

บทที่ 5

อภิปรายผลและสรุปผล

อภิปรายผล

1. สมรรถภาพด้านแอนแอโรบิก

จากการวิจัยสมรรถภาพด้านแอนแอโรบิก (ประเมินจากการทดสอบวิ่งเร็ว 35 เมตร 6 เที้ยว) พบว่า พลังแอนแอโรบิกสูงสุดและพลังแอนแอโรบิกเฉลี่ยก่อนการฝึก (265.78 ± 80.28 วัตต์ และ 190.08 ± 62.91 วัตต์) กับพลังแอนแอโรบิกสูงสุดและพลังแอนแอโรบิกเฉลี่ยหลังการฝึก (353.50 ± 143.05 วัตต์ และ 261 ± 85.60 วัตต์) ของผู้เข้าร่วมวิจัย มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) โดยสมรรถภาพด้านแอนแอโรบิกมีค่ามากขึ้นหลังการฝึก

ทั้งนี้แสดงให้เห็นว่า โปรแกรมการฝึกที่ผู้ฝึกสอนกีฬาฟุตบอลโรงเรียนกีฬาจังหวัดอ่างทอง กำหนดให้นักกีฬาฝึกสมรรถภาพด้านแอนแอโรบิก โดยการวิ่งเร็วในระยะสั้น ๆ การเล่นเกมส์ และการฝึกโดยใช้น้ำหนักรูปแบบต่าง ๆ ส่งผลให้นักกีฬาฟุตบอลเกิดการพัฒนสมรรถภาพด้านแอนแอโรบิกเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Boraczynski and Umiaz (2008)

ที่ได้เปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานแบบแอนแอโรบิกของนักกีฬาฟุตบอลในการฝึกซ้อมช่วงก่อนการแข่งขัน โดยทำการทดสอบก่อนการฝึกและหลังการฝึก 5 สัปดาห์ โปรแกรมการฝึกเน้นความแข็งแรงและความอดทนของนักกีฬา ผลการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพในการทำงานแบบแอนแอโรบิกของนักกีฬาฟุตบอลหลังการฝึก (843.5 ± 85.5 W) สูงกว่าก่อนการฝึก (818.5 ± 86.3 W) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกับ Siegler et al. (2003) ซึ่งได้ศึกษาเกี่ยวกับการประเมินค่าการเปลี่ยนแปลงของพลัง ความอดทนเฉพาะของนักกีฬาฟุตบอลหญิงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยทำการทดสอบก่อนและหลังการฝึก 10 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า ก่อนและหลังการฝึกกลุ่มทดลองมีการพัฒนาในรายการวิ่งเร็ว 20 เมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และธำรง บุญพรหม (2551) ได้ศึกษาผลการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกพลังกล้ามเนื้อขาที่มีต่อสมรรถภาพอนาerobic (แอนแอโรบิก) ในนักกีฬารักบี้ฟุตบอล โดยนำกลุ่มตัวอย่างมาทำการทดสอบสมรรถภาพอนาerobic แล้วแบ่งเป็นกลุ่มควบคุม ฝึกความปกติ และกลุ่มทดลอง ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกพลังกล้ามเนื้อขา 2 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีพลังแบบแอนแอโรบิก สมรรถาerobicแบบแอนแอโรบิก และร้อยละไขมันในร่างกายลดลง มีความคิดว่าการควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมรรถภาพด้านแอโรบิก

จากการวิจัยสมรรถภาพด้านแอโรบิก (ประเมินจากการวัดอัตราชีพจรขณะพัก และการทดสอบวิ่งเพิ่มระยะทาง) พบว่า ค่าอัตราชีพจรขณะพักก่อนการฝึก (76.70 ± 11.52 ครั้ง/นาทีก) และหลังการฝึก (70.54 ± 11.64 ครั้ง/นาทีก) และระยะทางที่วิ่งได้จากการทดสอบวิ่งเพิ่มระยะทางก่อนการฝึก (541.62 ± 232.01 เมตร) และหลังการฝึก (840.00 ± 332.66 เมตร) ของผู้เข้าร่วมวิจัย มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) โดยค่าอัตราชีพจรขณะพักหลังการฝึกมีค่าลดลง และระยะทางที่วิ่งได้หลังการฝึกมีค่าเพิ่มขึ้น

