

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของการศึกษา

กีฬาเรือพายเป็นกีฬาที่ใช้ความอดทนและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นปัจจัยสำคัญ โดยมีความสัมพันธ์ของทีมและทักษะของการพายเรือเป็นปัจจัยร่วมในการทำงานของร่างกาย เพื่อให้สามารถพายเรือไปได้อย่างรวดเร็วหรือทำเวลาให้น้อยที่สุดเมื่อเข้าถึงเส้นชัย ซึ่ง Nolte (2005) ได้กล่าวว่าการที่จะทำให้ นักกีฬาสามารถพายเรือให้เคลื่อนที่ไปอย่างรวดเร็วได้นั้นปัจจัยหนึ่งคือ พลังงานซึ่งขึ้นอยู่กับความสามารถของนักกีฬาในการสร้างพลังงานให้ได้มากกว่าหรือความสามารถของนักกีฬาในการใช้พลังงานให้ได้ประสิทธิภาพมากกว่าหรือขึ้นอยู่กับความสามารถของนักกีฬาในการสร้างพลังงานและใช้พลังงานนั้นให้ได้ประสิทธิภาพมากกว่าซึ่งในกีฬาเรือพายพลังงานหลักก็คือพลังงานแอโรบิก (aerobic energy system)

ในการพัฒนาระบบพลังงานแอโรบิกนักกีฬาจะต้องทำการฝึกซ้อมให้ร่างกายสามารถนำออกซิเจนเข้ามาในร่างกายให้มากที่สุด เพื่อให้ร่างกายนำออกซิเจนที่ได้ไปใช้ในการสร้างพลังงานออกมาให้เพียงพอต่อการทำงานของกล้ามเนื้อและอวัยวะส่วนอื่นๆ ขณะออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาได้ตลอดระยะเวลาที่ร่างกายทำงานอยู่ ดังนั้นสิ่งที่นักกีฬาและผู้ฝึกสอนควรคำนึงถึงคือจะทำการฝึกซ้อมอย่างไรให้ร่างกายสามารถสร้างพลังงานแอโรบิกให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุดซึ่งหมายถึงร่างกายจะนำออกซิเจนไปใช้ในการเผาผลาญเชื้อเพลิงได้อย่างเต็มความสามารถ ในการนำออกซิเจนไปใช้ในการสร้างพลังงานนั้นเมื่อออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายแล้ว เซลล์เม็ดเลือดแดง (red blood cell) จะทำหน้าที่ขนส่งออกซิเจนไปสู่ส่วนต่างๆ ของร่างกายโดยเฉพาะกล้ามเนื้อที่กำลังทำงาน เพื่อขับเคลื่อนร่างกายในเชิงแอโรบิกได้อย่างเพียงพอและตลอดช่วงระยะเวลาการทำงานของกล้ามเนื้อนั้นๆ

ด้วยเหตุและผลดังกล่าวนี้ถ้าร่างกายของนักกีฬาคอนหนึ่งมีปริมาณเซลล์เม็ดเลือดแดงมากกว่านักกีฬาคอนอื่น ร่างกายก็สามารถขนส่งออกซิเจนเข้าสู่กล้ามเนื้อและอวัยวะส่วนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในขณะออกกำลังกายได้มากกว่าซึ่งก็ย่อมจะทำให้มีโอกาสที่จะชนะในการแข่งขันมากกว่า ร่างกายของพวกเราสามารถสร้างเซลล์เม็ดเลือดแดงเพิ่มขึ้นได้ เมื่อระดับออกซิเจนในเลือดต่ำไม่ว่าด้วยสาเหตุใดก็ตามก็จะสร้างฮอร์โมนอีริทโรโพอิติน (erythropoietin) เพิ่มขึ้น ซึ่งการเพิ่มระดับของอีริทโรโพอิตินนี้จะช่วยกระตุ้นให้ไขกระดูกสร้างเซลล์เม็ดเลือดแดงเพิ่มขึ้นด้วย เพื่อช่วยในการจับและขนส่งออกซิเจนไปสู่ส่วนต่างๆ ของร่างกายต่อไป (Wilber, 2004)

