



บทที่ 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พุทธภาคิกกล่าวว่ "อโรคยา ปรมา ลาภา ความไม่มีโรคเป็นลาภอันประเสริฐ" บุคคลที่ปราศจากโรคนี้ว่ามีลาภอันประเสริฐอย่างแท้จริง เพราะโรคเป็นเครื่องทรมานสังขารบั่นทอน สุขภาพและสมรรถภาพทั้งทางร่างกายและจิตใจ รวมทั้งประสิทธิภาพในการทำงานก็น้อยลงอีกด้วย การที่จะทาให้ร่างกายปราศจากโรคนี้จาเป็นที่จะต้องทาให้ร่างกายแข็งแรงและมีสุขภาพสมบูรณ์ ลักษณา พานิชศุภผล (2524 : คานา) กล่าวว่ การที่จะทาให้ร่างกายมีสุขภาพอนามัย สมบูรณ์นั้น จะต้องปฏิบัติกิจวัตร 4 ประการ ประกอบโดยสม่ำเสมอ คือ

1. ออกก่าลังกายให้เหมาะสม
2. รับประทานอาหารให้ถูกหลักโภชนา
3. พักผ่อนให้เพียงพอ
4. เอาใจใส่ป้องกันโรค

นอกจากนี้ สุวิมล ทั้งสังพจน์ (2526 : คานา) ยังได้กล่าวว่ การที่จะทาให้มีสุขภาพ และอนามัยที่ดีนั้น ควรยึดหลัก 5 อ. ซึ่งประกอบด้วย

1. อ. อาหาร อาหารที่ครบ 5 หมู่
2. อ. อากาศ อากาศดี
3. อ. อารมณ์ อย่างเคร่งเครียด จงฝึกคนาให้ร่าเริงอยู่เสมอ
4. อ. ออกก่าลัง ออกก่าลังเป็นประจำ
5. อ. อุจจาระ ต้องฝึกให้เป็นสุขนิสัย

การที่ร่างกายมีสุขภาพอนามัยดีและสมบูรณ์อยู่เสมอ นั้น จะช่วยให้คนเรามีโอกาสได้ ำความสามารถที่มีอยู่ได้อย่างเต็มที่ และมีสมรรถภาพสูงในการปรับตัวให้สมลันกับการ เปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งยังมีผลทาให้อายุยืน ผิวพรรณฟ่องใส จิตใจเป็นสุข และมีก่าลังกายที่แข็งแรงนั้น การออกก่าลังกายนี้มีความจาเป็นและสำคัญยิ่ง ประการหนึ่ง ในการดำรงชีวิตของมนุษย์ซึ่งจะขาดเสียมิได้ อีกทั้งยังทาให้ประชาชนในชาติ

เป็นประชาชนที่มีสมรรถภาพและคุณภาพในการที่จะร่วมกันพัฒนาประเทศ เนื่องจากมนุษย์เป็นทรัพยากรที่สำคัญและมีคุณค่ามากที่สุด หากประเทศใดละเลยในการส่งเสริมสุขภาพพลานามัยที่สมบูรณ์ของประชาชน ประเทศนั้นย่อมได้รับความกระทบกระเทือนในเรื่องความมั่นคงของชาติ และทำให้ขาดสมรรถภาพและประสิทธิภาพในการพัฒนาประเทศในทุก ๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็น การทหาร การเมือง เศรษฐกิจและสังคม การที่จะให้ประเทศชาติเจริญและพัฒนาไปได้ด้วยดีนั้น จำเป็นที่จะต้องพัฒนาคุณภาพและสมรรถภาพของประชาชนก่อน เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปแล้วว่า สุขภาพของประชาชนพลเมืองแต่ละคนเปรียบเสมือนกันคนเสาที่ค้ำจุนประเทศชาตินั่นเอง ถ้าประชาชนพลเมืองเป็นผู้มีสุขภาพสมบูรณ์ ร่างกายแข็งแรงปราศจากโรคภัยไข้เจ็บ ประเทศชาตินั้นก็ย่อมจะเป็นประเทศที่มีเสาหินที่แข็งแรงค้ำจุนอยู่ ยากต่อการโยกหรือสั่นคลอนจากข้าศึกศัตรูภายนอก ๆ ได้

ดังนั้นในการพัฒนาประเทศจะต้องอาศัยกำลังคนในชาติเป็นหลัก เพราะประเทศจะพัฒนาได้ จะต้องอาศัยประชากรในชาติที่มีคุณภาพและมีสมรรถภาพสูง ซึ่งหมายถึงประชากรที่มีความสามารถทางสติปัญญา มีสุขภาพแข็งแรง สมรรถภาพทางกายสูง ปราศจากโรคภัยไข้เจ็บและยิ่งไปกว่านั้นต้องเป็นประชากรที่มีระเบียบวินัย มีความอดทน เสียสละเพื่อส่วนรวมไม่เอาตัวเอียงเพื่อนร่วมชาติ อุทิศตนและรับผิดชอบงานในหน้าที่อย่างเต็มความสามารถ ซึ่งคุณภาพของประชากรดังกล่าวนี้ปลูกฝังได้ด้วยกีฬา (จรินทร์ ธาณีรัตน์ 2527 : 25)

