

การคืนสภาพของอัตราการเต้นของหัวใจและปริมาณ การใช้ออกซิเจนสูงสุดภายหลังจากการฝึกว่ายน้ำ ด้วยโปรแกรมควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจ

ปริญญาพิชญ์ นนทวงศ์กุลศิริ ว่าที่ร้อยตรีนิรันดร์ บุญยัง
นายกษेत्रัฐ บุรีษกาญจน์ นายปิ่นกวีวิชณ์ เต็นสุมิตร นายนิกรบ กองแดง
สถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตยะลา

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อทราบอัตราการเต้นของหัวใจและปริมาณการใช้ออกซิเจนภายหลังจากการได้รับโปรแกรมการฝึกที่ควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักกีฬาว่ายน้ำนักพิการทีมชาติไทยที่เข้าร่วมการแข่งขันการแข่งขันกีฬาคณพิการระดับโลก (พาราลิมปิกเกมส์ 2012) ณ ประเทศอังกฤษ ทำการฝึกซ้อมตามโปรแกรมเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า

1. ปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดก่อนการฝึกในสัปดาห์ที่ 0 มีค่าเฉลี่ย 36.50 (มล./กก./นาที) และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.10 หลังจากได้รับโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำตามโปรแกรมของ George Goodfin แล้วพบปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดมีค่าเพิ่มสูงขึ้นโดยมีค่าเฉลี่ย 42.76 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 21.48

2. อัตราการเต้นของหัวใจหลังจากการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ระยะทาง 200 เมตร ในวินาทีที่ 30 ก่อนได้รับโปรแกรมการฝึกและภายหลังจากการได้รับโปรแกรมการฝึกนั้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. อัตราการเต้นของหัวใจหลังจากการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ระยะทาง 200 เมตรในวินาทีที่ 60 ก่อนได้รับโปรแกรมการฝึกและภายหลังจากการได้รับโปรแกรมการฝึกนั้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ความสำคัญ ; การคืนสภาพของอัตราการเต้นของหัวใจ, ปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด, การฝึกว่ายน้ำด้วยโปรแกรมควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจ

บทนำ

ในปัจจุบันการเล่นกีฬาและการออกกำลังกายเป็นสิ่งที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก จะเห็นได้จากการที่ประชาชนไม่ว่าจะเป็นวัยเด็ก วัยรุ่น วัยผู้ใหญ่ และวัยชรา ได้มีการเล่นกีฬาออกกำลังกาย

กันเป็นประจำ เพราะจะช่วยให้ร่างกายมีสุขภาพและสมรรถภาพที่แข็งแรง ซึ่งในการออกกำลังกายจะต้องนำเอาหลักวิทยาศาสตร์การกีฬาเข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องเพื่อพัฒนาร่างกายให้มีสมรรถภาพและสุขภาพร่างกายที่ดีขึ้น การออกกำลังกาย

