

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ร่างกายของคนหรือสัตว์ทุกชนิดตั้งแต่เกิดมาจนกระทั่งตาย ล้วนต้องการออกกำลังกาย เพื่อการเจริญเติบโต และรักษาไว้ซึ่งสมรรถภาพและสุขภาพด้วยกันทั้งสิ้น ทั้งนี้นับตั้งแต่เกิดมาบรรพ์ มาแล้ว แต่เนื่องจากชีวิตการเป็นอยู่ของคนในสมัยดึกดำบรรพ์นั้น ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมาได้ บีบบังคับให้คนต้องดิ้นรนเพื่อการมีชีวิตอยู่รอดตลอดเวลา เช่น ต้องต่อสู้กับข้าศึกศัตรู การแสวงหา อาหาร ดินฟ้าอากาศและสัตว์ร้ายอื่น ๆ เหล่านี้เป็นต้น จึงทำให้คนในสมัยนั้นได้มีการออกกำลังกาย และทำให้ร่างกายแข็งแรงโดยไม่รู้สึกล้า ฉะนั้น การสนองความต้องการการออกกำลังกายของคน ในสมัยดึกดำบรรพ์นั้นจึงเป็นไปโดยไม่ยากนัก ในสมัยปัจจุบันนี้แม้ความจำเป็นหรือการบีบบังคับทาง ธรรมชาติด้วยการดิ้นรนเพื่อมีชีวิตอยู่ได้หมดลงไปแล้วก็ตาม แต่ความต้องการการออกกำลังกายของ คนเรายังมีอยู่เช่นเดิม หากได้หมดลงไปด้วยไม่ ทั้งนี้เพราะธรรมชาติของร่างกายต้องการการ เคลื่อนไหวเช่นเดียวกับความต้องการอาหารอื่น ๆ เพื่อการเจริญเติบโต และรักษาไว้ซึ่ง สมรรถภาพและสุขภาพ (วรงค์ดี เพียรชอบ 2523: 2)

การออกกำลังกายเป็นที่ยอมรับว่าช่วยทำให้เกิดคุณค่าต่อชีวิตโดยทำให้เกิดผลต่อกล้ามเนื้อ หัวใจ หลอดเลือดและกระแสเลือด การขับเหงื่อ ระบบทางเดินอาหาร การนอนหลับ อารมณ์และ จิตใจ นอกจากนี้ยังมีผลต่อปอดและการหายใจด้วย (เสนอ อินทรสุขศรี 2518: 24) เนื่องจาก ในขณะออกกำลังกาย ร่างกายต้องใช้ออกซิเจนมากขึ้น จึงต้องหายใจเข้าออกแรง ถี่ และยาว กว่าปกติด้วย (สุวรรณา ทั้งสหฤกษ์ 2514: 230-234) ปริมาณออกซิเจนที่เพียงพอมีนับว่าเป็น สิ่งสำคัญ และจำเป็นอย่างยิ่งต่อการดำรงชีวิตและการทำงานต่าง ๆ (Bykov 1966: 471-475) ปริมาณการใช้ออกซิเจนนี้ขึ้นอยู่กับ สภาพความแตกต่างของสมรรถภาพสูงสุดของแต่ละคน (Karpovich 1966: 65-67) การวัดสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของร่างกายเป็นวิธีที่ดี ที่สุดวิธีหนึ่งในการวัดความสามารถในการสร้างพลังงานแบบใช้ออกซิเจนของร่างกาย เพราะว่า สมรรถภาพการจับออกซิเจนนี้มีความสัมพันธ์อย่างสูงกับขนาดของร่างกาย จำนวนกล้ามเนื้อ

ความสามารถของระบบไหลเวียนโลหิต และชบวนการเมตาบอลิซึมของเซลล์ (จรรยาพร ธรินทร์ 2519: 346-355)

ปัจจัยที่กำหนดสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดของร่างกายนั้น คาร์โปวิช (Karpovich 1966: 252) ได้กล่าวว่ามี 4 ประการ คือ

1. การรับถ่ายอากาศของปอด ปริมาณในการระบายอากาศเป็นสัดส่วนโดยตรงกับความหนักของงานที่ร่างกายปฏิบัติ โดยการหายใจลึกขึ้น ทำให้มีออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายมากขึ้น และปอดสามารถจับออกซิเจนได้มากขึ้น
2. ความสามารถในการพาออกซิเจนของเลือดจะขึ้นอยู่กับจำนวนฮีโมโกลบินในเลือด
3. ความสามารถในการถ่ายออกซิเจนที่เนื้อเยื่อ โดยปกติเลือดของคนที่ระดับน้ำทะเลจะสามารถรับออกซิเจนได้ประมาณ 18.5 - 22.5 มิลลิลิตรต่อเลือด 100 มิลลิลิตร และสามารถให้เนื้อเยื่อรับออกซิเจนไปได้ประมาณ 5.5 มิลลิลิตรต่อเลือด 100 มิลลิลิตรในขณะที่อยู่ตามปกติ แต่พอปฏิบัติงานที่ออกกำลังหนัก ๆ จำนวนการถ่ายออกซิเจนดังกล่าวจะเพิ่มขึ้น 2 - 2.1 เท่าของจำนวนปกติ
4. ปริมาณการสูบฉีดโลหิตของหัวใจต่อนาที อัตราการไหลเวียนของเลือดไปตามร่างกายขึ้นอยู่กับจำนวนเลือดที่หัวใจสูบฉีดโลหิตได้ต่อนาที เลือดจะถูกสูบฉีดในปริมาณเพิ่มขึ้นพร้อม ๆ กับที่ร่างกายต้องการใช้ออกซิเจนเพิ่มขึ้น

จะเห็นว่าสิ่งที่กำหนดสมรรถภาพการจับออกซิเจนนั้น นอกจากสมรรถภาพทางกายแล้ว จะต้องมาจากการทำงานของระบบหายใจและระบบไหลเวียนโลหิตนั่นเอง การทำงานของหัวใจและหลอดเลือดนั้นมีความสัมพันธ์กับระบบหายใจ ดังนั้นผู้ที่ทดสอบที่มีสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดอยู่ในเกณฑ์ จะต้องมีการประสานงานที่ดีของระบบหายใจและระบบไหลเวียนโลหิตด้วย

การวัดสมรรถภาพในการจับออกซิเจนนั้น วิธีที่สะดวกและประหยัดก็คือ วิธีวัดทางอ้อม (Indirect Method) (ฐิติกร ศิริสุขเจริญพร 2523: 9) โดยให้ผู้ทดสอบทำงานหนักในระดับเกือบสูงสุด ระยะเวลาประมาณ 5 - 10 นาที ไม่ถึงกับหมดแรง เพื่อประมาณค่าสูงสุดของสมรรถภาพในการจับออกซิเจนของร่างกาย เช่น วิธีการของออสตรานด์และไรห์มิง (Astrand and Ryhming 1954: 218-221) ใช้การขี่จักรยานวัดงานเป็นเวลา 6 นาที ระดับของงาน 600 กิโลปอนด์ต่อนาที นับการเต้นชีพจรทุกนาทีเพื่อหาระดับคงที่ (Steady State) ของอัตราการเต้นของหัวใจ แล้วนำค่าอัตราชีพจรที่คงที่ไปเปิดตาราง เทียบหาค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด

การทดสอบนี้สามารถทำนายสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดของร่างกายได้อย่างใกล้เคียง โดยมีความคลาดเคลื่อนประมาณ 8 - 15 เปอร์เซ็นต์ การทำงานของร่างกายจะดำเนินต่อไปได้นานเพียงใดขึ้นอยู่กับความสามารถในการจับออกซิเจนของเซลล์ในร่างกาย เพื่อนำไปใช้ให้เกิดพลังงานต่อไป ดังนั้นผู้ที่สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูง จะเป็นคนแข็งแรง ทำงานได้นานกว่า ดังการค้นคว้าของ เพอร์โอลอฟ ออสตรานด์ (Per Olof Astrand 1970: 170) ๑หนักกีฬาที่ได้รับฝึกซ้อมดี ชาย 12 คน และหญิง 11 คน ซึ่งจักรยานวัดงาน แล้วหาค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และปริมาณการสูดดมโลหิตในการเป็นตัวของหัวใจหนึ่งครั้ง ปรากฏว่าผู้ที่ฝึกซ้อมมา มีความสามารถในการจับออกซิเจนดีกว่าผู้ที่ไม่ได้ฝึกซ้อม

การวัดสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดก็คือวิธีการวัดสมรรถภาพของระบบไหลเวียนโลหิต ซึ่งคณะกรรมการนานาชาติได้ประชุมเพื่อจัดมาตรฐานของการทดสอบสมรรถภาพทางกาย (The International Committee for Standardization of Physical Fitness Test) ที่กรุงเม็กซิโก เมื่อเดือนตุลาคม 2511 ได้ลงมติว่า เอร์โกเมตริย (Ergometry) ซึ่งเป็นวิธีวัดสมรรถภาพของระบบไหลเวียนโลหิตก็คือ การวัดสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดนั้น สามารถใช้เครื่องมือได้ 3 แบบ คือ

1. จักรยานวัดงาน (Bicycle Ergometer) ปริมาณของงานกำหนดด้วยความเร็วของการถีบ และอัตรารอบของการถีบ
2. เครื่องลู่วิ่ง (Treadmill) ปริมาณของงานกำหนดด้วยความเร็ว และความชันของทางเลื่อน
3. ม้าก้าวขึ้นลงปรับระดับได้ (Step Ergometer) ปริมาณของงาน กำหนดด้วยความสูงของม้า และจังหวะการก้าวขึ้นลง (ไพรินทร์ จาลองราชูร์ 2523: 4 อ้างอิงมาจาก The International Committee for Standardization of Physical Fitness Test)