ฉะนั้นหัวใจที่สำคัญในการพัฒนาคนให้มีสมรรถภาพ สุขภาพที่สมบูรณ์และมีคุณภาพรวมทั้งมีประสิทธิภาพในการประกอบกิจกรรมสูง ก็คือการให้โอกาสคนในชาติได้มีโอกาสได้ออกกำลังกายอย่างทั่วถึงกัน การออกกำลังกายเป็นความต้องการพื้นฐานตามธรรมชาติของร่างกายของมนุษย์ ดังที่ แมคเคนซี (MacKenzie 1968 : 18) ได้กล่าวว่า "มนุษย์เราใช้การเคลื่อนไหวเป็นองค์ประกอบหลักของการเข้าร่วมกิจกรรมทุกประเภท ไม่ว่าเป็นกิจกรรมในการดำรงชีพหรือการเล่นกีฬา" ถ้าร่างกายออกกำลังกายไม่เพียงพอกับความต้องการของร่างกาย ก็จะเป็นสาเหตุให้เกิดโรคต่าง ๆ ได้ ซึ่งโรคต่าง ๆ เหล่านี้ เรียกว่า โรคขาดการออกกำลังกายหรือขาดการเคลื่อนไหว (Hypokineses) อันได้แก่ โรคอ้วน โรคธาตุพิการ โรคท้องผูก โรคเรื้อรัง โรคกระดูกงอก โรคประสาท โรคหลอดเลือด และโรคหัวใจต่าง ๆ เป็นต้น ซึ่งพบมากในปัจจุบัน เนื่องจากมนุษย์สามารถที่จะควบคุมธรรมชาติและนำธรรมชาติมาเข้าให้เป็นประโยชน์โดยการใช้อาหาร ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ และพัฒนาเทคโนโลยี มาช่วยผ่อนแรงและอำนวยความสะดวก สะดวก เพื่อใช้แทนกำลังกายของคน ทำให้ชีวิตและความเป็นอยู่สบายขึ้น การใช้กำลังลดน้อยลงไม่เพียงพอกับความต้องการการออกกำลังกายตามธรรมชาติ ในปัจจุบันนี้พบว่า คนในประเทศ

ที่เจริญแล้วทั่วโลกเป็นโรคหลอดเลือดและหัวใจต่าง ๆ คายกันมากเป็นอันดับหนึ่ง ปีละนับต่ำกว่า 3 ล้านคน (สนอง อุณาภูล 2516 : 26) และจากผลงานของ เคราส์และราบ (Kruas and Raab 1961 : 121) ได้อธิบายว่า โรคขาดการเคลื่อนไหว เป็นโรคที่เกิดขึ้นในคนที่ออกกำลังกายน้อยเกินไป มีลักษณะความรุนแรงแตกต่างกันออกไป สาเหตุของอาการของโรคต่าง ๆ นั้น เนื่องจาก ร่างกายขาดการกระตุ้นและฝึกซ้อม จากการวิจัยแสดงว่าโรคหัวใจเสื่อมสภาพมีเหตุปัจจัยร่วมกันหลายอย่าง เช่น การรับประทานอาหารไม่เหมาะสม การทำงานที่หนักเกินไป รวมทั้ง การออกกำลังกายไม่เพียงพอ ซึ่งเป็นสาเหตุที่มีสถิติสูงอย่างหนึ่ง จากข้อค้นพบนี้จึงได้มีการทดลอง ป้องกันโรคด้วยการออกกำลังกาย และปรากฏว่าได้ผลดี ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการประชุมประจำปี 1968 ของคณะกรรมการร่วมระหว่างสมาคมแพทย์และสมาคมสุขศึกษาพลศึกษา และสันนิทนาการ แห่งสหรัฐอเมริกา (Joint Committee of AMA and AAHPER 1964 : 42) ได้กล่าวถึง ปัญหาการออกกำลังกายและสมรรถภาพทางกายไว้ว่า "การออกกำลังกายทำให้เกิดสภาพที่ดีกว่าขึ้นใน ร่างกาย ซึ่งสามารถสังเกตเห็นได้อย่างชัดเจนในความสัมพันธ์กับโรคต่าง ๆ " การออกกำลังกาย อย่างสม่ำเสมอเป็นที่ยอมรับกันในปัจจุบันนี้ว่า สามารถช่วยให้ร่างกายหายหรือทุเลาจากอาการ ของโรคเรื้อรังหลายอย่าง เช่น โรคเบาหวาน โรคเส้นเลือดอุดตัน เป็นต้น นอกจากนี้ กาล์กลางเซอร์ (Gallagher 1956 : 1424) ได้ชี้ถึงคุณค่าของกีฬาและกิจกรรมทางกายอื่น ๆ ว่า "เราสามารถที่จะบอกสภาพของร่างกายได้ โดยประเมินค่ากำลังกายของบุคคลนั้น ซึ่งสามารถ กำหนดอัตราส่วนของความแข็งแรงและเจ็บป่วยหรืออ่อนแอได้ การเพิ่มความแข็งแรงของร่างกาย โดยการเล่นกีฬาสามารถจะสร้างให้บุคคลมีการทำงานที่ดีกว่าผู้ที่ปล่อยให้ร่างกายพักผ่อนและมีกิจกรรมน้อย"

การออกกำลังกายมีประโยชน์ต่อร่างกาย ในการช่วยพัฒนาทางด้านคุณของร่างกาย (Balance) ความคล่องแคล่ว (Agility) ความอ่อนไหว (Flexibility) กำลัง (Strength) พลังงาน (Power) การประสานงาน (Co - ordination) และความอดทน (Endurance) โดยเฉพาะความอดทนเป็นผลสำคัญที่เกิดจากความเปลี่ยนแปลงทางด้านระบบการ หายใจและหัวใจ ลักษณะของการออกกำลังกายโดยเฉพาะอย่างยิ่งในความสัมพันธ์ที่ต่อการเพิ่มความอดทน ด้วยการออกกำลังกายอย่างมีประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนเลือด ระบบการหายใจและ ระบบกล้ามเนื้อ ลักษณะการออกกำลังกายนั้นจะมีขอบเขตอยู่ที่ความสามารถปรับตัวของสิ่งมีชีวิต การออกกำลังกายจะต้องให้เหมาะสมกับภาวะของร่างกาย เช่น เกี่ยวกับวัย เพศ และความ แข็งแรงที่มีอยู่ โดยเฉพาะผู้สูงอายุ ถ้าจำแนกเหมาะสมก็อาจจะนำมาได้ผลตามที่ต้องการหรืออาจเป็น ผลร้าย ดังนั้นจึงต้องทำการตรวจสอบร่างกายเสียก่อน ประกอบกับทดสอบผลของการฝึกซ้อม

