้เจริญยิ่งขึ้น แต่ปัญหาที่ยังมีอยู่ประการหนึ่งก็คือ สุขภาพของประชาชนไม่ดีเท่าที่ควร ซึ่งทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานต่ำ ปัญหาสุขภาพทำให้เกิดเป็นภาระแก่รัฐบาลที่จะต้องเร่งรัดสร้างโรงพยาบาลและผลิตแพทย์เพื่อรักษาสุขภาพของประชาชน โรคต่าง ๆ ที่ประชาชนเป็นนั้น บางอย่างก็เกิดจากการขาดการออกกำลังกายอย่างเพียงพอ การที่ประชาชนส่วนมากยังขาดการออกกำลังกายนั้นอาจเนื่องมาจากสาเหตุหลาย ๆ ประการ อาทิ เช่น ไม่มีเวลาว่างมากเพียงพอที่จะเข้าร่วมกิจกรรมกีฬาในสถานที่ต่าง ๆ ได้ ขาดอุปกรณ์ ขาดสถานที่ ขาดความรู้และทักษะในกีฬาต่าง ๆ ไม่รู้จักวิธีการออกกำลังกายแบบง่าย ๆ เป็นต้น ผู้วิจัยตระหนักถึงความสำคัญของการออกกำลังกาย ซึ่งจะเป็นสิ่งหนึ่งที่สามารถช่วยให้สุขภาพของประชาชนดีขึ้น และเป็นกำลังคนที่มีประสิทธิภาพในการช่วยพัฒนาประเทศให้เจริญอย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น จากข้อเท็จจริงที่แสดงมาทั้งหมด จึงทำให้ผู้วิจัยคิดสร้างแบบฝึกการออกกำลังกายแบบง่าย ๆ โดยใช้อุปกรณ์น้อย ประหยัดสถานที่

<sup>11</sup> Carlton R. Meyers, and T. Erwin Blesh, Measurement in Physical Education (New York: The Ronald Press Company, 1962), p. 235.

<sup>12</sup> Book walter, op. cit., p. 128.

สามารถนำไปใช้ได้ทุกสถานที่ ประหยัดเวลาและสามารถใช้ฝึกออกกำลังกายได้ทุกวัยและมีผลเพียงพอกับการพัฒนาสมรรถภาพในการทำงานของหัวใจและหลอดเลือด ผู้วิจัยจึงได้สร้างแบบฝึกการออกกำลังกายง่าย ๆ ขึ้นให้ชื่อว่า "ไทรแองเกิล ฮีปสเท็ปเทสต์" เป็นการออกกำลังกายที่ก้าวกระโดดแบบหนึ่ง 3 ของพื้นที่สามเหลี่ยมด้านเท่าซึ่งมีความยาวด้านละ 120 เซนติเมตร จังหวะการก้าวกระโดดนั้นควบคุมโดยเครื่องให้จังหวะ (Metronome) ประมาณ 80 ครั้งต่อนาที การสร้างแบบฝึกการออกกำลังกายแบบไทรแองเกิลฮีปสเท็ปเทสต์นี้ ผู้วิจัยได้อาศัยพื้นฐานมาจากแบบฝึกไนน์สแควเทสต์ซึ่งศาสตราจารย์ นายแพทย์อวย เกตุสิงห์ ได้สร้างขึ้น อีกทั้งนายเกษม แสนเกษม ได้ทำการวิจัยแล้วและพบว่าการฝึกออกกำลังกายแบบไนน์สแควเทสต์สามารถใช้ฝึกเพื่อป้องกันโรคหัวใจได้ ซึ่งแสดงว่าการฝึกออกกำลังกายแบบไนน์สแควเทสต์สามารถพัฒนาสมรรถภาพในการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดได้ ผู้วิจัยจึงเห็นสมควรที่จะนำการฝึกออกกำลังแบบไนน์สแควเทสต์มาเปรียบเทียบกับการฝึกออกกำลังกายแบบไทรแองเกิลฮีปสเท็ปเทสต์ โดยศึกษาจากผลของการฝึกออกกำลังกายทั้ง 2 แบบที่มีต่อสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือด

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกออกกำลังกายแบบไนน์สแควเทสต์ (Nine-Square Test) และแบบไทรแองเกิลฮีปสเท็ปเทสต์ (Triangle-Hop-Step Test) ที่มีต่อสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดว่าแบบใดจะได้ผลดีกว่ากัน

### สมมุติฐานในการวิจัย

การฝึกออกกำลังกายแบบไนน์สแควเทสต์และแบบไทรแองเกิลฮีปสเท็ปเทสต์ต่างก็มีผลต่อสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดเท่ากัน

### ขอบเขตของการวิจัย

1. มุ่งศึกษาเฉพาะการเปรียบเทียบผลของการฝึกออกกำลังกายแบบไนน์สแควเทสต์ และแบบไทรแองเกิลฮีปสเท็ปเทสต์ ที่มีต่อสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือด



2. กลุ่มตัวอย่างประชากรจำนวน 50 คนที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 1 และ 2 ศึกษาในภาคนอกเวลา วิทยาลัยครุสุทรพิทยาลัย ปีการศึกษา 2516 อาสาสมัครเข้ารับการฝึก เป็นผู้ที่มิใช่สุขภาพสมบูรณ์ ไม่เป็นนักกีฬาและไม่เป็นผู้ที่กำลังเรียนกิจกรรมพลศึกษาในระหว่างการฝึก โดยพิจารณาผู้ที่มีอายุระหว่าง 16-20 ปี สูงระหว่าง 150-160 เซนติเมตร มีสมรรถภาพในการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดใกล้เคียงกันซึ่งตัดสินจากคะแนนฮาร์วาร์ดสแต็ปเทสระหว่าง 65-79

3. กลุ่มตัวอย่างประชากรถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม โดยการจับคู่กันตามคะแนนฮาร์วาร์ดสแต็ปเทส

4. ระยะเวลาในการฝึก ใช้ 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 6 วัน ๆ ละ 6 นาที

5. การฝึกทุกครั้งทำเวลาระหว่าง 8.00-12.00 น. และ 12.30-16.30 น.

6. เวลาในการฝึกของทั้งสองกลุ่มจะสลับกัน (วันหนึ่งฝึกรอบเช้า อีกวันหนึ่งฝึกรอบบ่าย)

7. ก่อนและหลังสิ้นสุดการฝึกออกกำลังกายทั้ง 2 แบบ ให้ผู้รับการฝึกทดสอบฮาร์วาร์ดสแต็ปเทส

ข้อตกลงเบื้องต้น

การวิจัยเรื่องนี้ ผู้วิจัยถือว่า ผู้รับการฝึกทุกคนมีความตั้งใจจริงในการฝึกและการทดสอบทุกครั้ง

ความจำกัดของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ถ้าหากไม่สมบูรณ์อาจเนื่องมาจาก

1. ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น และสิ่งแวดล้อมให้เหมือนกันทุกวันได้
2. การวิจัยครั้งนี้กระทำต่อเนื่องเป็นระยะเวลาหลายสัปดาห์ ผู้รับการฝึกอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงในค่านสุขภาพ เช่น เจ็บป่วย การพักผ่อน การกินอาหาร และอารมณ์ ซึ่งผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมได้ การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ อาจทำให้ผลคลาดเคลื่อนได้

## คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

**การฝึกออกกำลังกาย** หมายถึงการออกกำลังกายชนิดเดียวกันในช่วงระยะเวลาหนึ่งอย่างสม่ำเสมอ โดยมีความมุ่งหมายที่จะพัฒนาความแข็งแรงและความอดทนของร่างกาย

**สมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือด** หมายถึงความสามารถของหัวใจที่จะส่งเลือดไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกายที่กำลังทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ (สมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดนี้แสดงให้เห็นถึงสภาพของหัวใจและสภาพร่างกายทั่ว ๆ ไป)

**ผู้รับการฝึก** หมายถึงนักศึกษาหญิงของวิทยาลัยครูอุตรดิตถ์ที่ได้มาจากการอาสาสมัครและคัดเลือกแล้ว จำนวน 50 คน

## ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย

1. ทำให้ทราบว่า การฝึกออกกำลังกายแบบไนน์สแควหรือแบบไตรแองเกิลส์อปลสเค็ปเทสต์ จะได้ผลต่อสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดดีกว่ากัน
2. ทำให้ทราบว่าสามารถจะใช้ "ไตรแองเกิลส์อปลสเค็ปเทสต์" เป็นวิธีการออกกำลังกายที่ได้ผลดี และสามารถนำไปเผยแพร่เพื่อเป็นประโยชน์แก่คนทั่วไปได้
3. ทำให้ทราบว่าสามารถใช้ "ไตรแองเกิลส์อปลสเค็ปเทสต์" เป็นวิธีฝึกหัวใจได้
4. เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับผู้ที่ต้องการจะศึกษาค้นคว้าต่อไป