



บทที่ ๑

บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ร่างกายของเรามีโครงสร้างง่ายและประหยัที่สุด อวัยวะต่าง ๆ รวมเป็นร่างกายที่มีประสิทธิภาพในการทำงานสูง มีความคล่องตัวเปลี่ยนแปลงใ้กายอย่างไม่น่าเชื่อ ถ้าหากร่างกายของคนเรามีประสิทธิภาพและความคล่องตัวน้อยกว่านี้ เราก็ไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ในโลกนี้ได้ทั้งนี้เพราะมนุษย์เราต้องเผชิญกับความเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมภายนอกหร่างกายนานาประการ (วนิกา จิตกัณฑ์ 2520 : 1) ดังนั้นร่างกายของเราจึงมีการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมอยู่เสมอ เพื่อสามารถดำรงชีวิตอยู่อย่างปกติ

ธรรมชาติสร้างมนุษย์และสัตว์มาเพื่อให้มีการเคลื่อนไหวเป็นประจำ ถ้าหากร่างกายเคลื่อนไหวไม่เพียงพอจะเกิดความบั่นทอน ทำให้สุขภาพเสื่อมโทรม ในที่สุดอาจจะเกิดโรคนจนถึงแก่ชีวิตได้ (ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา อักคำเนา ก : 1)

จะเห็นได้ว่า การออกกำลังกายเป็นกิจกรรมที่ทำให้ร่างกายเกิดการเคลื่อนไหวซึ่งเป็นประโยชน์ต่อร่างกายมากไม่ว่าจะเป็นการป้องกันโรคและรักษาโรคต่าง ๆ เกี่ยวกับระบบไหลเวียนและโรคหัวใจ (Shepherd 1968) ซึ่งจะมีผลทำให้การทำงานของอวัยวะอื่น ๆ ในร่างกายทำงานใ้ได้อย่างมีประสิทธิภาพไปคัย

การออกกำลังกายนั้น ต้องจัดใ้ถูกตองและเหมาะสมกับสภาวะร่างกาย เพราะการสร้างสมรรถภาพทางกาย มีเทคนิคและหลักการโดยเฉพาะผู้ปฏิบัติมีความต้องการใ้มีสมรรถภาพเน้นหนักไปทางค้ำนใด เพื่อให้เหมาะสมกับกิจกรรมของชีวิตที่ค้ำเนินอยู่และเลือกใ้ชีวิตใ้ค้ำนนั้น ๆ ใ้ถูกตอง (สุเนตุ นวกิจกุล 2524 : 1)

จึงมีการนำเอาความรู้ทางค้ำนสรีรวิทยาการออกกำลังกาย (Physiology of Exercise) และวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหว (Kinesiology) มาประยุกต์ใ้ในค้ำนการฝึกฝนร่างกายและการฝึกกีฬา ทำให้สถิติและผลการแข่งขันต่าง ๆ ค้ำขึ้น ไม่วาค้ำนเวลา ระยะทาง ค้ำมชกทน

ความแข็งแรง ตลอดจนทักษะต่าง ๆ ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ ฮวย เกตุสิงห์ (2514 : 2) ว่าการศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย ทำให้ทราบและเข้าใจกฎเกณฑ์ธรรมชาติ และปัจจัยที่เกี่ยวข้องของ นักกีฬารูปการฝึกหัดและฝึกซ้อมเพื่อหาวิธีใหม่ลดคลื่น หรือคลื่นสูงเกี่ยวกับ ความเร็ว ความอดทน และทักษะ

ในการแข่งขันกีฬานั้นนักกีฬาจะต้องใช้ความสามารถและคุณสมบัติเฉพาะตัวอย่างเต็มที่ เพื่อที่จะทำให้อผลการแข่งขันออกมาให้ดีที่สุด และพยายามเอาชนะข้อจำกัดหรืออุปสรรคต่าง ๆ ให้มากที่สุด ทั้งนี้ นักกีฬาที่จริงจังต้องมีการเตรียมทางด้านร่างกายของตนมาอย่างดี