ทั้งนี้แสดงให้เห็นว่า โปรแกรมการฝึกที่ผู้ฝึกสอนกีฬาฟุตบอลของโรงเรียนกีฬาจังหวัดอ่างทอง กำหนดให้นักกีฬาวิ่งเหยาะโดยการกำหนดเวลา 10–30 นาที กำหนดระยะทาง 3–4 ก.ม. รวมถึงการกำหนดให้นักกีฬาลงเล่นฟุตบอลในรูปแบบต่าง ๆ ส่งผลให้นักกีฬาเกิดการพัฒนาสมรรถภาพด้านแอโรบิกเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Siegler et al. (2003) ซึ่งทำการประเมินค่าการเปลี่ยนแปลงของพลัง ความอดทนของนักกีฬาฟุตบอลหญิง โดยทำการทดสอบก่อนและหลังการฝึก 10 สัปดาห์ ผลการวิจัย พบว่า ก่อนและหลังการฝึกกลุ่มทดลองมีการพัฒนาในรายการวิ่งกลับตัว 45 นาที อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นเดียวกับ McMillan et al. (2005) ได้ศึกษาการพัฒนาเชิงสรีรวิทยาจากการฝึกความอดทนเฉพาะของกีฬาฟุตบอล ในนักกีฬาฟุตบอลเยาวชนอาชีพ ผลการศึกษาภายหลังการฝึกเป็นเวลา 10 สัปดาห์ พบว่า ค่าปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดของร่างกายเพิ่มขึ้น (ก่อนการฝึก 63.4 ± 5.6 และหลังการฝึก 69.8 ± 6.6 ml/kg/min) ขณะที่ Gabbett et al. (2008) ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมรรถภาพหลังการฝึกของนักกีฬารักบี้ฟุตบอลเด็ก อายุเฉลี่ย 14 ปี ทำการฝึกตามโปรแกรมความแข็งแรง การเสริมสร้างร่างกาย และทักษะกีฬา สัปดาห์ละ 3 วัน เป็นเวลา 10 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า มีการพัฒนาของพลังแอโรบิกสูงสุด และความอดทนของกล้ามเนื้อของนักกีฬารักบี้ฟุตบอล และ Boraczynski and Umiaz (2008) ได้ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการทำงานแบบแอโรบิกของนักกีฬาฟุตบอลในการฝึกซ้อมช่วงก่อนการแข่งขัน โดยทำการทดสอบก่อนการฝึก และหลังการฝึก 5 สัปดาห์ โปรแกรมการฝึกเน้นความแข็งแรง และความอดทนของนักกีฬา ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพในการทำงานแบบแอโรบิกของนักกีฬาฟุตบอลหลังการฝึก (208.9 ± 29.0 w) สูงกว่า ประสิทธิภาพในการทำงานแบบแอโรบิกก่อนการฝึก (198.6 ± 35.8 w) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. สมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับทักษะกีฬาฟุตบอล

สมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับทักษะกีฬาฟุตบอลก่อนการฝึกและหลังการฝึก 10 สัปดาห์ จากการวิจัยครั้งนี้พบว่า

3.1 คะแนนความสามารถในการเตะลูกฟุตบอลก่อนการฝึก (150.24 ± 25.31 ครั้ง) และหลังการฝึก (140.64 ± 20.18 ครั้ง) ของผู้เข้าร่วมวิจัย ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$)

ทั้งนี้ จากการเข้าร่วมสังเกตการณ์ฝึกตลอดระยะเวลา 10 สัปดาห์ พบว่า ผู้เข้าร่วมวิจัยมีจำนวนมาก ขณะที่ผู้ฝึกสอนมีเพียงคนเดียว เมื่อฝึกทักษะการเตะลูกฟุตบอล ทำให้ผู้ฝึกสอนไม่สามารถควบคุมความเข้มข้นของการฝึกทักษะได้อย่างทั่ว จึงไม่สามารถแก้ไขข้อบกพร่องของนักกีฬาได้ครอบคลุมทุกคน ขณะเดียวกันการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมการเข้าร่วมการแข่งขันกีฬาฟุตบอล และการเข้าร่วมกิจกรรมอื่น ๆ ของผู้ร่วมวิจัย ซึ่งในช่วงของการฝึกซ้อม ผู้เข้าร่วมวิจัยได้ร่วมการแข่งขันกีฬาฟุตบอลคัดเลือกตัวแทนระดับจังหวัด ติดต่อกันเป็นเวลา 1 สัปดาห์ ทำให้เกิดความเมื่อยล้า ความสนใจ และความตั้งใจในการฝึกทักษะการเตะลูกฟุตบอลตามโปรแกรมที่กำหนดไว้จึงลดลง ส่งผลให้คะแนนความสามารถในการเตะลูกฟุตบอลไม่เกิดการพัฒนา และเมื่อนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบไปเทียบกับเกณฑ์คะแนนความสามารถในการเตะลูกฟุตบอลของนักกีฬาฟุตบอลชาย อายุ 14 ปี ของโรงเรียนกีฬาสังกัดสถาบันการศึกษา (ธนิต พันธุมะโอภาส, 2547) พบว่า ความสามารถในการเตะลูกฟุตบอลอยู่ในระดับสูง

3.2 คะแนนความสามารถในการโหม่งลูกฟุตบอลก่อนการฝึก (2.54 ± 2.07 คะแนน) และหลังการฝึก (3.32 ± 1.98 คะแนน) ของผู้เข้าร่วมวิจัย ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$)

ทั้งนี้ จากการเข้าร่วมสังเกตการณ์ฝึกตลอดระยะเวลา 10 สัปดาห์ พบว่า ผู้เข้าร่วมวิจัยมีจำนวนมาก ขณะที่ผู้ฝึกสอนมีเพียงคนเดียว เมื่อฝึกทักษะการโหม่งลูกฟุตบอล ทำให้ผู้ฝึกสอนไม่สามารถควบคุมความเข้มข้นของการฝึกทักษะได้อย่างทั่ว เมื่อปฏิบัติทักษะไม่ถูกต้องก็ไม่ได้รับการแก้ไขในทันที ขณะเดียวกันจะสังเกตได้ว่านักกีฬามักจะไม่ชอบการฝึกทักษะการโหม่ง ทั้งนี้ อาจเนื่องจากนักกีฬาอยู่ในช่วงของวัยรุ่นน่าจะกลัวจะทำให้ผมเสียทรงบ้าง หรือลูกฟุตบอลไม่สะอาดทำให้เกิดสิวที่หน้าผากบ้าง จึงทำให้ความสนใจ และความตั้งใจในการฝึกทักษะการโหม่งลูกฟุตบอลตามโปรแกรมที่กำหนดไว้ลดลง ส่งผลให้คะแนนความสามารถในการโหม่งลูกฟุตบอล ไม่เกิดการพัฒนา และเมื่อนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบไปเทียบกับเกณฑ์คะแนนความสามารถในการโหม่งลูกฟุตบอลของนักกีฬาฟุตบอลชาย อายุ 14 ปี ของโรงเรียนกีฬาสังกัดสถาบันการศึกษา (ธนิต พันธุมะโอภาส, 2547) พบว่า ความสามารถในการโหม่งอยู่ในระดับต่ำมาก