เป็นระยะ ๆ ไปด้วย เพื่อให้สามารถปรับปรุงระบบการออกกำลังกายให้เหมาะสมกับสภาพของร่างกายอยู่เสมอ (สนอง อุณาภูฏ 2516 : 24)

การออกกำลังการที่ควรทำให้สม่ำเสมอทุกวัน จะช่วยให้ร่างกายแข็งแรงและอยู่ในสภาวะถึงจุดสูงสุด การออกกำลังกายจะช่วยปรับปรุงโครงสร้าง และการทำงานของร่างกายที่เกี่ยวข้องกับการเผาผลาญอาหาร ประสาท โครงสร้าง กล้ามเนื้อ ระบบหายใจและระบบหมุนเวียนของโลหิต ผลของการออกกำลังกายจะช่วยเพิ่มปริมาณออกซิเจนที่ได้รับ และเพิ่มความสามารถในการทำงาน การออกกำลังกายด้วยการฝึกซ้อมเสมอ ๆ จะช่วยให้บุคคลเพิ่มความสามารถในการจับออกซิเจน และความสามารถของระบบในการสูบลำและนำออกซิเจนในเลือดไปที่กล้ามเนื้อทำงาน (สุวิมล ตั้งสังจพนธ์ 2526 : 5) ในการออกกำลังจะต้องใช้กล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ของร่างกายเป็นหลักในการออกกำลัง การออกกำลังกล้ามเนื้อจะทำให้หัวใจปกติ สูบฉีดโลหิตได้คล่อง หัวใจจะฉีดโลหิตไปเลี้ยงร่างกายมากขึ้น และยังพบว่าสีของโลหิตก็เพิ่มมากขึ้น จำนวนปริมาณของโลหิตที่ร่างกายมากขึ้น จิตใจสบาย มีความกระปรี้กระเปร่า (ธีระ สุวัจจน์ 2523 : 45)

การที่ร่างกายได้ออกกำลังอย่างเหมาะสมและสม่ำเสมอ จะทำให้ระบบต่าง ๆ ได้รับการกระตุ้น ทำให้อวัยวะต่างปรับปรุงประสิทธิภาพในการทำงาน มีความอดทนเพิ่มขึ้น ดูเชียน บรูฮา (Lucien Bruha อ้างถึงใน Johnson 1960 : 403) ได้กล่าวถึงผลของการฝึกที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีรวิทยาของคนดังนี้ คือ

1. เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและพัฒนาการประสานงานระหว่างระบบกล้ามเนื้อและประสาท
2. ประสิทธิภาพต่าง ๆ ของกลไกเพิ่มขึ้น ทำให้การทำงานใช้ออกซิเจนน้อยลง
3. ปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น (Greater Maximum Oxygen Consumption)
4. ถ้าหากฝึกออกกำลังกายที่หนักมาแล้ว เมื่อไปออกกำลังขนาดปานกลาง (Submaximum Exercise) จะทำให้อัตราการเต้นของชีพจรและความดันเลือดเพิ่มขึ้นน้อย
5. ทำให้บุคคลชวยตัวมากขึ้น
6. ทำให้กรดแลคติกในเลือดเพิ่มขึ้นน้อยลง
7. ชีพจรระยะพักฟื้นกลับสู่สภาพปกติอย่างรวดเร็ว
8. การระบายความร้อนออกจากร่างกายทำได้เร็ว

อวย เกตุสิงห์ (2516 : 4) ได้กล่าวถึงผลของการฝึก และการออกกำลังกายที่มีต่อร่างกายว่า

1. กระตุ้นการเจริญของกระดูกและกล้ามเนื้อ
2. ส่งเสริมการขยายตัวของปอด
3. เพิ่มขนาดและปริมาณของหัวใจ
4. ส่งเสริมการสร้างเลือดและสีเลือด
5. ส่งเสริมสมรรถภาพการจับออกซิเจน
6. กระตุ้นการทำงานของต่อมไร้ท่อ (สร้างฮอร์โมน)
7. ฝึกซ้อมระบบประสาทเสริมและประสาทควบคุมการเคลื่อนไหว
8. ส่งเสริมภูมิคุ้มกัน

สุวิมล ตั้งสังฆพันธ์ (2526 : 7 - 8) กล่าวว่า โปรแกรมการออกกำลังกายมีคุณค่าในการช่วยพัฒนาประชาชน และรักษาสมรรถภาพของกล้ามเนื้อหัวใจอยู่ในระดับที่ดีและผลของการประกอบกิจกรรมการออกกำลังกายทำให้