การเตรียมทางด้านร่างกายของนักกีฬา ถือได้ว่าเป็นหัวใจของการฝึกกีฬาทั้งนี้เพื่อที่จะ ทำให้นักกีฬาสามารถแสดงหรือเล่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปว่านักกีฬาชั้น ยอด ๆ ของโลกต่างก็ทุ่มอุทิศเวลาให้กับการฝึก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการฝึกเพื่อเสริมสร้าง พลังงาน ความแข็งแรง ความทนทาน ความเร็วและความอ่อนตัวซึ่งคุณสมบัติต่าง ๆ เหล่านี้ถือว่าเป็นคุณสมบัติที่จะต้องมียู่ในตัวของผู้ที่ของการจะแข่งขันทั้งนี้เพื่อให้ผู้นั้นอยู่ในระดับแชมป์เปียน ทั้งหลาย นอกจากนี้ยังจะถือได้ว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการมีสมรรถภาพโดยทั่วไปอีกด้วย (โสภณ อรุณรัตน์ 2528 : 1)

ในการแข่งขันกีฬาเกือบทุกประเภท ปัจจัยที่สำคัญที่จะทำให้นักกีฬามีประสิทธิภาพในการ แข่งขันมีอยู่ 2 ประการคือ

1. ทักษะเฉพาะของกีฬาประเภทนั้น
2. สมรรถภาพทางกายนักกีฬา

ถึงแมวนักกีฬาจะมีทักษะเฉพาะในกีฬาประเภทที่ตนลงแข่งขันอย่างเต็มที่เยี่ยม แต่ถ้ามสมรรถภาพ ทางกายของตนไม่เอื้ออำนวยในขณะที่ทำการแข่งขันก็ไม่สามารถใช้ทักษะที่มีอยู่ให้เป็นประโยชน์ได้เต็มที่ ทั้งนี้ นักกีฬาและผู้ควบคุมการฝึกซ้อมกีฬาแต่ละประเภท จึงควรศึกษาลักษณะธรรมชาติของกีฬาประเภท นั้น ๆ ว่าต้องการหรือเกี่ยวข้องกับสมรรถภาพทางกายด้านใดมากที่สุดเท่าใด แล้วจึงมุ่งให้นักกีฬา ฝึกซ้อมเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายด้านนั้น ๆ เป็นพิเศษ และลดหลั่นลงมาตามลำดับ ทั้งนี้ จะคงถือว่าการฝึกซ้อมเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายมีความจำเป็นและสำคัญไม่น้อยไปกว่า การฝึกทักษะเฉพาะของกีฬาประเภทนั้น ๆ (เกษม นครเขตต์ 2519 : 2)

ในการแข่งขันกีฬาโอลิมปิกในปี ค.ศ. 1968 ที่เม็กซิโกซิตี ซึ่งสูงกวาระดับน้ำทะเล 2,300 เมตร ทำให้นักกรีฑาวิทยาการออกกำลังกายสนใจกันมาก เนื่องจากความสามารถของนักกีฬาสูงมากลดลง ทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากความดันของออกซิเจนลดลง คือ เหลือ 107 มิลลิเมตรปรอท จาก 150 มิลลิเมตรปรอทที่ระดับน้ำทะเล จึงทำให้การขนส่งออกซิเจนไปยัง เนื้อเยื่อลดลง จึงได้มีผู้ทำการศึกษาผลของความสูงที่มีผลต่อการออกกำลังกายกันหลายท่าน พบว่านักกีฬาที่ประสบปัญหาในเรื่องความสูงจากระดับน้ำทะเลนี้ เป็นนักกีฬาที่ไม่ได้มีการเตรียมตัวมาสำหรับแข่งขันในที่สูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งกีฬาประเภทที่ต้องใช้ออกซิเจนในการออกกำลังกายมาก เช่น การวิ่งระยะทางปานกลาง และการวิ่งระยะไกล เพราะนักกีฬาที่ยังไม่มีการปรับตัวกับที่สูงจะมีสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุด ( $\text{Max } \text{Vo}_2$ ) จะลดลง 10 เปอร์เซ็นต์ และ 30 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล 2,300 เมตร และ 4,000 เมตร ตามลำดับ (อนันต์ อิศรุ 2527 : 48)