3.3 คะแนนความสามารถในการยิงประตูฟุตบอลก่อนการฝึก (8.48 ± 4.16 คะแนน) และหลังการฝึก (8.48 ± 4.16 คะแนน) ของผู้เข้าร่วมวิจัย ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$)

ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมการเข้าร่วม การแข่งขัน กีฬาฟุตบอล และการเข้าร่วมกิจกรรมอื่น ๆ ของผู้เข้าร่วมวิจัย ซึ่งในช่วงของการฝึกตามโปรแกรม ผู้เข้าร่วมวิจัยได้ร่วมการแข่งขันกีฬาฟุตบอลคัดเลือกตัวแทนระดับจังหวัด ติดต่อกันเป็นเวลา 1 สัปดาห์ ทำให้เกิดความเมื่อยล้า ความสนใจ และความตั้งใจในการฝึกทักษะการยิงประตูฟุตบอล ตามโปรแกรมที่กำหนดไว้จึงไม่สมบูรณ์ ส่งผลให้คะแนนความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล ไม่เกิดการพัฒนา และเมื่อนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบไปเทียบกับเกณฑ์คะแนนความสามารถ ในการยิงประตูฟุตบอลของนักกีฬาฟุตบอลชาย อายุ 14 ปี ของโรงเรียนกีฬาสังกัดสถาบัน การพลศึกษา (ชนิด พันธ์ธุมะ โอภาส, 2547) พบว่า ความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล อยู่ในระดับต่ำ

3.4 คะแนนความสามารถในการเตะลูกฟุตบอลกระทบฝ่าผนัก ก่อนการฝึก (11.32 ± 2.75 ครั้ง) และหลังการฝึก (17.72 ± 4.42 ครั้ง) ของผู้เข้าร่วมวิจัย มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$)

ทั้งนี้ อาจเนื่องจากโปรแกรมการฝึกแต่ละวันนักกีฬามีการเคลื่อนการรับ-ส่งลูกบอล กับคู่ หรือแม้แต่การแข่งขันในสถานการณ์จริงนักกีฬาทุกตำแหน่งมีการปฏิบัติทักษะการรับ-ส่ง ลูกบอลอยู่เป็นประจำ และนักกีฬามีสมรรถภาพด้านแอนแอโรบิก และแอโรบิกที่เพิ่มขึ้น จึงทำให้ คะแนนความสามารถในการเตะลูกฟุตบอลกระทบฝ่าผนักหลังการฝึก 10 สัปดาห์ของผู้เข้าร่วม วิจัยมีการพัฒนาเพิ่มขึ้น และเมื่อนำคะแนนที่ได้ไปเทียบกับเกณฑ์คะแนนความสามารถในการเตะ ลูกฟุตบอลกระทบฝ่าผนักของนักกีฬาฟุตบอลชาย อายุ 14 ปี ของโรงเรียนกีฬาสังกัดสถาบัน การพลศึกษา (ชนิด พันธ์ธุมะ โอภาส, 2547) พบว่า ความสามารถในการเตะลูกฟุตบอลกระทบ ฝ่าผนักอยู่ในระดับปานกลาง

3.5 คะแนนความสามารถการเตะลูกฟุตบอลโค้งก่อนการฝึก (14.05 ± 3.49 คะแนน) และหลังการฝึก (16.67 ± 1.76 คะแนน) ของผู้เข้าร่วมวิจัย มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ ($p < .05$)

ทั้งนี้ อาจเนื่องจากโปรแกรมการฝึกแต่ละวันนักกีฬามีการฝึกซ้อมการเตะลูกโค้งกับคู่ หรือแม้แต่การแข่งขันในสถานการณ์จริงนักกีฬาทุกตำแหน่ง มีโอกาสในการส่งลูกบอลโค้ง อยู่เป็นประจำ ประกอบกับนักกีฬามีสมรรถภาพด้านแอนแอโรบิก และแอโรบิกที่เพิ่มขึ้น ทำให้คะแนนความสามารถในการเตะลูกฟุตบอลโค้งหลังการฝึก 10 สัปดาห์ของนักกีฬา มีการพัฒนาเพิ่มขึ้น และเมื่อนำคะแนนที่ได้ไปเทียบกับเกณฑ์คะแนนความสามารถในการเตะ ลูกฟุตบอลโค้งของนักกีฬาฟุตบอลชาย อายุ 14 ปี ของโรงเรียนกีฬาสังกัดสถาบันการพลศึกษา (ชนิด พันธ์ธุมะ โอภาส, 2547) พบว่า คะแนนความสามารถในการเตะลูกฟุตบอลโค้งอยู่ในระดับสูง