และการเล่นกีฬานั้นไม่ได้จำกัดอยู่เพียงแค่คนปกติเท่านั้นยังรวมถึงคนพิการ ซึ่งก็มีการเล่นกีฬาและการออกกำลังกายด้วยเช่นกัน และได้มีการจัดแข่งขันมหกรรมกีฬาสำหรั้บคนพิการขึ้น เช่น พาราลิมปิกเกมส์ เฟสปิกเกมส์ เอเชียนพาราเกมส์ เป็นต้น ซึ่ง กูดแมน อธิบายว่า การจัดแข่งขันกีฬาสำหรับคนพิการนั้นจะมีการจำแนกประเภทกีฬาโดยแบ่งกลุ่มความพิการเป็นหมวดหมู่เข้าไว้ด้วยกัน แต่มีรายละเอียดกำหนดภายในกลุ่มไว้อย่างชัดเจน แต่ถ้ากำหนดรายละเอียดของนักกีฬาไว้เป็นจำนวนมากก็ทำให้ได้นักกีฬาที่มีจำนวนน้อย ในบางครั้งอาจไม่ได้มีการแข่งขันเนื่องจากไม่มีนักกีฬาที่เข้าข่ายความพิการประเภทนั้นอยู่เลย (Goodman, 2000) กีฬาว่ายน้ำเป็นกีฬาหนึ่งที่ถูกจัดให้มีการแข่งขันในกีฬาคนพิการ ระดับนานาชาติ ซึ่งในปี พ.ศ. 2012 นี้ประเทศไทยได้ส่งนักกีฬาว่ายน้ำเข้าร่วมการแข่งขันกีฬาพาราลิมปิกเกมส์ ณ ประเทศอังกฤษ แต่เนื่องด้วยในปัจจุบัน ได้มีการนำวิทยาศาสตร์การกีฬาเข้ามาเพื่อพัฒนาความสามารถทางกายของนักกีฬาปกติ กันอย่างแพร่หลาย ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะนำวิทยาศาสตร์การกีฬามาประยุกต์ใช้กับนักกีฬาว่ายน้ำ ในด้านของสรีรวิทยาการออกกำลังกาย โดยผู้วิจัยได้นำแบบฝึกซ้อมของ George Goodfin (Parker, 2003) โดยการกำหนดระดับของการฝึกโดยใช้อัตราการเต้นของหัวใจ ในการฝึกรูปแบบของแอโรบิก เพื่อเพิ่มความสามารถในการใช้ออกซิเจนของนักกีฬาว่ายน้ำคนพิการในการว่ายน้ำ โดยปกติแล้วการฝึกว่ายน้ำจะกำหนดช่วงเวลาการพักของนักกีฬาแต่ละเที่ยว โดยการควบคุมเวลาและระยะทาง ซึ่งเป็นการเสริมสร้างประสิทธิภาพของการว่ายน้ำของนักกีฬา แต่ในปัจจุบันความเจริญ

ก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีมีการพัฒนาเป็นอย่างมาก จึงมีการพัฒนาอุปกรณ์ และวิธีการฝึกใหม่ๆ ขึ้น การใช้อัตราการเต้นของหัวใจเป็น การกำหนดความหนักในการฝึก (Heart Rate Control) จะทำให้การฝึกนั้นมีความเฉพาะเจาะจงมากขึ้น ในการแข่งขันระดับนานาชาตินักกีฬาแต่ละคนจะต้องทำการแข่งขันอย่างน้อย 2-3 ครั้งต่อวัน ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษา การใช้โปรแกรมการฝึกแบบควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart Rate Control) ที่มีผลต่อปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดของร่างกาย และการคืนสภาพของอัตราการเต้นของหัวใจกลับคืนสภาพปกติ ในนักกีฬาว่ายน้ำคนพิการทีมชาติไทย ประเภทมีความพิการทางสายตา

ความมุ่งหมายในการวิจัย

1. เพื่อศึกษาเกี่ยวกับความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}) ของนักกีฬาว่ายน้ำคนพิการประเภทพิการทางสายตา ก่อนและหลังการฝึกว่ายน้ำตามโปรแกรมของ George Goodfin
2. เพื่อศึกษาเกี่ยวกับการฟื้นคืนสภาพของอัตราการเต้นของหัวใจ ในนักกีฬาว่ายน้ำคนพิการทีมชาติไทยประเภทพิการทางสายตา ก่อนและหลังการฝึกว่ายน้ำตามโปรแกรมของ George Goodfin

ความสำคัญในการศึกษาค้นคว้า

1. ทำให้ทราบเกี่ยวกับความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}) ของนักกีฬาว่ายน้ำคนพิการประเภทพิการทางสายตา ก่อนและหลังจากการฝึกว่ายน้ำตามโปรแกรมของ George Goodfin

2. ทำให้ทราบเกี่ยวกับการคืนสภาพของอัตราการเต้นของหัวใจ ก่อนและหลังการฝึกว่ายน้ำตามโปรแกรมของ George Goodfin ในนักกีฬาว่ายน้ำคนพิการทีมชาติไทย ประเภทพิการทางสายตา ก่อนและหลังจากการฝึกว่ายน้ำตามโปรแกรมของ George Goodfin

3. เพื่อเป็นแนวทางในการวิจัยที่เกี่ยวข้องต่อไป

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักกีฬาว่ายน้ำคนพิการทีมชาติไทย เพศชาย จำนวน 5 คนประเภทพิการทางสายตา ที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาพาราลิมปิกเกมส์ 2012 ณ ประเทศอังกฤษ

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ (Independent Vairable) ได้แก่

1.1 โปรแกรมว่ายน้ำของ George Goodfin

2. ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่

2.1 ปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max})

2.3 ระยะเวลาการคืนสภาพของอัตราการเต้นของหัวใจภายหลังจากการว่ายน้ำ ระยะทาง 200 เมตร

โปรแกรมการฝึกว่ายน้ำด้วยการควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจ ของ George Goodfin (Adapted from Bruke et al. 1989) ทำการฝึก

ว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ ด้วยความหนักต่อไปนี้

สัปดาห์ที่ 1 ทำการฝึกว่ายน้ำที่ความหนัก 60-70 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด จำนวน 20 เทียว

สัปดาห์ที่ 2 ทำการฝึกว่ายน้ำที่ความหนัก 60-70 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด จำนวน 20 เทียวต่อเนื่องพัก 3 นาที เพิ่มโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำที่ความหนัก 70-80 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 5 เทียวพักในแต่ละเทียว 20-30 วินาที

สัปดาห์ที่ 3 ทำการฝึกว่ายน้ำที่ความหนัก 60-70 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด จำนวน 20 เทียวต่อเนื่อง จากนั้นพัก 3 นาที เพิ่มโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำที่ความหนัก 70-80 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 4 เทียวพักในแต่ละเทียว 20-30 วินาที

สัปดาห์ที่ 4 ทำการฝึกว่ายน้ำที่ความหนัก 60-70 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด จำนวน 10 เทียวต่อเนื่อง จากนั้นพัก 3 นาที เพิ่มโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำที่ความหนัก 70-80 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 4 เทียวพักในแต่ละเทียว 20-30 วินาที

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

โปรแกรมในการออกกำลังกายเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่ผู้วิจัยคิดค้นและพัฒนาขึ้น

การทดสอบหาความน่าเชื่อถือของเครื่องมือ

1. ศึกษาโปรแกรมว่ายน้ำของ George Goodfin (Adapted from Bruke et al. 1989)

2. นำโปรแกรมการออกกำลังกายทั้งสองแบบไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง (Try-Out) เพื่อปรับปรุงแก้ไข

3. ทำการแก้ไขโปรแกรม

4. ทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงประจักษ์ โดยการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน

5. นำโปรแกรมการออกกำลังกายไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เครื่องวิเคราะห์แก๊ส (Quark PFT Ergo)
2. Calibration Syling 3 Litre
3. Calibration Gas 16%O₂ 5%CO₂ Nitrogen Balance
4. โปรแกรมการฝึกว่ายน้ำ สำเร็จรูปของ George Goodfin (Goodfin.2000)
5. เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ (Hart rate Monitor)
6. Arm Ergometer เครื่องหมายการค้า BIODEX
7. ใบบันทึกผลค่าของ VO₂Max Heart Ratesระหว่างทำการทดลอง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

วันที่ 1 ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานทางสรีรวิทยาและปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด

1. จัดหาผู้ช่วยในการเก็บรวบรวมข้อมูล พร้อมทั้งอธิบาย และสาธิตวิธีการต่าง ๆ ในการเก็บรวบรวมข้อมูลให้เข้าใจในรายละเอียดของการทดสอบ ตลอดจนวิธีการปฏิบัติ และการบันทึกผล การทดสอบให้เข้าใจถูกต้องตรงกัน

2. ทำการนัดหมายกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับ

วัน เวลา และสถานที่ที่ใช้ในการทดสอบ

3. เตรียมอุปกรณ์และสถานที่ที่ใช้ในการทดสอบ โดยใช้ห้องปฏิบัติการสรีรวิทยาการกีฬา

4. ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยและขอความร่วมมือจากกลุ่มตัวอย่างในการทำวิจัย

5. ทำการปรับความเที่ยงตรงของอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด เข้ารับการทดลอง ทำการทดลองหาค่า VO₂max และ HRmax โดยการปั่น (Electrical Arm Ergometer) โดยทำการปรับความเที่ยงตรงของเครื่องวัดงานก่อนการทดสอบ

6. ผู้เข้ารับการทดสอบอบอุ่นร่างกายด้วย Arm Ergometer เป็นเวลา 3 นาทีที่ระดับความหนัก 50 วัตต์ความเร็วในการปั่น 50 รอบต่อนาที เริ่มการทดสอบที่ความหนัก 70 วัตต์ และเพิ่มความหนักขึ้นทุก 1 นาทีครั้งละ 10 วัตต์จนกระทั่งผู้เข้ารับการทดลองมีค่าตามเกณฑ์ 3 ใน 5 ข้อ ดังนี้

1. อัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดเปลี่ยนแปลงน้อยกว่าหรือเท่ากับ 150 มล./นาที เมื่อมีการเพิ่มความเร็วขึ้นอีกระดับหนึ่ง

2. อัตราส่วนระหว่าง CO₂ ต่อ O₂ (RER) มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 1.1

3. ค่าความรู้สึกความเหนื่อยสัมพัทธ์ (RPE) มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 18

4. อัตราการเต้นหัวใจของผู้เข้ารับการทดลองมีความแตกต่าง $\pm$ 5% ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด (220-อายุ)

5. ผู้เข้ารับการทดลองหมดแรง

การวัดอัตราการเผาผลาญพลังงานเพื่อหาค่า VO₂max ใช้วิธีการวัดอัตราการใช้พลังงานทางอ้อม (Indirect Calorimetry) โดยใช้เครื่องวิเคราะห์แก๊ส (Gas Analyzer, Cosmed PFT

Ergo) ก่อนการทดสอบในแต่ละครั้งจะทำการปรับตั้งออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ ด้วยการใส่แก๊สที่มีความเข้มข้นตามคู่มือเครื่องวิเคราะห์แก๊สแนะนำ (12%O₂, 6%CO₂ และ Nitrogen Balance) และปรับตั้งอัตราการไหลของแก๊ส (Flow Meter) โดยใช้กระบอกบรรจุก๊าซ 3 ลิตร (3-L Syringe)

7. สอบถามระดับความเหนื่อยจากมาตรวัดความรู้สึกทุก 3 นาที

8. บันทึกอัตราการเต้นของหัวใจปริมาณการหายใจ, ปริมาณการใช้ออกซิเจน, ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ ทุก 1 นาที ระดับความรู้สึกบันทึกทุก 1 นาที

วันที่ 2 ทำการเก็บข้อมูลของอัตราการเต้นของหัวใจ ขณะทดสอบการว่ายน้ำระยะทาง 200 เมตร

1. ชี้แจงวัตถุประสงค์ให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยทราบ

2. ทำการบันทึกอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก โดยให้ผู้เข้ารับการทดสอบนั่งบนเก้าอี้ ในท่าที่ผ่อนคลายเป็นระยะเวลา 5 นาที

3. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบว่ายน้ำในท่าฟรีสไตล์ระยะทาง 200 เมตร ในความเร็วสูงสุดที่ผู้เข้ารับการทดสอบสามารถทำได้ โดยมีแท็บเปอร์ให้คอยควบคุมการว่ายน้ำ

4. บันทึกอัตราการเต้นของหัวใจหลังจากการว่ายน้ำทันที และในวินาทีที่ 30 และ 60

สรุปผลการวิจัย

1. ปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดก่อนการฝึกในสัปดาห์ที่ 0 มีค่าเฉลี่ย 36.50 มล./กก./นาที และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.10 หลังจาก

ได้รับโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำตามโปรแกรมของ George Goodfin แล้วพบปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดมีค่าเพิ่มสูงขึ้นโดยมีค่าเฉลี่ย 42.76 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 21.48

2. อัตราการเต้นของหัวใจหลังจากการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ระยะทาง 200 เมตรในวินาทีที่ 30 ก่อนได้รับโปรแกรมการฝึกและภายหลังจากการได้รับโปรแกรมการฝึกนั้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. อัตราการเต้นของหัวใจหลังจากการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ระยะทาง 200 เมตรในวินาทีที่ 60 ก่อนได้รับโปรแกรมการฝึกและภายหลังจากการได้รับโปรแกรมการฝึกนั้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

จากการวิจัยพบว่าภายหลังจากการฝึกว่ายน้ำตามโปรแกรมของ George Goodfin ซึ่งเป็นการฝึกแบบใช้การควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจขณะว่ายน้ำ ในนักกีฬาว่ายน้ำคนพิการทีมชาติไทยชุดเตรียมการแข่งขันกีฬาพาราลิมปิกเกมส์ ณ ประเทศอังกฤษ พบว่าค่าเฉลี่ยปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}) มีค่าเพิ่มสูงขึ้นภายหลังจากได้รับโปรแกรมการฝึก ซึ่งแสดงว่าสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจ (Cardio respiratory System) และ ระบบพลังงานแบบใช้ออกซิเจน (Oxidative) นั้นมีสมรรถภาพที่ดีขึ้น (Stephen.2002) ซึ่งบ่งบอกด้วยค่า VO_{2max} และจากการทดสอบด้วยการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร ซึ่งเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิกนั้นพบว่าอัตราการเต้นของหัวใจขณะว่ายน้ำ (ข้อมูลไม่ถูกนำมาแสดง) มีอัตราการเต้นของหัวใจสูงขึ้น เพราะ

เป็นการออกกำลังกายอย่างหนักโดยจะเพิ่มขึ้นสูงโดยทันทีแล้วหลังจากนั้นจะค่อยๆเพิ่มขึ้นเมื่อหยุดออกกำลังกายทันที อัตราการเต้นของหัวใจจะค่อยๆลดลงกลับสู่สภาพปกติ (ชูศักดิ์ เวชแพศย์. 2536:59) แต่ผลจากการวิจัยพบว่าอัตราการเต้นของหัวใจภายหลังจากการออกกำลังกายทันทีในวินาทีที่ 30 และวินาทีที่ 60 นั้น ภายหลังจากการได้รับโปรแกรมการฝึก พบว่ามีอัตราการเต้นของหัวใจต่ำกว่าก่อนเข้ารับโปรแกรมการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งแสดงว่าประสิทธิภาพของหัวใจในการสูบฉีดโลหิตมีประสิทธิภาพ เนื่องจากปริมาณของโลหิตที่สูบฉีดไปเลี้ยงกล้ามเนื้อและอวัยวะต่างๆ (Stroke Volume) มีปริมาณเพิ่มขึ้นทำให้อัตราการเต้นของหัวใจนั้นลดลงกลับสู่สภาพปกติได้เร็วขึ้น

ซึ่งจากการแข่งขันกีฬาเฟสฟิกเกมส์ ครั้งที่ 6 ณ กรุงกัวลาลัมเปอร์ ประเทศมาเลเซียพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีสถิติการว่ายน้ำที่ดีขึ้นและได้รับเหรียญทองจำนวน 11 เหรียญ เหรียญเงิน จำนวน 6 เหรียญ และเหรียญทองแดงจำนวน 2 เหรียญ และในประเภทระยะสั้นกลุ่มตัวอย่างมีเวลาในการว่ายน้ำลดลงซึ่งเป็นสถิติจากการแข่งขันกีฬาเฟสฟิกเกมส์ ครั้งที่ 6 ประเทศมาเลเซีย เปรียบเทียบกับสถิติจากการแข่งขันเอเชียนพาราเกมส์ ครั้งที่ 3 ณ กรุงมะนิลา ประเทศฟิลิปปินส์ ของกลุ่มตัวอย่างซึ่งมีความพิการทางสายตานั้นควรจะมีการฝึกทั้งการฝึกที่ช่วยพัฒนาระบบหัวใจและหลอดเลือดโดยการฝึกแบบการควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจและการกำหนดความหนักของการฝึกโดยใช้ Critical

Swim Speed (Coulson.2003) เพื่อเพิ่มสมรรถภาพของระบบหัวใจและหลอดเลือด รวมทั้งการทำแลคเททโพลไฟล์ เพื่อหาจุดเริ่มล้าของนักกีฬาในการกำหนดแบบฝึกเพื่อเพิ่มความสามารถต่อการลดแลคติก ต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. นักกีฬาว่ายน้ำคนพิการ ควรจะได้รับโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำแบบควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจ ในเดือนแรกก่อนทำการฝึกซ้อมว่ายน้ำร่วมกับโปรแกรมการฝึกซ้อมอื่น
2. นักกีฬาว่ายน้ำควรควบคุมพฤติกรรมการใช้ชีวิต ขณะทำการเก็บตัวฝึกซ้อม และทำการฝึกซ้อมตามโปรแกรมอย่างสม่ำเสมอ จะทำให้ผลการทดสอบมีความเที่ยงตรงมากขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการทำการวิจัยในนักกีฬาว่ายน้ำคนพิการประเภทต่างๆ
2. ควรมีการวิจัยในด้านของกรดแลคติกในเลือดในขณะที่ฝึกซ้อมและการทดสอบร่วมด้วย
3. ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบกับนักกีฬาประเทศต่างๆ เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาการฝึกซ้อม
4. ควรมีการศึกษารูปแบบการฝึกซ้อมประเภทต่างๆ เพื่อเปรียบเทียบ
5. ควรมีก่อนควบคุมเพื่อทำการศึกษาเปรียบเทียบ

บรรณานุกรม

- ชูศักดิ์ เวชแพศย์. (2540). **สรีรวิทยาของมนุษย์**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : บุรพาสานการพิมพ์
- ประทุม ม่วงมี. (2527). **รากฐานทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : บุรพาสานการพิมพ์.
- พานิช ไชยศรี. (2530). **การออกกำลังกายที่ระดับความถี่ต่างกันที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของร่างกาย**. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. เอกสารอัดสำเนา
- มยุรี ศุภวิบูลย์. (2547) **เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชา วทก 407 กิจกรรมทางกายสำหรับบุคคลพิเศษ**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. เอกสารอัดสำเนา
- ACSM. (1994). **ACSM's guidelines for exercise testing and Prescription**. 5thEdition Waveerly Company. Baltimore
- Bruke Ed. (1989). **Precision Heart Rate Training**. 1st Human Kinetics. Champaign, IL
- Coulson Matthew. (2003). **Swimming Special Report**. 1st Peak Performance. London.
- David P. Swain. (2001). **Exercise Prescription a case study approach to the ACSM Guidelines**. 1st Human Kinetics. Boston
- Edward F. Coyle. (1998) Journal : **Sports Science Exchange**. Vol.59. Texas.
- Fespig Games 2006 Malaysia. (Online). Available: <http://www.kl06.com/>. Retrived 16 August 2006.
- Frank J. Cerny. (2001). **Exercise Physiology for Health Care for Health Care Professionals**. 1st Human Kinetics. Boston
- Jack Wilmore. (1994). **Physiology Of Sports and Exercise**. 2nd Human Kinetics. **Metabolic in Fat Exercise**. (online). Available: <http://www.gaterade.com> Retrieved 12 July 2004.
- Swimming Disabilities Classification(Online).Available:http://www.paralympic.org/release/Summer_Sports_/Swimming/About_the_sport/Classification/index.html Retrived 1 August 2006.
- VO₂max and your Endurance Performance. (Online). Available: <http://www.sport-fitness-advisor.com/VO2max.html> Retrieved 1 September 2004
- Winnick Joseph P.(2000). **Adapted Physical Education and Sport**. 3rd Human Kinetics

Academic Journal

Institute of

Physical Education