เครื่องมือทั้ง 3 แบบนี้ เป็นเครื่องมือที่สามารถใช้วัดสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดได้เหมือนกัน แต่วิธีการวัดสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดด้วยวิธีทดสอบโดยใช้จักรยาน และเครื่องลู่วิ่งนั้น มีขั้นตอนในการทดสอบที่ยุ่งยาก เป็นเครื่องมือที่มีราคาแพง ไม่สะดวกในการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ชิ้นใหญ่และหนัก อย่างไรก็ตามการทดสอบการวัดสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดด้วยวิธีจักรยานนั้นก็เป็นที่ยอมรับแพร่หลายกันมากทั้ง ๆ ที่เป็นอุปกรณ์ที่มีราคา

แพ่ง มีขั้นตอนในการทดสอบที่ยังยาก ไม่สะดวกในการเคลื่อนย้าย คลาร์ก (Clarke 1950: 29) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบที่ติดตั้งต้องสิ้นเปลืองน้อยและประหยัดเวลาในการทดสอบ และ เคสซาดี้ (Casady 1965: 182) ได้ให้คำแนะนำไว้อีกว่า แบบทดสอบที่ดีควรจะใช้พื้นที่ในการทดสอบน้อย ๆ ข้อปฏิบัติพิเศษน้อยหรือไม่ควรใช้เลย ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาและหา เครื่องมือที่ใช้ทดสอบ การวัดสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดด้วยวิธีที่ง่าย ประหยัด สะดวกในการใช้ และง่ายต่อการอธิบายและสาธิต เพื่อจะให้การทดสอบสมรรถภาพทางกายโดยการวัดสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดเป็นที่นิยมและแพร่หลาย ผู้วิจัยจึงคิดว่าวิธีการก้าวขึ้นลง เป็นวิธีการทดสอบในการวัดสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดได้เช่นเดียวกับวิธีจักรยานซึ่งเป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลาย ด้วยเหตุที่วิธีจักรยานนั้นยังเป็นวิธีการที่สิ้นเปลืองและมีราคาแพง ไม่สะดวกในการใช้ และไม่สะดวกในการเคลื่อนย้าย จึงทำให้วิธีการทดสอบสมรรถภาพทางกายโดยการวัดสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดไม่แพร่หลายเท่าที่ควร ดังนั้น ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาเพื่อหาความสัมพันธ์ของการจับออกซิเจนสูงสุดด้วยวิธีจักรยาน และวิธีการก้าวขึ้นลงของออสตรานด์ เพื่อให้วิธีการทดสอบสมรรถภาพทางกายโดยการวัดสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดเป็นที่นิยมและแพร่หลายมากยิ่งขึ้น

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดด้วยวิธีจักรยาน และวิธีการก้าวขึ้นลงของออสตรานด์
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดด้วยวิธีการก้าวขึ้นลง และวิธีจักรยานของออสตรานด์

#### สมมติฐานของการวิจัย

ผลของการวัดความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดด้วยวิธีการก้าวขึ้นลงมีความสัมพันธ์กับการวัดการจับออกซิเจนสูงสุดด้วยวิธีจักรยานของออสตรานด์

#### ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2531



2. การศึกษาครั้งนี้ จะศึกษาหาความสัมพันธ์ของความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดระหว่างวิธีจักรยานของออสตรานด์ กับวิธีการก้าวขึ้นลงของออสตรานด์เท่านั้น

### นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

การจับออกซิเจนสูงสุด (Maximal Oxygen Uptake) คือ ความสามารถของร่างกายที่จะจับออกซิเจนเพื่อไปใช้ให้พอเพียงในระหว่างการออกกำลังกายอย่างเต็มที่

วิธีจักรยานวัดงาน (Astrand Ryhming Ergometer) คือ แบบทดสอบความอดทนของระบบไหลเวียนของโลหิตโดยการถีบจักรยานด้วยความเร็ว 50 รอบ/นาที น้ำหนักชาย 2 กิโลปอนด์ น้ำหนักหญิง 1.5 กิโลปอนด์ ใช้เวลาในการทดสอบประมาณ 7 - 8 นาที

วิธีการก้าวขึ้นลง (Astrand Step Test) คือ แบบทดสอบที่ใช้วัดสมรรถภาพในการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต โดยการก้าวขึ้นลงจากม้านี่มีระดับความสูง 40 เซนติเมตร โดยการให้ก้าวเท้าขึ้นลง 4 จังหวะ อัตราความเร็ว 90/นาที ใช้เวลาในการทดสอบประมาณ 5 นาที

### ประโยชน์ของการวิจัย

1. ทำให้ทราบผลของการวัดการจับออกซิเจนสูงสุดด้วยวิธีการก้าวขึ้นลงของออสตรานด์สามารถใช้ได้เช่นเดียวกับการวัดการจับออกซิเจนสูงสุดด้วยวิธีจักรยานของออสตรานด์
2. สามารถวัดความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดด้วยวิธีการก้าวขึ้นลงของออสตรานด์ได้อย่างแพร่หลาย เพราะท้ง่าย ประหยัดเวลา สถานที่ และอุปกรณ์
3. การศึกษานี้ จะเป็นแนวทางสำหรับการวิจัยเกี่ยวกับความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดต่อไป