3.6 คะแนนความสามารถในการเลี้ยงลูกฟุตบอลก่อนการฝึก (25.10 ± 2.15 วินาที) และหลังการฝึก (23.60 ± 1.47 วินาที) ของผู้เข้าร่วมวิจัย มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$)

ทั้งนี้อาจเนื่องจาก โปรแกรมการฝึกแต่ละวันนักกีฬามีการเลี้ยงลูกฟุตบอลอยู่เป็นประจำ ร่วมกับการมีสมรรถภาพด้านแอนแอโรบิก และแอโรบิกที่เพิ่มขึ้น จึงทำให้คะแนนความสามารถในการเลี้ยงลูกฟุตบอลหลังการฝึก 10 สัปดาห์ของผู้เข้าร่วมวิจัยมีการพัฒนาเพิ่มขึ้น และเมื่อนำคะแนนที่ได้ไปเทียบกับเกณฑ์คะแนนความสามารถในการเลี้ยงลูกฟุตบอลของนักกีฬาฟุตบอลชาย อายุ 14 ปี ของโรงเรียนกีฬาสังกัดสถาบันการพลศึกษา (ชนิด พันธ์ธมมะ โอภาส, 2547) พบว่า คะแนนความสามารถในการเลี้ยงลูกฟุตบอลอยู่ในระดับสูง

4. สัดส่วนของร่างกาย

จากการวิจัยสัดส่วนของร่างกายครั้งนี้ (ประเมินจากการหาเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย) พบว่า เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายก่อนการฝึก (5.74 ± 1.36) และหลังการฝึก (5.90 ± 1.30) ของผู้เข้าร่วมวิจัย ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$) และยังพบว่าผู้เข้าร่วมวิจัย มีเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายที่ค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับเกณฑ์ปกติเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายเพศชาย ซึ่งมีค่าปกติเฉลี่ยอยู่ที่ 10 - 15% (พิชิต ภูติจันทร์, 2547) และเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายที่เหมาะสมของนักกีฬาฟุตบอลควรอยู่ระหว่าง 9-15 % (Raven et al., 1976; Andreoli et al., 2003; Ostojic, 2000) เป็นเรื่องยากที่จะหาสาเหตุว่าเพราะอะไรเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายของผู้เข้าร่วมวิจัย จึงไม่แตกต่างกัน เพราะนอกจากการฝึกแล้ว ยังมีปัจจัยในเรื่องของการรับประทานอาหาร การเข้าร่วมกิจกรรมหรือเรื่องของอายุ ซึ่งงานวิจัยครั้งนี้ไม่มีการควบคุมเรื่องการรับประทานอาหาร และการเข้าร่วมกิจกรรม ขณะเดียวกันผู้เข้าร่วมวิจัยครั้งนี้ มีการฝึกออกกำลังกายอย่างต่อเนื่อง เป็นเวลานานสม่ำเสมอ และเป็นนักกีฬาที่มีอายุเพียง 14 ปี ซึ่งยังอยู่ในช่วงของวัยเด็ก และเป็นวัยที่ยังคงมีการเปลี่ยนแปลงพัฒนาการทางร่างกายอยู่เรื่อย ๆ

5. ความหนาแน่นของกระดูก

จากการวิจัยค่าความหนาแน่นของกระดูก (ประเมินจากเครื่องตรวจวัดระบบคลื่นเสียงความถี่สูง) พบว่า ความหนาแน่นของกระดูกก่อนการฝึก (-0.55 ± 0.74) และหลังการฝึก (-0.31 ± 0.91) ของผู้เข้าร่วมวิจัย ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$) และพบว่า ความหนาแน่นของกระดูกของผู้เข้าร่วมวิจัยอยู่ในเกณฑ์ปกติ เมื่อเทียบกับค่าปกติขององค์การอนามัยโลก ซึ่งกำหนดค่าความหนาแน่นของแร่ธาตุในกระดูกในคนปกติวัยหนุ่มสาวอายุ 20 - 40 ปี มีค่ามากกว่า -1 SD (สารเนตร ไวกุล, 2539)

อย่างไรก็ตามเหตุผลสำคัญประการหนึ่งที่มีผลทำให้ค่าความหนาแน่นของกระดูกก่อนการฝึกและหลังการฝึกไม่แตกต่างกัน อาจเนื่องมาจากการวิจัยครั้งนี้ทำการทดลองภายในระยะเวลาเพียง 10 สัปดาห์ ซึ่ง รัชตะ รัชตะนาวิน (2540) กล่าวว่า “การออกกำลังกายเป็นสิ่งที่มีความสำคัญในการที่จะช่วยพยุงความหนาแน่นของกระดูกเอาไว้ การศึกษาส่วนใหญ่มักจะกำหนดว่า การออกกำลังกายจะต้องเป็นการออกกำลังกายอย่างจริงจัง เช่น การออกกำลังกายอย่างมากพอเป็นระยะเวลา 3 ชั่วโมง ใน 1 สัปดาห์ เป็นระยะเวลาติดต่อกัน 1 ปี จึงจะช่วยเพิ่มความหนาแน่นของกระดูกได้” ซึ่งมีงานวิจัยหลายเรื่องที่ได้ทำการศึกษา และพบว่าหลังการฝึกออกกำลังกายในระยะเวลาที่กำหนด ค่าความหนาแน่นของกระดูกไม่มีการเปลี่ยนแปลง เช่นงานวิจัยของ Blimkie et al. (1996) ทำการศึกษาผลการออกกำลังกายด้วยแรงต้านที่มีต่อความหนาแน่นของกระดูกในวัยรุ่นหญิง โดยกลุ่มตัวอย่างอายุเฉลี่ย 16 ปี ออกกำลังกายด้วยแรงต้านโดยใช้เครื่องออกกำลังกายระบบไฮดรอลิก จำนวน 13 ท่าฝึก ท่าละ 4 เซต ๆ ละ 10-12 ครั้ง สัปดาห์ละ 3 ครั้ง เป็นเวลา 6 เดือนครึ่ง ผลการวิจัยพบว่า ความหนาแน่นของกระดูกระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน เช่นเดียวกับ Witzke and Snow (2000) ศึกษาผลของการฝึกกระโดดแบบพลัยโอเมตริกที่มีต่อมวลกระดูกของหญิงวัยรุ่น กลุ่มตัวอย่างอายุเฉลี่ย 14 ปี ฝึกออกกำลังกายด้วยแรงต้านทาน และแบบพลัยโอเมตริก สัปดาห์ละ 3 วัน ๆ ละ 30-45 นาที เป็นระยะเวลา 9 เดือน ผลการวิจัยไม่พบความแตกต่างของความหนาแน่นของกระดูกระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ขณะที่ Mackelvie et al. (2001) ได้ศึกษาผลของการออกกำลังกายในโรงเรียน ด้วยกิจกรรมพื้นฐานที่มีต่อความหนาแน่นของกระดูกในเด็กผู้หญิงก่อนวัยรุ่น ซึ่งมีอายุเฉลี่ย 10 ปี ออกกำลังกายด้วยการกระโดด 50-100 ครั้ง และฝึกแบบวงจร สัปดาห์ละ 3 วัน ๆ ละ 10-12 นาที เป็นเวลา 7 เดือน ผลการวิจัยพบว่า หลังการฝึกความหนาแน่นของกระดูกไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม นอกจากนี้ Petit et al. (2002) ทำการศึกษาเกี่ยวกับเด็กผู้หญิงเอเชีย อายุเฉลี่ย 10 ปี ออกกำลังกายด้วยการกระโดด 50-100 ครั้ง และฝึกแบบวงจร สัปดาห์ละ 3 วัน ๆ ละ 10 นาที เป็นเวลา 7 เดือน ผลการวิจัยพบว่า หลังการฝึกออกกำลังกายความหนาแน่นของกระดูกไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

อีกประการหนึ่งระยะของการสร้างมวลกระดูกของมนุษย์นั้น เริ่มตั้งแต่แรกเกิด และมีการสร้างมวลกระดูกมากขึ้นเรื่อย ๆ จนถึง อายุ 30-40 ปี โดยการเพิ่มมวลกระดูกจะเร็วขึ้นในช่วงเข้าสู่ วัยหนุ่มสาว ซึ่งมีการเจริญเติบโตของร่างกายเร็วมาก กินเวลาประมาณ 3-4 ปี ขณะที่มวลกระดูกสูงสุดจะสูงขึ้นในอายุเท่าไรนั้นยังเป็นที่ถกเถียงกัน แต่อย่างน้อย 95% ของมวลกระดูกสูงสุด จะเกิดขึ้นเมื่อเพศชายอายุ 20 ปี (สัตยา โรจนเสถียร, 2544) ซึ่งงานวิจัย

ครั้งนี้ ศึกษากับผู้เข้าร่วมวิจัยเพศชายที่มีอายุเพียง 14 ปี ซึ่งไม่ใช่ช่วงอายุที่มีการเพิ่มของมวลกระดูกอย่างชัดเจนจึงอาจเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ก่อนและหลังการฝึกความหนาแน่นของกระดูกของผู้เข้าร่วมวิจัยไม่แตกต่างกัน

ดังนั้นจึงสรุปว่า การเปลี่ยนแปลงของความหนาแน่นของกระดูกจะเกิดขึ้นได้ต้องอาศัยปัจจัยร่วมหลายประการ เช่น ความหนักของโปรแกรมการฝึก กิจกรรมการฝึก ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึก การรับประทานอาหาร ระบบของ Hormones ช่วงของอายุที่เหมาะสม และที่สำคัญที่สุดคือปัจจัยทางพันธุกรรม (Genetics) ซึ่งมีประมาณ 70% ของมวลกระดูกสูงสุด (สตีล โรจนเสถียร, 2544)

6. ภาพลักษณ์ของเลือด

ภาพลักษณ์ของเลือดของนักกีฬาฟุตบอลก่อนการฝึกและหลังการฝึก 10 สัปดาห์จากการวิจัยครั้งนี้พบว่า

6.1 จำนวนเม็ดเลือดแดง ก่อนการฝึก ($5.42 \pm .37$ ล้านเซลล์ต่อไมโครลิตร) และหลังการฝึก ($5.13 \pm .37$ ล้านเซลล์ต่อไมโครลิตร) ของผู้เข้าร่วมวิจัยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) โดยงานวิจัยครั้งนี้พบว่า จำนวนเม็ดเลือดแดงของผู้เข้าร่วมวิจัยหลังการฝึกตามโปรแกรมการฝึกที่ผู้ฝึกสอนกำหนดมีค่าลดลง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเม็ดเลือดแดงถูกทำลายก่อนอายุขัย (Hemolytic Anemia) สาเหตุอาจเกิดจากแรงภายนอกมากระทบโดยตรง จากการฝึกในสนามที่พื้นแข็งเกินไป ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Miller et al. (1988) ทำการศึกษาแรงกระแทกของเท้าและการแตกของเม็ดเลือดแดงภายในหลอดเลือดขณะวิ่งระยะไกล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักวิ่งระยะไกลเพศชาย จำนวน 14 คน ทำการทดสอบโดยการวิ่งบนลู่วิ่งกลและขณะพัก ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฮโมโกลบินลดลง พลาสมาปราศจากเม็ดเลือดแดงเพิ่มขึ้น หลังการวิ่งบนลู่วิ่งกล และการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้เกิดขึ้นจากการวิ่งลงเขามากกว่าการวิ่งขึ้นเขา ผลจากการวิจัยครั้งนี้ เป็นข้อมูลสนับสนุนกลไกการบาดเจ็บที่เกิดขึ้นกับเม็ดเลือดแดงในขณะวิ่ง ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เม็ดเลือดแดงแตกขณะวิ่ง ขณะที่ Telford et al. (2003) ได้ทำการศึกษาการก้าวเท้าซึ่งเป็นสาเหตุหลักของการแตกของเม็ดเลือดแดงขณะวิ่ง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาไตรกีฬา เพศชาย จำนวน 10 คน ที่มีค่า $VO_2 \max$ ที่ใกล้เคียงกันในเวลา 1 ชั่วโมง ผลการศึกษาพบว่า พลาสมาปราศจากฮีโมโกลบินเพิ่มขึ้น หลังการวิ่งและการขี่จักรยาน แต่พบว่า การเพิ่มขึ้นของพลาสมาปราศจากฮีโมโกลบิน ในการวิ่งเพิ่มเป็น 4 เท่า และทำให้เห็นว่าการวิ่งทำให้ค่าเฮโมโกลบินลดลง ซึ่งไม่พบในการขี่จักรยาน ในขณะที่ค่าเมทรีโมโกลบิน เพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า ทั้งในการวิ่งและการขี่จักรยาน แต่ทั้งสองวิธีไม่แตกต่างกัน จากข้อมูลดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าขณะที่ระบบไหลเวียนโลหิตถูกทำลายในส่วนของเม็ดเลือดแดง ขณะออกกำลังกายที่ความหนัก

75% ของ $\text{VO}_2 \text{ max}$ เป็นเวลา 1 ชั่วโมง อาจเป็นผลให้เกิดการแตกของเม็ดเลือดแดง และการก้าวทำเป็นส่วนสำคัญของการแตกของเม็ดเลือดแดงขณะวิ่ง และเมื่อนำค่าจำนวนเม็ดเลือดแดงที่นับได้ไปเปรียบเทียบกับค่าปกติของจำนวนเม็ดเลือดแดง ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 4.6 - 6.2 ล้านเซลล์ต่อไมโครลิตร (ชวนพิศ วงศ์สามัญ และกล้าเผชิญ โชคบำรุง, 2544) พบว่า จำนวนเม็ดเลือดแดงมีค่าอยู่ในระดับปกติ

6.2 ปริมาณฮีโมโกลบินก่อนการฝึก ($14.45 \pm .76$ กรัมต่อเดซิลิตร) และหลังการฝึก ($13.74 \pm .68$ กรัมต่อเดซิลิตร) ของผู้เข้าร่วมวิจัยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) โดยงานวิจัยครั้งนี้พบว่า ปริมาณฮีโมโกลบินก่อนการฝึกมีค่าสูงกว่าหลังการฝึก ทั้งนี้เนื่องมาจากการลดลงของจำนวนเม็ดเลือดแดงจึงส่งผลให้ปริมาณฮีโมโกลบินลดลงตามไปด้วย และเมื่อนำค่าปริมาณฮีโมโกลบินที่วัดได้ไปเปรียบเทียบกับค่าปกติ ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 14 - 18 กรัมต่อเดซิลิตร (ชวนพิศ วงศ์สามัญ และกล้าเผชิญ โชคบำรุง, 2544) พบว่า หลังการฝึกปริมาณฮีโมโกลบินของผู้เข้าร่วมวิจัยมีค่าอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ปกติ

6.3 ปริมาณฮีมาโตคริตก่อนการฝึก (41.67 ± 2.01 เปอร์เซ็นต์) และหลังการฝึก (39.40 ± 2.19 เปอร์เซ็นต์) ของผู้เข้าร่วมวิจัยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$) โดยงานวิจัยครั้งนี้ พบว่า ปริมาณฮีมาโตคริตก่อนการฝึกมีค่าสูงกว่าหลังการฝึก ทั้งนี้เนื่องมาจากการลดลงของจำนวนเม็ดเลือดแดงจึงส่งผลให้ปริมาณฮีมาโตคริตลดลงตามไปด้วย และเมื่อนำค่าปริมาณฮีมาโตคริต ที่วัดได้ไปเปรียบเทียบกับค่าปกติ ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 40 - 54 % (ชวนพิศ วงศ์สามัญ และกล้าเผชิญ โชคบำรุง, 2544.) พบว่า หลังการฝึกปริมาณฮีมาโตคริตของผู้เข้าร่วมวิจัยอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ปกติ

6.4 ปริมาณโคเลสเตอรอล ก่อนการฝึก (180.72 ± 27.01 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร) และหลังการฝึก (179.24 ± 33.31 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร) ของผู้เข้าร่วมวิจัย ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้เข้าร่วมวิจัยมีพื้นฐานการฝึกออกกำลังกาย และเล่นกีฬาโดยตลอดวัยเด็ก มีการปฏิบัติกิจกรรมการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ และไม่ได้มีการควบคุมในเรื่องของอาหาร การพักผ่อน กิจกรรมในชีวิตประจำวัน หรือภาวะแวดล้อมต่าง ๆ ที่มีผลต่อปริมาณโคเลสเตอรอล จึงไม่พบความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังการฝึก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Gilliam and Burke (1978) ศึกษาการออกกำลังกายด้วยกิจกรรมแอโรบิกในเด็กผู้หญิง อายุระหว่าง 8-10 ปี จำนวน 14 คน โดยออกกำลังกายด้วยกิจกรรมแอโรบิกอย่างหนักครั้งละ 35 นาที เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ผลการศึกษาไม่พบการเปลี่ยนแปลงของปริมาณโคเลสเตอรอลก่อนและหลังการออกกำลังกาย เช่นเดียวกับ Linder et al. (1983) ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยโปรแกรมการเดินและการวิ่งเหยาะ

ที่ความหนัก 80% ของชีพจรสูงสุด กลุ่มตัวอย่างเพศชาย อายุระหว่าง 11-17 ปี จำนวน 29 คน ออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 วัน ๆ ละ 25-30 นาที เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณโคเลสเตอรอลของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน ขณะที่ Stoedefalke et al. (2000) ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายในเด็กผู้หญิงหลังมีประจำเดือนอายุระหว่าง 13-14 ปี โดยกลุ่มทดลองออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 วัน ๆ ละ 20 นาที ด้วยการวิ่งบนลู่วิ่งกล หรือ ปั่นจักรยานอยู่กับที่ที่ความหนัก 75-80% ของชีพจรสูงสุด เป็นเวลา 20 สัปดาห์ ผลการศึกษา พบว่า ปริมาณโคเลสเตอรอลของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกัน

6.5 ปริมาณไตรกลีเซอไรด์ก่อนการฝึก (63.94 ± 23.46 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร) และหลังการฝึก (63.75 ± 26.97 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร) ของผู้เข้าร่วมวิจัยไม่มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการวิจัยครั้งนี้ ผู้เข้าร่วมการวิจัยมีพื้นฐาน การฝึกออกกำลังกายและเล่นกีฬาตั้งแต่วัยเด็ก มีการปฏิบัติกิจกรรมการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ และไม่มีการควบคุมในเรื่องของอาหาร การพักผ่อน กิจกรรมในชีวิตประจำวันหรือภาวะแวดล้อม ต่าง ๆ ที่มีผลต่อปริมาณไตรกลีเซอไรด์ จึงไม่พบความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังการฝึก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Blessing et al. (1995) ที่ได้ทำการศึกษาผลการฝึกความอดทนที่มี ต่อไขมันในเลือดและสรีรวิทยาของวัยรุ่น โดยกลุ่มทดลองจำนวน 25 คน อายุระหว่าง 13-18 ปี ออกกำลังกายด้วยกิจกรรมแอโรบิกอย่างหนักสัปดาห์ละ 3 วัน ๆ ละ 40 นาที เป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณไตรกลีเซอไรด์ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ไม่แตกต่างกัน เช่นเดียวกับ Linder et al. (1983) ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วย โปรแกรมการเดินและการวิ่งเหยาะที่ความหนัก 80% ของชีพจรสูงสุด กลุ่มทดลองเพศชาย อายุระหว่าง 11-17 ปี จำนวน 29 คน ออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 วัน ๆ ละ 25-30 นาที เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณไตรกลีเซอไรด์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกัน ขณะที่ Stoedefalke et al. (2000) ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายในเด็กผู้หญิง หลังมีประจำเดือนอายุระหว่าง 13-14 ปี โดยกลุ่มทดลองออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 วัน ๆ ละ 20 นาที ด้วยการวิ่งบนลู่วิ่งกลหรือปั่นจักรยานอยู่กับที่ที่ความหนัก 75-80% ของชีพจรสูงสุด เป็นเวลา 20 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่าปริมาณไตรกลีเซอไรด์ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ไม่แตกต่างกัน และ Tolfrey et al. (2003) ทำการศึกษาปริมาณไขมันและลิโปโปรตีนในเด็กที่ ออกกำลังกายโดยการกำหนดความหนัก กลุ่มตัวอย่างจำนวน 34 คน อายุระหว่าง 10-11 ปี ออกกำลังกายด้วยการปั่นจักรยานที่ความหนัก 80% ของชีพจรสูงสุด สัปดาห์ละ 3 วัน ระยะเวลา 12 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า หลังการฝึกปริมาณไตรกลีเซอไรด์ของกลุ่มตัวอย่าง ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

6.6 ปริมาณเอชดีแอล-โคเลสเตอรอล ก่อนการฝึก (53.81 ± 8.13 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร) และหลังการฝึก (57.48 ± 8.93 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร) ของผู้เข้าร่วมวิจัยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$) ทั้งนี้เนื่องจากโปรแกรมการฝึกที่ผู้ฝึกสอนกีฬาฟุตบอลของโรงเรียนกีฬาจังหวัดอ่างทอง กำหนดขึ้นมิได้นับการฝึกในเชิงแอโรบิกอย่างเดียว แต่เป็นโปรแกรมการฝึกที่หลากหลายเพื่อการพัฒนาสมรรถภาพทั้งด้านแอนแอโรบิก แอโรบิก ทักษะพื้นฐานในกีฬาฟุตบอล รวมถึงทักษะการเล่นเป็นทีม และการแข่งขัน ประกอบกับระยะเวลาที่ใช้ในการทำวิจัยเพียง 10 สัปดาห์ ปริมาณเอชดีแอล-โคเลสเตอรอลของกลุ่มตัวอย่างจึงไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Ignigo and Mahon (1995) ทำการศึกษาผลของการฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกาย เป็นเวลา 10 สัปดาห์ที่มีต่อค่า HDL-C ในเด็กชายและหญิง อายุระหว่าง 9-10 ปี โดยกลุ่มทดลองออกกำลังกายตามโปรแกรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่ความหนัก 80-90% ของชีพจรสูงสุด (อัตราชีพจร 160-180 ครั้งต่อนาที) สัปดาห์ละ 3 วัน ๆ ละ 60 นาที ระยะเวลา 10 สัปดาห์ ปรากฏว่า หลังการฝึก 10 สัปดาห์ ค่า HDL-C ไม่มีการเปลี่ยนแปลง ขณะเดียวกัน Stoeckel et al. (2000) ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายในเด็กผู้หญิงหลังมีประจำเดือน อายุระหว่าง 13-14 ปี โดยกลุ่มทดลองออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 วัน ๆ ละ 20 นาที ด้วยการวิ่งบนลู่วิ่งกลหรือปั่นจักรยานอยู่กับที่ด้วยความหนัก 75-80% ของชีพจรสูงสุด เป็นเวลา 20 สัปดาห์ ผลการศึกษพบว่า ค่า HDL-C ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกัน เช่นเดียวกับ Tolfrey et al., (2004) ได้ศึกษาปริมาณไขมันและลิโปโปรตีนในเด็กที่ออกกำลังกายโดยการกำหนดความหนัก กลุ่มตัวอย่างจำนวน 34 คน อายุระหว่าง 10-11 ปี ออกกำลังกาย ด้วยการปั่นจักรยานที่ความหนัก 80% ของชีพจรสูงสุด สัปดาห์ละ 3 วัน ระยะเวลา 12 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า หลังการฝึกค่า HDL-C ของกลุ่มตัวอย่างไม่มีการเปลี่ยนแปลง

ดังนั้นจึงสรุปว่า การฝึกออกกำลังกายที่จะให้มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของปริมาณเอชดีแอล-โคเลสเตอรอล ในแต่ละคนนั้นมิได้ขึ้นอยู่กับโปรแกรมการฝึกเพียงอย่างเดียว ทั้งนี้อาจจะต้องอาศัยระยะเวลาที่มากขึ้น เพราะการฝึกเพื่อพัฒนาระดับของเอชดีแอล-โคเลสเตอรอลนั้นเกิดจากการฝึกแบบแอโรบิก ซึ่งต้องมีระยะเวลาฝึกที่นานพอ

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาพบว่า หลังการฝึกนักกีฬาฟุตบอล รุ่นอายุ 14 ปี เป็นเวลา 10 สัปดาห์ ด้วยโปรแกรมการฝึกที่ผู้ฝึกสอนกีฬาฟุตบอลของโรงเรียนกีฬาจังหวัดอ่างทองเป็นผู้กำหนดขึ้น ทำให้

1. สมรรถภาพด้านแอนแอโรบิก แอโรบิก ความสามารถในการเตะลูกฟุตบอล กระแทกหนัง การเตะลูกฟุตบอลโค้ง และการเลี้ยงลูกฟุตบอลสูงขึ้น
2. ความสามารถในการเตะลูกฟุตบอล การโหม่งลูกฟุตบอล การยิงประตู สัดส่วนของร่างกาย ความหนาแน่นของกระดูก ปริมาณโคเลสเตอรอล ไตรกลีเซอไรด์ และ HDL-C ไม่แตกต่างกัน
3. จำนวนเม็ดเลือดแดง ปริมาณฮีโมโกลบิน และปริมาณฮีมาโตคริตลดลง

ข้อเสนอแนะ

สำหรับการทำวิจัยในครั้งต่อไป

1. ควรมีการกำหนดช่วงการฝึกซ้อมและเป้าหมายการฝึกซ้อม และช่วงเวลาที่เข้าร่วมการแข่งขันอย่างเป็นระบบ
2. ควรทำการศึกษาผลการฝึกซ้อมควบคู่กับการจัดอาหาร และการพักผ่อนสำหรับนักกีฬา
3. ควรทำการศึกษา และติดตามการฝึกซ้อมอย่างต่อเนื่องในระยะยาว เนื่องจากการจัดการศึกษาของโรงเรียนกีฬาเป็นการจัดการศึกษาเพื่อความเป็นเลิศทางการกีฬา

สำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

นำผลคะแนนที่ได้จากการทดสอบความสามารถในการเตะลูกฟุตบอล การโหม่งลูกฟุตบอล และการยิงประตูฟุตบอล ไปใช้เป็นเป้าหมายในการพัฒนาโปรแกรมการฝึกทักษะเดิมให้สามารถพัฒนาสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับทักษะของนักกีฬาให้มากขึ้น เช่น เพิ่มระยะเวลาในการฝึก การควบคุมความเข้มข้นของการฝึก การแก้ไขข้อบกพร่องในขณะฝึกให้ถูกต้องตามทักษะอย่างทั่วถึง เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่ดีขึ้น