1. เกิดการเปลี่ยนแปลงในกล้ามเนื้อ
 - เพิ่มความแข็งแรงและประสิทธิภาพ
 - เพิ่มจำนวนหลอดเลือดฝอยในเส้นใยของกล้ามเนื้อ
 - ลดไขมันในกล้ามเนื้อ
 - เพิ่มให้กล้ามเนื้อมีแรงดึง
2. การเปลี่ยนแปลงในการหมุนเวียนของโลหิต
 - อัตราการของหัวใจในขณะพักช้าลง
 - อัตราการเต้นของหัวใจจะฟื้นกลับสู่สภาพปกติได้เร็ว
 - การหมุนเวียนของโลหิตดีขึ้น
 - จำนวนหลอดเลือดฝอยเพิ่มขึ้น
 - ความดันเลือดจะกลับสู่ปกติได้เร็วขึ้น
 - ศักยภาพของเลือดในการลำเลียงออกซิเจนและของเสียไปหรือออกจาก เซลล์ของร่างกายเพิ่มขึ้น
3. การเปลี่ยนแปลงในการหายใจ
 - ทำให้กระบังลมแข็งแรงและเพิ่มปริมาณการทำงานของปอด
 - การหายใจลึก ๆ จะยืดเนื้อเยื่อของปอดและเพิ่มศักยภาพในการทำงาน
4. เกิดสภาพ Work Load หมายถึง การเพิ่มความสามารถในการทำงานระบบต่าง ๆ

ของร่างกายมากกว่าปกติ กล่าวคือ เพิ่มความทนทานของกล้ามเนื้อและทำให้ระบบหายใจและ

หมุนเวียนของโลหิตประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ บุควอลเตอร์ และ แวนเดอร์แวง (Bookwalter and Vanderzwan 1969 : 125) ยังได้กล่าวว่า ธรรมชาติของการออกกำลังกายมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มความทนทาน ตลอดจนประสิทธิภาพของระบบหัวใจและหลอดเลือดและระบบการหายใจมาก ซึ่งมีดังต่อไปนี้

1. การออกกำลังกายประเภทความทนทานมีแนวโน้มที่จะทำให้อัตราการเต้นของชีพจรลดลงและทำให้ระยะพักฟื้นของชีพจรกลับสู่สภาพปกติเร็วขึ้น
2. ปริมาณการสูดน้ำเลือดของหัวใจแต่ละครั้ง (Stroke Volume) เพิ่มขึ้นระหว่างการออกกำลังกาย
3. การฝึกซ้อมจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของหัวใจ ทำให้การบีบตัวของกล้ามเนื้อหัวใจแรงขึ้น (Systolic Phase) และระยะเวลาในการคลายตัวของกล้ามเนื้อหัวใจยาวขึ้น (Diastolic Phase) และความจุของคลังสำรองเลือด (Reserve Capacity) มากขึ้น
4. การออกกำลังกายจะช่วยให้เลือดกลับเข้าสู่หัวใจได้รวดเร็วขึ้น (Venous Return)
5. การออกกำลังกายทำให้ความต้านทานปลายทางของหลอดเลือดแดง (Peripheral Resistance) เพิ่มขึ้น
6. การออกกำลังกายที่หนัก ๆ จะทำให้ปริมาณการสูดน้ำเลือดของหัวใจในแต่ละนาที (Cardiac Output) เพิ่มขึ้น
7. การออกกำลังกายให้สมรรถภาพในการหายใจดีขึ้น ทำให้สามารถหายใจเอาออกซิเจนได้เพิ่มมากขึ้นตามความต้องการของงานที่ทำ
8. การออกกำลังกายทำให้ความจุปอดเพิ่มมากขึ้น
9. การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอมีประโยชน์ในการป้องกันการเสื่อมสภาพของปอด
10. การออกกำลังกายทำให้เลือดสามารถแทรกซึมผ่านปอดได้เพิ่ม (Pulmonary Diffusion Capacity) มากขึ้น
11. หัวใจของนักกีฬาที่ได้ผ่านการฝึกซ้อมเสมอจะเพิ่มขนาดขึ้น
12. หัวใจของผู้ที่ได้รับการฝึกออกกำลังกายจะมีคลังสำรองเลือด (Reserviar Capacity) สูงกว่าคนที่ไม่ได้ฝึกออกกำลังกาย
13. การออกกำลังกายเป็นการช่วยเพิ่มเม็ดเลือดแดง (Erythrocytes) และความเข้มข้นของฮีโมโกลบิน (Hemoglobin) นอกจากนี้การออกกำลังกายที่หนักยังช่วยให้เลือดสามารถรักษาสภาพปกติ (Homeostasis) ของร่างกายได้

14. การออกกำลังกายมีผลต่อความดันเลือด คนที่มีการฝึกออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอในขณะพักจะมีความดันเลือดเนื่องจากกล้ามเนื้อหัวใจบีบตัวสูง และคลายตัวสูงกว่าคนที่มาฝึกออกกำลังกาย

การฝึกออกกำลังกายมีผลต่อสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดมาก ถ้าการฝึกออกกำลังกายแบบใดสามารถพัฒนาสมรรถภาพ การทำงานของหัวใจและหลอดเลือด ก็ย่อมจะทำให้การทำงานของอวัยวะอื่น ๆ ในร่างกายทำงานอย่างมีประสิทธิภาพด้วย เพราะหัวใจสามารถสูบฉีดเลือดได้ครั้งละมากขึ้น ทำให้เลือดนำออกซิเจนไปเลี้ยงกล้ามเนื้อต่าง ๆ มีจำนวนมากขึ้นทำให้กล้ามเนื้อมีความแข็งแรง มีพลังบังคับตัว มีการประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อและประสาทและความทนทานต่าง ๆ ของร่างกายดีขึ้น ซึ่งมีผลทำให้สุขภาพดี (Bucher 1968 : 134)