การทำให้ระดับออกซิเจนในร่างกายต่ำหรือการทำให้ร่างกายอยู่ในสภาวะพร่องออกซิเจน เพื่อให้ไตหลังฮอร์โมนอิริทโร โพอิตินนั้นทำได้หลายวิธี แต่วิธีที่ถูกต้องและเป็นที่ยอมรับวิธีหนึ่ง สำหรับนักกีฬาคือการขึ้นไปฝึกซ้อมบนที่สูงในการฝึกซ้อมบนที่สูงนั้นมี 3 วิธี คือ (1) การอยู่บนที่สูงฝึกซ้อมที่ต่ำกว่า (2) การอยู่ที่ต่ำกว่าฝึกซ้อมบนที่สูง (3) การอยู่และฝึกซ้อมบนที่สูงระดับเดียวกันซึ่งแต่ละวิธีก็มีข้อแตกต่างกัน ซึ่งความสูงที่กล่าวมียู่หลายระดับคือระดับเริ่มต้นต่ำที่สุดอยู่ระหว่าง 1,500-3,500 เมตร ระดับความสูงมาก 3,500-5,500 เมตร และระดับความสูงที่สุดเป็นระดับความสูงมากกว่า 5,500 เมตรขึ้นไป (Wikipedia, 2011) จากรายงานการวิจัยที่ค้นพบการที่จะกำหนดว่านักกีฬาคควรฝึกที่ความสูงเท่าไรจึงจะเหมาะสมหรือเป็นประโยชน์ต่อตัวเองมากที่สุดนั้น ยังเป็นข้อถกเถียงกันอยู่และยังไม่มีข้อสรุปที่แน่นอน ซึ่ง Fox and Mathews (1981) อธิบายว่าการออกกำลังกายที่ระดับความสูงตั้งแต่ 5,000 ฟุตหรือประมาณ 1,524 เมตรขึ้นไป ร่างกายอาจจะพัฒนาความสามารถด้านความอดทนและก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีรวิทยาได้ เช่น ระบบการหายใจ การเปลี่ยนแปลงของเซลล์เม็ดเลือดแดง แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพร่างกายที่สามารถปรับตัวให้เกิดความเคยชินกับการอยู่บนที่สูงได้ระดับใดนั้นขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่อยู่บนที่สูงว่านานเท่าไร ซึ่งจากรายงานการวิจัยหลายฉบับพบว่าส่วนใหญ่ระยะเวลาที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีรวิทยาหรือด้านความสามารถจะเกิดขึ้นในระหว่างการอยู่บนที่สูงประมาณ 13 ถึง 28 วันหรืออาจจะไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านใดเลยก็เป็นได้ เช่น ผลการวิจัยของ Roelset, Hellard, Schmitt and Robach (2006) พบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}) แต่ผลการวิจัยของ Dehnert et al. (2002) พบว่าร่างกายมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านฮอร์โมนอิริทโร โพอิติน และด้านความสามารถทางการกีฬา เป็นต้น ผู้วิจัยจึงพิจารณาว่าการอยู่และการฝึกบนที่สูงที่ระดับเดียวกันคือระดับประมาณ 1,520 เมตร ซึ่งเป็นความสูงที่ต่ำที่สุดที่อาจทำให้เกิดผลการเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีรวิทยาได้ และยังไม่พบว่ามีกรณีค้นคว้าหรือทำวิจัยเกี่ยวกับความสูงนี้สำหรับกลุ่มตัวอย่างนั้นจะให้การฝึกซ้อมที่ความหนักเท่ากับการฝึกซ้อมที่ระดับน้ำทะเล เป็นเวลา 28 วันซึ่งอาจจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกาย โดยเฉพาะด้านความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต ซึ่งจะเป็นปัจจัยหนึ่งที่จะช่วยให้นักกีฬาประสบความสำเร็จในการแข่งขันกีฬาที่ระดับน้ำทะเลได้

ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงเลือกทำการทดลองที่ระดับความสูงประมาณ 1,520 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล โดยให้ทำการฝึกซ้อมที่ความหนักของงานเท่ากับการฝึกที่ระดับน้ำทะเล โดยอยู่และฝึกบนที่สูงเป็นเวลา 28 วัน

คำถามในการวิจัย

1. ภายหลังจากสิ้นสุดโปรแกรมการฝึกซ้อมเป็นระยะเวลา 1 วัน 7 วัน และ 14 วัน การอยู่และฝึกซ้อมที่ระดับความสูงประมาณ 1,520 เมตรเป็นเวลา 28 วัน ร่างกายจะมีปริมาณฮีมาโตคริต ปริมาณฮีโมโกลบิน ปริมาณเซลล์เม็ดเลือดแดง และปริมาณฮอร์โมนอิทธิโทรโพอิตินเปลี่ยนแปลงหรือไม่
2. ภายหลังจากสิ้นสุดโปรแกรมการฝึกซ้อมเป็นระยะเวลา 1 วัน 7 วัน และ 14 วัน การอยู่และฝึกซ้อมที่ระดับความสูงประมาณ 1,520 เมตรเป็นเวลา 28 วัน ร่างกายจะมีการเปลี่ยนแปลงเชิงพลังงานแอโรบิกและพลังงานแอนแอโรบิกหรือไม่
3. ภายหลังจากสิ้นสุดโปรแกรมการฝึกซ้อมเป็นระยะเวลา 1 วัน 7 วัน และ 14 วัน การอยู่และฝึกซ้อมที่ระดับความสูงประมาณ 1,520 เมตรเป็นเวลา 28 วัน ทำให้ความสามารถของการพายเรือในด้านความเร็วและความอดทนมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่

จุดประสงค์ของการวิจัย

1. เปรียบเทียบปริมาณฮีมาโตคริต ปริมาณฮีโมโกลบิน ปริมาณเซลล์เม็ดเลือดแดง และปริมาณฮอร์โมนอิทธิโทรโพอิติน ของการอยู่และฝึกซ้อมที่ระดับความสูงประมาณ 1,520 เมตรเป็นเวลา 28 วัน ระหว่างก่อนการฝึกซ้อมและหลังสิ้นสุดโปรแกรมการฝึกซ้อมเป็นระยะเวลา 1 วัน 7 วัน และ 14 วัน
2. เปรียบเทียบพลังงานแอโรบิกและพลังงานแอนแอโรบิกของการอยู่และฝึกซ้อมที่ระดับความสูงประมาณ 1,520 เมตร เป็นเวลา 28 วัน ระหว่างก่อนการฝึกซ้อมและหลังสิ้นสุดโปรแกรมการฝึกซ้อมเป็นระยะเวลา 1 วัน 7 วัน และ 14 วัน
3. เปรียบเทียบความสามารถของการพายเรือด้านความเร็วและความอดทนของการอยู่และฝึกซ้อมที่ระดับความสูงประมาณ 1,520 เมตร เป็นเวลา 28 วัน ระหว่างก่อนการฝึกซ้อมและหลังสิ้นสุดโปรแกรมการฝึกซ้อมเป็นระยะเวลา 1 วัน 7 วัน และ 14 วัน

ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาเรือพายที่ได้รับการฝึกและมีทักษะดี
2. กลุ่มตัวอย่างจะทำการฝึกซ้อม โดยมีพื้นที่ของการฝึกซ้อมอยู่ที่ระดับความสูงประมาณ 1,520 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลเป็นเวลา 28 วัน

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาเรือพายที่ได้รับการฝึก มีทักษะสมรรถภาพทางกายและสุขภาพอยู่ในระดับดี มีการฝึกซ้อมสม่ำเสมอโดยทุกคนให้ความร่วมมือ และเต็มใจในการร่วมวิจัยครั้งนี้

2. สถานที่เก็บข้อมูลทุกรายการและทุกครั้งของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมจะอยู่ในอำเภอเมืองจังหวัดเชียงใหม่ซึ่งเป็นบริเวณพื้นที่ที่มีความสูงประมาณ 300 เมตรและทางหลักสรีรวิทยาถือว่าเป็นความสูงที่เท่ากับระดับน้ำทะเลเพราะไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีรวิทยา

3. เครื่องมือและสถานที่วิเคราะห์เลือดเป็นของศูนย์การตรวจวิเคราะห์และวิจัยทางการแพทย์เชียงใหม่อาร์ไอแอลป์ เลขที่ 188/3-4 ถนนรัตนโกสินทร์ สีแยกป่าแพ่ง ตำบลช้างม่อย อำเภอเมือง เชียงใหม่ 50300 โทร.053-233026-7 ที่ได้รับการรับรองคุณภาพจาก ISO 9001:2008 สำนักมาตรฐานห้องปฏิบัติการกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข และจาก EQA: SC ประเทศไทย

4. การเก็บข้อมูลพลังงานแอโรบิก และพลังงานแอนแอโรบิกจะทำการทดสอบที่ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย ภาค 5 จังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้เครื่องมืออุปกรณ์และเจ้าหน้าที่ทดสอบเป็นชุดเดียวกัน และมีผลการทดสอบที่เชื่อถือได้

5. การทดสอบความสามารถในด้านความเร็วและความอดทนของการพายเรือ จะทำการทดสอบ ณ อ่างเก็บน้ำเขื่อนแม่กวงอุดมธารา อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ โดยมีผู้ตัดสินกีฬาเรือพาย ระดับนานาชาติอย่างน้อย 2 คน เป็นผู้พิจารณาสภาพแวดล้อมให้ใกล้เคียงกันและเป็นลักษณะทำการทดสอบทุกครั้งให้เป็นไปตามกติกาสากล และมีผลการทดสอบที่เชื่อถือได้

สมมติฐานของการวิจัย

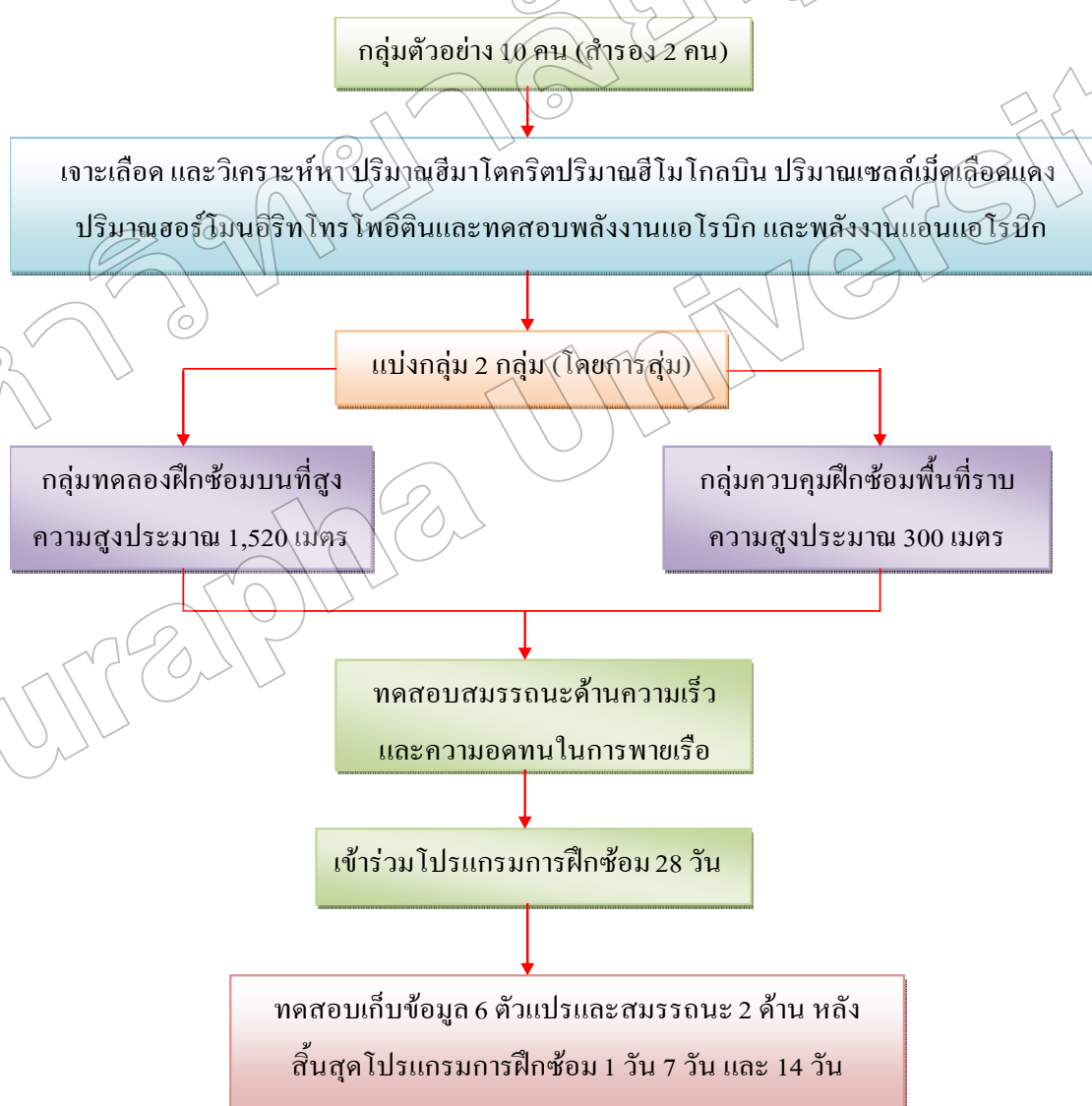
1. นักกีฬาที่อยู่และฝึกซ้อมที่ระดับความสูงประมาณ 1,520 เมตร มีปริมาณฮีมาโตคริต ปริมาณฮีโมโกลบิน ปริมาณเซลล์เม็ดเลือดแดง และปริมาณฮอว์โมนอิริทโรโพอิติน แตกต่างจากก่อนการอยู่และฝึกซ้อมบนที่สูง

2. นักกีฬาที่อยู่และฝึกซ้อมที่ระดับความสูงประมาณ 1,520 เมตร มีพลังงานแอโรบิก และพลังงานแอนแอโรบิก แตกต่างจากก่อนการอยู่และฝึกซ้อมบนที่สูง

3. นักกีฬาที่อยู่และฝึกซ้อมพื้นที่ระดับความสูงประมาณ 1,520 เมตร มีความสามารถในการพายเรือด้านความเร็วและความอดทนแตกต่างจากก่อนการอยู่และฝึกซ้อมบนที่สูง

กรอบแนวคิด

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองโดยมีความสูงและระยะเวลาของการฝึกซ้อมเป็นตัวแปร ซึ่งผลงานวิจัยหลายเรื่องยังไม่มีข้อสรุปที่แน่นอน ในด้านความสูงของพื้นที่และระยะเวลาในการฝึกซ้อมที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีรวิทยาและความสามารถของนักกีฬาเรือพายที่ระดับต่ำกว่า ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จึงใช้ความสูงที่ต่ำที่สุดคือประมาณ 1,520 เมตร เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างสามารถฝึกได้ด้วยความหนักของงานเท่ากับการฝึกที่ระดับน้ำทะเลนอกจากนี้ยังไม่พบรายงานการวิจัยที่ทำการทดลองที่ความสูงระดับนี้อีกด้วย สำหรับระยะเวลาในการฝึกซ้อมจะใช้เวลา 28 วัน โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานตลอดช่วงระยะเวลาการวิจัย ดังภาพที่ 1-1



ภาพที่ 1-1 ขั้นตอนการดำเนินงานตลอดช่วงการวิจัย

ประโยชน์ที่จะได้รับ

นำผลที่ได้ไปเป็นข้อมูลประกอบการฝึกซ้อมและหรือช่วยวางแผนในการฝึกซ้อมเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อนักกีฬา

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ความสูง (Altitude) หมายถึงพื้นที่ความสูงที่อยู่เหนือขึ้นไปประมาณ 1,520 เมตร ในแนวตั้งฉากกับระดับน้ำทะเลหรือตั้งฉากกับผิวโลก มีความกดอากาศ 639 มิลลิเมตรปรอทและมีปริมาณออกซิเจน 84% ของที่ระดับน้ำทะเล
2. พื้นที่ราบหมายถึงพื้นที่ความสูงประมาณ 300 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลปานกลางในอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ เป็นความสูงที่ไม่มีผลกระทบทางด้านสรีรวิทยาและด้านความสามารถของร่างกาย ซึ่ง Wilmore, Costill and Kenney (2008) อธิบายว่าความสูงที่มีผลทางด้านสรีรวิทยาและกระทบต่อร่างกายด้านความสามารถนั้นจะเป็นความสูงตั้งแต่ 1,500 เมตรขึ้นไป และ Wyatt (2009) ได้อธิบายสนับสนุนและมีหลักฐานที่ชัดเจนแนะนำว่าความสูงที่มีผลต่อร่างกายโดยเฉพาะทางด้านอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด ($VO_2\max$) จะมีผลกระทบที่ระดับความสูง ตั้งแต่ 700 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลปานกลางขึ้นไป
3. ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต (Cardiovascular endurance) หมายถึงความสามารถของร่างกายในการขนถ่ายออกซิเจนไปใช้ในการทำงานของกล้ามเนื้อ สามารถวัดได้จากค่าการใช้ออกซิเจนสูงสุด ($VO_2\max$) หากมีค่าสูงแสดงว่ามีความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตดี
4. สมรรถภาพในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ($VO_2\max$: Maximum oxygen uptake) ซึ่งเป็นค่าที่แสดงถึงสมรรถนะของพลังงานแอโรบิกหมายถึงความสามารถสูงสุดของการนำออกซิเจนไปใช้ให้เพียงพอในเวลา 1 นาที ระหว่างการทำงานของร่างกายมีหน่วยวัดเป็นค่าเปรียบเทียบกับน้ำหนักของร่างกาย (มิลลิลิตร/ กิโลกรัม/ นาที)
5. สอร์โมโนอีริทโรโพอิติน (Erythropoietin: EPO) เป็นสอร์โมนที่จะกระตุ้นให้ไขกระดูกสร้างเซลล์เม็ดเลือดแดงเพิ่มขึ้น ซึ่งมี 2 รูปแบบ คือ สอร์โมนอีริทโรโพอิตินจากธรรมชาติและสอร์โมนอีริทโรโพอิตินที่มาจากสารเลียนแบบหรือสารสังเคราะห์
6. กลุ่มทดลอง เป็นกลุ่มนักกีฬาเรือพายชายจำนวน 5 คน สุ่ม 1 คน อยู่และฝึกซ้อมตามโปรแกรมเป็นเวลา 28 วัน บนที่สูงประมาณ 1,520 เมตร เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง ซึ่งมี ความกดอากาศ 639 มิลลิเมตรปรอทและมีปริมาณออกซิเจนร้อยละ 84 ของที่ระดับน้ำทะเล

7. กลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มนักกีฬาเรือพายชายจำนวน 5 คน สำนอง 1 คนอยู่และฝึกซ้อมตามโปรแกรมการฝึกซ้อมเดียวกันกับกลุ่มทดลองบนพื้นที่ราบบริเวณแม่น้ำปิงในอำเภอเมืองจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งอยู่สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 300 เมตรมีความกดอากาศ 734 มิลลิเมตรปรอทและมีปริมาณออกซิเจนร้อยละ 97 ของที่ระดับน้ำทะเล

8. ความเร็วในการพายเรือหมายถึงเวลาของทีมนักกีฬาเรือพายชายจำนวน 5 คนที่พายได้บนน้ำนิ่งเป็นระยะทาง 1,000 เมตรบันทึกเวลาเป็นวินาที

9. ความอดทนในการพายเรือหมายถึงเวลาของทีมนักกีฬาเรือพายชายจำนวน 5 คนที่พายได้บนน้ำนิ่งอยู่กับที่ ที่ร้อยละ 80 ของอัตราการพาย (Stroke Rate) สูงสุดใน 1 นาทีโดยใช้เครื่องให้จังหวะเป็นตัวกำหนดจำนวนครั้งในการพาย ถ้าทีมนักกีฬาสามารถพายได้เป็นระยะเวลานานถือว่ามีความอดทนสูงในการพายเรือ บันทึกเวลาเป็นวินาที

10. อัตราการพาย (Stroke Rate) สูงสุดใน 1 นาที หมายถึง จำนวนครั้งสูงสุดของทีมนักกีฬาเรือพายจำนวน 5 คนที่สามารถพายเรืออยู่กับที่ได้โดยพร้อมเพรียงกันและมีทักษะการพายเรือที่ถูกต้องภายใน 1 นาที

11. สมรรถภาพเชิงแอโรบิก (Aerobic Fitness) หมายถึง ความสามารถของร่างกายในอันที่จะสร้างพลังงานแบบแอโรบิกเป็นความสามารถของร่างกายที่ทนต่อการทำงานที่มีความเข้มข้นปานกลางได้เป็นระยะเวลานานหรือสามารถทำงานได้ เป็นเวลานานๆ ในการวิจัยครั้งนี้วัดจากความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ ($VO_{2\max}$) โดยการทดสอบตามวิธีของออสตรานด์-ไรห์มิง (Astrand –Rhyming Test)

12. สมรรถภาพเชิงแอนแอโรบิก (Anaerobic Fitness) หมายถึง ความสามารถของร่างกายในอันที่จะสร้างพลังงานแบบแอนแอโรบิกเป็นความสามารถของร่างกายในการรักษาระดับการทำงานของกล้ามเนื้อ โดยใช้พลังงานจากเอทีพี – ฟอสเฟตและกระบวนการแอนแอโรบิกไกลิโคไลซิส (anaerobic glycolysis) โดยปราศจากการใช้ออกซิเจน แบ่งแยกเป็น 2 ลักษณะคือ

1. ความสามารถในการยืนระยะการทำงานแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic Capacity) เป็นความสามารถของกล้ามเนื้อที่ทนต่อการทำงานต่อไปได้ในสภาวะที่กล้ามเนื้อไม่ได้รับออกซิเจนอย่างเพียงพอ

2. พลังสูงสุดแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic Power) เป็นความสามารถของกล้ามเนื้อในการที่จะปล่อยพลังงานสูงสุด ในเวลาสั้นที่สุด

ในการวิจัยครั้งนี้วัด Anaerobic Capacity และ Anaerobic Power โดยการทดสอบตามวิธีของวินเกต (Wingate Test)