จึงได้มีการศึกษาทดลองนำนักกีฬาจากที่ราบไปทำการฝึกฝนที่สูงในระยะเวลาหนึ่ง เพื่อศึกษาดูการปรับตัวของร่างกายนักกีฬาประเภทที่ต้องใช้ออกซิเจนในการออกกำลังกาย พบว่า "ร่างกายจะเกิดการปรับตัวโดยหายใจถี่ขึ้น เพื่อหายใจเอาออกซิเจนมากขึ้น การเต้นของหัวใจแรงขึ้น เพื่อจะได้ฉีดโลหิตออกมาทำให้ออกซิเจนได้เกาะตัวกับฮีโมโกลบิน นอกจากนี้ร่างกายจะปรับตัวด้วยการเพิ่ม เม็ดโลหิตแดง เพื่อจับออกซิเจนมากขึ้น ปกติที่ระดับน้ำทะเลร่างกายมีฮีโมโกลบิน 13.4 กรัมต่อโลหิต 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร เมื่อขึ้นไปอยู่ที่สูงการปรับตัวของร่างกายจะทำให้ฮีโมโกลบินเพิ่มขึ้นเป็น 17 กรัมต่อโลหิต 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร (จรวยพร ธรฉินทร 2522 : 254) นอกจากนี้ยังพบว่ามี การเปลี่ยนแปลงรูปร่างและหน้าที่ของ เนื้อเยื่อที่เกี่ยวข้องกับการแลกเปลี่ยนออกซิเจนหลายอย่าง เพื่อช่วยให้ประสิทธิภาพการแลกเปลี่ยนอากาศดีขึ้นอีกด้วย จึงสรุปกันว่าในการเตรียมนักกีฬาเพื่อไปแข่งขันในที่สูงจากระดับน้ำทะเลนั้น ควรมีการนำนักกีฬาไปฝึกเพื่อปรับตัวกับที่สูงระยะหนึ่ง อาจจะเป็น 4 ถึง 10 สัปดาห์ขึ้นไปจึงจะทำให้สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นจนถึงระดับที่ร่างกายสามารถออกกำลังกายได้เหมือนอยู่ระดับน้ำทะเล

การที่มีเม็ดเลือดแดงและฮีมาโตคริต (Hematocrit) เพิ่มขึ้นนี้ เมื่อนักกีฬานั้น

กลับมาสู่ระดับน้ำทะเลน่าจะส่งผลให้สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของนักกีฬานั้นสูงกว่าระดับปกติหรือสูงกว่าการฝึกที่ระดับน้ำทะเลเท่านั้น แต่จากการศึกษาที่ผ่านมากลับปรากฏว่า ผลที่ได้จากการฝึกบนที่สูงอันจะส่งผลเมื่อกลับมาสู่ระดับน้ำทะเลนั้น ยังมีผลไม่แน่นอนนัก ดังผลการศึกษาของ วิลเลียม ซี อคัม และคณะ (1975 : 262 - 266) พบว่าในการฝึกออกกำลังที่ก่อให้เกิดความทนทานอย่างมากในระดับความสูง 2,300 เมตร เป็นเวลา 3 สัปดาห์ ไม่มีผลให้การจับออกซิเจนสูงสุดต่างไปจากการฝึกในระดับน้ำทะเลหรือต่อความสามารถในการวิ่งระยะทาง 2 ไมล์ของนักกีฬา และจากการศึกษาของ เรนนี่ พอล ลอร์เรน (1976 : 1451 - 4) พบว่าจากการไปอยู่ค่ายนันทนาการ 3 วัน บนที่สูงระดับ 8,400 ฟุต กลุ่มนันทนาการที่มีอายุน้อยไม่มีการเปลี่ยนแปลงในการจับออกซิเจนสูงสุดที่เห็นใคร่คเลย

เมื่อเป็นดังนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจและเห็นถึงความสำคัญของระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลที่จะมีผลต่อการจับออกซิเจนสูงสุดของนักกีฬา จึงทำให้ผู้วิจัยมีความคิดที่จะทำการ เปรียบ เทียบวาระหว่างการฝึกนักกีฬาในที่สูงกวาระดับน้ำทะเลปานกลางกับการฝึกนักกีฬาในที่สูงกวาระดับน้ำทะเลน้อยนั้นว่าจะมีผลต่อการจับออกซิเจนสูงสุดอย่างไรหรือไม่ เพื่อจะได้นำผลที่ได้จากการศึกษาไปใช้ในการ เตรียมฝึกนักกีฬา เพื่อให้ได้ประโยชน์ต่อการพลศึกษา และการกีฬาของชาติสืบไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด อันเนื่องจากการออกกำลังภายในพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลต่างกัน
2. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด เมื่อสิ้นสุดการออกกำลังภายในพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลต่างกัน
3. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด เมื่อสิ้นสุดการออกกำลังภายในพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลต่างกัน

### สมมติฐานในการวิจัย

การฝึกออกกำลังกายในพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลต่างกัน ไม่มีผลต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด

### ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้ ศึกษาเฉพาะสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของร่างกาย
2. การศึกษาวิจัยครั้งนี้ใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนแม่จันวิทยาคม จังหวัดเชียงราย ปีการศึกษา 2530

### ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ผู้เข้ารับการทดลองครั้งนี้มีสุขภาพแข็งแรงสมบูรณ์จากการตรวจร่างกายโดยแพทย์สมัครใจเข้าร่วมการวิจัย จำนวน 20 คน
2. ผู้รับการทดลองทุกคนได้รับการกระตุ้น และสนใจใหม่ในการออกกำลังกายตามโปรแกรมอย่างสม่ำเสมอ
3. ตลอดระยะเวลาการฝึก 8 สัปดาห์ ที่ผู้ทดลองออกกำลังกายตามโปรแกรมการฝึก การดำเนินชีวิตประจำวันตามปกติ จะไม่แตกต่างกันก่อนเข้าร่วมการออกกำลังกาย
4. ในการฝึกทุกครั้ง กลุ่มตัวอย่างแต่งกายด้วยชุดที่สะดวกในการออกกำลังกาย อยู่ในสภาพแวดล้อมคล้ายคลึงกัน เช่น ช่วงเวลา สภาพภูมิอากาศ และภูมิประเทศ
5. เครื่องมือที่ใช้ในการวัด มีความแม่นยำ และเชื่อถือได้
6. การเก็บข้อมูลทุกครั้ง กระทำโดยคณะผู้วิจัยทุกคน ในสภาวะแวดล้อมใกล้เคียงกัน

### ค่าจำกัดความของค่าที่ใช้ในการวิจัย

ที่ราบ หมายถึง พื้นที่ราบโดยทั่วไปที่มีความสูงมากกว่าระดับน้ำทะเลเล็กน้อย โดยมีความกดดันอากาศประมาณ 760 มิลลิเมตรปรอท

ความสูงจากระดับน้ำทะเล หมายถึง ความสูงของพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปกติ โดยวัดจากความกดดันอากาศ เป็นมิลลิเมตรปรอท ความสูงในระดับน้ำทะเลปกติจะมีความกดดันอากาศ 760 มิลลิเมตรปรอท แต่ในพื้นที่ที่สูงขึ้นไปยิ่งสูงมากความกดดันอากาศก็จะยิ่งลดลง เช่น ที่ความสูงจากระดับน้ำทะเล 7,000 ฟุต ความกดดันอากาศมีเพียง 596 มิลลิเมตรปรอท เป็นต้น

สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (Maximum Oxygen Uptake หรือ  $VO_2$ ) หมายถึง ความสามารถของร่างกายที่จะนำออกซิเจนเพื่อนำไปใช้ให้เพียงพอ ในระหว่างที่ร่างกายออกกำลังกายอย่างเต็มที่ มีหน่วยวัดเป็นค่าเปรียบเทียบกับน้ำหนักของร่างกาย (มิลลิลิตร / กิโลกรัม / นาที)

สมรรถภาพทางกาย (Physical Fitness) คือการที่ร่างกายสามารถประกอบกิจกรรม หรือการทำงานต่าง ๆ ได้ดี มีประสิทธิภาพเป็นระยะเวลายาวนานโดยไม่เหนื่อยง่าย และเลิกงานแล้วร่างกายจะหายเหนื่อย สามารถกลับคืนสู่สภาพปกติได้เร็วกว่าผู้ที่ไม่เคยออกกำลังกาย ซึ่งเกี่ยวข้องกับการทำงานของหัวใจ และหลอดเลือด ในการนำออกซิเจนไปสันดาปให้เกิดพลังงานขณะที่ออกกำลังกาย ดังนั้นสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด จึงเป็นตัวบ่งชี้ระดับสมรรถภาพทางกาย

ความหนักของงาน หมายถึง อัตราการเต้นของชีพจร ในขณะที่ออกกำลังกาย ซึ่งอัตราการเต้นของชีพจรจะเป็นตัวบ่งชี้ระดับการไหลเวียนของร่างกาย ตลอดจนชี้ถึงปริมาณการใช้ออกซิเจนขณะนั้น ซึ่งมีความหนักของงานใช้อัตราการเต้นของหัวใจเป็นตัวกำหนด

ภาวะอยู่ตัว (Steady state) หมายถึง ระยะเวลาที่การออกกำลังกายคงที่สม่ำเสมอ การจับออกซิเจนคงที่ ความต้องการออกซิเจนของร่างกายคงที่ และหนึ่งออกซิเจนคงที่ควยหาได้โดยการนับอัตราการเต้นของหัวใจทุก ๆ นาที ในขณะที่ออกกำลังกาย และอัตราการเต้นของหัวใจต่างกันไม่เกิน 5 ครั้งต่อนาที ใน 3 นาทีติดต่อกัน

อัตราการเต้นหัวใจสูงสุด (Maximum Heart Rate หรือ MHR) หมายถึง อัตราการเต้นหัวใจสูงสุดก่อนที่หัวใจสามารถทำได้ โดยคำนวณจากสูตรของนายฟอกซ์ และคณะ (Fox et al. 1971 : 404 - 432) อัตราการเต้นหัวใจสูงสุด 220-อายุ

ระยะเวลาในการฝึก หมายถึง ระยะเวลาที่ใช้ออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องกัน ตั้งแต่เริ่มจนถึงสิ้นสุดการออกกำลังกาย

จักรยานออกกำลังกาย หมายถึง จักรยานล่อเคียวตั้งอยู่กับที่แบบโมนาร์ค (Monark Bicycle Ergometer) สายพานพันรอบล้อสามารถตั้งให้ตึง หรือคลายได้ในระหว่างเดิน มีตัวเลขบอกน้ำหนักดวงจากสายพาน เป็นกิโลปอนด์ ใช้สำหรับวัดความสามารถในการจับออกซิเจนของร่างกาย

ปฏิกริยารวม (Interaction) หมายถึง การที่ตัวแปรหนึ่งมีผลแตกต่างภายในระดับต่างกันของอีกตัวแปรหนึ่ง

ปริมาณงาน (Work Load) หมายถึง ความหนักของงานคิดเป็นกิโลปอนด์เมตร ต่อ นาที 1 กิโลปอนด์เท่ากับแรงที่กระทำต่อมวลหนัก 1 กิโลกรัม มีความเร่งปกติของแรงดึงดูดของโลก (Acceleration of Gravity)

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. การศึกษาเรื่องนี้จะ เป็นประโยชน์ในวงการกีฬา คือ เป็นแนวทางการจัดโปรแกรมและสถานที่ออกกำลังกายที่เหมาะสม และเกิดประสิทธิภาพมากที่สุดกับแต่ละบุคคล
2. ทำให้ทราบข้อเท็จจริงเกี่ยวกับผลของการฝึก อันเนื่องมาจากการกำหนดระดับความสูงของพื้นที่ที่ใช้ในการฝึกแตกต่างกัน
3. เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษา ค้นคว้า เกี่ยวกับเรื่องระดับความสูงที่มีผลต่อการฝึกกีฬาต่อไป