จากการวิจัยของแพทย์ต่าง ๆ สรุปได้ว่า ผู้ที่หมั่นออกกำลังกาย นักกีฬาหรือคนงานมีโอกาสรอดชีวิตน้อยกว่าคนที่ไม่ได้ออกกำลังกายถึง 4 เท่า ตัวอย่างเช่น นายแพทย์มอริส ในประเทศอังกฤษ ได้ตรวจโรคหัวใจในพนักงานบริษัทพบว่า พวกที่ต้องออกเดินหรือขี่จักรยานไปส่งจดหมายอยู่เป็นประจำจะเป็นโรคหัวใจน้อยกว่าพวกที่นั่งอยู่ในสำนักงานเป็นอันมาก คาร์โรนเวน ในฟินแลนด์ก็รายงานว่า พวกคนงานเลี้ยงขูซึ่งต้องทำงานหนักและกินจุกว่าชนชาวฟินแลนด์อื่น ๆ แต่ก็ยังเป็นโรคหัวใจน้อยกว่า นายแพทย์สเตร ในอเมริกาได้ตรวจพวกไอริชที่อยู่บนเอสตัน เปรียบเทียบกับพี่น้องของเขาที่อยู่ในเอร์แลนด์ ได้ผลว่าชาวไอริชที่อยู่ในอเมริกามีระดับโคเลสเตอรอลในเลือดสูงกว่าและเป็นโรคใจมากกว่า ทั้ง ๆ ที่พี่น้องทั้งสองฝั่งมหาสมุทรนิยมกินไขมันมากเหมือนกัน แต่ที่แตกต่างกันคือพวกที่อยู่ในอเมริกาเบเทนกินนักรถยนต์ ส่วนพวกที่อยู่ในเอร์แลนด์เบเทนมาเทนก็ขี่จักรยาน ข้อนี้ทำให้เห็นได้ชัดถึงคุณประโยชน์ของการออกกำลังกายในการป้องกันโรคหลอดเลือดและหัวใจ (สโนว์ 2516 : 25) จากการศึกษาหลายครั้งหลายคราแพทย์ได้พิสูจน์อย่างแน่ชัดแล้วว่า การไม่ได้ออกกำลังกายเป็นสาเหตุสำคัญที่สุดที่ทำให้เกิดหัวใจวายในคนอายุระหว่าง 45 ถึง 60 ปี การออกกำลังกายสามารถช่วยลดระดับไขมันในเส้นเลือด ช่วยลดระดับของโคเลสเตอรอลและยังช่วยการเกิดเส้นโลหิตแข็งและการอุดตันภายในเส้นเลือดได้อีกด้วย (ธีระ ศิริอาชาวัฒนา 2527 : 112)

ในการออกกำลังกายปริมาณการใช้ออกซิเจน มีความสำคัญต่อระบบการหายใจและระบบการหมุนเวียนของโลหิตมาก ยิ่งออกกำลังกายมากจำนวนและปริมาณความต้องการออกซิเจนก็เพิ่มมากขึ้น ดังจะเห็นได้จากผลงานของ นอจตัน และ เนเกิล (Naughton and Nagle 1965 : 899) ได้รายงานผลการฝึกร่างกายว่า การฝึกทำให้เกิดผลดังนี้ คือ

1. เพิ่มปริมาณการจับออกซิเจนสูงสุด (Maximum Oxygen Uptake) หมายถึง การเพิ่ม

สมรรถภาพในการใช้ออกซิเจนได้มากขึ้น

2. เพิ่มความสามารถในการที่จะทนต่อภาวะขาดแคลนออกซิเจนได้มากขึ้น เพื่อความทนทานต่อภาวะการเป็นหนี้ออกซิเจน (Oxygen dept)

3. ลดปริมาณความต้องการออกซิเจนในการทำงานลง

ปริมาณออกซิเจน มีความจำเป็นและสำคัญอย่างยิ่งต่อการดำรงชีพของสิ่งมีชีวิต การที่ร่างกายจะมีความต้องการปริมาณออกซิเจนมากน้อยแค่ไหนนั้น ต้องขึ้นอยู่กับลักษณะการออกกำลังกายว่าหนักหรือเบาขนาดไหน ถ้าร่างกายได้รับปริมาณออกซิเจนไม่เพียงพอและมีปริมาณของของเสียหรือคาร์บอนไดออกไซด์มากเกินไป ก็จะทำให้เสียชีวิตได้ การเพิ่มปริมาณออกซิเจนให้กับร่างกายจะช่วยให้เลือดสามารถนำเอาออกซิเจนไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกายและเอาของเสียออกจากร่างกาย ทำให้ร่างกายมีความสดชื่นมีกำลังที่สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเพิ่มปริมาณออกซิเจนทำได้โดยการออกกำลังกาย ซึ่งสอดคล้องกับผลงานของเพอร์รี่และคณะ (Perry, et al., 1966 : 95) ได้กล่าวถึงปริมาณของก๊าซออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ว่า "ในการทำงานของระบบไหลเวียนนั้น จะมีความสัมพันธ์กับออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ขณะที่ร่างกายออกกำลังกาย เซลล์จะมีความต้องการออกซิเจนเพิ่มมากขึ้น มีผลทำให้ระบบหายใจทำงานมากขึ้น โดยจะหายใจทั้งลึกและเร็วในคนที่ผ่านการฝึกร่างกายมาเป็นอย่างดี อัตราการไหลเวียนของอากาศอาจเพิ่มจากระยะพัก คือจาก 6-10 ลิตรต่อนาที เป็น 120 - 150 ลิตรต่อนาทีได้" ระบบการหายใจและระบบไหลเวียนของโลหิต มีความสัมพันธ์โดยตรงกับการออกกำลังกาย ดังที่ รัสเมอร์ และ สมิธ (Rushmer and Smith 1959 : 41) ได้กล่าวถึงระบบไหลเวียนของโลหิตที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมทางกายว่า "กระแสโลหิตรวมที่ออกจากหัวใจ (Cardiac Output) จะเพิ่มขึ้น แม้ว่ากิจกรรมทางกายที่ทำเป็นกิจกรรมเบาหรืออาจเพิ่มได้ถึง 35 ลิตรต่อนาที ในการทำกิจกรรมทางกายที่หนักในเพศชายจะมีปริมาณเรลิตินไหลเวียนเพิ่มขึ้นถึง 7 เท่าต่อนาทีของขณะพัก ผลของการเพิ่มปริมาณเรลิตินรวมที่ออกจากหัวใจ (Cardiac Output) นี้ทำให้สัดส่วนของอัตราการเต้นของหัวใจและปริมาณเรลิตินในการบีบตัวแต่ละครั้ง (Stroke Volume) เพิ่มขึ้น นอกจากนั้นยังพบว่า การออกกำลังกายมีผลทำให้ปริมาณในการบีบตัวแต่ละครั้งของหัวใจของคนที่ไม่เคยออกกำลังกายเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย แต่อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้น การออกกำลังกายจะกระตุ้นระบบไหลเวียนได้แม้เป็นการออกกำลังกายเบา ๆ และขณะออกกำลังกายปริมาณเรลิตินจะไหลไปตามอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายแตกต่างกันออกไป" และจากผลการศึกษาทางด้านสรีรวิทยาการออกกำลังกายของ คาร์โปวิช (Karpovich 1966 : 167) พบว่าในระหว่างการออกกำลังกายมีการเปลี่ยนแปลง

ในระบบไหลเวียนและระบบหายใจมากขึ้น โดยทั่วไปอัตราการหายใจขณะพักของคนปกติประมาณ 72 ครั้ง ต่อนาที แต่อาจเปลี่ยนแปลงไปได้ตามวัน เวลาและสิ่งแวดล้อมขณะก่อนออกกำลังกายหรือก่อนทำการ แข่งขัน อัตราการเต้นของชีพจรมักสูงขึ้น เนื่องจากเกิดความตื่นเต้นและร่างกายปรับตัวให้พร้อมที่จะ ทำงาน เห็นได้จากน้ำหนักน้ำหนัก ซึ่งทำการฝึกซ้อมอย่างที่มีอัตราการหายใจประมาณ 72 ครั้ง ต่อนาที เมื่อเริ่มออกกำลังกายอัตราการเต้นของหัวใจจะเร่งเร็วขึ้นทันที โดยเฉพาะอย่างยิ่งใน นาทีแรก ๆ และเมื่อได้ทำการออกกำลังกายไปประมาณ 4-5 นาที หัวใจจะเต้นเร็วสม่ำเสมอขึ้น แต่อย่างไรก็ตามอัตราการเต้นของหัวใจจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและสูงเพียงใด ย่อมขึ้นอยู่กับชนิดของ การออกกำลังกาย ระยะเวลาการออกกำลังกาย สภาพร่างกายและอารมณ์ของผู้เข้าทดสอบ ตลอดจนอุณหภูมิ และความชื้นของสิ่งแวดล้อมด้วย

การที่เราจะสามารถบอกได้ว่า เราควรจะออกกำลังกายมากน้อยเท่าใดนั้น สิ่งที่สามารถชี้ให้ทราบได้ ซึ่งนักพลศึกษาและนักสรีรวิทยาได้พยายามศึกษาค้นหาสิ่งที่สามารถจะช่วยให้ เห็นถึงความสามารถในการทำงาน เช่น อัตราการเต้นของชีพจร (Pulse Rate) ความดันโลหิต (Blood Pressure) การใช้ออกซิเจน (Oxygen consumption) ปริมาณการ ไหลเวียนของโลหิตใน 1 นาที (Minute Volume of Circulation) ปริมาณของ คาร์บอนไดออกไซด์ (Carbondioxide Determination) และองค์ประกอบของโลหิต (Blood Composition) สิ่งเหล่านี้มาใช้วัดนี้จะเป็นที่จะสะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพและสมรรถภาพ ทางกายที่เกิดจากการออกกำลังกาย

อัตราการเต้นของหัวใจนับว่าเป็นเกณฑ์วัด (Parameter) ที่นิยมใช้กันมากที่สุดแม้จะน่า แม่นยำเท่ากับการวัดสมรรถภาพของการใช้ออกซิเจนสูงสุด (Maximum Oxygen Uptake) หรือ ปริมาณการสูดนิคของหัวใจก็ตาม มีหลักฐานที่แน่นอนทั้งทางทฤษฎีและปฏิบัติว่าอัตราการเต้นของหัวใจ และหลอดโลหิต การทำงานของหัวใจเป็นเครื่องที่สามารถบ่งชี้ถึงสมรรถภาพในการทำงานเป็น อย่างดี ดังที่ เมเยอร์ส และ เออร์วิน (Meyers and Erwin 1962 : 235) ได้อธิบายว่า ประสิทธิภาพในการทำงานของกล้ามเนื้อ ขึ้นอยู่กับสมรรถภาพการทำงานของหัวใจและหลอดโลหิต การทำงานของหัวใจและระบบไหลเวียนของโลหิตของผู้ที่มีความสมบูรณ์ จะมีการเปลี่ยนแปลงน้อยในขณะ ออกกำลังกาย และกลับคืนสู่สภาพปกติได้เร็วหลังจากการออกกำลังกายและให้ความเห็นว่า การใช้อัตราการเต้นของหัวใจเป็นวิธีที่ง่ายที่สุดและเชื่อถือได้มากที่สุด น่าจะเป็นต้องใช้เครื่องมืออื่น ๆ ที่ยุ่งยากในการทดสอบ

ถึงหลักความจริงที่ว่า อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้นเมื่อออกกำลังกาย การนับอัตราการเต้นของหัวใจ หรือชีพจรจะเป็นเครื่องบอกถึงความเปลี่ยนแปลงของหัวใจ ซึ่งรวมถึงระบบการไหลเวียนของโลหิตได้ ซึ่ง อาร์เคิล และมาเจิล (Ardle and Magle 1969 : 5231) ได้สนับสนุนว่าอัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายใช้เป็นเครื่องวัดและประเมินผลทางค่านประสิทธิภาพทางร่างกายเป็นการบอกค่าประมาณที่ค่อนข้างแม่นยำตรง ในการอธิบายถึงการใช้ออกซิเจนและสมรรถภาพในการทำงาน และนอกจากนี้ สันน์ สุวัจน์ (2524 : 339) กล่าวว่า ชีพจรเป็นคลื่นที่เกิดจากการขยายตัวและหดตัวของเส้นเลือดแดงสลับกัน ซึ่งตรงกับอัตราการเต้นของหัวใจ ขณะเดียวกันชีพจรจะมากหรือน้อย ความแรง และจังหวะการเต้นจะเป็นอย่างไรนั้น ขึ้นอยู่กับขนาดของร่างกาย เพศ อายุ การออกกำลังกาย ภาวะทางอารมณ์และการตื่นเต้นตกใจ ซึ่งสอดคล้องกับคำแนะนำของ เคียวตัน (Cureton อ้างถึงใน (Bookwalter 1969 : 128) ที่ว่า "อัตราการเต้นของชีพจร เป็นจุดมุ่งหมายที่สำคัญและที่เลือกที่นักวิจัยจะใช้ในการศึกษาเรื่องที่เกี่ยวข้องกับผลการออกกำลังกาย

ประโยชน์และความสำคัญของการออกกำลังกายนั้น ทำให้การทำงานของระบบต่าง ๆ ของร่างกายโดยเฉพาะการทำงานของหัวใจ ซึ่งมีความสำคัญและความสัมพันธ์กับการทำงานของระบบต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น ระบบหายใจ ระบบไหลเวียนของโลหิต มีสมรรถภาพและประสิทธิภาพในการทำงานดีขึ้น จากการศึกษาพบว่า คนที่มีระบบการไหลเวียนของโลหิตมีประสิทธิภาพและคนที่มีปริมาณอากาศที่เข้ามาก ซึ่งก็หมายถึง คนที่มีสมรรถภาพและประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจก็จะมีโอกาสเป็นโรคเส้นโลหิตตันน้อย ซึ่งการเพิ่มสมรรถภาพและประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจ ประสิทธิภาพการไหลของออกซิเจนและระบบไหลเวียนของโลหิตจะไม่สามารถเพิ่มขึ้นได้เลย ถ้าไม่ได้รับการกระตุ้นด้วยการออกกำลังกาย อย่างไรก็ตามที่จะทราบว่าการทำงานของระบบต่าง ๆ ของร่างกายโดยเฉพาะหัวใจมีสมรรถภาพและประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดนั้นจำเป็นต้องมีการทดสอบ โดยการวัดจากตัวแปรหลายอย่าง เช่น ความดันโลหิต อัตราการเต้นของหัวใจ ปริมาณการใช้ออกซิเจน ซึ่งมีวิธีการทดสอบอยู่หลายวิธี แล้วแต่วัตถุประสงค์ของผู้ทดสอบหรือขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของผู้เข้ารับการทดสอบ เช่น การขี่จักรยานวัดงาน เติบเทสท์ การก้าวลงที่บนเครื่องลู่อล เป็นต้น แบบทดสอบแต่ละแบบยังสามารถแบ่งออกเป็นหลายวิธี เช่น การก้าวลงที่บนเครื่องลู่อล (Treadmill) ด้วยวิธีของบรูซ (Bruce Protocol) ซึ่งมีการเพิ่มระดับความเร็วและความชันของเครื่องลู่อลตามเวลาที่กำหนด วิธีของบัลเก้ (Balke Protocol) เพิ่มเฉพาะความชัน ความเร็วคงที่ ตามสภาพของผู้เข้ารับการทดสอบซึ่งกำหนดไว้แน่นอน จุดสิ้นสุดของการทดสอบแต่ละวิธีไม่เหมือนกัน อาจสิ้นสุดตามเวลาที่กำหนดหรือสิ้นสุดตามความสามารถของสมรรถภาพของร่างกาย จากเหตุผลและผลงานที่อ้างถึงข้างต้นพอจะสรุปได้ว่า การออกกำลังกายมีความจำเป็นและ

สำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์เป็นอย่างมาก ทุกคนมีความจำเป็นที่จะต้องมีการประกอบกิจกรรมทางกาย ซึ่งถือเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตราบเท่าที่ยังมีชีวิตอยู่ เพื่อให้ร่างกายมีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพ การออกกำลังกายช่วยให้ร่างกายแข็งแรง มีความทนทาน เพิ่มประสิทธิภาพและสมรรถภาพในการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกาย เช่น ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบหายใจ เป็นต้น ในปัจจุบันนี้ประชาชนส่วนใหญ่ได้เล็งเห็นความสำคัญและคุณค่าของการออกกำลังกายเพิ่มขึ้น ดังจะเห็นได้จากการที่ประชาชนนิยมไปออกกำลังกายตามสวนสาธารณะและศูนย์สุขภาพเป็นจำนวนมาก แต่อย่างไรก็ตามการออกกำลังกายนั้น ถ้ากระทำไปด้วยความเหมาะสมและสภาพความพร้อมของร่างกาย ในแต่ละเพศและวัย พร้อมทั้งถูกต้องตามหลักและวิธีการออกกำลังกายแล้ว ก็จะไม่เกิดประโยชน์กับร่างกายอย่างมหาศาล ในทางตรงกันข้ามถ้าการออกกำลังกายนั้นไม่เหมาะสมกับสภาพความพร้อมของร่างกายและขาดความรู้ ความเข้าใจในหลักและวิธีการออกกำลังกายที่ถูกต้องแล้ว ก็จะไม่เกิดประโยชน์หรือมีก็เพียงส่วนน้อยที่ร่างกายจะได้รับประโยชน์หรืออาจจะกลับเป็นโทษต่อร่างกาย ซึ่งอาจเป็นอันตรายถึงชีวิตได้ การที่จะทราบว่าร่างกายมีสภาพความพร้อมมากน้อยเพียงใด และควรจะได้รับขนาดของงานขนาดใดในการออกกำลังกายที่เหมาะสมนั้น จำเป็นที่จะต้องมีการทดสอบถึงประสิทธิภาพและสมรรถภาพการทำงานของระบบต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบหายใจ การทำงานของหัวใจ ประสิทธิภาพในการจับออกซิเจน เป็นต้น การใช้แบบทดสอบประสิทธิภาพและสมรรถภาพการทำงานของร่างกายแบบใดจึงจะเหมาะสมกับสภาพความพร้อมของบุคคลประเภทใดนั้น จำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาให้เข้าใจ ถูกต้อง และเชี่ยวชาญ เพื่อป้องกันอันตรายซึ่งอาจเกิดขึ้นได้อย่างคาดไม่ถึง โดยเฉพาะในผู้ป่วยและผู้สูงอายุ จากความสำคัญของปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยมีความตระหนักถึงหน้าที่และความรับผิดชอบของวิชาพลศึกษาที่มีต่อบุคคลต่าง ๆ ในการให้ความรู้ ความเข้าใจ ในหลักและวิธีการออกกำลังกาย การใช้อุปกรณ์ ตลอดจนวิธีการในการทดสอบที่เหมาะสมและถูกต้องในการออกกำลังกายในแต่ละสภาพของบุคคล ผู้วิจัยมีความประสงค์ที่จะศึกษาถึงความแตกต่างของการจับออกซิเจนรองสูงสุดโดยเครื่องสูบลมระหว่างวิธีของบริษัทกับวิธีของบีลท์ เพื่อที่จะหาและนำเอาวิธีที่เหมาะสมไปใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพการจับออกซิเจนในแต่ละสภาพของบุคคล รวมทั้งผู้ป่วยและผู้สูงอายุต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสมรรถภาพการจับออกซิเจนรอกสูงสุดระหว่างวิธีของบรูซกับวิธีของบัลล์
2. เพื่อ เปรียบเทียบอัตราการเต้นของชีพจรระยะฟื้นตัว
3. เพื่อ เปรียบเทียบอัตราการเต้นของชีพจรขณะออกกำลังกาย

สมมุติฐานการวิจัย

1. ปริมาณการจับออกซิเจนรอกสูงสุดระหว่างวิธีของบรูซกับวิธีของบัลล์ให้ผลไม่แตกต่างกัน
2. อัตราการเต้นของชีพจรระยะฟื้นตัว นานที่ 3,5 และ 8 ระหว่างวิธีของบรูซกับวิธีของบัลล์แตกต่างกัน
3. อัตราการเต้นของชีพจรขณะ ออกกำลังกาย นานที่ 3,6,9 และ 12 ระหว่างวิธีของบรูซกับวิธีของบัลล์แตกต่างกัน

ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้ศึกษาถึงผลที่เกิดจากการทดลองโดยวิธีของบรูซและวิธีของบัลล์ และ เปรียบเทียบผลการจับออกซิเจนรอกสูงสุด โดย เครื่องสูบลำด้วยวิธีของบรูซและวิธีของบัลล์ เท่านั้น
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนิสิตระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 - 4 ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2530

ความจำกัดของการวิจัย

ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมการใช้ชีวิตประจำวันของผู้เข้ารับการทดลองให้เหมือนกันทุกวันนี้ได้ เช่น การพักผ่อน เวลาในการเข้านอน เป็นต้น

คำจำกัดความที่เข้ามารวบรวม

ซีพอร์เป้าหมาย หมายถึง อัตราการเต้นของซีพอร์ที่ต้องการให้ผู้เข้ารับการทดสอบ
ทดลองจนถึงอัตราการเต้นของซีพอร์ที่กำหนดไว้

การจับออกซิเจนรอสสูงสุด หมายถึง การจับออกซิเจนที่ได้กำหนดไว้ก่อนถึงจุดสูงสุด

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นำมาปรับปรุงใช้กับงานทดสอบประสิทธิภาพการจับออกซิเจนในแต่ละสภาพของอายุ
และบุคคล
2. ทารุวิธีที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนของผู้ป่วย
หรือผู้สูงอายุ
3. ทารุวิธีที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการทดสอบสมรรถภาพการทางานของหัวใจของผู้ป่วย
หรือผู้สูงอายุ

ศูนย์วิทยพัทยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย