



## ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สิ่งที่เป็นปัญหาสำคัญอันหนึ่งในการดำรงชีวิตของมนุษย์เราก็คือความสามารถที่จะปฏิบัติภารกิจต่าง ๆ ในชีวิตของตนได้อย่างเหมาะสม การปฏิบัติภารกิจต่าง ๆ ในชีวิตของบุคคลจะต้องเกี่ยวข้องกับโครงสร้าง, สภาพ, และการทำงานของร่างกายเป็นพื้นฐาน การปฏิบัติภารกิจของชีวิตทำให้มนุษย์ดำรงชีวิตอยู่ได้ คนแต่ละคนก็มีความสามารถในการดำรงชีพแตกต่างกัน เช่นที่ คลาร์ก (Clarke) กล่าววว่า " คนทุกคนจะมีระดับของสมรรถภาพทางกายระดับหนึ่ง ซึ่งจะเป็นความออกมาในรูปของความสามารถในการปฏิบัติกิจกรรมที่ต้องใช้วิริยะต่าง ๆ และต้องใช้ความทนทานของร่างกายในการปฏิบัติกิจกรรมอันนั้น" เมื่อมนุษย์ยังไม่เจริญ ความสามารถที่จะปฏิบัติภารกิจของมนุษย์ถูกธรรมชาติบังคับให้คนต้องมีขีดความสามารถสูงจึงจะเป็นผู้ที่อยู่รอด ดังเช่นที่ สิริมาส รัตนมาลัย<sup>2</sup> กล่าววว่า "ในสมัยก่อน ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมบีบบังคับให้คนต้องดิ้นรนเพื่อมีชีวิตอยู่รอดตลอดเวลา เช่น ต้องวิ่งหนีภัย หรือต่อสู้กับภาวะของภัยธรรมชาติ, สัตว์ร้าย, ชาติศัตรู และการแสวงหาอาหารเป็นต้น ความแข็งแรง, ความรวดเร็ว, ความคล่องแคล่วว่องไว จึงเป็นปัจจัยสำคัญยิ่งที่จะทำให้มนุษย์มีชีวิตรอด .... ส่วนในสมัยปัจจุบันความจำเป็นหรือการบีบบังคับทางธรรมชาติให้มีการออกกำลังเพื่อการดำรงชีวิตรอดลดน้อยลงไป มีการใช้เครื่องทุ่นแรงแทนการใช้กำลังภายในชีวิตประจำวัน ทำให้กิจกรรมทางกายลดน้อยลง"

<sup>1</sup> Harrison H. Clarke, Application of Measurement to Health and Physical Education. (New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 1967) p.45

<sup>2</sup> สิริมาส รัตนมาลัย, "การฝึกกร่างกายในที่ที่มีอุณหภูมิต่ำ", วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2514, หน้า 1.

เมื่อมีความเจริญมากขึ้น มีเครื่องทุ่นแรงใช้และมนุษย์สามารถปรับปรุงความ เป็นอยู่ให้ดีขึ้น ก็ทำให้ร่างกายถูกบังคับจากธรรมชาติน้อยลง จนบางคนแทบจะไม่ได้ออก กำลังกายเลยตลอดทั้งวัน ร่างกายที่ไม่ค่อยมีกิจกรรมเป็นเวลานาน ๆ ก็มักเกิดอาการ ที่ไม่เหมาะสมปรากฏขึ้น ในครั้งแรกเรียกว่า "โรคขาดออกกำลัง และขาดการเคลื่อนไหว (Hypokinetic Disease) เพราะเข้าใจกันว่าอาการไม่สบายต่าง ๆ นั้นคงเป็น โรคชนิดหนึ่ง ซึ่งความเข้าใจนี้ก็แพร่หลายไปจากผลงานของ ครอส และ แรบ<sup>3</sup> (Kraus and Raab) ที่บ่งว่า "โรคขาดการออกกำลังและขาดการเคลื่อนไหวเป็นโรคที่เกิด ขึ้นมาจากการขาดกิจกรรมทางกาย ทำให้กล้ามเนื้อลีบ เล็กลง มีความสับสนและเสื่อม ถอยลงของสติปัญญา" ปัจจุบันนี้เราถือว่าเป็นอาการของกายสภาพที่เกิดจากการขาด กิจกรรมทางกายไม่ถือว่าเป็นโรค ซึ่งสามารถที่จะแก้ไขได้ด้วยการออกกำลัง เมื่อร่างกาย ได้ออกกำลังกายก็จะเกิดผลหลายประการ เป็นต้นว่าทำให้ร่างกายสามารถทำงานได้ ดีกว่าการปล่อยให้ร่างกายอยู่เฉย ๆ เช่น ผลงานของ กาลแลกเฮอร์<sup>4</sup> (Gallagher) ได้บ่งถึงคุณค่าของกีฬาและกิจกรรมทางกายอื่น ๆ ว่า "เราสามารถที่จะบอกสภาพของ ร่างกายได้โดยการประเมินค่ากำลังกายของบุคคลนั้น ซึ่งสามารถกำหนดอัตราส่วนของ ความแข็งแรงและเจ็บป่วยหรืออ่อนแอได้ การเพิ่มความแข็งแรงของร่างกายโดยการ ออกกำลังกายสามารถจะสร้างให้บุคคลมีการทำงานที่ดีกว่าผู้ที่ปล่อยให้ร่างกายพักผ่อน และมีกิจกรรมน้อย" การออกกำลังทำให้บุคคลมีสมรรถภาพดีขึ้นกว่าเดิม และก็ยังรักษา และบำบัดโรคเรื้อรังได้ เช่น คณะกรรมการรวมของ เอ.เอม.เอ. และ เอ.เอ. เอช.พี.พี.อาร์<sup>5</sup> (Joint Committee of AMA and AAHPER) ได้กล่าวถึงปัญหา

---

<sup>3</sup> Hans Kraus and Wilhelm Raab, Hypokinetic Disease. (Springfield, Ill., : Charles C. Thomas, Publisher, 1961) p.121

<sup>4</sup> Roswell J. Gallagher, "Rest and Restriction!" American Journal of Public Health. 46(1956), 1424.

<sup>5</sup> Joint Committee of AMA and AAHPER, "Exercise and Fitness!" American Medical Association. 3 (1964), 42.

"การออกกำลังกายและสมรรถภาพทางกาย" ในเอกสารรายงานการประชุมประจำปี ค.ศ. 1964 ระบุว่า "การออกกำลังกายทำให้เกิดสภาพที่ดีกว่าขึ้นในร่างกาย ซึ่งสามารถสังเกตเห็นได้อย่างชัดเจน ในความสัมพันธ์กับโรคทางกายต่าง ๆ การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอในปัจจุบันนี้เป็นที่ยอมรับว่าสามารถช่วยให้อายุยืนยาว หรือ หลีกเลี่ยงโรคเรื้อรังที่ร้ายแรงหลายอย่าง เช่น โรคเบาหวาน, โรคเส้นเลือดอุดตัน เป็นต้น" การออกกำลังกายนั้นนอกจากจะเป็นสิ่งจำเป็นของชีวิต และช่วยให้ชีวิตเป็น ประทับใจแล้ว การออกกำลังกายก็ยังเป็นขบวนการเติบโตตามธรรมชาติของชีวิตอีก ดังเช่น ศาสตราจารย์นายแพทย์อวย เกตุสิงห์<sup>6</sup> ได้กล่าวถึงความสำคัญและธรรมชาติของ ร่างกายในการออกกำลังกายว่า "การออกกำลังกายอย่างถูกต้องเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับ ทุกคนตั้งแต่แรกเกิดจนถึงวัยชรา แม้ในคนไข้ก็ต้องออกกำลังกายเพื่อช่วยให้ฟื้นสภาพได้ รวดเร็วยิ่งขึ้น เด็กที่คลอดใหม่ต้องร้อง ต้องสับัดแขนขาเป็นการออกกำลังกาย เด็กที่นอน นิ่ง ๆ เป็นเด็กที่เจ็บป่วยและอาจตาย เมื่อทารกโตถึงวัยเด็กจะต้องกระโดดโลดเต้น อันเป็นการออกกำลังกาย ทำให้ร่างกายเจริญเติบโตแข็งแรง ... ในวัยหนุ่มสาว การออกกำลังกายช่วยในระบบประสาทและจิตใจให้ทำงานได้ดีเป็นปกติ ผู้ที่อยู่ในวัยชรา การออกกำลังกายจะช่วยป้องกัน รักษาอาการ และโรคที่เกิดในวัยชราได้หลายอย่าง เช่น อาการเมื่อยขบ, ท้องผูกเป็นประจำ ตลอดจนรูสึกวิงเวียน หน้ามืด เพราะการ ไหลเวียนของเลือดไม่เพียงพอ" คนที่ออกกำลังกายมากมีความแข็งแรงมาก มีอายุ ยืนยาวกว่า สังเกตจากอัตราการตายในช่วงอายุต่าง ๆ กัน พบว่าคนที่ออกกำลังกาย

<sup>6</sup> อวย เกตุสิงห์ การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย (เอกสารอัดสำเนา), 2514, หน้า 1.

ทางระดับกันที่มีอัตราการตายต่างกันด้วย ดังผลงานของ แฮมมอนด<sup>7</sup> (Hammond) ได้สรุปผลจากการศึกษาอัตราการตายในกลุ่มอายุที่แตกต่างกัน คือ 45-49, 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, 75-79, 80-84 และ 85 ขึ้นไปโดยแบ่งแต่ละกลุ่มอายุใหม่ที่มีอายุต่ำกว่า 85 ว่าเป็น 3 กลุ่ม คือ การออกกำลังกายหนัก, ปานกลาง, ออกกำลังกายน้อย และไม่ออกกำลังกายเลยพบว่า

- กลุ่มที่มีการออกกำลังกายหนัก มีอัตราการตายต่ำทุกช่วงอายุ กลุ่มที่มีการออกกำลังกายปานกลาง มีอัตราการตายสูงกว่าพวกออกกำลังกายหนักเล็กน้อย และจะมีอัตราการตายสูงกว่าเรื่อย ๆ ตั้งแต่ช่วงอายุ 70-74 เป็นต้นไป จนถึงอายุมากกว่า 85 ปี
- กลุ่มที่มีการออกกำลังกายน้อย มีอัตราการตายสูงกว่าสองกลุ่มแรก และอัตราการตายที่เพิ่มขึ้นก็เพิ่มมากกว่าสองกลุ่มแรกทุกช่วงอายุ และหลังอายุ 85 ปี อัตราการตายเพิ่มขึ้นมาก
- กลุ่มที่ไม่มีมีการออกกำลังกายเลย มีอัตราการตายสูงกว่าสามกลุ่มแรกเล็กน้อย ในช่วงอายุแรก ๆ และเพิ่มขึ้นทุกช่วงอายุ โดยเฉพาะหลังช่วงอายุ 60 ปี จำนวนคนเสียชีวิตสูงขึ้นมากยิ่งเลขอายุ 85 ปี มีอัตราการตายสูงสุด

✓ การที่ร่างกายได้ออกกำลังทำให้สภาพการสวนรวมของร่างกายดีขึ้น ทำให้มีประสิทธิภาพในการทำงาน มีการพัฒนาการของชีวิตดีขึ้น ทำให้มีอัตราการตายต่ำแล้ว การออกกำลังยังมีผลโดยตรงต่ออวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายเฉพาะแห่ง อันจะสังเกตเห็นความเปลี่ยนแปลงจากการออกกำลังกายของอวัยวะต่าง ๆ ได้ชัดเจน เช่นผลของการออกกำลังกายที่มีต่อความสามารถ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<sup>7</sup> E.G. Hammond, "Some Preliminary Finding on Physical Complaint from a Prospective Study of 1,064,004 Men and Women." American Journal of Public Health. 11 (1964), 54.

✓ ในระบบหายใจ คั่งผลงานของ ดอร์เบอร์ และคณะ<sup>8</sup> (Dawber, et. al.) ได้ศึกษาถึง "การออกกำลังกายทั่ว ๆ ไป ที่ต้องการการหายใจที่ลึกจะช่วยเพิ่มเติมปริมาณอากาศที่ใช้ในการหายใจ (Vital Capacity) ได้อย่างชัดเจน และปริมาณอากาศที่ใช้ขึ้นมีความสัมพันธ์ที่เป็นไปได้อย่างมากกับโรคเส้นโลหิตของหัวใจอุดตัน การศึกษาครั้งนี้พบว่า คนที่มีปริมาณอากาศที่ใช้ในการหายใจ (Vital Capacity) มากจะมีโอกาสเป็นโรคเส้นโลหิตอุดตันน้อยลง" และผลงานของ นอร์ทตัน กับ เนเกิล<sup>9</sup> (Naughton and Nagle) ได้รายงานผลของการฝึกร่างกายว่า "การฝึกร่างกายทำให้เกิดผล คือ

1. เพิ่มปริมาณการรับออกซิเจนสูงสุด (Maximal O<sub>2</sub> intake) หมายถึง การเพิ่มสมรรถภาพออกซิเจน (Aerobic capacity)
2. เพิ่มความสามารถในการที่จะทนต่อภาวะขาดแคลนออกซิเจนได้มากขึ้น เพิ่มความทนทานต่อภาวะหนี้ออกซิเจน
3. ลดปริมาณความต้องการออกซิเจนในการทำงานลง"

ปริมาณกาซออกซิเจน และคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นสิ่งสำคัญต่อการดำรงชีพ การหายใจของสิ่งมีชีวิต ร่างกายของมนุษย์จะขาดออกซิเจน หรือปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากเกินไปในช่วงเวลาสั้น ๆ ก็จะทำให้เสียชีวิตได้ การเพิ่มปริมาณออกซิเจนให้กับร่างกาย และลดคาร์บอนไดออกไซด์จากการออกกำลังกาย ทำให้ร่างกายสดชื่น มีพลังงานที่จะปฏิบัติภารกิจต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้น การหายใจมีความสัมพันธ์กับระบบไหลเวียนของ

<sup>8</sup> T.R. Dawber, W.B. Kannel, and G.D. Friedman, "Vital Capacity, Physical Activity and Coronary Heart Disease." First International Conference on Preventive Cardiology. (University

<sup>9</sup>J. Naughton, and F. Nagle, "Peak Oxygen Intake During Physical Fitness Program for Middle age Men." Journal of American Medicine Association. 191 (1965), 899.

ไกลซิด การออกกำลังกายจะทำให้ระบบทั้งสองดีขึ้นได้ เช่น ผลงานของ เพอร์และคณะ<sup>10</sup> ( Perry, et al.) ได้กล่าวถึงปริมาณของกาซออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ว่า "ในการทำงานของระบบไหลเวียนนั้นจะมีความสัมพันธ์กับกาซออกซิเจน และคาร์บอนไดออกไซด์ ขณะร่างกายออกกำลังกาย เซลล์จะมีความต้องการออกซิเจนเพิ่มขึ้น มีผลทำให้ระบบหายใจทำงานมากขึ้น โดยจะหายใจทั้งลึกและเร็ว ในคนที่ผ่านการฝึกร่างกายมาเป็นอย่างดี อัตราการไหลเวียนของอากาศอาจเพิ่มจากระยะพักคือจาก 6-10 ลิตรต่อนาที เป็น 120-150 ลิตรต่อนาทีได้" ระบบไหลเวียนโลหิตนอกจากสัมพันธ์โดยตรงกับระบบหายใจแล้ว ยังเป็นระบบที่ตอบสนองต่อการออกกำลังกายไม่ว่าระดับใดได้อย่างง่ายดายอีกด้วย เช่นที่ \*รัชเมอร์ และสมิท<sup>11</sup> ( Rushmer and Smith ) กล่าวถึงระบบไหลเวียนที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมทางกายว่า "กระแสโลหิตรวมที่ออกจากหัวใจ ( Cardiac Output ) จะเพิ่มขึ้นแม้ว่ากิจกรรมทางกายที่ทำจะเป็นกิจกรรมเบาและอาจเพิ่มได้ถึง 35 ลิตรต่อนาที ในการทำกิจกรรมทางกายที่หนักในเพศชาย หรือจะมีปริมาณโลหิตไหลเวียนต่อนาทีเพิ่มขึ้นถึง 7 เท่าของขณะพัก ผลของการเพิ่มปริมาณโลหิตรวมที่ออกจากหัวใจนี้ ทำให้สัดส่วนของอัตราเต้นของหัวใจและปริมาณโลหิตในการบีบตัวแต่ละครั้ง ( Stroke Volume ) เพิ่มขึ้น นอกจากนั้นยังพบอีกว่าการออกกำลังกายมีผลทำให้ปริมาณโลหิตในการบีบตัวแต่ละครั้งของหัวใจ คนที่ไม่เคยออกกำลังกายเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย แต่อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้นมาก" \* การออกกำลังกายจะกระตุ้นระบบไหลเวียนได้แม้เป็นการออกกำลังกายเบา และขณะออกกำลังกาย ปริมาณโลหิตจะไหลไปตามอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายแตกต่างกันไป ผลจากการศึกษา

<sup>10</sup> Johnson B. Perry, et al., Physical Education: A Problem Solving Approach to Health and Fitness. (New York: Holt, Rinehart and Winston, 1966 ) p. 94.

<sup>11</sup> R.F. Rushmer, and O.A. Smith, "Cardiac Control!" Physiology Review. 39 (1959), 41.



ของ แชนแมน และ มิตเชล 12 (Chapman and Mitchell) พบว่า "ผลของการ ออกกำลังกาย 3 ระดับ คือ ออกกำลังกายเบา, ออกกำลังกายหนัก, และออกกำลังกายหนักที่สุด โลหิตไหลไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกายขณะออกกำลังกายและพัก คือ

- กล้ามเนื้อ      โลหิตไปเลี้ยงมากที่สุดเมื่อออกกำลังกายหนักที่สุด และลดลงตามลำดับเมื่อออกกำลังกายเบา
  - สมอง            การออกกำลังกายทุกระดับมีปริมาณโลหิตไปเลี้ยงเท่าเทียม
  - หัวใจ            โลหิตไปเลี้ยงมากที่สุดขณะออกกำลังกายหนักที่สุด และลดลงตามลำดับเมื่อออกกำลังกายเบา
  - ผิวหนัง          โลหิตไปเลี้ยงมากที่สุดเมื่อออกกำลังกายหนัก กับออกกำลังกายอย่างธรรมดา และลดลงเมื่อออกกำลังกายเบา แต่เมื่อออกกำลังกายหนักที่สุดมีโลหิตไปเลี้ยงน้อยมาก เกือบเท่ากับเมื่อพักอยู่ในภาวะปรกติ ซึ่งมีโลหิตไปเลี้ยงน้อยที่สุด
  - ไต                โลหิตไปเลี้ยงมากที่สุดเมื่อพัก และปริมาณโลหิตลดลงเรื่อย ๆ เมื่อออกกำลังกายเพิ่มขึ้น เมื่อออกกำลังกายหนักที่สุด มีโลหิตไปเลี้ยงน้อยที่สุด
- อวัยวะในช่องท้อง จะมีโลหิตไปเลี้ยงมากที่สุดขณะพัก และจะมีปริมาณโลหิตลดลงเรื่อย ๆ เมื่อออกกำลังกายมากขึ้น
- อวัยวะอื่น ๆ      เช่นเดียวกับไต และอวัยวะในช่องท้อง

★ขณะที่คนออกกำลังกายนั้น ระบบไหลเวียนจะแสดงการแปรเปลี่ยนไปตามขนาด และปริมาณงานของการออกกำลังกาย เมื่อร่างกายที่ออกกำลังกายมาเป็นเวลานาน ๆ

จะพบว่าการทำงานของระบบไหลเวียนลดลง มีลักษณะการทำงานที่ประหยัดมากขึ้นกว่าเดิม เช่นที่ จอนสันและคณะ<sup>13</sup> (Johnson, et al.) ได้ยืนยันว่า "อัตราการเต้นของหัวใจ และอัตราการหายใจจะเพิ่มขึ้นเมื่อออกกำลังกาย และอัตราการเต้นของหัวใจกับการหายใจ ขณะที่ออกกำลังกายจะลดลงในคนที่รูปร่างกายแข็งแรง อันเป็นผลลัพธ์ของการฝึกกาย โดยการออกกำลังกายเป็นระยะเวลาพอ\* การที่ระบบไหลเวียนตอบสนองต่อการออกกำลังกายอย่างเห็นได้ชัด เจริญจึงมีผู้ทำการทดลองกับสัตว์ทดลอง และใช้การตรวจร่างกาย เพื่อตรวจสอบผลการออกกำลังกายซึ่งสามารถทำได้ง่ายและมีความเชื่อถือได้สูง นับเป็น สิ่งที่ทำให้ทราบถึงผลการออกกำลังกายได้วิธีหนึ่ง เช่น ผลงานของ ราริก<sup>14</sup> (Rarick) ได้สรุปถึงผลงานการทดลองที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกายไว้ว่า

"จากการทดลองให้สัตว์ตัวหนึ่งออกกำลังกายตลอดชีวิต และอีกตัวหนึ่ง ไม่ได้ออกกำลังกายเลย พบว่าขนาดของร่างกายมีความแตกต่างกันเฉพาะ ส่วนที่จำกัดเท่านั้น แต่ปริมาณไขมันในร่างกายของสัตว์ที่ออกกำลังกาย มีปริมาณน้อยกว่า ซึ่งมีความสัมพันธ์กับน้ำหนักตัว และมีผลทาง บวกเกิดขึ้นกับอวัยวะภายในของสัตว์ที่ออกกำลังกาย ข้อมูลจากสัตว์ ทดลองชี้ให้เห็นว่ามีแร่ธาตุต่าง ๆ เพิ่มขึ้นในกระดูกของสัตว์ที่ออกกำลังกายมากกว่า และเป็นการเพิ่มโดยตรงคือเพิ่มเส้นผ่าศูนย์กลาง แต่มี ผลน้อยต่อความยาว แนวโน้มของการออกกำลังกายของมนุษย์ก็มี ลักษณะเหมือนสัตว์ นั่นก็คือในวัยเด็กถ้ามีกิจกรรมทางกล้ามเนื้อ มาก ก็มีผลต่อการเจริญเติบโตในระยะต่อมา แต่จะมีผลต่อความสูง น้อยกว่าอย่างอื่น" เป็นต้น

<sup>13</sup> P.B. Johnson, W.F. Updyke, and W. Henry, "Effect of Regular Exercise on Diurnal Variation in Submaximal Metabolism" (Paper presented at national AAHPER meeting, 2964) op cite. p.98

<sup>14</sup> G.L. Rarick, "Exercise and Growth", Science and Medicine of Exercise and Sports. (New York: Harper and Row, Publisher, 1960) p.440



จากผลงานต่าง ๆ ดังกล่าวพอจะสรุปได้ว่าร่างกายของคนทุกคนจำเป็นจะต้องมีกิจกรรมทางกาย ไม่ว่าจะเป็นการกระทำในการดำรงชีวิตหรือการมีกิจกรรมพิเศษ เช่น การออกกำลังกาย และการกีฬาต่าง ๆ เมื่อร่างกายได้ออกกำลังกายก็จะเกิดคุณประโยชน์ เช่น ทำให้ร่างกายแข็งแรง กล้ามเนื้อมีพื้นที่หน้าตัดเพิ่มขึ้น มีกำลังมาก มีความทนทานมาก มีระบบไหลเวียนและระบบหายใจที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น เป็นต้น แต่ในปัจจุบันนี้สถานการณ์ทางสังคมทำให้บุคคลต้องดิ้นรนเพื่อการครองชีพที่ดิ้นรน ทำให้ร่างกายได้ออกกำลังกายไม่เพียงพอกับความต้องการ ตลอดจนการที่บุคคลขาดทักษะทางด้านกีฬา ทำให้มีโอกาสน้อยที่จะใช้กีฬาเป็นสื่อในการออกกำลังกายได้ ประกอบกับเวลาว่างของคนก็น้อยลงทำให้ไม่อาจที่จะออกกำลังกายได้เป็นเวลานาน ผู้วิจัยมีความตระหนักถึงความรับผิดชอบของวิชาชีพพลศึกษาต่อบุคคลต่าง ๆ นับตั้งแต่ในโรงเรียน อันเป็นหน้าที่โดยตรงตลอดจนบุคคลทั่ว ๆ ไป ว่าควรจะได้แสวงหาวิธีการง่าย ๆ ไม่ต้องใช้ทักษะเฉพาะ และไม่ต้องมีอุปกรณ์ยุ่งยาก ใช้เวลาน้อย และได้ผลดีมาเป็นสื่อกลางให้กับบุคคลทั่ว ๆ ไป ได้ใช้ออกกำลังกายตามความต้องการของตน จึงได้ทำการวิจัยถึงวิธีการฝึกร่างกายที่มีคุณสมบัติเหมาะสมอันได้แก่วิธีฝึกฮาร์วาร์ด สเต็ป เทสต์ กับ ไนน์ สแควร์ เทสต์ วิธีออกกำลังกายแบบฮาร์วาร์ด สเต็ป เทสต์ ถูกสร้างขึ้นมาใช้เป็นแบบทดสอบประสิทธิภาพของร่างกาย และระบบไหลเวียนเป็นแบบทดสอบที่มีการนำไปใช้อย่างกว้างขวางเพราะวิธีทำง่าย ไม่มีอุปกรณ์ยุ่งยาก และมีความแม่นยำ แต่ก็ต้องมีข้อบกพร่องอยู่ เช่น งานที่ทำหนัก คือต้องแบกน้ำหนักตัวตลอดเวลา และเวลาทำการทดสอบนานถึง 5 นาที ซึ่งในปี ค.ศ. 1956 ออสตรา<sup>15</sup>(Astrand) ได้โต้แย้งการใช้แบบทดสอบฮาร์วาร์ด สเต็ป เทสต์ ไว้ว่า "โดยทฤษฎีแล้วเป็นการฝึกผลัดที่ จะประเมินประสิทธิภาพของร่างกาย และระบบไหลเวียนโดยใช้ชีพจรรวม เพื่อที่จะสนับสนุนข้อโต้แย้งนี้ ออสตรา ได้ชี้ให้เห็นความบกพร่องว่า ชีพจรที่เต้น 10 ครั้ง ในขณะที่พักซึ่งมีปริมาณโลหิตออกจากหัวใจครั้งละ 60 มิลลิลิตร ย่อมมีค่าไม่เท่ากับชีพจรที่เต้น 100 ครั้ง ในขณะที่ทำงานหรือออกกำลังกายโดยมีปริมาณโลหิตออกจากหัวใจแต่ละครั้ง

<sup>15</sup>P.O. Astrand, "Human Fitness with Special Reference to Sex and Age". Physiological Reviews, 36, 3 (1956), 325.

ถึง 150 มิลลิลิตร และอีกประการหนึ่งอัตราชีพจรขณะฟื้นตัวก็ไม่ควรจะนำมารวมกับชีพจรขณะทำงานเช่นที่ ฮาร์วาร์ด สเต็ป เทสต์ โคทาอูย เพราะบอกอะไรไม่ได้เลย" ผู้วิจัยเห็นควยกับอดสตราน และพบเสมอจากการใช้แบบทดสอบนี้ว่ามีผู้รับการทดสอบเป็นจำนวนมากทำไม่ครบเวลา 5 นาที ในการทดสอบมีอาการเหนื่อยมากจนต้องหยุด หรือ จังหวะการก้าวเท้าช้าลงจนไม่สามารถรักษาวัดความถี่ที่กำหนดได้ ประกอบกับมีผู้ใช้แบบทดสอบนี้ไปฝึกร่างกายและระบบไหลเวียนโคผลดี และระบบไหลเวียนเป็นองค์ประกอบสำคัญอันหนึ่งของสมรรถภาพทางกลไกของร่างกาย ดังนั้นผู้วิจัยเชื่อว่าการฝึกร่างกายควย ฮาร์วาร์ด สเต็ป เทสต์ น่าจะมีผลต่อสมรรถภาพทางกลไกด้านอื่นอีกด้วย

ส่วนวิธีออกกำลังกายแบบไนน์ สแควร์ เทสต์ นั้นสร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นแบบทดสอบความคล่องแคล่วศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาแห่งประเทศไทยได้นำไปใช้ทดสอบความคล่องแคล่วของนักกีฬาเซต และบุคคลทั่วไปโคผลดีต่อมา เกษม แสนเกษม<sup>16</sup> ได้นำไปวิจัยหาความแม่นยำ และความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ เก้าจตุรัสหรือไนน์ สแควร์ เทสต์ และใช้ฝึกระบบหัวใจและหลอดเลือด ปรากฏว่าโคผลดีทั้งสองประการ เมื่อความคล่องแคล่วและระบบไหลเวียนเป็นองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกลไกของร่างกาย ดังนั้น วิธีฝึกไนน์ สแควร์ เทสต์ ก็น่าจะมีผลเสริมสมรรถภาพทางกลไกด้านอื่น ๆ ด้วยเช่นกัน

ผู้วิจัยจึงมีความประสงค์ที่จะศึกษาถึงความแตกต่างของการฝึกร่างกายแบบ ฮาร์วาร์ด สเต็ป เทสต์ และแบบไนน์ สแควร์ เทสต์ อันเป็นแบบฝึกในร่างกายที่มีคุณลักษณะเหมาะสมในการออกกำลังทั้งาย สะดวก รวดเร็ว และโคผลดีดังกล่าวมาแล้ว เพื่อจะนำวิธีการฝึกร่างกายวิธีใดวิธีหนึ่ง หรือทั้งสองวิธีไปใช้ในการฝึกฝนร่างกายให้มีสมรรถภาพทางกลไกของร่างกายทั้ง 7 ด้าน คือ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความทนทานของกล้ามเนื้อ, ความเร็วและความยืดหยุ่นหรืออ่อนตัว ให้มีประสิทธิภาพดีกว่าเดิม

<sup>16</sup> เกษม แสนเกษม "การทดสอบการใช้วิธีเก้าจตุรัสทดสอบความคล่องแคล่วในการฝึกระบบหัวใจและหลอดเลือด" วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2516.

องค์ประกอบทั้ง 7 ด้านนี้จะเป็นหน่วยพื้นฐานให้บุคคลมีประสิทธิภาพ และสมรรถภาพ ในการปฏิบัติภารกิจของชีวิตได้ดียิ่งขึ้น

### เอกสารการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เรื่อง การเปรียบเทียบผลการออกกำลังกายแบบฮาร์วาร์ด สเต็ป เทสต์ และแมกไนน์ สแควร์ เทสต์ ทอสมรรถภาพทางกลไกของร่างกายนี้ยังไม่มีใครเคยทำมาก่อน ส่วนเอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้องพอที่จะเป็นพื้นฐาน และแนวทางในการทำการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ค้นคว้ารวบรวมไว้พอสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. เอกสารการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกายแบบฮาร์วาร์ด สเต็ป เทสต์ แฟรงค์<sup>17</sup> ( Frank ) ได้เปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบก่อนฝึกและหลังฝึกร่างกาย 2 วิธี วิธีที่ 1 ใช้การฝึกร่างกายด้วย ฮาร์วาร์ด สเต็ป เทสต์ วิธีที่ 2 ฝึกร่างกายด้วยการลุกนั่ง, คืบซ่อ, วิ่งเก็บของ และขึ้นกระโดดไกล อันเป็นส่วนหนึ่งของข้อทดสอบของ เอ เอ เอช พี อี อาร์ เขาใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัย มีอายุเฉลี่ย 20 ปี จำนวน 23 คน มีส่วนสูงและน้ำหนักเฉลี่ยเป็น 71 นิ้ว และ 169 ปอนด์ การฝึกร่างกายฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ ใช้เวลาฝึก 50 นาที แบ่งการฝึกออกเป็น 6 สถานี ผลการวิจัยพบว่า "จากการวัดครั้งสุดท้าย ทุก ๆ ด้านมีการพัฒนาขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น .01 นั่นก็คือการฝึกร่างกายด้วย ฮาร์วาร์ด สเต็ป เทสต์ สามารถเพิ่มความสามารถของร่างกายให้สูงขึ้นได้เช่นเดียวกับการฝึกร่างกายด้วยข้อทดสอบบางส่วน ของ เอ เอ เอช พี อี อาร์" ชวาสทซ์<sup>18</sup> ( Shvartz ) ได้ทำการศึกษาวิจัยถึงผลของความแตกต่างของการฝึกร่างกาย 2 แบบ ที่มีต่อการปรับตัวของระบบหัวใจและหลอดเลือดต่อแรงดึงดูดของโลกโดยได้แบ่งการฝึกออกเป็น 2 แบบ คือ

<sup>17</sup> James H. Frank, "Comparision of Pre-and-Post Fitness Scores in a Conditioning Experiment!" The Research Quartery. 38,3 (1967), pp. 510-512.

<sup>18</sup> Esar Shvartz, "Effect of Two Different Training Program on Cardiovascular Adjustments to Gravity." The Research Quartery 40:3 (1969), pp. 576-581.

แบบที่หนึ่ง เป็กร่างกายด้วยการก้าวขึ้นลงบนยกพื้นหรือมา

แบบที่สอง เป็กร่างกายด้วยการดึงขอร้าวเคียว และยวบขอมนราวคู่

เขาแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมหนึ่งกลุ่ม และกลุ่มทดลองสองกลุ่ม กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเป็นเพศชายจำนวนกลุ่มละ 33 คน งานที่หนักกลุ่มทั้งสองนี้ก็จะใกล้เคียงกันโดยลักษณะทางกลไก และลักษณะทางสรีระ กลุ่มทดลองที่หนึ่งปฏิบัติงานให้เท่ากันโดยใช้ความสูงของยกพื้นหรือมา ซึ่งจะใช้ความสูงอยู่ระหว่าง 22-26 นิ้ว กลุ่มทดลองที่สองปฏิบัติงานให้เท่ากันโดยคิดระยะทางจากจุดศูนย์กลางของร่างกายที่เคลื่อนไหวที่ขณะทำงาน ทั้งสองกลุ่มฝึก 7 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ครั้ง ฝึกครั้งละประมาณ 30 นาที ใช้เครื่องให้จังหวะ (Metronome) ควบคุมการทำงาน ผลปรากฏว่าการปรับตัวของระบบหัวใจและหลอดเลือดต่อแรงโน้มถ่วงของผู้ใหญ่ สามารถพัฒนาขึ้นได้เล็กน้อยจากการฝึกทั้งสองแบบ แต่มีแนวโน้มว่าการฝึกร่างกายส่วนบนจะให้ผลดีกว่าการฝึกทางส่วนล่างของร่างกาย"

✓ ในปี ค.ศ. 1970 ฟาเรีย<sup>19</sup> (Faria) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องอิทธิพลของการออกกำลังกายโดยการฝึกในความหนักแตกต่างกันที่มีผลต่อการทำงานของหัวใจและหลอดเลือด กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับอุดมศึกษาจำนวน 40 คน เป็นผู้ที่มิได้มีสุขภาพดี แต่ไม่เคยฝึกซ้อมการออกกำลังกายมีอายุเฉลี่ย 20.55 ปี ส่วนสูง 5 ฟุต 9 นิ้ว น้ำหนักเฉลี่ย 158.5 ปอนด์ แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน กลุ่มที่หนึ่งเป็นกลุ่มควบคุม อีกสามกลุ่มเป็นกลุ่มทดลองโดยให้ก้าวเท้าขึ้นลงบนมาที่มีความสูง  $17\frac{1}{2}$  นิ้ว ในอัตราเร็ว 30 ก้าวต่อนาที ก้าวเท้าจนกระทั่งอัตราการเต้นของชีพจรอยู่ในอัตราดังนี้คือ 120-130, 140-150, หรือ 160-170 ครั้งต่อนาทีตามลำดับ ให้ฝึก 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน สำหรับกลุ่มควบคุมให้รวมเรียนกิจกรรมพลศึกษาตามปกติในวิชาพลศึกษา หามกลุ่มตัวอย่างทุกคนไปออกกำลังกายเพิ่มเติม ผลปรากฏว่า

<sup>19</sup> Irvan E. Faria, "Cardiovascular Response to Exercise as Influence by Training of Various Intensities." The Research Quarterly. 42 (1971), pp. 44-50.

1. กลุ่มที่ฝึกจนกระทั่งอัตราการชีพจรอยู่ระหว่าง 140-150 และ 160-170 ครั้งต่อนาที มีประสิทธิภาพในการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเข้มข้น .05 แต่ไม่มีความแตกต่างของกลุ่มทั้งสอง
2. กลุ่มที่ฝึกจนกระทั่งอัตราการเต้นของชีพจรอยู่ระหว่าง 120-130 ครั้งต่อนาที มีประสิทธิภาพในการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดไม่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ
3. ทั้ง 4 กลุ่ม มีการฟื้นตัวของชีพจรหลังการออกกำลังกายในวันแรก และวันสุดท้ายไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
4. การศึกษาครั้งนี้ได้สนับสนุนสมมุติฐานที่ว่า การจะเพิ่มความสามารถในการทำงานของร่างกายนั้นต้องมีการฝึกที่หนัก ✓

ในปี ค.ศ. 1974 หลุยส์<sup>20</sup> (Louis) ศึกษาผลของการก้าวเท้าขึ้นลงบนมาเป็นช่วงว่ามีผลต่อกลไกการไหลพลังงานอย่างไรโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อ "จะตัดสินประสิทธิภาพของโปรแกรมการฝึกร่างกายที่ใช้วิธีการก้าวขึ้นลงบนมาว่ามีผลต่อเมตาบอลิกของการไหลพลังงานเพียงใด กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นชาย 8 คน อายุระหว่าง 18-36 ปี การฝึกร่างกายจะเปรียบเทียบการไหลออกซิเจน การทนต่อกรดแลคติก และระบบพลังงานของกรดแลคติก ก่อนและหลังการฝึก โปรแกรมการฝึกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน

ส่วนที่ 1 เป็นการก้าวขึ้นลงบนมาเป็นช่วง ช่วงละ 30 วินาที

ส่วนที่ 2 นั่งพัก 30 วินาที

เวลาสูงสุดที่ใช้ในการฝึก 15 นาที ดังนั้น การทำงานจริงขณะก้าวเท้าเพียง 7.5 นาที ฝึกวันจันทร์, พุธ, ศุกร์ เป็นเวลา 7 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า

<sup>20</sup> Jimmie Louis, "The Effects of Interval Bench Stepping on the Metabolic Energy Mechanism." Dissertation Abstract International 34:8 (1974), pp. 4830-31 A.

1. มีการเพิ่มความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (Maximal Oxygen Consumption) หรือ (Aerobic Capacity) อย่างมีนัยสำคัญที่ความเข้มข้น .05
2. ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญในความสามารถสูงสุดของการขาดกรดแลคติกและความสามารถสูงสุดที่จะมีกรดแลคติกได้
3. ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญในอัตราเต้นของหัวใจในขณะที่พัก

สรุปผลการออกกำลังกายแบบฮาร์วาร์ด สเต็มป์ เทสต์ สามารถนำมาใช้ฝึกร่างกายเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพ และประสิทธิภาพของร่างกายได้ นอกจากนี้จะพัฒนาองค์ประกอบต่าง ๆ ของร่างกายแล้วยังช่วยรักษาสสมรรถภาพหรือโครงสร้างของร่างกายส่วนต่าง ๆ ที่คืออยู่แล้วให้มีสภาพที่ดีอยู่ต่อไปด้วย

2. เอกสารการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกายแบบไนน์ สแควร์ เทสต์ ในปี พ.ศ. 2516 เกษม แส่นเกษม<sup>21</sup> ได้ทำการวิจัยโดยใช้นิ สแควร์ เทสต์ หรือเกาจัตุรัส ทดสอบความคล่องแคล่วและใช้ฝึกระบบหัวใจและหลอดเลือด ซึ่งได้แบ่งการวิจัยออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 การทดสอบเพื่อวัดความแม่นยำ และความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบเกาจัตุรัส โดยเปรียบเทียบกับแบบทดสอบความคล่องแคล่วมาตรฐาน 2 แบบ คือ วิ่งเก็บซองและวิ่งหลบหลีก ไซกลุ่มตัวอย่าง 200 คน อายุเฉลี่ย 12-35 ปี

ตอนที่ 2 การฝึกระบบหัวใจและหลอดเลือด ผู้รับการฝึกมี 18 คน เป็นชาย 13 คน หญิง 5 คน มีนิสัยอายุระหว่าง 22-50 ปี ฝึกร่างกาย 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน เว้นเสาร์ อาทิตย์ ฝึกวันละ 6 นาที ใช้เครื่องควบคุมจังหวะ (metronome) ให้มีจังหวะ 116-160 ก้าวต่อนาที



### ผลการวิจัยปรากฏว่า

ตอนที่ 1 คะแนนจากการทดสอบทั้ง 3 แบบทดสอบสอดคล้องและเป็นไปในทางเดียวกัน มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูง ค่า P น้อยกว่า .001 จึงสรุปว่าแบบทดสอบเกาจิตรัส สามารถทดสอบความคล่องแคล่วที่มีความแม่นยำและเชื่อถือได้เช่นเดียวกับแบบทดสอบมาตรฐาน

ตอนที่ 2 การทำงานของหัวใจดีขึ้นทุก ๆ คน หัวใจสามารถปรับตัวใหม่ สมรรถภาพดีขึ้นกว่าตอนก่อนฝึกโดยพิจารณาจากอัตราชีพจรที่ลดลงระหว่างการทดลอง, ระยะเวลาฟื้นตัวและชีพจรระยะพัก (เบซัล)

ในปีเดียวกัน เสาวนีย์ หอวิวัฒนกุล<sup>22</sup> ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลของการฝึกออกกำลังกายแบบไนน์ สแควร์ เทสต์ กับแบบไทรแองเกิล ฮอป สเต็ป เทสต์ ที่มีต่อสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือด โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาหญิงที่อาสาสมัคร จำนวน 50 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม โดยโชอายุ, ส่วนสูง, และคะแนนสมรรถภาพในการทำงานของหัวใจ และหลอดเลือดโดยใช้ฮาร์วาร์ด สเต็ป เทสต์ เป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่ม

กลุ่มที่ 1 ออกกำลังกายด้วยไนน์ สแควร์ เทสต์

005136

กลุ่มที่ 2 ออกกำลังกายด้วยไทรแองเกิล ฮอป สเต็ป เทสต์

การฝึกร่างกายใช้เวลา 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 6 วัน วันละ 6 นาที ทดสอบสมรรถภาพร่างกายของทุกคนในคานการทำงานของหัวใจและหลอดเลือด

22

เสาวนีย์ หอวิวัฒนกุล, "การเปรียบเทียบผลของการฝึกออกกำลังกายแบบไนน์ สแควร์ เทสต์ และแบบไทรแองเกิล ฮอป สเต็ป เทสต์ ต่อสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือด", วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทบริหารศึกษาด้านการศึกษาศาสตร์บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516, 64 หน้า.

ผลการวิจัย แสดงว่าสมรรถภาพในการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดภายหลังสิ้นสุดการฝึกออกกำลังกายเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001 ทั้งสองกลุ่ม แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ระหว่างกลุ่มทั้งสอง

แบบทดสอบ "เกาจตุรัส" ที่ เกษม แสนเกษม นำมาฝึกหัวใจและหลอดเลือด กับ ไนน์ สแควร์ เทสต์ ที่ เสาวนีย์ หอวิวัฒน์กุล นำมาใช้ฝึกหัวใจและหลอดเลือด เปรียบเทียบกับ ไทรแองเกิล ฮอป สเต็ป ล้วนแต่เป็นวิธีการเดียวกัน แต่เรียกชื่อต่างกันไปบ้าง ในการทำการวิจัย ครั้งนี้ผู้วิจัยได้เรียกชื่อว่า "ไนน์ สแควร์ เทสต์ หรือ อวี่'ส เทสต์"

สรุปแล้ว การออกกำลังกายด้วยวิธี ฮาร์วาร์ด สเต็ป เทสต์ และ ไนน์ สแควร์ เทสต์ (อวี่'ส เทสต์) เป็นแบบฝึกที่สามารถทำให้ร่างกายมีประสิทธิภาพดีขึ้น คือ ทำให้ระบบหัวใจและหลอดเลือดดีขึ้น, ทำให้ความคล่องแคล่วดีขึ้น, ทำให้ประสิทธิภาพของร่างกายส่วนรวมดีขึ้น เป็นต้น ลักษณะต่าง ๆ ที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาอันเป็นผลของการฝึกร่างกายด้วยวิธีทั้งสองนี้ ต่างก็เป็นส่วนประกอบพื้นฐานในการทำงานของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเชื่อว่าวิธีการฝึกร่างกาย หรือวิธีออกกำลังกายทั้งสองแบบนี้ควรจะสามารถพัฒนาองค์ประกอบพื้นฐานทั้ง 7 ประการ ของสมรรถภาพทางกลไกของผู้ฝึกได้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายแบบ ฮาร์วาร์ด สเต็ป เทสต์ และแบบ ไนน์ สแควร์ เทสต์ (อวี่'ส เทสต์) ที่มีต่อสมรรถภาพทางกลไกของร่างกาย สมมุติฐานของการวิจัย

การฝึกร่างกายแบบฮาร์วาร์ด สเต็ป เทสต์ และแบบ ไนน์ สแควร์ เทสต์ (อวี่'ส เทสต์) ให้ผลต่อการพัฒนาสมรรถภาพทางกลไกของร่างกายไม่แตกต่างกัน

เหตุผลที่กำหนดสมมุติฐาน

เป็นเพราะแบบฝึก ฮาร์วาร์ด สเต็ป เทสต์ และ ไนน์ สแควร์ เทสต์ (อวี่'ส เทสต์) ต่างก็ให้ผลต่อการฝึกระบบไหลเวียนของร่างกายเหมือนกัน ดังเอกสารการวิจัยที่เกี่ยวข้องได้อ้างถึงผลดังกล่าวแล้ว ผู้วิจัยจึงเชื่อว่าแบบฝึกทั้งสองจะให้ผลต่อองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกลไกของร่างกายคานอื่น ๆ เช่นเดียวกับระบบไหลเวียนด้วย



## ขอบเขตของการวิจัยและขอทดลองเบื้องต้น

ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างประชากรที่จะฝึกออกกำลังด้วยฮาร์วาร์ด สเต็ป เทสต์ และไนน์ สแควร์ เทสต์ มีเฉพาะเพศหญิง
2. ผู้รับการฝึกร่างกายเป็นนิสิตหญิงปีที่ 1 ปีการศึกษา 2517 ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน จำนวน 80 คน
3. ไขผลการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกเป็นเกณฑ์เปรียบเทียบการฝึกออกกำลังกาย
4. การวิเคราะห์ข้อมูล การทดสอบเพื่อศึกษาเปรียบเทียบจะวิเคราะห์ข้อมูลในเรื่องความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ ( Analysis of Variance with repeated measure) การทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ตามวิธีของนิวแมน-คูล ( Newman-Kuel Test)

## ความจำกัดของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้หากมีความไม่สมบูรณ์ อาจเนื่องมาจากข้อบกพร่องบางประการ

คือ

1. ผู้เข้ารับการฝึกร่างกายแต่ละคนมีระดับความตั้งใจและความพยายามในการฝึกแตกต่างกันออกไป ซึ่งอาจจะมีผลทำให้สมรรถภาพทางกลไกไม่พัฒนาไปเต็มที่
2. ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมสภาพร่างกาย, สุขนิสัย และสุขภาพอนามัยของผู้เข้าฝึกร่างกาย ผลที่ได้อาจทำให้มีค่าต่ำกว่าความเป็นจริง
3. สภาพแวดล้อมขณะฝึกร่างกายมีความแปรปรวนของอุณหภูมิที่ลดต่ำกว่าค่าเฉลี่ยตลอดปี และมีลมพัดแรงเป็นบางวันทำให้ผลการฝึกร่างกายอาจต่ำกว่าความเป็นจริงได้

ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย

1. ทำให้ทราบข้อเท็จจริงว่าจะสามารถใช้การออกกำลังกายแบบฮาร์วาร์ด สเต็ป เทสต์ และแบบไนน์ สแควร์ เทสต์ สร้างสมรรถภาพทางกลไก ในร่างกายแตกต่างกันหรือไม่ ?
2. สามารถที่จะใช้วิธีออกกำลังกายแบบฮาร์วาร์ด สเต็ป เทสต์ และไนน์ สแควร์ เทสต์ ไปใช้ออกกำลังกายได้อย่างกว้างขวาง เพราะทำงาน ประหยัดเวลา สถานที่และอุปกรณ์
3. สามารถที่จะใช้วิธีออกกำลังกายแบบฮาร์วาร์ด สเต็ป เทสต์ และไนน์ สแควร์ เทสต์ ไปฝึกร่างกายนักเรียนที่มีความสามารถทางร่างกาย ต่ำกว่าเกณฑ์ปรกติ ให้มีร่างกายแข็งแรงพร้อมที่จะทำกิจกรรมการ เรียนในชั้นเรียนปรกติ โดยเฉพาะวิชาพลศึกษาได้ใกล้เคียงกับคนอื่น ๆ
4. สามารถที่จะใช้วิธีออกกำลังกายแบบฮาร์วาร์ด สเต็ป เทสต์ และแบบไนน์ สแควร์ เทสต์ เสริมสร้างสมรรถภาพทางกลไกแก่คนที่ฟื้นจากการเจ็บ ป่วย ร่างกายต้องพักเป็นเวลานานได้
5. สามารถที่จะใช้วิธีออกกำลังกายแบบฮาร์วาร์ด สเต็ป เทสต์ และแบบไนน์ สแควร์ เทสต์ แทนกิจกรรมอื่นที่มีจุดมุ่งหมายในการสร้างเสริมสมรรถ- ภาพโดยทั่ว ๆ ไป ของนักเรียนในกรณีจำเป็นเช่น ฝนตก หรือไม่มี สนามสำหรับทำกิจกรรมอื่นได้
6. สามารถที่จะคิดแปลงวิธีออกกำลังกายแบบฮาร์วาร์ด สเต็ป เทสต์ และแบบ ไนน์ สแควร์ เทสต์ ส่งเสริมให้มีการออกกำลังกายอย่างกว้างขวาง ได้โดยการประกวดวิธีก้าวเท้าควยลวดลายแปลก ๆ หรือประกวดความ ทนทาน
7. เป็นพื้นฐานของการวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ของการ เคลื่อนไหวต่อไป

## แผนการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันคือ

### 1. ตัวแปรอิสระใดแก

1.1 วิธีฝึกร่างกายแบ่งออกเป็น 2 แบบ

1.2 ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกแบ่งเป็น 6 สัปดาห์

### 2. ตัวแปรตามใดแก

ผลการวัดสมรรถภาพทางกลไก 7 ประการ คือ กำลังของกล้ามเนื้อ, ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา, ความทนทานของกล้ามเนื้อ, ความทนทานของระบบไหลเวียน, ความเร็ว, ความยืดหยุ่นหรืออ่อนตัว และความคล่องแคล่ว

การควบคุมตัวแปรอิสระผู้วิจัยได้ใช้ทฤษฎีความน่าจะเป็น โดยการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบง่ายสองครั้ง ครั้งแรกได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 40 คน จากผู้สมัครเข้ารับการฝึกร่างกาย 123 คน จากนั้นสุ่มครั้งที่สองอีก เพื่อกำหนดความถี่ในการฝึกร่างกายด้วยวิธีใด และใดควบคุมตัวแปรภายนอกที่จะเข้ามามีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม เช่น ห้ามกลุ่มตัวอย่างออกกำลังโดยวิธีอื่น ๆ , แนะนำสุขนิสัย เช่น การรับประทานอาหาร, การพักผ่อน เป็นต้น

เมื่อรวบรวมข้อมูลได้แล้ว ก็จะวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ และเมื่อพบความแตกต่างของความแปรปรวน ก็จะได้นำไปหาความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีของ นิวแมน - คูล ต่อไป

ความหมายของคำที่ใช้ในการวิจัย

1. การออกกำลังกาย หมายถึงการพยายามให้กล้ามเนื้อและอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายทำงานมากกว่าการเคลื่อนไหว หรืออริยามต่าง ๆ ตามปกติในชีวิตประจำวัน และอวัยวะส่วนนั้นเคลื่อนไหวด้วยตัวเอง (Active Exercise)

2. การออกกำลังกายแบบ ฮาร์วาร์ด สเต็ป เทสต์ หมายถึงการก้าวเท้าขึ้นลง บนแท่นที่มีความสูงระหว่าง 30 - 42 เซนติเมตร ตามความเหมาะสมของ ส่วนสูงของผู้ออกกำลังกาย ในอัตราการก้าวเท้าจังหวะละ 2 วินาที
3. การออกกำลังกายแบบ ไนน์ สแควร์ เทสต์ หรือ อวี่'ส เทสต์ หมายถึง การก้าวเท้าไปตามตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัส 9 ตาราง โดยก้าวทะแยงในอัตรา การก้าวเท้าจังหวะละ 2 วินาที
4. สมรรถภาพทางกลไกของร่างกาย หมายถึง กำลังของกล้ามเนื้อขา ซึ่งได้ จากการทดสอบด้วยการขึ้นกระโดดไกล, ความคล่องแคล่ว ได้จากการทดสอบวิ่งเก็บของ, ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ได้จากการดึงโคนาโม มิเตอร์, ความทนทานของกล้ามเนื้อขา ซึ่งได้จากการทำ สควอท หนึ่งครั้ง ใน 30 วินาที, ความทนทานของระบบไหลเวียนได้จากการวิ่ง - เดิน 800 เมตร, ความอ่อนตัวได้จากการทดสอบ นิ่ง - ก้ม - แตะ และความ เร็วได้จากการทดสอบวิ่งเร็วระยะทาง 50 เมตร

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย