รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกด้วยน้ำหนักและการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความสามารถในการเร่งความเร็วของนักกีฬาฟุตบอลชาย มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

A Comparison Between The Effect of Weight Training and Plyometric Training on Acceleration Ability of Mae Fah Luang University's Male Soccer Players

โดย

อาจารย์ ว่าที่ร้อยตรี ชนวัฒน์ สรรพสิทธิ์

อาจารย์ธีรศักดิ์ บุญวัง

งานวิจัยนี้ได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2554

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ซึ่งได้รับเงินทุนอุดหนุนจากมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวงสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีและประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ของโครงการที่ตั้งไว้โดยได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจากบุคลากรและหน่วยงานหลายฝ่าย ได้แก่ คณะผู้บริหารมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง คณบดีสำนักวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ ตลอดจนผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชนินทร์ชัย อินทิราภรณ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ถาวร กมุทศรี และโค้ชอนันตชัย อนันตพิพัฒนกูลที่ได้ให้คำปรึกษาและกรุณาเสียสละเวลาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ งานวิทยาศาสตร์การกีฬาภูมิภาค ศูนย์การกีฬาแห่งประเทศไทย ภาค 5 จังหวัดเชียงใหม่ และศูนย์การกีฬาแห่งประเทศไทย จังหวัดเชียงรายที่ให้ความอนุเคราะห์เครื่องมือและบุคลากรในการเก็บข้อมูลการวิจัย อีกทั้งให้คำปรึกษาและข้อแนะนำต่าง ๆที่เป็นประโยชน์เสมอมา

การวิจัยในครั้งนี้ได้รับความกรุณาจากชมรมฟุตบอล มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ที่ช่วยเหลือในกลุ่มตัวอย่างและการฝึกซ้อมเป็นอย่างดี รวมทั้งนักกีฬาฟุตบอลมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ที่ให้ความร่วมมือตลอดระยะเวลาในการวิจัย คณะผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าข้อมูลจากการศึกษาวิจัยครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้เป็นข้อมูลทางวิชาการและเป็นแนวทางในการฝึกซ้อมกีฬา เพื่อจะทำให้การพัฒนากีฬาของชาติดียิ่งขึ้นต่อไป

ชนวัฒน์ สรรพสิทธิ์
ธีรศักดิ์ บุญวัง
5 พฤศจิกายน 2556

บทสรุปผู้บริหาร

การฝึกซ้อมกีฬานั้นนับว่าเป็นปัจจัยสำคัญและมีบทบาทอย่างยิ่งในการพัฒนาศักยภาพของนักกีฬาให้ดีขึ้นได้ โดยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬานั้นเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้นักกีฬาประสบความสำเร็จในการแข่งขันกีฬาในทุก ๆ ระดับ ดังนั้นการพัฒนาและการนำความรู้ตลอดจนเทคนิคทางด้านวิทยาศาสตร์การกีฬามาใช้ในการฝึกซ้อมจึงเป็นเหตุผลสำคัญที่จะทำให้นักกีฬานั้นแสดงขีดความสามารถและศักยภาพได้อย่างสูงสุด ในการพัฒนาความเร็วของนักกรีฑาหรือนักกีฬาที่ต้องเคลื่อนที่ในระยะทางสั้น ๆจะต้องให้ความสำคัญกับองค์ประกอบทั้งหมดของความเร็ว ได้แก่ การเร่งความเร็ว การวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด และการรักษาความเร็วให้คงที่แต่ส่วนที่มักจะถูกมองข้ามความสำคัญไปก็คือ ความสามารถในการเร่งความเร็ว ซึ่งหากนักกีฬาได้รับการฝึกอย่างถูกต้องแล้วก็จะทำให้สามารถวิ่งได้เร็วขึ้นอย่างแน่นอน ทั้งนี้ต้องอาศัยความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์การกีฬามาช่วยเพื่อให้การเคลื่อนไหวของร่างกายมีประสิทธิภาพสูงสุด ดังนั้นการศึกษาวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกด้วยน้ำหนักและการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความสามารถในการเร่งความเร็วในระยะต่าง ๆ ของนักกีฬาฟุตบอลชายมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง จำนวน 30 คน การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง กลุ่มตัวอย่างมีทั้งหมด 3 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน ประกอบด้วย กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก และกลุ่มควบคุม ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดยประเมินผลจากการทดสอบความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 10 เมตร 20 เมตร 30 เมตร 40 เมตร และ 50 เมตร ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ผลการวิจัยพบว่า เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทั้ง 3 กลุ่ม ความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 10 เมตร 20 เมตร 30 เมตร 40 เมตร และ 50 เมตร ก่อนการทดลองและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 ของทั้ง 3 กลุ่มนั้นไม่แตกต่างกัน แต่หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ความสามารถในการเร่งความเร็ว ในทุกช่วงระยะของทั้ง 3 กลุ่มนั้นแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยความสามารถในการเร่งความเร็วของกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักและกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกนั้นมากกว่ากลุ่มควบคุมในทุกช่วงระยะ ทั้งนี้เนื่องจากหลักของการฝึกกีฬาด้านสรีรวิทยา ตามกฎของการใช้ความหนักมากกว่าปกติ (Law of overload) ที่ว่าร่างกายจะมีการพัฒนาและสมรรถภาพที่ดีขึ้น (Overcompensation) ถ้าร่างกายมีการฝึกด้วยความหนักและมีงานเกิดขึ้นหรือได้รับการกระตุ้นที่มากกว่าปกติจะส่งผลให้มีการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ดีขึ้น แต่เมื่อเปรียบเทียบความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 10 เมตร และ 20 เมตร กลุ่มฝึก

พลัยโอเมตริกมากกว่ากลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ก็เพราะว่าการฝึกพลัยโอเมตริก มีเป้าหมายของการฝึกเพื่อเพิ่มพลังระเบิดของกล้ามเนื้อโดยมีการทำงานของกล้ามเนื้อแบบยืดยาวออกและหดสั้นเข้าอย่างรวดเร็วทันทีทันใด ซึ่งเหมาะสำหรับการเคลื่อนที่ในระยะสั้น ๆ โดยเฉพาะช่วงของการเร่งความเร็วคือจากจุดเริ่มต้นจนถึงระยะ 30 เมตร อีกทั้งมีการเคลื่อนไหวของข้อต่อต่าง ๆอย่างอิสระทำให้ความสามารถในการเร่งความเร็วนั้นมากกว่ากลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก ในขณะที่ความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 30 เมตร 40 เมตร และ 50 เมตร ของกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักกับกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกนั้นไม่แตกต่างกัน และเมื่อเปรียบเทียบความสามารถในการเร่งความเร็วภายในกลุ่มแต่ละกลุ่ม พบว่าทั้งกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักและกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกนั้นเพิ่มขึ้นในทุกช่วงระยะ อย่างไรก็ตามกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกนั้นมีความสามารถในการเร่งความเร็วที่จุด 10 เมตร 20 เมตร และ 30 เมตร เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 เพียงกลุ่มเดียวเท่านั้น

จากผลการวิจัยครั้งนี้ทำให้ทราบถึงข้อเท็จจริงของการฝึกแบบต่าง ๆ โดยทั้งการฝึกพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนักนั้นเป็นรูปแบบการฝึกที่สามารถพัฒนาความสามารถในการเร่งความเร็วของนักกีฬาได้ทั้งสองแบบ ซึ่งจากผลการวิจัยพบว่าการฝึกพลัยโอเมตริกทำให้ความสามารถในการเร่งความเร็วเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ขณะที่การฝึกด้วยน้ำหนักนั้นต้องใช้ระยะเวลาถึง 8 สัปดาห์ ดังนั้นการฝึกพลัยโอเมตริกจึงความเหมาะสมกับนักกีฬาที่มีระยะเวลาการเตรียมทีมหรือช่วงของการฝึกซ้อมน้อย อย่างไรก็ตามการฝึกทั้งสองแบบสามารถเป็นแนวทางในการพัฒนาการฝึกการเร่งความเร็วให้กับนักกีฬาและผู้ฝึกสอนที่จะนำแบบฝึกทั้งสองประเภทไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสมเกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผล สอดคล้องกับระยะเวลาการเตรียมความพร้อมก่อนการแข่งขัน อีกทั้งสามารถนำไปวางแผนรูปแบบการฝึก ปรับและประยุกต์ให้เหมาะสมกับกีฬาประเภทต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกีฬาที่ต้องใช้การเคลื่อนที่ระยะสั้น ๆ เช่น ฟุตบอล บาสเกตบอล รักบี้ฟุตบอล หรือฮอกกี้ เป็นต้น สำหรับการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาถึงองค์ประกอบอื่น ๆของความเร็ว เช่น ความยาวช่วงก้าว ความถี่ของการก้าว และข้อมูลทางชีวกลศาสตร์ เพิ่มเติม ตลอดจนศึกษาถึงรูปแบบการฝึกแบบต่าง ๆและคิดค้นรูปแบบการฝึกใหม่ ๆที่ผสมผสานกับเทคโนโลยีทางการกีฬาในกีฬาประเภทที่ต้องใช้ความเร็วในการแข่งขันเพื่อเป็นแนวทางในการที่จะพัฒนาความเร็วให้กับนักกีฬาต่อไป

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกด้วยน้ำหนักและการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความสามารถในการเร่งความเร็วของนักกีฬาฟุตบอลชาย มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักกีฬาฟุตบอลเพศชาย จำนวน 30 คน โดยใช้วิธีเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จากนั้นทำการจัดแบ่งกลุ่มด้วยการสุ่มอย่างง่าย โดยวิธีการจับฉลาก กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมี 3 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน ประกอบด้วย กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก และกลุ่มควบคุม ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดยทดสอบความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้น ถึงจุด 10 เมตร 20 เมตร 30 เมตร 40 เมตร และ 50 เมตร ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 จากนั้นนำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ทางสถิติ

ผลการวิจัยพบว่า เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทั้ง 3 กลุ่ม ความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 10 เมตร 20 เมตร 30 เมตร 40 เมตร และ 50 เมตร ก่อนการทดลองและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 ของทั้ง 3 กลุ่มนั้นไม่แตกต่างกัน แต่หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ความสามารถในการเร่งความเร็วในทุกช่วงระยะของทั้ง 3 กลุ่มนั้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักและกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกนั้นมีความสามารถในการเร่งความเร็วมากกว่ากลุ่มควบคุมในทุกช่วงระยะ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักมีความสามารถในการเร่งความเร็วแต่ละระยะ คือ 6.67, 7.21, 7.56, 7.78 และ 7.91 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก คือ 7.16, 7.58, 7.84, 8.00 และ 8.10 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ และกลุ่มควบคุม คือ 6.19, 6.83, 7.20, 7.41 และ 7.55 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ แต่ที่ระยะ 10 เมตร และ 20 เมตร กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกนั้นมากกว่ากลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและเมื่อเปรียบเทียบความสามารถในการเร่งความเร็วภายในกลุ่ม พบว่าทั้งกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักและกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกนั้นเพิ่มขึ้นในทุกช่วงระยะหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 อย่างไรก็ตามกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกนั้นมีความสามารถในการเร่งความเร็วที่จุด 10 เมตร 20 เมตร และ30 เมตร เพิ่มขึ้นหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 เพียงกลุ่มเดียวเท่านั้น

สรุปได้ว่าทั้งการฝึกพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนักนั้นเป็นรูปแบบการฝึกที่สามารถพัฒนาความสามารถในการเร่งความเร็วของนักกีฬาได้ทั้งสองแบบ และจากผลการวิจัยพบว่าการฝึกพลัยโอเมตริกทำให้ความสามารถในการเร่งความเร็วเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ขณะที่การฝึกด้วยน้ำหนักนั้นต้องใช้ระยะเวลาถึง 8 สัปดาห์ ดังนั้นการฝึกพลัยโอเมตริกจึงมีความเหมาะสมกับนักกีฬามีระยะเวลาการเตรียมทีมหรือช่วงของการฝึกซ้อมน้อย โดยสามารถใช้เป็นรูปแบบของการฝึกก่อนที่จะมีการแข่งขันต่อไป

คำสำคัญ : การฝึกพลัยโอเมตริก การฝึกด้วยน้ำหนัก ความสามารถในการเร่งความเร็ว

Abstract

The purpose of this research was to compare the effect of weight training and plyometric training on acceleration ability of Mae Fah Luang university's male soccer players. The subjects were 30 male soccer players from Mae Fah Luang University. They were chosen by purposive sampling method and divided by simple random sampling into weight training, plyometric training and control groups. Subjects were trained three days per week for a period of eight weeks. Acceleration ability was recorded by measuring the velocity (m/s) at 10 metres, 20 metres, 30 metres, 40 metres, and 50 metres from the starting line. All subjects were assessed for the acceleration ability before the training, at four and eight weeks of training. The data were analyzed statistically.

A comparison between the three groups showed no statistical difference in the acceleration ability at 10 metres, 20 metres, 30 metres, 40 metres, and 50 metres from starting line at four weeks of training, but after eight weeks of training, both plyometric training and weight training groups had statistically significant better acceleration ability than the control group at all distances : the weight training group's were 6.67, 7.21, 7.56, 7.78 and 7.91 m/s, the plyometric training group's were 7.16, 7.58, 7.84, 8.00 and 8.10 m/s, and the control group's were 6.19, 6.83, 7.20, 7.41 and 7.55 m/s respectively. Moreover, plyometric training group also had better acceleration ability than weight training group at 10 metres and 20 metres. Within each groups, both plyometric training and weight training showed better acceleration ability at all distances after eight weeks of training. Only plyometric training group showed a greater increase in acceleration ability from starting line to 10 metres, 20 metres, and 30 metres after four weeks of training.

Both plyometric training and weight training are programs used for the improvement of athlete's acceleration ability. Our study found that plyometric training could improve acceleration ability in four weeks while weight training required eight weeks. Therefore, a plyometric training program is recommended for athletes who have only a short training period before a competition.

Keywords: Plyometric training, Weight training, Acceleration ability

สารบัญ

สารบัญ (ต่อ)

สารบัญตาราง

สารบัญตาราง (ต่อ)

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

สารบัญแผนภูมิ

หน้า

สารบัญแผนภูมิ (ต่อ)

หน้า

สารบัญภาพ

หน้า

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การกีฬามีความสำคัญต่อประชาชนและประเทศ ทั้งในด้านการพัฒนาคุณภาพชีวิต การสร้างเสริมสุขภาพ ปลูกฝังความมีน้ำใจเป็นนักกีฬา สร้างความภาคภูมิใจ และการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ซึ่งการพัฒนาศักยภาพนักกีฬาและยกระดับมาตรฐานการกีฬาของชาติให้สูงขึ้นจะต้องอาศัยองค์ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เข้ามาช่วยโดยเฉพาะอย่างยิ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา โดยปัจจุบันนี้การใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการกีฬานับว่ามีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความสามารถของนักกีฬาที่จะเอาชนะคู่แข่งและประสบความสำเร็จ ดังนั้นการพัฒนาความรู้และการนำความรู้ตลอดจนเทคนิคทางด้านวิทยาศาสตร์การกีฬามาใช้ในการฝึกซ้อม จึงเป็นเหตุผลสำคัญที่จะทำให้นักกีฬานั้นแสดงขีดความสามารถและศักยภาพได้อย่างสูงสุด

มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวงเป็นสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาที่ประกอบด้วยนักศึกษาและบุคลากรทั้งสายวิชาการและสายปฏิบัติงาน โดยมีประชากรในกลุ่มวัยรุ่นเป็นส่วนมาก ส่วนหนึ่งเป็นนักกีฬาระดับมหาวิทยาลัย ซึ่งการเล่นกีฬาและการออกกำลังกายนั้นเป็นการส่งเสริมการใช้เวลาว่างที่เป็นประโยชน์จากการศึกษาและการทำงาน ทั้งนี้การพัฒนาการกีฬาและการแข่งขันกีฬาระดับอุดมศึกษาของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวงที่ผ่านมา การแข่งขันกีฬาบางประเภทยังไม่สามารถผ่านการแข่งขันในรอบคัดเลือกได้ จึงได้เล็งเห็นความสำคัญของการพัฒนากีฬาของมหาวิทยาลัยเพื่อนำไปสู่ระดับแนวหน้า และความเป็นสากล โดยส่งเสริมให้นักกีฬาของมหาวิทยาลัยได้พัฒนาความสามารถและศักยภาพโดยมุ่งเน้นเพื่อความเป็นเลิศ และมีการใช้วิทยาศาสตร์การกีฬาเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาศักยภาพทางร่างกายให้กับนักกีฬา สอดรับกับมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ที่มีการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ อันเป็นรากฐานสำคัญในการที่จะพัฒนาการกีฬาและสุขภาพของมหาวิทยาลัย ตลอดจนมีความร่วมมือทางวิชาการกับการกีฬาแห่งประเทศไทยที่สนับสนุนองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ แก่นักศึกษาและบุคลากรของมหาวิทยาลัย ซึ่งจะก่อให้เกิดการพัฒนาด้านการกีฬาและสุขภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลต่อไปในอนาคต

กรีฑานั้นนับได้ว่าเป็นกีฬาที่เป็นพื้นฐานของกีฬาประเภทอื่น ๆ เพราะประกอบไปด้วยทักษะทางการเคลื่อนไหวต่าง ๆ เช่น วิ่ง กระโดด ทุ่ม พุ่ง และขว้าง เป็นต้น อีกทั้งเป็นกีฬาที่มักจะถูกบรรจุไว้ในมหกรรมการแข่งขันกีฬาต่าง ๆ ทำให้นักกีฬาต้องพัฒนาความสามารถของตนเองอยู่เสมอ ตลอดจนการแข่งขันที่มีการทำลายสถิติกันอย่างต่อเนื่อง การนำเอาศาสตร์ทางด้านวิทยาศาสตร์การกีฬามาใช้ในการพัฒนาศักยภาพของนักกีฬาและผู้ฝึกสอนจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะยกระดับมาตรฐานการพัฒนาการกีฬาของชาติ ทำให้การกีฬามีความก้าวหน้าตลอดเวลา ในการพัฒนาความเร็วของนักกรีฑาหรือนักกีฬาที่ต้องเคลื่อนที่ในระยะทางสั้น ๆ จะต้องให้ความสำคัญกับองค์ประกอบทั้งหมดของความเร็ว ได้แก่ การเร่งความเร็ว การวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด และการรักษาความเร็วให้คงที่ แต่ส่วนที่มักจะถูกมองข้ามความสำคัญไปก็คือ ความสามารถในการเร่งความเร็ว ซึ่งถ้านักกีฬาได้รับการฝึกอย่างถูกต้องแล้ว ก็จะทำให้สามารถวิ่งได้เร็วขึ้นอย่างแน่นอน ทั้งนี้ต้องอาศัยความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์การกีฬามาช่วย เพื่อให้การเคลื่อนไหวของร่างกายมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยการออกตัวเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในการแข่งขันวิ่งระยะสั้นเพราะต้องแข่งขันกับเวลาใช้สถิติเป็นตัวกำหนด ถ้ามีความเร็วในการออกตัวหรือใช้เวลาในการออกตัวน้อยที่สุดก็จะทำให้ได้เปรียบคู่แข่งมากเท่านั้น นั่นเอง และหากมีความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นจนถึงจุดที่มีความเร็วสูงสุดได้โดยใช้เวลาน้อยที่สุดและรักษาความเร็วสูงสุดนั้นไว้ได้ก็จะได้เปรียบนักกีฬาคนอื่น ๆ

ชนินทร์ชัย อินทิราภรณ์ (2545) กล่าวว่า จากผลการวิเคราะห์ความเร็วในการวิ่งระยะสั้นจะเห็นว่าระยะทาง 10 เมตรแรกจากเส้นเริ่มจนถึงจุด 10 เมตร เป็นระยะที่มีการเร่งความเร็วเพิ่มขึ้นได้มากที่สุด ซึ่งเป็นการเร่งความเร็วจากจุดที่มีความเร็วเป็นศูนย์โดยออกวิ่งจากที่ยันเท้า (Starting block) ในขณะถีบตัวออกจากที่ยันเท้าลำตัวจะทำมุมกับพื้นประมาณ 45 องศา หลังจากนั้นนักวิ่งจะเร่งความเร็วเพิ่มขึ้นไปเรื่อย ๆเช่นกันจนถึงความเร็วสูงสุด ลำตัวจะอยู่ในลักษณะที่เกือบจะตั้งฉากกับพื้น ซึ่งความแข็งแรงและกำลังกล้ามเนื้อเป็นองค์ประกอบที่สำคัญและจำเป็นสำหรับนักวิ่ง เพราะฉะนั้นจึงควรมุ่งเน้นการฝึกเพื่อพัฒนากำลัง ความแข็งแรงและความเร็วให้มากที่สุด สอดคล้องกับ เจริญ กระบวนรัตน์ (2538) ที่ว่าในการเคลื่อนไหวไปข้างหน้าด้วยความเร็ว จำเป็นต้องอาศัยกำลังและความแข็งแรง เป็นองค์ประกอบที่สำคัญ นักกีฬาที่มีแต่ความแข็งแรงเพียงอย่างเดียวแต่ขาดกำลังระเบิด (Explosive power) ที่จำเป็นต้องใช้ในการออกตัวหรือเปลี่ยนจังหวะในการปรับเร่งความเร็วในการเคลื่อนไหว ผลก็คือความเร็วต้นในการวิ่งระยะสั้นไม่ดีเท่าที่ควร

ช่วงของการเร่งความเร็วนั้นเป็นการพุ่งของร่างกายไปข้างหน้า โดยพลังขาทั้งสองข้างและอัตราเร็วของการพุ่ง ขึ้นอยู่กับการรวมกันของแรง และความเร็วของการหดตัวของกล้ามเนื้อ พลังของกล้ามเนื้อมีบทบาทในระยะเร่งความเร็วของการวิ่งมากกว่าในระยะการวิ่งที่มีความเร็วคงที่ ในการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเร่งความเร็วของนักวิ่งนั้นจะต้องพัฒนาพลังกล้ามเนื้อเหยียดสะโพก กล้ามเนื้อเหยียดเข่า และกล้ามเนื้อเหยียดข้อเท้า ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อที่ประกอบไปด้วยเส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้เร็วเป็นส่วนใหญ่ โดยการทำงานของกล้ามเนื้อแบบความยาวลดลงในลักษณะแรงระเบิด (Explosive concentric muscle action) ในขณะเริ่มต้นออกวิ่งนั้นผลสืบเนื่องมาจากการที่โน้มตัวไปข้างหน้า ก็คือนักวิ่งจะต้องวางเท้าที่พื้นในลักษณะงอเข่าและสะโพก ซึ่งเอื้อต่อการทำงานของขาได้อย่างเต็มที่ เมื่อจัดท่าทางของร่างกายให้ทิศทางของแรงปฏิกิริยาที่พื้นอยู่ด้านหลังของหัวเข่าและอยู่ด้านหน้าของสะโพกทำให้กล้ามเนื้อเหยียดเข่าและกล้ามเนื้อเหยียดสะโพกทำงานแบบความยาวลดลงได้อย่างเต็มที่ในลักษณะแรงระเบิด โดยกล้ามเนื้อ Quadriceps femoris ซึ่งทำหน้าที่เหยียดเข่าจะทำงานร่วมกับกล้ามเนื้อ Gluteus maximus ซึ่งทำหน้าที่เหยียดสะโพกหลังจากก้าวแรกของการวิ่ง ลำตัวของนักวิ่งจะค่อย ๆตั้งตรงขึ้นโดยที่ความเร็วจะค่อย ๆเพิ่มขึ้น มุมของเข่าข้างที่เท้าสัมผัสพื้นก็จะค่อย ๆเพิ่มขึ้นทำให้กล้ามเนื้อ Quadriceps femoris ค่อย ๆลดบทบาทลง ทั้งนี้กลุ่มกล้ามเนื้อเหล่านี้มีพื้นฐานมาจากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยการทำงานของเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็ว (Fast twitch fiber) ด้วยกันทั้งสิ้น

ในการฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถในการเร่งความเร็วนั้นมีรูปแบบการฝึกที่หลากหลาย ทั้งการฝึกด้วยน้ำหนัก การฝึกพลัยโอเมตริก หรือการฝึกด้วยแรงต้านในแบบต่าง ๆ เช่น การฝึกด้วยวิธีการลากดึง การฝึกด้วยการถ่วงน้ำหนัก หรือการฝึกด้วยวิธีวิ่งขึ้นเนิน เป็นต้น โดยใช้หลักการเพื่อเพิ่มความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้อง โดยการฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อของกล้ามเนื้อเหล่านี้ จะต้องใช้ความหนักในระดับที่สามารถระดมเส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้เร็วมาทำงานได้ พลังกล้ามเนื้อที่เพิ่มขึ้นจะทำให้ความยาวของช่วงก้าวในการวิ่ง (Stride length) และความถี่ในการก้าว (Stride frequency) เพิ่มขึ้น ซึ่งเป้าหมายหลักของการฝึกความเร็วที่แท้จริง ก็คือ การระดมหน่วยยนต์ของเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดที่หดตัวได้เร็วซึ่งทำหน้าที่เกี่ยวกับความเร็วให้สามารถทำงานตามรูปแบบที่ต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผล

Pearl และ Morgan (1986) กล่าวว่า การยกน้ำหนักจะพัฒนากำลังกล้ามเนื้อเพื่อมุ่งนำไปใช้ในกิจกรรมกีฬาและจะให้ผลในด้านการเปลี่ยนแปลงขนาดและความเร็วในการหดตัวของ

กล้ามเนื้อด้วยการฝึกยกน้ำหนักทำให้สมรรถภาพของนักกีฬาสูงขึ้น ไม่ว่าจะเป็นด้านของกำลังความแข็งแรง ความเร็ว หรือแม้แต่ความอดทนก็ตาม สอดคล้องกับ ประทุม ม่วงมี (2527) ที่กล่าวว่า การฝึกด้วยน้ำหนักนอกจากจะช่วยเสริมสร้างความแข็งแรงแล้วยังสามารถฝึกเพื่อเสริมสร้างพลังได้

การฝึกพลัยโอเมตริก (Plyometric training) เป็นการฝึกบริหารร่างกายที่รวมไว้ซึ่งกำลังความแข็งแรง และความรวดเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ เพื่อการเคลื่อนไหวอย่างฉับพลัน ลักษณะของการฝึกสามารถกระทำได้หลากหลายรูปแบบ อาทิเช่น การฝึกกระโดด (Jumping training) และเขย่ง (Hopping) ในรูปแบบต่างๆ กัน เพื่อพัฒนาการทำงานของกล้ามเนื้อส่วนล่างของร่างกาย ซึ่งสอดคล้องกับ Chu (1992) ที่กล่าวว่า การฝึกกระโดดในรูปแบบต่างๆ นั้นเป็นการฝึกด้วยแรงต้านที่ใช้น้ำหนักตัวเองเป็นน้ำหนักถ่วง เช่น การกระโดดแบบงอเข่าย่อตัว (Depth jump) เป็นการฝึกเพื่อเชื่อมความแข็งแรงกับความเร็วของการเคลื่อนไหวเข้าด้วยกัน นอกจากนี้ เจริญ กระบวนรัตน์ (2538) ยังได้กล่าวอีกว่า ความเร็วในการวิ่งระยะสั้น จะได้รับการพัฒนาให้ดีขึ้นด้วยการจัดโปรแกรมเขย่ง และกระโดดเข้าไว้เป็นส่วนหนึ่งของการฝึกเพื่อพัฒนาความเร็ว ดังนั้น ความแข็งแรงและกำลังกล้ามเนื้อเป็นองค์ประกอบที่สำคัญและจำเป็นสำหรับนักวิ่งเร็ว ตลอดจนนักกีฬาประเภททุ่ม พุ่ง ขว้างและกระโดด อีกทั้งในกีฬาประเภทที่ต้องอาศัยการเร่งความเร็วในการเคลื่อนที่ระยะสั้นๆ เช่น ฟุตบอล รักบี้ฟุตบอล เทนนิส วอลเลย์บอล หรือบาสเกตบอล เป็นต้น ที่จำเป็นต้องใช้พลังการเคลื่อนไหวสูงสุดในเวลาฉับพลัน ควรมุ่งเน้นการฝึกเพื่อพัฒนากำลังความแข็งแรงและความเร็วมากที่สุด ด้วยการฝึกยกน้ำหนักและการฝึกกระโดดในรูปแบบต่างๆ ฉะนั้นการฝึกแบบ พลัยโอเมตริกจึงเป็นสิ่งจำเป็นในการสร้างความแข็งแรงและการเร่งความเร็ว เพราะหลักของพลัยโอเมตริกคือ การสร้างความแข็งแรงและความเร็วให้กับระบบประสาทของกล้ามเนื้อเป็นแบบพลังระเบิด (Explosive Power) อันส่งผลต่อความสามารถในการเร่งความเร็ว

จากหลักการและเหตุผลดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยต้องการที่จะศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกด้วยน้ำหนักและการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความสามารถในการเร่งความเร็วในระยะต่างๆ โดยนำไปสู่การพัฒนารูปแบบโปรแกรมการฝึก สามารถเลือกใช้ในการฝึกซ้อมได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เพื่อที่นักกีฬาหรือผู้ฝึกสอนกีฬาตลอดจนบุคคลที่สนใจจะได้นำผลไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนาการเร่งความเร็ว และเป็นแนวทางในการฝึกซ้อมต่อไป

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1.เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกด้วยน้ำหนักและการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความสามารถในการเร่งความเร็ว

สมมติฐานการวิจัย

การฝึกพลัยโอเมตริกมีผลต่อความสามารถในการเร่งความเร็วมากกว่าการฝึกด้วยน้ำหนัก

ขอบเขตของการวิจัย

1.การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกด้วยน้ำหนักและการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความสามารถในการเร่งความเร็ว

2.กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตบอลเพศชาย ของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง จำนวน 30 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 10 คน ประกอบด้วย กลุ่มที่ 1 คือ กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยน้ำหนัก กลุ่มที่ 2 คือ กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกพลัยโอเมตริก และกลุ่มที่ 3 คือ กลุ่มควบคุม ฝึกตามปกติ โดยใช้เวลาในการทดลองจำนวน 8 สัปดาห์ ๆละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์

3.ตัวแปรที่จะศึกษาในครั้งนี้

3.1 ตัวแปรต้น (Independent variables) คือ โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักและโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก

3.2 ตัวแปรตาม (Dependent variables) คือ ความสามารถในการเร่งความเร็ว

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.เพื่อให้ทราบถึงข้อเท็จจริงในการฝึกแบบต่าง ๆที่มีผลต่อความสามารถในการเร่งความเร็ว ซึ่งสามารถเป็นแนวทางในการพัฒนาการฝึกการเร่งความเร็วต่อไป

2.เพื่อเป็นแนวทางเลือกให้นักกีฬา โค้ชและผู้ฝึกสอนตลอดจนบุคคลที่สนใจได้สามารถนำแบบฝึกทั้งสองประเภทไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสมในการพัฒนาการเร่งความเร็วได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

3.สามารถนำไปพัฒนาความสามารถในการเร่งความเร็วในกีฬาประเภทอื่น ๆต่อไปได้

นิยามศัพท์เฉพาะ

ความสามารถในการเร่งความเร็ว (Acceleration ability) หมายถึง ความเร็วของการวิ่งจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 50 เมตร โดยใช้เครื่องวัดสมรรถนะการเคลื่อนไหวทางการกีฬา (Sports Speed and Jump Performance Analysis System)เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งบันทึกความเร็วที่ระยะต่าง ๆดังนี้คือ 10 เมตร 20 เมตร 30 เมตร 40 เมตร และ 50 เมตร มีหน่วยวัดเป็นเมตรต่อวินาที

การฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight training) หมายถึง การฝึกเพื่อเสริมสร้างกำลังของกล้ามเนื้อ โดยใช้น้ำหนักเป็นแรงต้าน ด้วยเครื่องฝึกกล้ามเนื้อเฉพาะส่วน (Weight machine) ทำให้กล้ามเนื้อหรือกลุ่มของกล้ามเนื้อต้องออกแรงเพิ่มมากขึ้นในการเคลื่อนไหว ประกอบด้วยท่าแบกน้ำหนักย่อตัวให้เข่าเป็นมุมฉาก (Half squat) ท่างอขา (Leg curl) ท่าเหยียดขา (Leg extension) และท่าเขย่งส้นเท้า (Heel Raise)

การฝึกพลัยโอเมตริก (Plyometric training) หมายถึง การฝึกเพื่อเสริมสร้างกำลังกล้ามเนื้อ มีลักษณะของการยืดตัวออกของกล้ามเนื้อและการหดสั้นเข้าอย่างรวดเร็ว เพื่อกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ เป็นการเชื่อมโยงความแข็งแรงกับความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้าน ซึ่งจะใช้รูปแบบของการกระโดดและการเขย่ง ประกอบด้วย การวิ่งเร็วแบบก้าวกระโดด (Speed bounding) กระโดดจากท่าย่อตัว (Split squat jumps) กระโดดในแนวราบสองขา (Double leg bounds) และกระโดดข้ามรั้วเท้าคู่ (Hurdle jump)

บทที่ 2

แนวคิดทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกด้วยน้ำหนักและการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความสามารถในการเร่งความเร็วของนักกีฬาฟุตบอลชาย มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง โดยผู้วิจัยได้ทำการศึกษา ค้นคว้า และ รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ จากเอกสาร วารสาร ตำรา ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาประกอบและเป็นแนวทางในการศึกษา ซึ่งได้เรียบเรียงไว้ดังนี้

- ความหมายและความสำคัญของความเร็ว
- องค์ประกอบที่สำคัญของความเร็ว
- หลักการฝึกความเร็ว
- กลุ่มของกล้ามเนื้อและระบบพลังงานกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเร่งความเร็ว
- ทฤษฎีและหลักการฝึกซ้อม
- ทฤษฎีและหลักการฝึกพลัยโอเมตริก
- ทฤษฎีและหลักการฝึกด้วยน้ำหนัก
- งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความหมายและความสำคัญของความเร็ว

ความเร็ว คือ ความสามารถในการเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งภายในระยะเวลาอันรวดเร็ว โดยเป็นองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกลไกหรือสมรรถภาพทางทักษะปฏิบัติ ซึ่งเป็นความสามารถของร่างกายที่ช่วยให้บุคคลสามารถประกอบกิจกรรมทางกาย หรือการเล่นกีฬาได้ดี ทั้งนี้ความเร็วเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการแข่งขันกีฬาแทบทุกประเภท โดยเฉพาะอย่างยิ่งกีฬาที่ใช้การเคลื่อนที่ในระยะสั้น ๆ เช่น ฟุตบอล รักบี้ฟุตบอล บาสเกตบอล วิ่งระยะสั้น เป็นต้น

ชูศักดิ์ เวชแพทย์ และกันยา ปาละวิวัธน์ (2536) ได้รายงานว่า ความเร็วในการเคลื่อนที่เป็นการทำงานประสานกันระหว่างระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อ ซึ่งความสัมพันธ์ของความเร็ว (Speed) กับ กำลัง (Power) และแรง (Force) สามารถเขียนความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$\text{Power} = \text{Force (strength)} \times \text{Velocity (speed)}$$

$$= \frac{\text{Force} \times \text{Distance}}{\text{Time}}$$

$$= \frac{\text{Work}}{\text{Time}}$$

การวิ่งในระยะสั้น ๆขึ้นอยู่กับกำลังเป็นส่วนใหญ่ เกิดจากการพุ่งของร่างกายไปข้างหน้าโดยกำลังขาทั้งสองข้าง อัตราเร็วของการพุ่งขึ้นอยู่กับการรวมกันของแรง และความเร็วของการหดตัวของกล้ามเนื้อ กำลังของกล้ามเนื้อมีบทบาทในระยะเร่งความเร็วของการวิ่งมากกว่าในระยะการวิ่งที่มีความเร็วคงที่แล้ว เนื่องจากกำลังขึ้นอยู่กับส่วนประกอบทั้งความแข็งแรง และความเร็ว ดั้งนั้นสามารถเพิ่มกำลังได้โดยเพิ่มความแข็งแรง หรือเพิ่มความเร็ว หรือเพิ่มทั้งสองอย่าง ซึ่งพลังกล้ามเนื้อเป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากประการหนึ่งของกีฬาฟุตบอลที่จะทำให้การเคลื่อนไหวในการเล่นฟุตบอลมีประสิทธิภาพมากขึ้น เนื่องจากการเคลื่อนไหวเกือบทุกอย่างของร่างกายในการเล่นฟุตบอลต้องการพลังกล้ามเนื้อเพื่อต่อสู้กับแรงต้านทาน กล่าวคือนักกีฬาฟุตบอลจำเป็นต้องมีพลังงานกล้ามเนื้อขาที่ดีในการเตะสกัดลูกบอลได้ไกลหรือวิ่งเข้าแย่งยิงประตูได้อย่างรวดเร็ว และอีกประการที่สำคัญกีฬาฟุตบอลเป็นกีฬาประเภทที่เล่นติดต่อกันเป็นเวลานานแต่มีลักษณะไม่สม่ำเสมอ การทำงานของกล้ามเนื้อจะเป็นแบบผสม คือบางครั้งต้องใช้ความอดทนและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เช่น การวิ่งตลอดระยะเวลาการแข่งขัน และบางครั้งต้องใช้พลังกล้ามเนื้อ เช่น การเร่งฝีเท้าเต็มที่เพื่อเข้าแย่งลูกบอลหรือการวิ่งแข่งยิงประตูในระยะใกล้ พลังกล้ามเนื้อยังมีส่วนทำให้กล้ามเนื้อทำงานได้ทันที คือ เมื่อกล้ามเนื้อมีพลังมากก็จะสามารถเคลื่อนไหวได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น จึงสามารถเคลื่อนไหวได้ซ้ำ ๆ และบ่อยกว่า

การเพิ่มความเร็วก็คือ การเพิ่มความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อกลุ่มที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหว (Agonists) ซึ่งส่วนหนึ่งสามารถทำให้เกิดได้โดยการเพิ่มความแข็งแรงดังที่ได้กล่าวมาแล้ว วิธีอื่นที่ใช้เพิ่มความเร็ว เช่น การเพิ่มการทำงานของระบบประสาทสัมพันธ์ (Co-ordination) การอบอุ่นร่างกาย (Warm-up) และการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของกล้ามเนื้อ

องค์ประกอบที่สำคัญของความเร็ว

เจริญ กระบวนรัตน์ (2538) กล่าวว่า องค์ประกอบสำคัญที่ควรได้รับการพิจารณาในการปรับปรุงความเร็วในการวิ่ง คือ ปฏิกิริยาในการตอบสนองและความสามารถในการเริ่มต้นออกวิ่ง การเร่งอัตราความเร็วจนกระทั่งถึงความเร็วสูงสุด ความยาวของช่วงก้าวในการวิ่ง ความถี่หรืออัตราความเร็วในการก้าวเท้าและการทำงานของร่างกายแบบไม่ใช้ออกซิเจน สอดคล้องกับ Allerheiligen (1994) ที่กล่าวว่า องค์ประกอบสำคัญที่จะทำให้นักกีฬาวิ่งได้เร็วนั้นควรประกอบไปด้วยความถี่ และความยาวในการก้าวเท้า ลักษณะและท่าทางในการวิ่ง และการฝึกการทำงานของกล้ามเนื้อแบบไม่ใช้ออกซิเจน ซึ่งรายละเอียดขององค์ประกอบที่สำคัญต่าง ๆในการวิ่งมีดังนี้

1. ความถี่ของช่วงก้าว (Stride frequency) คือ จำนวนของช่วงก้าวที่ทำได้ในเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการวิ่ง โดยการปรับความถี่ของช่วงก้าวจะเกี่ยวข้องกับความสามารถที่จะลดเวลาระหว่างช่วงก้าวให้อยู่ในเวลาที่กำหนดหรือการเพิ่มความยาวของช่วงก้าว ซึ่งสอดคล้องกับ Warden (1986) ที่ได้กล่าวไว้ว่า การปรับปรุงความถี่ในการก้าวเท้าหรือการวิ่งจะทำให้นักกีฬาวิ่งได้เร็วขึ้นถ้าความยาวก้าวไม่ลดลง โดยความถี่ของการก้าวเท้าเป็นผลมาจากความสามารถในการยืดและหดตัวของกล้ามเนื้อและกระบวนการทางชีวเคมีภายในกล้ามเนื้อ ความถี่ของช่วงก้าวอาจจะพัฒนาโดยการฝึกเสริมความเร็วที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มความเร็วเชิงเส้นตรง เช่น การวิ่งลงเนินและการวิ่งลากถ่วงน้ำหนัก

2. ความยาวช่วงก้าว (Stride length) คือ ระยะทางที่ครอบคลุมในหนึ่งช่วงก้าว

3. ท่าทางการวิ่ง (Form and form running) ท่าทางที่ถูกต้องและเหมาะกับการวิ่งเป็นกระบวนการเรียนรู้ของระบบประสาท โดยเรียนรู้ที่ความเร็วช้า ๆ เพื่อเป็นการกระตุ้นการสั่งงานของระบบประสาทก่อน (60-75 เปอร์เซ็นต์ ของความเร็วสูงสุด) และคอยเพิ่มความเร็วสู่ความเร็วสูงสุด ท่าทางการวิ่งและการฝึกที่ถูกต้องเป็นสิ่งสำคัญที่ควรได้รับจากการเคลื่อนไหวในขณะที่ทำการวิ่งเพื่อเป็นการเสริมสร้างประสิทธิภาพของการวิ่งให้เกิดการเคลื่อนไหวได้อย่างอิสระและมีระบบแบบแผนมากยิ่งขึ้น

4. การฝึกความสามารถของกล้ามเนื้อในการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic capacity) ซึ่งการฝึกความสามารถของกล้ามเนื้อในการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน เป็นความสามารถที่กระทำได้ด้วยการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดหรือเกือบสูงสุดโดยเหมาะสมกับนักกรีฑาโดยเฉพาะระยะทาง 100 เมตรหรือแม้กระทั่งในกรีฑาประเภทลาน เช่น ในนักกีฬาทุ่มน้ำหนัก

ดังนั้นหากนักวิ่งระยะสั้นหรือผู้ฝึกสอนได้มีการตระหนักถึงความสำคัญขององค์ประกอบต่าง ๆดังที่ได้กล่าวมาก็สามารถที่จะช่วยพัฒนาความเร็วในการวิ่งได้เป็นอย่างดี เช่นเดียวกับ Winnick และ Short (1985) ที่กล่าวว่า ความเร็วสามารถพัฒนาได้โดยการเพิ่มแรงในการยืดเหยียดตัวของกล้ามเนื้อ ความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ความแข็งแรงและความสามารถในการหดตัวของกล้ามเนื้อและการเพิ่มพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน โดยจุดมุ่งหมายของการฝึกควรเน้นการพัฒนาระบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนเป็นหลัก

ชูศักดิ์ เวชแพศย์และ กันยา ปาละวิวัธน์ (2536) กล่าวว่า องค์ประกอบเบื้องต้นของความเร็วทางสรีรวิทยามีดังนี้

1. จำนวนเส้นใยกล้ามเนื้อซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ตามสีของกล้ามเนื้อ คือ กล้ามเนื้อสีขาว (White fiber) และ กล้ามเนื้อสีแดง (Red fiber) กล้ามเนื้อสีแดงเป็นกล้ามเนื้อที่ทำงานทนทานทำให้ออกแรงได้ระยะนานแต่กล้ามเนื้อสีขาวมีความไวต่อการกระตุ้นทำงานได้สั้น ๆ

2. ระบบประสาท อิทธิพลของระบบประสาทจำเป็นต่อความเร็ว เพราะช่วยให้ตัดสินใจเร็ว เคลื่อนไหวได้เร็ว

3. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ จำเป็นในกีฬาที่อาศัยความเร็วเมื่อต้องการออกแรงเอาชนะความต้านทานสูง ๆ (น้ำหนักร่างกายของตนเอง) เช่น กีฬาประเภทกระโดดหรือเมื่อมีน้ำหนักมาถ่วงเพิ่ม (น้ำหนักของแรงต้าน) เมื่อออกแรงต้านทานสูงจะทำให้ความเร็วลดลง การฝึกความเร็วจึงควรฝึกความแข็งแรงในอัตราส่วนที่พอเหมาะเท่านั้นเพราะความเร็วจะลดลงหากต้องต้านทานแรงถ่วงหนัก ๆ

Yessis (1994) ได้กล่าวไว้ว่า ในชนิดกีฬาที่ต้องใช้พลังกล้ามเนื้อนั้น มีการเคลื่อนไหวในลักษณะเป็นแรงระเบิด ซึ่งประกอบไปด้วยการเคลื่อนไหว 3 ส่วนด้วยกัน คือ

1. ความเฉื่อย (Inertia)
2. โมเมนตัม (Momentum)
3. ความเร่ง (Acceleration)

โดยเมื่อมีการเคลื่อนไหวในลักษณะเป็นแรงระเบิดจะเริ่มต้นออกแรงเอาชนะความเฉื่อยก่อนและการออกแรงนั้นจะต้องไม่คงที่ เพื่อให้เกิดโมเมนตัม และความเร่งตามมา ซึ่งเป็นการทำงานในระดับสูงของระบบประสาทที่ต้องปล่อยกระแสประสาทไปยังกล้ามเนื้อที่ออกแรงนั้นในเวลาที่สั้นที่สุดเท่าที่จะทำได้ อีกทั้งยังต้องการข้อต่อที่ใช้ในการเคลื่อนที่หลาย ๆข้อต่อมาทำงานสัมพันธ์กัน ซึ่งแต่ละข้อต่อก็จะมีช่วงของเวลาของการเร่งความเร็ว และช่วงเวลาของการลดความเร็วในการเคลื่อนที่ของข้อต่อนั้น ๆแตกต่างกันไป ในทางปฏิบัติทางกีฬาบางชนิดเป็น

การเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วด้วยความแข็งแรง (Speed-Strength) ซึ่งต้องการความเร็วมากกว่าความแข็งแรง ได้แก่ วิ่งระยะสั้น ทักษะกีฬาบางชนิดต้องใช้ความแข็งแรงด้วยความเร็ว (Strength- Speed) ซึ่งต้องการความแข็งแรงมากกว่าความเร็วได้แก่ ยกน้ำหนัก ดังนั้นในการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อที่ประกอบไปด้วยการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และการพัฒนาความเร็วในการออกแรงของกล้ามเนื้อนั้นเปอร์เซ็นต์ในการพัฒนาในแต่ละส่วน จะแตกต่างกันไปตามลักษณะของกีฬาแต่ละชนิด

ชนินทร์ชัย อินทิราภรณ์ (2544) ได้กล่าวไว้เกี่ยวกับรูปแบบของพลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในสถานการณ์ของการแข่งขันกีฬาว่า พลังกล้ามเนื้อในการเร่งความเร็ว (Acceleration power) ในการแข่งขันกีฬาประเภททีมและกีฬาประเภทบุคคลชนิดต่าง ๆทั้งที่แข่งขันกันบนบกและในน้ำต่างก็มีสถานการณ์ในการเร่งความเร็วด้วยกันทั้งสิ้น พลังกล้ามเนื้อเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการขับเคลื่อนร่างกายให้ไปข้างหน้าอย่างรวดเร็วหรือสามารถเอาชนะแรงต้านทานของน้ำได้

หลักการฝึกความเร็ว

ในการแข่งขันกีฬาแทบทุกชนิดนั้นจะต้องอาศัยความเร็ว ที่เป็นส่วนสำคัญที่ส่งผลให้เกิดความได้เปรียบในเกมการแข่งขันที่กำลังดำเนินอยู่ทุกโอกาส โดยเฉพาะความเร็วในการเคลื่อนที่ระยะทาง 0-50 เมตรแรกนั้น นับเป็นหัวใจสำคัญอย่างยิ่ง ความเร็วในการเคลื่อนที่เป็นการทำงานประสานกันระหว่างระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อ วิธีการฝึกความเร็วโดยการฝึกเคลื่อนไหวเร็ว ๆ ซ้ำ ๆกันเป็นเวลานานจะเพิ่มประสิทธิภาพของคำสั่งของระบบประสาทที่ไปเลี้ยงกล้ามเนื้อและทำให้ประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อเพิ่มเร็วขึ้น

หลักวิธีการฝึกความเร็ว

- ฝึกท่าทางที่ถูกต้องซ้ำ ๆ และปฏิบัติซ้ำ ๆกัน
- เพิ่มความเร็วทีละน้อยจนถึงจุดสูงสุด
- ฝึกความคล่องแคล่วของระบบการเคลื่อนไหว โดยการบริหารและการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ
- การฝึกพยายามอย่าให้เกิดอันตรายแก่กล้ามเนื้อ ก่อนฝึกควรอบอุ่นร่างกายอย่างดีเสียก่อน ระยะเวลา 15-20 นาที และใช้เวลาในการฝึกจริง ๆ 30-40 นาที
- ฝึกเป็นช่วง ๆ และหนัก ให้เวลาพักระหว่างช่วงเล็กน้อย 2-3 นาทีและจะต้องพักด้วยการนั่งเพื่อสงวนพลังงาน ATP (Adenosine triphosphate) และ CP (Creatine phosphate)
- การฝึกควรฝึก 2 วัน หยุดพัก 1 วัน

ผลที่เกิดจากการฝึกความเร็ว

1. การฝึกความเร็วนี้กล้ามเนื้อขาวเท่านั้นที่จะทำงานได้ดี เพราะกล้ามเนื้อขาวมีคุณสมบัติในการหดตัวได้เร็วและเร็ว แต่จะเหนื่อยง่ายจะอยู่ได้นาน 20-25 วินาที

2. การฝึกจะทำให้ ATP และ CP ในกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้นและทำให้กล้ามเนื้อมีคุณลักษณะของกล้ามเนื้อขาวที่เพิ่มขึ้นและสมบูรณ์ขึ้น

ความเร็วไม่ใช่สิ่งจำเป็นสำหรับนักวิ่งระยะสั้นเท่านั้น แต่จำเป็นสำหรับนักวิ่ง 400 เมตร และ 800 เมตรด้วย นอกจากนี้ความเร็วยังเป็นพื้นฐานของการวิ่ง 1,500 เมตร แต่สำหรับการวิ่ง 5,000 เมตร ความเร็วเป็นสิ่งที่สำคัญรองลงไปจากความทนทาน การฝึกความเร็วมีแนวการฝึกที่เป็นหลักอยู่ 3 แบบ คือ

1. การฝึกความเร็วแบบเต็มที่ (Full speed) การฝึกแบบนี้เกิดจากการวิ่งและก้าวเต็มที่ (ความเร็วของกล้ามเนื้อหดตัว)

ระยะทางที่ฝึก : 20-60 เมตร ซึ่งจะเริ่มต้นด้วยการยืนออก หรือนั่งคุกเข่าออก การฝึกจะวิ่งทางตรงและทางโค้ง

ความเร็วที่ใช้ : ความเร็วเต็มที่

จำนวนเที่ยว : 10-15 เที่ยว ในระยะทางคงที่หรือยาวขึ้น

เวลาที่ใช้ในการพักระหว่างเที่ยว : 3-6 นาที

2. การฝึกแบบกำหนดช่วงก้าว (Pace running) เป็นการฝึกเพื่อให้นักวิ่งชินกับสภาพวิ่งจริงตามระยะทางที่จะแข่งขัน แต่ควรวิ่งให้ระยะเวลาช้ากว่าความเป็นจริงเล็กน้อย

ระยะทางที่ฝึก : ตามระยะทางวิ่งจริง โดยเริ่มออกวิ่งจากที่ยันเท้า (Starting block)

ความเร็วที่ใช้ : ตามความเร็วของตนเองที่จะแข่งขันจริง

จำนวนเที่ยว : 3-6 เที่ยว

เวลาที่ใช้ในการพักระหว่างเที่ยว : 3-6 นาที

3. วิธีฝึกแบบเปลี่ยนสลับช่วงก้าว (Change pace) เป็นวิธีการฝึกเพื่อให้สามารถควบคุมความเร็วของตนได้ว่าช่วงใดควรจะผ่อนความเร็ว ช่วงใดควรจะเร่งความเร็วในระหว่างวิ่งแข่งขัน ซึ่งการฝึกแบบนี้อาจทำได้ 3 อย่างคือ วิ่งแบบค่อย ๆเร่งความเร็ว (Progression) ลดความเร็ว (Regression) และเร่งความเร็วเต็มที่ (Acceleration)

ระยะทางที่ฝึก : 80-150 เมตร

ความเร็วที่ใช้ : สลับกันคือ เร่งความเร็ว ลดความเร็ว เร่งความเร็วสูงสุด

จำนวนเที่ยว : ตามความเหมาะสม

เวลาที่ใช้ในการพักระหว่างเที่ยว : 10 นาที

เจริญ กระบวนรัตน์ (2538) กล่าวว่า การฝึกเสริมความเร็วด้วยวิธีเพิ่มความหนักหรือความต้านทานให้นักกีฬาต้องพยายามออกแรงในการเคลื่อนไหวมากขึ้น เช่น การวิ่งขึ้นเนิน (Uphill running) หรือการสวมเสื้อถ่วงน้ำหนักวิ่ง (Weight clothing) นั้นเป็นวิธีการฝึกที่พยายามกระตุ้นให้นักกีฬากระตือรือร้นที่จะแสดงออกซึ่งความสามารถสูงสุดที่มีอยู่ในตัวเองออกมาให้มากที่สุด เพื่อพัฒนาปรับปรุงความเร็วให้ก้าวหน้าขึ้น การวิ่งขึ้นเนินยังช่วยเพิ่มสมรรถภาพและประสิทธิภาพในการทำงานของหน่วยควบคุมเส้นใยกล้ามเนื้อขาว (The white motor unites) ให้สามารถทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นเท่ากับเป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการทำงานของกล้ามเนื้อในรูปแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic fitness) ให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

Bosch และ Klomp (2001) กล่าวว่า ท่าทางและวิธีในการเคลื่อนที่ของร่างกายในขณะเริ่มต้นออกวิ่งแล้วเร่งความเร็วกับในขณะวิ่งด้วยความเร็วสูง จะแตกต่างกันโดยสิ้นเชิง ดังนั้นในการฝึกวิ่งระยะสั้นโดยเฉพาะนักวิ่งระยะสั้นที่มีการออกวิ่งจากที่ยันเท้า (Starting block) อย่างรวดเร็วจึงต้องให้ความสำคัญกับท่าทาง และวิธีการในการเคลื่อนที่ของร่างกายในขณะเริ่มต้นออกวิ่งแล้วเร่งความเร็ว ซึ่งการเร่งความเร็วอย่างมีประสิทธิภาพจะทำให้นักวิ่งสามารถเร่งความเร็วไปสู่ความเร็วสูงสุดได้อย่างรวดเร็ว โดยได้แบ่งท่าทางและวิธีการในการเคลื่อนที่ของร่างกายออกเป็นสองระยะ คือ

1. ระยะเริ่มต้นออกวิ่ง (Start phase) มีองค์ประกอบสองส่วนที่มีผลต่อรูปแบบในการเคลื่อนที่ของร่างกายในขณะเริ่มต้นออกวิ่ง คือ

1.1 ระยะเวลาที่เท้าสัมผัสพื้นนาน (Long ground – contact time) ในขณะเริ่มต้นออกวิ่งนั้น ความเร็วในการเคลื่อนที่ไปข้างหน้าจะค่อนข้างต่ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในก้าวแรกของการวิ่ง ระยะเวลาที่เท้าสัมผัสอยู่ระหว่าง 0.12 ถึง 0.18 วินาที จะนานกว่าในขณะวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด ซึ่งระยะเวลาที่เท้าสัมผัสพื้นอยู่ระหว่าง 0.07 ถึง 0.09 วินาที ในขณะเริ่มต้นออกวิ่งนั้นลำตัวจะโน้มไปข้างหน้า และการวางเท้าลงที่พื้นก็จะอยู่ในลักษณะเข่างอ ดังนั้นระยะเวลาที่เท้าสัมผัสพื้นนานจึงทำให้นักวิ่งสามารถรั้งหรือถ่วงไม่ให้เกิดอาการคะมำไปข้างหน้าซึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากนักวิ่งออกแรงถีบกับพื้นให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ซึ่งนักวิ่งจะต้องพยายามงอเข่าอีกข้างหนึ่งให้มากที่สุดเช่นกัน

1.2 การทำงานของกล้ามเนื้อแบบความยาวลดลงในลักษณะแรงระเบิด (Explosive concentric muscle action) ในขณะเริ่มต้นออกวิ่งนั้นผลสืบเนื่องมาจากการที่

นักวิ่งโน้มตัวไปข้างหน้าก็คือนักวิ่งจะต้องวางเท้าที่พื้นในลักษณะงอเข่าและสะโพกซึ่งเอื้อต่อการทำงานของขาได้อย่างเต็มที่ เมื่อจัดท่าทางของร่างกายให้ทิศทางของแรงปฏิกิริยาที่พื้นอยู่ด้านหลังของหัวเข่าและอยู่ด้านหน้าของสะโพกทำให้กล้ามเนื้อเหยียดเข่าและกล้ามเนื้อเหยียดสะโพกทำงานแบบความยาวลดลงได้อย่างเต็มที่ในลักษณะแรงระเบิด โดยกล้ามเนื้อ Quadriceps femoris ซึ่งทำหน้าที่เหยียดเข่าจะทำงานร่วมกับกล้ามเนื้อ Gluteus maximus ซึ่งทำหน้าที่เหยียดสะโพก หลังจากก้าวแรกของการวิ่ง ลำตัวของนักวิ่งจะค่อย ๆตั้งตรงขึ้นโดยที่ความเร็วจะค่อย ๆเพิ่มขึ้น มุมของเข่าข้างที่เท้าสัมผัสพื้นก็จะค่อย ๆเพิ่มขึ้นทำให้กล้ามเนื้อ Quadriceps femoris ค่อย ๆลดบทบาทลง

2. ระยะเร่งความเร็ว (Acceleration phase) มีองค์ประกอบสี่ส่วนที่มีผลต่อรูปแบบในการเคลื่อนที่ของร่างกายในระนาบหน้า – หลัง ในขณะเร่งความเร็วคือ

2.1 การเคลื่อนที่ในขณะเท้าเริ่มสัมผัสพื้น (Movement of initial contact) เนื่องจากลำตัวอยู่ในลักษณะโน้มไปข้างหน้าทำให้จุดศูนย์ถ่วงของร่างกายเคลื่อนไปอยู่ในตำแหน่งที่เส้นศูนย์ถ่วงตกห่างออกไปข้างหน้าจากจุดที่เท้าสัมผัสพื้น ซึ่งเกิดจากอาการคะมำไปข้างหน้า (Forward rotation) ส่วนระยะเวลาที่เท้าสัมผัสพื้นยังนานอยู่แต่จะค่อย ๆลดลงเมื่อจำนวนก้าวและความเร็วเพิ่มขึ้น ดังนั้นในขณะเท้าเริ่มสัมผัสพื้นนักวิ่งจะต้องวางเท้าสู่พื้นในลักษณะงอเข่า และสะโพกซึ่งเอื้อต่อการทำงานของขาอย่างเต็มที่ ทิศทางของแรงปฏิกิริยาที่พื้นอยู่ด้านหลังของหัวเข่าและอยู่ด้านหน้าสะโพกทำให้กล้ามเนื้อเหยียดเข่าและกล้ามเนื้อเหยียดสะโพกทำงานแบบความยาวลดลงได้อย่างต็มที่ในลักษณะแรงระเบิด

2.2 ระยะการถีบเท้า (Thrust phase) ในการออกแรงถีบเท้าลงที่พื้นเพื่อให้เกิดแรงปฏิกิริยานั้น นักวิ่งจะต้องเหยียดเข่าจนเกือบจะเต็มที่ นอกจากนั้นจะต้องออกแรงให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้และนานที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยเฉพาะในช่วงปลายของการเหยียดเข่า การเหยียดเข่าเพื่อถีบเท้าลงที่พื้นจะต้องมีความสัมพันธ์กับขาข้างที่เหวี่ยงเพื่องอสะโพก โดยที่เมื่อขาข้างที่เหวี่ยงหยุดการเคลื่อนไหว ขาข้างที่ออกแรงเหยียดเข่าเพื่อถีบเท้าลงที่พื้นก็จะหยุดการเคลื่อนไหวเช่นกัน ซึ่งการเคลื่อนไหวของขาทั้งสองข้างเป็นไปโดยอัตโนมัติเมื่อออกแรงเหยียดเข่าถีบเท้าลงที่พื้นได้ดีและรวดเร็วก็จะทำให้ขาข้างที่เหวี่ยงเคลื่อนที่ได้ไกลขึ้นและสูงขึ้นด้วย นอกจากนั้นยังทำให้เท้าข้างที่เหวี่ยงนั้นไม่อยู่ในลักษณะงอเข้าหาหน้าแข้งนานเกินไปซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการวางเท้าในก้าวต่อไป

2.3 จังหวะที่ปลายเท้าพ้นพื้น (Movement of toe-off) ในจังหวะที่ปลายเท้าพ้นพื้นนั้นเป็นจังหวะที่สิ้นสุดการออกแรงเหยียดเข่าเพื่อถีบเท้าลงที่พื้น และช่วงกว้างของ

การเหยียดสะโพกนั้นขึ้นอยู่กับตำแหน่งของลำตัวที่ทำมุมกับพื้น ส่วนขาข้างที่เหวี่ยงไปข้างหน้านั้นก็จะหยุดการเคลื่อนไหวไปข้างหน้าเตรียมที่จะเปลี่ยนแนวการเคลื่อนไหวโดยเข่าจะเป็นมุม 90 องศาเป็นอย่างน้อย ในขณะที่สะโพกเอียงไปข้างหน้า หลังเหยียดตึงและแขนทั้งสองข้างเหวี่ยงไปข้างบนสลับกัน

2.4 ระยะเคลื่อนที่พ้นพื้น (Floating phase) ในระยะเคลื่อนที่พ้นพื้นนี้ค่อนข้างสั้นเนื่องจากลำตัวยังโน้มไปข้างหน้า จึงทำให้นักวิ่งลอยขึ้นจากพื้นไม่มากนักและเท้าข้างที่เหวี่ยงไปข้างหน้าก็ไม่สูงจากพื้นมากนักเช่นกัน ดังนั้นจึงสามารถวางเท้าลงสู่พื้นได้อย่างรวดเร็วด้วยการกดเท้าลงให้แรงที่สุดเท่าที่จะทำได้เพื่อให้กล้ามเนื้อทำงานแบบความยาวเพิ่มขึ้นโดยสะสมพลังงานไว้แล้วถ่ายโยงไปสู่การทำงานแบบความยาวลดลงที่จะเกิดขึ้นหลังจากนั้น ทั้งนี้อาศัยความสามารถในการยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ ในระยะเร่งความเร็วนี้ลำตัวจะไม่โน้มไปข้างหน้ามากนักและลำตัวจะทำมุมกับพื้นเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆเมื่อจำนวนก้าวเพิ่มขึ้นทำให้สามารถยกขาข้างที่อยู่ด้านหลังให้พ้นพื้นแล้วเหวี่ยงไปข้างหน้าได้อย่างรวดเร็วและตรงทิศทาง

ในส่วนของการทำงานของกล้ามเนื้อแขนในขณะเริ่มต้นออกวิ่งแล้วเร่งความเร็วนั้นการเหวี่ยงแขนจะกว้างกว่าในขณะวิ่งด้วยความเร็วสูง เนื่องจากระยะเวลาที่เท้าสัมผัสพื้นนานกว่า ทำให้แขนมีส่วนช่วยในการเคลื่อนที่ของร่างกายเป็นระยะเวลานานกว่า เนื่องจากลำตัวโน้มไปข้างหน้า ดังนั้นในช่วงปลายของการเหวี่ยงแขนจึงไม่ค่อยได้ช่วยให้เกิดการเคลื่อนที่ในแนวดิ่งเหมือนกับในขณะวิ่งด้วยความเร็วสูง แต่จะช่วยให้เกิดการเคลื่อนที่ไปข้างหน้ามากกว่า

นิรันดร์ บุญยิ่ง (2540) กล่าวว่า การฝึกกำลัง ความแข็งแรงกล้ามเนื้อเพื่อพัฒนาปรับปรุงความเร็ว จำเป็นต้องอาศัยพื้นฐานการเคลื่อนไหวจากการเขย่งและการกระโดดที่สำคัญมี 4 แบบ คือ

1. การเขย่งขาเดียว หรือสองขาโดยใช้กำลังสูงสุด (Power hops)
2. การเขย่งขาเดียว หรือสองขาเน้นระยะทางหรือความไกล (Distance hops)
3. การเขย่งขาเดียวหรือสองขาเร็ว (Speed hops)
4. การกระโดดขึ้น – ลงจากที่สูงต่างระดับด้วยขาเดียวหรือสองขา (Depth jumping)

กลุ่มของกล้ามเนื้อและระบบพลังงานกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเร่งความเร็ว

Bompa (1993) ได้สรุปว่านักกีฬาจำเป็นต้องมีการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อของตนเพื่อใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆของการแข่งขัน สำหรับการวิ่งระยะสั้นนั้นนักวิ่งจะต้องพัฒนาพลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเริ่มต้นออกวิ่ง (Starting power) และพลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเร่งความเร็ว (Acceleration power) เป็นความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะออกแรงได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งมีพื้นฐานมาจากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยการทำงานของเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็ว (Fast twitch fiber) ด้วยกันทั้งสิ้น พลังกล้ามเนื้อที่เพิ่มขึ้นจะทำให้ความยาวของช่วงก้าวในการวิ่ง (Stride length) และความถี่ในการก้าว (Stride frequency) เพิ่มขึ้น ซึ่งเป้าหมายหลักของการฝึกความเร็วที่แท้จริง ก็คือการระดมหน่วยยนต์ของเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดที่หดตัวได้เร็ว ซึ่งทำหน้าที่เกี่ยวกับความเร็วให้สามารถทำงานตามรูปแบบที่ต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Weineck (1990) ได้สรุปผลจากการวิเคราะห์กล้ามเนื้อว่า กลุ่มกล้ามเนื้อเหยียดสะโพกมีกล้ามเนื้อ Gluteus maximus เป็นกล้ามเนื้อมัดหนึ่งที่แข็งแรงที่สุดในร่างกาย มีหน้าที่หลักคือการเหยียดสะโพก ได้แก่ ในขณะที่ยกตัวขึ้นสู่ท่ายืนปกติจากท่าย่อตัวในขณะวิ่ง และในขณะกระโดด กลุ่มกล้ามเนื้อเหยียดเข่ามีกล้ามเนื้อ Quadriceps femoris เป็นกล้ามเนื้อที่ใหญ่ที่สุดและแข็งแรงที่สุดในร่างกายมีหน้าที่หลัก คือ การเหยียดเข่า ประกอบไปด้วยกล้ามเนื้อ Rectus femoris กล้ามเนื้อ Vastus medialis กล้ามเนื้อ Vastus lateralis และกล้ามเนื้อ Vastus intermedius โดยที่กล้ามเนื้อ Rectus femoris ประกอบไปด้วยเส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้เร็วเป็นส่วนใหญ่ และนอกจากจะทำหน้าที่เหยียดเข่าแล้ว ยังทำหน้าที่งอสะโพกอีกด้วย ส่วนกลุ่มกล้ามเนื้อเหยียดข้อเท้านั้นมีกล้ามเนื้อ Gastrocnemius เป็นกล้ามเนื้อที่ประกอบไปด้วยเส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้เร็วเป็นส่วนใหญ่มีหน้าที่หลักคือ การเหยียดข้อเท้าเพื่อยกเท้าให้พ้นพื้น ได้แก่ ในขณะวิ่งและในขณะกระโดด

ทำให้ได้ข้อสรุปว่า ในการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเร่งความเร็วของนักวิ่งนั้นจะต้องพัฒนาพลังกล้ามเนื้อเหยียดสะโพก กล้ามเนื้อเหยียดเข่า และกล้ามเนื้อเหยียดข้อเท้า ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อที่ประกอบไปด้วยเส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้เร็วเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นในการฝึกด้วยน้ำหนักเพื่อพัฒนาความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อของกล้ามเนื้อเหล่านี้จะต้องใช้ความหนักในระดับที่สามารถระดมเส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้เร็วมาทำงานได้

Hedrick และ Anderson (1996) ได้แนะนำการเลือกท่าฝึกที่ใช้กลุ่มกล้ามเนื้อเหยียดสะโพก และกลุ่มกล้ามเนื้อเหยียดเข่า ได้แก่ ท่าแบกน้ำหนักย่อตัว (Squat) ส่วนท่าฝึกที่ใช้กลุ่มกล้ามเนื้อเหยียดสะโพก กลุ่มกล้ามเนื้อเหยียดเข่า และกลุ่มกล้ามเนื้อเหยียดข้อเท้า ได้แก่

ท่าคลีน (Clean) สอดคล้องกับ Young และ Pryor (2001) ที่ได้กล่าวเกี่ยวกับการใช้กลุ่มของกล้ามเนื้อไว้ว่า ในขณะเร่งความเร็วกล้ามเนื้อที่มีความสำคัญมากที่สุดคือ Quadriceps femoris ซึ่งทำหน้าที่เหยียดเข่า โดยกล้ามเนื้อ Quadriceps femoris จะมีบทบาทมากใน 5 เมตรแรกของการเร่งความเร็วจากจุดหยุดนิ่ง เพราะมุมของเข่าในขณะเท้าสัมผัสพื้นแคบกว่าการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด และจะลดบทบาทลงเมื่อวิ่งไปถึงจุด 30 เมตรเช่นเดียวกับกล้ามเนื้อ Gluteus maximus ที่ค่อย ๆลดบทบาทลงเมื่อความเร็วเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ กล้ามเนื้อที่มีความสำคัญรองลงมาคือกล้ามเนื้อ Gastrocnemius ซึ่งทำหน้าที่เหยียดข้อเท้า ส่วนกล้ามเนื้อ Hamstrings ซึ่งทำหน้าที่ช่วยเหยียดสะโพกก็มีบทบาทน้อย และค่อย ๆลดบทบาทลงเมื่อความเร็วเพิ่มขึ้นเช่นกันแต่ทั้งนี้ยังคงทำหน้าที่งอเข่าตามปกติ

เจริญ กระบวนรัตน์ (2538) กล่าวว่า ชนิดของเส้นใยกล้ามเนื้อในร่างกายทุกคนประกอบด้วยเส้นใย 2 ชนิดคือ เส้นใยกล้ามเนื้อขาว (White fiber) หรือเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็ว (Fast-twist fiber) และเส้นใยกล้ามเนื้อแดง (Red fiber) หรือเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวช้า (Slow-twist fiber) โดยในการเคลื่อนไหวที่รวดเร็วจำเป็นต้องอาศัยเส้นใยกล้ามเนื้อขาวเป็นตัวออกแรงในการทำงาน ในกรณีที่ส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกายมีเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดใดชนิดหนึ่งมากกว่าอีกชนิดหนึ่ง ประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหวของร่างกายย่อมขึ้นอยู่กับลักษณะและคุณสมบัติของเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดนั้น เช่น ถ้าหากขามีเส้นใยกล้ามเนื้อขาวมากกว่าที่แขนลักษณะเช่นนี้จะทำให้ขาสามารถเคลื่อนไหวได้เร็วกว่าแขน และ นักกีฬาคนใดที่มีเส้นใยกล้ามเนื้อขาวที่ขามากกว่าจะสามารถวิ่งระยะสั้นได้ดีแต่ถ้ามีเส้นใยกล้ามเนื้อแดงมากก็เหมาะสมที่จะเป็นนักวิ่งระยะไกลที่ดีได้

จากข้อมูลและความรู้เกี่ยวกับกลุ่มของกล้ามเนื้อและระบบพลังงานกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเร่งความเร็ว สามารถนำมาเป็นแนวทางในการกำหนดโปรแกรมการฝึกครั้งนี้ได้อย่างเหมาะสมเพื่อพัฒนาความสามารถในการเร่งความเร็วได้เป็นอย่างดีและมีประสิทธิภาพ

ทฤษฎีและหลักการฝึกซ้อม

ความก้าวหน้าของการพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬา เป็นผลมาจากการใช้หลักการทางสรีรวิทยา และวิธีการฝึกซ้อมใหม่ ๆ คำว่าฝึกซ้อม (Training) หมายถึง การนำเอาวิธีการต่าง ๆ ที่มีคุณค่ามีประโยชน์มาใช้ในการกระตุ้นร่างกายในขนาดที่พอเหมาะทำให้ร่างกายเกิดการปรับตัวโดยมีการปรับตัวให้เข้ากับภาวะแวดล้อม การเพิ่มสมรรถภาพของร่างกายขึ้นอยู่กับความแข็งแรง ความนาน (ระยะเวลา) และจำนวนครั้งของการกระตุ้น หากการกระตุ้นเบาเกินสั้นเกิน และน้อยเกินไปก็จะไม่เกิดการพัฒนา แต่ถ้ากระตุ้นหนักเกินก็อาจทำให้อวัยวะเสื่อมได้ เจริญ กระบวนรัตน์ (2538) ได้แบ่งขั้นตอนการฝึกซ้อมกีฬาไว้ 3 ขั้นตอน คือ

1. การฝึกขั้นพื้นฐาน (Basic training) การฝึกขั้นนี้ถือเป็นจุดเริ่มต้นของระบบการฝึกซ้อมและการเสริมสร้างสมรรถภาพพื้นฐานของร่างกายที่สำคัญ และจำเป็นต่อการเคลื่อนไหว เช่น ความแข็งแรง ความอดทน ความเร็ว เป็นการเตรียมสภาพร่างกายโดยทั่วไปให้พร้อมที่จะรับการฝึกในขั้นตอนต่อไป

2. การฝึกขั้นก้าวหน้า (Intermediate training) ในขั้นนี้การฝึกซ้อมจะมุ่งเน้นการพัฒนาสมรรถภาพความสามารถทางกายเฉพาะเจาะจง ภายหลังที่ได้รับการฝึกขั้นพื้นฐานมาเป็นอย่างดีแล้วโดยพิจารณาองค์ประกอบที่สำคัญ และจำเป็นต่อทักษะการเคลื่อนไหวของกีฬาแต่ละประเภท และมุ่งเน้นการฝึกทางด้านเทคนิค ทักษะเฉพาะด้าน และเฉพาะประเภทกีฬาให้เจริญก้าวหน้ามากยิ่งขึ้น

3. การพัฒนาความสามารถขั้นสูงสุด (Training to build up performance) การฝึกในขั้นนี้มุ่งพัฒนาขีดความสามารถของแต่ละบุคคลในแต่ละประเภทกีฬาให้พัฒนาไปถึงขั้นความสามารถสูงสุดเป็นลักษณะการฝึกที่มุ่งเน้นเฉพาะเป็นรายบุคคล ไม่ว่าจะเป็นด้านเทคนิค ทักษะ หรือความสามารถเฉพาะตัวให้เชี่ยวชาญขั้นสูงสุด

ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ (2535) ได้กำหนดองค์ประกอบที่เป็นพื้นฐานในการสร้างโปรแกรมการฝึกไว้ดังนี้

1. กิจกรรมการออกกำลังกาย หรือชนิดของการฝึกซ้อมขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของการฝึกซ้อมจะต้องสร้างโปรแกรมให้ตรงจุดประสงค์ที่ต้องการสร้าง เช่น การสร้างโปรแกรมการฝึกความเร็วก็ต้องเป็นโปรแกรมที่พัฒนาด้านความเร็ว หรือโปรแกรมการกระโดดไกลจะต้องเป็นโปรแกรมที่พัฒนาความสามารถในการกระโดดไกลได้จริง ดังที่ Willson and et al. (1993) ได้ทำการศึกษาทฤษฎีการฝึกด้วยแรงต้าน 3 รูปแบบที่จะช่วยเพิ่มสมรรถภาพทางการเคลื่อนไหวของนักกีฬา การฝึกทั้ง 3 รูปแบบได้แก่

1. การฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight training)

2. การฝึกพลัยโอเมตริก (Plyometric training)

3. การฝึกด้วยน้ำหนักแบบแรงระเบิด (Explosive weight training)

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาที่เคยได้รับการการฝึกมาก่อนจำนวน 64 คน แบ่งกลุ่มโดยวิธีการสุ่ม โดยแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม การฝึกด้วยน้ำหนัก การที่ฝึกแบบพลัยโอเมตริก และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักแบบแรงระเบิด ใช้ระยะเวลาในการฝึก 10 สัปดาห์ ทำการทดลองทั้งหมด 3 ครั้ง คือ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 5 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 10 การทดสอบประกอบด้วย การวิ่งเร็วระยะ 30 เมตร การกระโดดในแนวดิ่ง แรงของการเหยียดขา และการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบอยู่กับที่สูงสุด ผลปรากฏว่ากลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม มีผลการทดสอบที่เพิ่มขึ้นอย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในทุก ๆ การทดสอบ โดยกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักแบบแรงระเบิดนั้นมีผลการทดสอบในทุก ๆด้านดีที่สุด

2. ระยะเวลาในการฝึกแต่ละวันสำหรับนักกีฬา โดยคำนึงถึงความพร้อมของนักกีฬาเป็นสำคัญ ถ้าฝึกมากหรือนานเกินไปทำให้ร่างกายทรุดโทรม บาดเจ็บที่กล้ามเนื้อ เอ็น ข้อต่อ และเกิดความเบื่อหน่ายในการฝึกซ้อม ในทางกลับกันการฝึกซ้อมที่เหมาะสมกับผู้ฝึกก็สามารถพัฒนาทักษะที่ฝึกนั้นได้ดียิ่งขึ้น

3. ช่วงเวลาการฝึกใน 1 สัปดาห์ การฝึกแต่ละสัปดาห์นั้นขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการฝึกแต่ละวัน และความหนักเบาของกิจกรรม โดยทั่วไประยะเวลาในการฝึกควรเป็น 3 วันต่อสัปดาห์ ถ้าฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ร่างกายก็จะเปลี่ยนแปลงไปตามที่ต้องการได้เหมือนกันแต่น้อยกว่า 3 วันต่อสัปดาห์ หรือถ้าฝึกให้มากขึ้นเป็น 4 วันต่อสัปดาห์อาจเป็นการสูญเปล่ามากกว่าผลดี

4. ความหนัก – เบาของกิจกรรม การกำหนดความหนักเบาของกิจกรรมที่จะฝึกต้องคำนึงถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของบุคคลนั้น ๆ ด้วย เพราะกล้ามเนื้ออาจล้าถ้าได้รับการฝึกด้วยการยกน้ำหนักมากเกินไป เพราะฉะนั้นการปรับปรุงสมรรถภาพที่ดีก็ควรฝึกแบบเป็นช่วง ๆ (Interval training) โดยใช้ความหนักใกล้เคียงกับความสามารถสูงสุดแล้วพัก หรือการฝึกแบบต่อเนื่อง (Continuous training) ให้ฝึกด้วยความหนัก 60 – 80% ของความสามารถสูงสุดด้วยระยะเวลาที่ยาวนานแต่ช้า ๆ และนอกจากนี้จะต้องเริ่มจากกิจกรรมที่ง่ายไปหายาก เบาไปหาหนัก และจากส่วนย่อยไปหาส่วนรวม

5. ระยะเวลาของการฝึกทั้งโปรแกรม ต้องคำนึงถึงความสามารถของบุคคลซึ่งขึ้นกับธรรมชาติของคน ๆ นั้น และขีดจำกัดความสามารถสูงสุดเฉพาะคน ผู้ฝึกสอนไม่ควรเร่งเร้าให้นักกีฬาเร่งเกินไปและต้องคำนึงถึงเสมอว่าความสามารถของการฝึกแต่ละด้าน แต่ละคนใช้

ระยะเวลาไม่เท่ากัน โดยทั่วไปแล้วการฝึกในช่วงระยะเวลา 6 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ก็ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาในเรื่องของความแข็งแรงและกำลังเพิ่มขึ้น

6. ระดับสมรรถภาพของร่างกายก่อนการฝึกจะเป็นสิ่งที่ชี้ให้เห็นการเปลี่ยนแปลงได้เป็นอย่างดี การทดสอบสมรรถภาพทางกายก่อนการฝึก จึงเป็นสิ่งจำเป็นเพราะจะเปรียบเทียบได้ว่าดีขึ้นมากน้อยเพียงใด ในลักษณะเดียวกันจำเป็นต้องมีการทดสอบเบื้องต้นก่อนการเขียนโปรแกรมว่าความสามารถของนักกีฬาอยู่ระดับใด จากนั้นค่อยปรับเปลี่ยนในระยะสัปดาห์ที่ 2, 3 หรือ 4 ภายหลังที่เริ่มโปรแกรมฝึก นอกจากนี้การทดสอบความสามารถของนักกีฬาในแต่ละช่วงของการฝึกก็เป็นสิ่งจำเป็นเช่นเดียวกันเพราะจะเป็นข้อมูลสำหรับการปรับเพิ่มโปรแกรมการฝึกให้มีความเหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงของระดับความสามารถของนักกีฬาให้มากยิ่งขึ้นต่อไป มงคล แฝงสาเคน (2537)

ทฤษฎีและความสำคัญของพลัยโอเมตริก

พลัยโอเมตริก (Plyometric) นับได้ว่าเป็นรูปแบบของการออกกำลังกายที่มีเป้าหมายในการเพิ่มพลังระเบิด (Explosive power) ซึ่งได้มีการใช้ในการฝึกนักกีฬาในหลาย ๆประเภทมานานแล้วแต่เริ่มได้รับความนิยมเมื่อไม่นานมานี้เอง ปัจจุบันการฝึกแบบนี้เป็นการนำเอาเทคนิคต่าง ๆที่ทันสมัยมาร่วมใช้ในการฝึกรูปแบบใหม่ ๆ ผสมผสานกันเพื่อพัฒนากำลัง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้ได้มีผู้ให้คำจำกัดความของพลัยโอเมตริก ไว้ดังนี้

พลัยโอเมตริก มาจากภาษา กรีก คือ Plethyein และมีความหมายว่าเพิ่มมากขึ้นหรือมาจากรากศัพท์ภาษากรีกที่ว่า Plio หมายถึง เพิ่มขึ้นมากขึ้นอีกรวมกับคำว่า Metric ซึ่งหมายถึงการวัดขนาดหรือระยะ (Measure) ตามที่เข้าใจในปัจจุบัน การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกจึงหมายถึงการออกกำลังกายหรือการฝึกบริหารกายที่รวมไว้ซึ่งกำลัง ความแข็งแรงและความรวดเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อเพื่อการเคลื่อนไหวอย่างฉับพลันลักษณะของการฝึกสามารถกระทำได้หลายรูปแบบ เช่น การฝึกกระโดด (Jump training) และ เขย่ง (Hopping) ในรูปแบบต่าง ๆ กัน เจริญ กระบวนรัตน์ (2538)

การฝึกพลัยโอเมตริก (Plyometric training) หมายถึง การฝึกเพื่อเสริมสร้างกำลังกล้ามเนื้อมีลักษณะของการยืดตัวออกของกล้ามเนื้อและการหดสั้นเข้าอย่างรวดเร็วเพื่อกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อเป็นการเชื่อมโยงความแข็งแรงกับความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้าน ซึ่งจะใช้รูปแบบของการกระโดด และการเขย่งในการฝึกด้วยรูปแบบแตกต่างกัน สอดคล้องกับ Chu and Plummer (1984) ที่ได้ให้คำจำกัดความของพลัยโอเมตริกไว้ว่า “พลัยโอเมตริกคือ การฝึกหัดหรือการออกกำลังกายที่มี

วัตถุประสงค์เพื่อเชื่อมความแข็งแรงกับความเร็วของการเคลื่อนไหวเพื่อทำให้เกิดประเภทของการเคลื่อนไหวแบบรวดเร็วมักใช้การฝึกกระโดดและการฝึกแบบงอเข่า ย่อตัว (Depth jump) และพลัยโอเมตริก อาจรวมถึงการฝึกหัดหรือการออกกำลังกายใด ๆก็ได้ที่ใช้ปฏิกิริยาสะท้อนแบบยืดเหยียด (Stretch reflex) เพื่อผลิตแรงปฏิกิริยาหรือแรงโต้ตอบอย่างรวดเร็ว"

สนธยา สีละมาด (2547) ได้กล่าวไว้ว่า พลัยโอเมตริกมีพื้นฐานมาจากวงจรการยืดออก-การหดสั้นเข้า (Stretching-shortening cycle) หรือรีเฟล็กซ์ยืด (Stretch reflex) ซึ่งกล้ามเนื้อจะมีการยืดยาวออก หรือหดตัวแบบเอกเซนตริก (Eccentric) และตามด้วยการหดสั้นเข้าหรือหดตัวแบบคอนเซนตริก (Concentric) อย่างฉับพลัน ตามหลักสรีรวิทยาได้มีการแสดงให้เห็นว่ากล้ามเนื้อที่มีการยืดยาวออกก่อนที่จะหดตัวจะสามารถหดตัวได้อย่างเต็มกำลัง และรวดเร็วมาก ตัวอย่าง เช่น ถ้านักกีฬายืนอยู่บนกล่อง และกระโดดลงสู่พื้น (มีการงอเข่า) และกระโดดขึ้นทันทีที่เท้าสัมผัสพื้น การปฏิบัติเช่นนี้จัดเป็นพื้นฐานของการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกทันใดที่อุ้งฝ่าเท้า (Ball of foot) สัมผัสพื้น และมีการงอเข่าอย่างรวดเร็วจะเป็นผลทำให้กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Quadriceps) และกล้ามเนื้อเหยียดสะโพก (Hip extensors) มีการทำงานแบบยืดยาวออกอย่างรวดเร็ว การลดลงของอัตราความเร็วของร่างกายอย่างรวดเร็ว (หดตัวแบบเอกเซนตริก) และตามด้วยการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของอัตราความเร็ว (หดตัวแบบคอนเซนตริก) ในทิศทางตรงกันข้ามผลของการทำงานแบบยืดยาวออกอย่างรวดเร็วจะก่อให้เกิดรีเฟล็กซ์ยืด หรือวงจรการยืดออก-การหดสั้นเข้า ซึ่งเป็นผลทำให้กล้ามเนื้อมีการหดตัวแบบสั้นเข้าอย่างเต็มกำลังการทำงานของรีเฟล็กซ์ยืด (Stretch reflex) จะเป็นตัวกำหนดระดับการยืดของกล้ามเนื้อและจะป้องกันไม่ให้เส้นใยกล้ามเนื้อมีการยืดยาวออกมากเกิน โดยอาศัยกลไกการทำงานของตัวรับความรู้สึกในกล้ามเนื้อ (Muscle spindle) ตัวรับความรู้สึกภายในกล้ามเนื้อจะรับรู้ถึงอัตราและขนาดของการยืดยาวออก และประสาทรับความรู้สึกของตัวรับความรู้สึกภายในกล้ามเนื้อจะส่งสัญญาณประสาทไปยังประสาทสั่งการ (Motor neuron) ในประสาทไขสันหลัง (Spinal column) และประสาทสั่งการนี้เองจะเป็นตัวส่งสัญญาณประสาทมายังกล้ามเนื้อที่ยืดยาวออกให้มีการหดตัวกลับเพื่อป้องกันการยืดยาวออกที่มากเกิน และบาดเจ็บตามที่ภายในกล้ามเนื้อจะประกอบด้วยองค์ประกอบที่ทำหน้าที่หดตัว (Contractile element) ซึ่งจะเป็นเส้นใยกล้ามเนื้อ และส่วนที่ไม่ได้ทำหน้าที่ในการหดตัว (Non-contractile) แต่จะเป็นองค์ประกอบที่ทำหน้าที่ยืดหยุ่น (Elastic component) เมื่อมีการยืดยาวออกขององค์ประกอบที่ทำหน้าที่ยืดหยุ่นขณะที่กล้ามเนื้อมีการยืดยาวออกจะก่อให้เกิดพลังงานศักย์ (Potential energy) เหมือนกับการทำงานของสปริง เมื่อพลังงานศักย์มีการปลดปล่อยจะทำให้มี

การเพิ่มขึ้นของพลังงานในการหดตัวของเส้นใยกล้ามเนื้อ การทำงานลักษณะดังกล่าวจะพบได้ในการเคลื่อนไหวแบบพลัยโอเมตริกเมื่อกล้ามเนื้อมีการยืดยาวออกอย่างรวดเร็วองค์ประกอบที่ทำหน้าที่ยืดหยุ่นจะมีการยืดยาวออก ดังนั้นจะมีการสะสมปริมาณของแรงในรูปของพลังงานศักย์และการปลดปล่อยพลังงานศักย์ที่สะสมไว้จะเกิดขึ้นขณะที่กล้ามเนื้อมีการหดตัวสั้นเข้าซึ่งจะปล่อยออกมาในรูปของรีเฟล็กซ์ยืด

องค์ประกอบที่สำคัญของการปฏิบัติแบบพลัยโอเตริกจะแบ่งออกได้ 3 ระยะ คือ ระยะกล้ามเนื้อยืดยาวออก (Eccentric phase) ระยะสะสมพลังงาน (Amortization phase) และระยะกล้ามเนื้อหดสั้นเข้า (Concentric phase) ระยะสะสมพลังงานเป็นช่วงเวลาจากกล้ามเนื้อเริ่มต้นทำงานแบบยืดยาวออก (สัมผัสพื้น) ถึงเริ่มต้นการทำงานแบบหดสั้นเข้า (เริ่มต้นการกระโดด) ผลของการทำงานแบบพลัยโอเมตริก ดังกล่าว กล้ามเนื้อขาจะมีการทำงานเหมือนกับการยืดยางยืดอย่างรวดเร็ว ซึ่งจะเป็นผลให้มีพลังในการหดตัวของกล้ามเนื้อมากขึ้น ทำนองเดียวกันกล้ามเนื้อที่ได้รับการฝึกซ้อมจะมีความสามารถในการทำงานแบบพลังระเบิดมากขึ้น ข้อดีที่ได้รับจากรีเฟล็กซ์ยืดจะทำให้ระยะสะสมพลังงานสั้นลง จากการศึกษาในนักกีฬาประเภทกระโดด และนักวิ่งระยะสั้นหรือนักกีฬาอื่น ๆที่อาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อแบบความเร็วแข็งแรง (Speed–strength) จะพบว่าเท้าของนักกีฬาจะมีเวลาในการสัมผัสพื้นช่วงสั้น ๆ เพราะนักกีฬามีความสามารถในการใช้พลังงานที่เก็บสะสมไว้ในระยะกล้ามเนื้อยืดยาวออกและนำมาใช้ในระยะกล้ามเนื้อหดสั้นเข้า

อย่างไรก็ตามพลังงานศักย์ (Potential energy) ที่พัฒนาขึ้นในระยะแรกสามารถสูญเสียไปได้ในรูปของพลังงานความร้อน ถ้าการหดตัวแบบเอ็กเซนตริกไม่ตามด้วยการหดตัวแบบคอนเซนตริกอย่างรวดเร็วจึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญที่ต้องพึงระลึกไว้เสมอว่าอัตราความเร็วของการยืดยาวออกจะมีความสำคัญมากกว่าขนาดของการยืดยาวออกเมื่อใช้เวลาการเคลื่อนไหวสั้นและรวดเร็วพลังจะเพิ่มขึ้นมากกว่าการเคลื่อนไหวนาน และช้า

Chance (วัชระ สอนดี. 2551; อ้างอิงจาก Chance. 1995) ได้กล่าวไว้ว่าการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกว่าเป็นการเหยียดตัวออกอย่างรวดเร็วของกล้ามเนื้อก่อนการหดตัวจะทำให้เกิดผลต่อการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างแรงมากขึ้น การที่กล้ามเนื้อเหยียดตัวออกเร็วเท่าใดก็ยิ่งมีการพัฒนาแรงหดตัวสั้นเข้าทันทีมากยิ่งขึ้นเท่านั้น ดังนั้นการฝึกพลัยโอเมตริกจึงมีเป้าหมายเพื่อเชื่อมระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกับความเร็วของการเคลื่อนไหวซึ่งก็คือการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อนั่นเอง

Chu (1992) กล่าวว่า จากการวิจัยทางด้านสรีรวิทยาที่เกี่ยวกับพลัยโอเมตริกทำให้เกิดความเห็นสอดคล้องกันว่า มีปัจจัยที่สำคัญสองประการที่ส่งผลต่อพลัยโอเมตริก คือ ความยืดหยุ่นตัวของกล้ามเนื้อ (Muscle elasticity) และ รีเฟล็กซ์ยืด (Stretch reflex) ซึ่งจากการศึกษาของ Asmussen and Bonde – Peterson (1974) พบว่า ขนาดของพลังงานที่เกิดจากการหดตัวแบบความยาวเพิ่มขึ้นของกล้ามเนื้อสามารถที่จะถ่ายโยงไปสู่การหดตัวของกล้ามเนื้อแบบความยาวลดลงที่ตามมานั้นได้ แต่ถ้าการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบความยาวเพิ่มขึ้นนั้นใช้เวลานานขึ้นพลังงานที่ถ่ายโยงไปก็จะมีขนาดลดลง นั่นคือการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบความยาวเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยแต่อย่างรวดเร็วมีแนวโน้มที่จะทำให้เกิดการเคลื่อนไหวที่มีประสิทธิภาพมากกว่าและถ่ายโยงพลังงานได้มากกว่า อย่างไรก็ตามช่วงเวลาระหว่างการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบความยาวเพิ่มขึ้นกับการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบความยาวลดลงนี้จะเหมาะสมที่สุดสำหรับแต่ละคนนั้นขึ้นอยู่กับอายุ เพศ ชนิดของเส้นใยกล้ามเนื้อและความแข็งแรงของพื้นผิวที่ใช้ในการฝึก

หลักการฝึกพลัยโอเมตริก

การฝึกด้วยพลัยโอเมตริกเป็นการออกกำลังกายด้วยการไม่ใช้ออกซิเจนและมีการหดตัวของกล้ามเนื้อสูงสุดรวมทั้งมีแรงพยายามเกิดขึ้นทุกครั้งด้วย โดยการฝึกให้เส้นใยกล้ามเนื้อมีขนาดใหญ่ขึ้นและเส้นประสาทมีการระดมที่ดีขึ้นส่งผลให้การตอบสนองเร็วขึ้น เพียรชัย คำวงษ์ (2537) กล่าวว่า การจัดโปรแกรมการฝึกด้วยพลัยโอเมตริก ควรคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

1. ความหนัก (Intensity) หมายถึงรูปแบบในการออกกำลังกาย เช่น กระโดดสองขาจะมีความหนักน้อยว่ากระโดดขาเดียว

2. ปริมาณ (Volume) เช่น การกระโดดจะนับจำนวนครั้งที่เท้าแตะพื้น

3. ความถี่ (Frequency) เป็นจำนวนครั้งของการออกกำลังกายและความถี่ในการฝึก

4. ระยะเวลาในการฟื้นตัว (Recovery) เป็นความเหมาะสมของช่วงเวลาทำงานและช่วงพักโดยใช้เวลาประมาณ 45-60 วินาที

การออกกำลังแบบพลัยโอเมตริกมีรากฐานมาจากความเชื่อที่ว่าการเหยียดออกอย่างรวดเร็วของกล้ามเนื้อก่อนการหดตัวจะทำให้เกิดผลต่อการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างแรงมากยิ่งขึ้นการที่กล้ามเนื้อเหยียดตัวออกเร็วเท่าไรก็ยิ่งมีการพัฒนาแรงหดตัวของกล้ามเนื้อเข้าทันทีทันใดมากยิ่งขึ้นเท่านั้น Huber (1987) ซึ่งมีความเห็นว่าการเพิ่มความแข็งแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อเกิดจากการยืดของกล้ามเนื้อกระสวย (Muscle spindle) ซึ่งเกี่ยวข้องกับรีเฟล็กซ์ ไมโอเทติค (Myotatic reflex) และนำไปสู่การเพิ่มความถี่ของการกระตุ้นหน่วยยนต์ (Motor unit)

ชนินทร์ชัย อินทิราภรณ์ (2544) ได้สรุปไว้ว่า ขั้นตอนการออกแบบโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ข้อควรพิจารณาก่อนการฝึก

1.1 อายุ เนื่องจากท่าฝึกพลัยโอเมตริกบางท่ามีความหนักอยู่ในระดับสูงและมีความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บในส่วนของกระดูกที่กำลังเจริญเติบโต จึงมีข้อแนะนำว่านักกีฬาที่มีอายุต่ำกว่า 16 ปี จะต้องไม่ฝึกท่าที่มีความหนักอยู่ในระดับช็อค (Shock) ซึ่งเป็นระดับสูงสุดซึ่งได้แก่ ท่าเด็พธ์จัมพ์ (Depth jumps)

1.2 น้ำหนักตัว ผู้ที่มีน้ำหนักเกิน 220.00 ปอนด์ ไม่ควรฝึกท่าเด็พธ์จัมพ์ (Depth jumps) จากความสูงเกิน 18.00 นิ้ว (45.72 ซม.)

1.3 อัตราส่วนของความแข็งแรง หมายถึง น้ำหนักที่ยกท่าแบกน้ำหนักย่อตัวได้มากที่สุดหารด้วยน้ำหนักตัวควรจะมีค่าระหว่าง 1.5 ถึง 2.5 จึงจะเหมาะสมสำหรับการฝึกพลัยโอเมตริกทั้งนี้ค่าของการฝึกแต่ละแบบจำต้องใช้อัตราส่วนของความแข็งแรงแตกต่างกันไป

1.4 โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในปัจจุบัน ถ้าผู้ฝึกไม่ได้ฝึกในโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออยู่ในขณะนั้นจะต้องจัดให้ฝึกในโปรแกรมดังกล่าวเสียก่อนอย่างน้อย 2 - 4 สัปดาห์ ก่อนที่จะฝึกด้วยพลัยโอเมตริกเพื่อให้อัตราส่วนของความแข็งแรงอยู่ในระดับที่เหมาะสม

1.5 โปรแกรมการฝึกความเร็วในปัจจุบัน ถ้าผู้ฝึกไม่ได้ฝึกในโปรแกรมการฝึกความเร็วอยู่ในขณะนั้นจะต้องจัดให้ฝึกในโปรแกรมดังกล่าวเสียก่อนอย่างน้อย 2 - 4 สัปดาห์ก่อนที่จะฝึกพลัยโอเมตริกเพื่อลดอัตราเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ

1.6 ประสบการณ์ ถ้าผู้ฝึกไม่มีประสบการณ์มาก่อนจะต้องเริ่มจากปริมาณของการฝึกที่มากกว่าปกติ และการฝึกที่น้อยกว่าปกติ และจะต้องค่อย ๆพัฒนาการฝึกไปเรื่อย ๆ

1.7 การบาดเจ็บ บริเวณที่บาดเจ็บได้ง่าย ได้แก่ ข้อเท้า เท้า หน้าแข้ง เข่า สะโพกและหลังส่วนล่าง ดังนั้นจึงต้องมีการประเมินการบาดเจ็บเพื่อหลีกเลี่ยงการบาดเจ็บที่จะเกิดขึ้นในตอนเริ่มต้นของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก

1.8 พื้นผิวของสถานที่ฝึก พื้นผิวตามอุดมคติก็คือ พื้นแบบที่ใช้ในกีฬายิมนาสติกหรือพรมที่มีความยืดหยุ่นสามารถรองรับการกระแทกได้ดี และพื้นหญ้าก็อาจเป็นพื้นผิวตามอุดมคติได้

1.9 ข้อควรพิจารณาด้านความปลอดภัยในการฝึกพลัยโอเมตริกนั้นจะต้องเน้นให้ผู้ที่ฝึกปฏิบัติด้วยเทคนิคที่ถูกต้อง ซึ่งผู้ฝึกสอนจะต้องแนะนำ และแก้ไขให้ถูกต้อง ซึ่งถ้าผู้ฝึกสอนละเลยก็จะเกิดการบาดเจ็บได้ง่าย และต้องกำหนดโปรแกรมการฝึกได้อย่างเหมาะสม

ขั้นที่ 2 ข้อควรพิจารณาเกี่ยวกับโปรแกรมการฝึก

2.1 การอบอุ่นร่างกาย จะต้องมีการอบอุ่นร่างกายก่อนที่จะฝึกพลัยโอเมตริกเสมอเพื่อป้องกันการบาดเจ็บและประสิทธิภาพในการฝึกจะเพิ่มขึ้น

2.2 ชนิดของกีฬา จะต้องเลือกท่าของการฝึกให้สัมพันธ์กับทิศทางของการเคลื่อนไหวของชนิดกีฬานั้น ๆ

2.3 ช่วงเวลาของการฝึก จะต้องจัดปริมาณและความหนักของการฝึกให้สอดคล้องกับช่วงของเวลาของการฝึกที่มีทั้งก่อนฤดูการแข่งขัน ในฤดูการแข่งขันและหลังฤดูแข่งขัน

2.4 ระยะเวลาของโปรแกรมการฝึก จะใช้การฝึกพลัยโอเมตริกอยู่ในโปรแกรมการฝึกระหว่าง 6 - 10 สัปดาห์

2.5 ความถี่ของการฝึก โดยทั่วไปจะฝึก 1 - 3 ครั้งต่อสัปดาห์

2.6 ลำดับขั้นของความหนัก ความหนักของการฝึกขึ้นอยู่กับวงจรเหยียด-สั้นซึ่งเป็นผลมาจากความสูงของจุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย ความเร็วพื้นราบ น้ำหนักตัว ความพยายามของแต่ละบุคคลและความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะเอาชนะความต้านทาน ในขณะที่ความหนักของการฝึกเพิ่มขึ้น

2.7 ลำดับขั้นของปริมาณ ตามปกติแล้วปริมาณของการฝึกจะนับจากจำนวนครั้งที่ส้นเท้าสัมผัสพื้นและระยะทางทั้งหมดในการฝึก ในขณะที่ความหนักของการฝึกเพิ่มขึ้นปริมาณของการฝึกต้องลดลง

2.8 เวลาพัก เนื่องจากการฝึกพลัยโอเมตริกนั้นจะใช้ความพยายามสูงสุดในแต่ละครั้งจึงต้องมีเวลาพักระหว่างการปฏิบัติแต่ละครั้ง เวลาพักระหว่าชุดให้เหมาะสม เช่น การฝึกท่าเดพ์จัมพ์อาจจะต้องพักระหว่างการปฏิบัติแต่ละครั้ง 15 - 30 วินาที และพักระหว่างชุด 3 - 4 นาที

2.9 ความเมื่อยล้า จะเป็นสาเหตุที่ทำให้เทคนิค และคุณภาพของการฝึกลดลงอาจเป็นสาเหตุให้เกิดการบาดเจ็บได้ ความเมื่อยล้านี้อาจเป็นผลมาจากการฝึกพลัยโอเมตริกที่ยาวนาน หรือรวมกันกับโปรแกรมการฝึกแบบอื่น ๆ เช่น การวิ่ง หรือการฝึกด้วยน้ำหนัก

ขั้นที่ 3 ลักษณะของการเคลื่อนไหว

3.1 กระโดดขาเดียวหรือสองขาและจะจบด้วยขาเดียวหรือสองขา ได้แก่กระโดดอยู่กับที่ โดยปกติจะเป็นการกระโดดขึ้นในแนวดิ่ง ยืนกระโดด อาจจะเป็นแนวราบ ในแนวดิ่งหรือไปทางด้านข้าง

3.2 เขย่ง ขาเดียวหรือสองขา และจะจบด้วยขาเดียวหรือสองขา ในแนวราบที่มีเป้าหมายให้ได้ระยะทางมากที่สุดได้แก่ ระยะสั้น (10 ครั้งหรือน้อยกว่า) ระยะไกล (มากกว่า 10 ครั้ง)

3.3 ช็อค (Shock) เป็นพลัยโอเมตริก ที่ระบบประสาทต้องทำงานอย่างหนักและเกิดความเครียดที่กล้ามเนื้อ และเนื้อเยื่อเกี่ยวพันเป็นอย่างมาก ได้แก่ ท่าเด็พธ์จัมพ์ ซึ่งมีทั้งการเคลื่อนไหวทั้งในแนวดิ่งและแนวราบ

ขั้นที่ 4 ลำดับขั้นของความหนัก

4.1 กระโดดอยู่กับที่ เป็นท่าที่มีความหนักอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งเน้นการกระโดดขึ้นในแนวดิ่งโดยการกระโดดขึ้นและลงสู่พื้นด้วยสองขา ได้แก่

กระโดดจากท่าย่อตัว

กระโดดกระตุกเข่าสองข้าง

กระโดดแตะปลายเท้า

กระโดดจากท่าย่อตัวแยกขา

กระโดดจากท่าย่อตัวแยกขาสลับกันไป

กระโดดข้ามกรวยหรือสิ่งกีดขวาง

บ็อกซ์จัมพ์

4.2 ยืนกระโดด เป็นท่าฝึกที่เน้นการกระโดดทั้งในแนวราบและแนวดิ่งโดยกระโดดแต่ละครั้งด้วยความพยายามเต็มที่ ในแต่ละชุดของการฝึก จะกระโดด 5 -10 ครั้ง ได้แก่

ยืนกระโดดไกล

ยืนเขย่งก้าวกระโดด

กระโดดข้ามกรวยหรือสิ่งกีดขวาง

4.3 กระโดดและเขย่ง เป็นท่าฝึกที่เน้นการกระโดดซ้ำ ๆ กันคล้ายกับการรวมกันระหว่างกระโดดอยู่กับที่และยืนกระโดดเข้าด้วยกัน ได้แก่

เขย่งสองขา

เขย่งขาเดียว

เขย่งข้ามรั้วหรือกรวย

เขย่งจากท่าย่อตัว

เขย่งก้าวกระโดดซ้ำ ๆ

4.4 เด็พธ์และบ็อกซ์จัมพ์ เป็นท่าฝึกที่เน้นการตอบสนองของรีเฟล็กซ์ยืด เนื่องจากต้องยืนอยู่บนกล่องที่สูงจากพื้น ซึ่งเมื่อกระโดดลงสู่พื้นจะทำให้ได้รับอิทธิพลจากแรงดึงดูดของโลกมากขึ้น ความสูงของกล่องจะขึ้นอยู่กับขนาดของรูปร่างของนักกีฬาและจุดมุ่งหมายของโปรแกรมการฝึกในแต่ละช่วงของการฝึก ได้แก่ จัมพ์สองขา เด็พธ์จัมพ์ขาเดียว การฝึกด้วยบ็อกซ์ ได้แก่ การใช้สองขา ขาเดียว สลับขาและกระโดดคร่อม

4.5 กระโดดแนวราบ เป็นท่าฝึกท่าเน้นการเคลื่อนไหวในแนวราบด้วยความเร็ว โดยปกติจะใช้ระยะทางมากกว่า 30 เมตร ได้แก่

กระโดดในแนวราบสลับขา

กระโดดในแนวราบผสมผสาน

กระโดดในแนวราบขาเดียว

กระโดดในแนวราบสองขา

ขั้นที่ 5 การออกแบบโปรแกรมการฝึกด้วยพลัยโอเมตริก มีองค์ประกอบที่ควรพิจารณาดังต่อไปนี้

องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อายุ น้ำหนักตัว อัตราส่วนของความแข็งแรง โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงกล้ามเนื้อในปัจจุบัน โปรแกรมการฝึกความเร็วในปัจจุบัน ประสบการณ์ และการบาดเจ็บ

โดยพิจารณาจากรายละเอียดจากขั้นตอนที่ 1

องค์ประกอบทางด้านกีฬา ได้แก่ ชนิดของกีฬา ช่วงเวลาของการฝึก ความยาวของโปรแกรมการฝึก ความต้องการของเฉพาะกีฬานั้น ๆ

โดยพิจารณาจากรายละเอียดจากขั้นตอนที่ 1

องค์ประกอบด้านการกำหนดโปรแกรม ได้แก่ จำนวนวันที่ใช้ฝึกใน 1 สัปดาห์ อาจเป็น 1, 2, 3 หรือ 4 วัน วันที่ใช้ฝึก เช่น เป็นวันจันทร์หรือวันพฤหัสบดี ปริมาณของการฝึก หมายถึงจำนวนครั้งที่เท้าสัมผัสพื้น ความหนักของการฝึก และลำดับของการฝึก

สนธยา สีละมาด (2547) ได้สรุปไว้ว่าการฝึกซ้อมด้วยพลัยโอเมตริก คือการฝึกกล้ามเนื้อจะต้องทำให้มีการหดตัวอย่างเต็มแรงและรวดเร็วเมื่อมีการยืดยาวออกก่อนแล้วการยืดยาวออกก่อนอย่างรวดเร็วจะทำให้มีการหดสั้นเข้าอย่างเต็มกำลังโดยการฝึกแบบพลัยโอเมตริกจะต้องเรียนรู้เทคนิคที่ถูกต้องเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งและการลงสู่พื้นกล้ามเนื้อจะต้องมีการยืดยาวออกก่อน สิ่งสำคัญต้องแน่ใจว่านักกีฬามีการงอขา (แขน) ในทางกลับกันการหดตัวสั้นเข้าควรเกิดขึ้นทันทีหลังจากมีการยืดยาวออกโดยการเคลื่อนไหวจากระยะยืดยาวออกจะต้องราบเรียบต่อเนื่องและรวดเร็วที่สุด ซึ่งการฝึกซ้อมแบบพลัยโอเมตริกจะเป็นผลให้มีการถ่ายโอนความแข็งแรงไปสู่พลังระเบิด สอดคล้องกับ ชินวัฒน์ ไข่เกตุ (2545) ที่ได้ศึกษาผลของการฝึกพลัยโอเมตริกต่อการเพิ่มความเร็วในการออกตัวของนักวิ่งระยะสั้น และเปรียบเทียบพัฒนาการความเร็วในการยันเท้าออกจากบล็อกสตาร์ทจากเท้าซ้ายและเท้าขวา ความเร็วในระยะทาง 30 เมตร โดยมีกลุ่มทดลองเป็นนักกรีฑาระยะสั้น ระดับเยาวชนที่มีอายุเฉลี่ย 16 ปี จำนวน 10 คน เป็นชาย 5 คน หญิง 5 คน ของสมาคมกรีฑาแห่งจังหวัดเชียงใหม่ ก่อนการทดลองเข้าโปรแกรมการฝึกทำการทดสอบจับเวลาในการวิ่ง ณ ตำแหน่ง 15 เมตร และ 30 เมตร รวมทั้งความเร็วในการออกตัวของผู้ทดสอบของเท้าซ้ายและเท้าขวาที่ออกจากบล็อกสตาร์ท ผู้ถูกทดลองทำการทดลองคนละ 3 ครั้ง โดยหมุนเวียนกันจนครบรอบ ผลที่ได้นำมาหาค่าเฉลี่ยของแต่ละคน โปรแกรมพลัยโอเมตริกที่ใช้ในการฝึกแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ ขั้นพื้นฐาน ขั้นทักษะ และขั้นก้าวหน้า โดยทำการฝึกเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ๆละ 4 วัน หลังสิ้นสุดโปรแกรมพลัยโอเมตริก ทำการเก็บข้อมูลดังกล่าวข้างต้น เพื่อนำมาเปรียบเทียบโดยใช้ค่าทางสถิติแบบ t-test ผลการทดลองที่ได้ พบว่า เวลาในการวิ่งระยะทาง 15 เมตรแรก ระยะทาง 15 เมตรหลัง และเวลารวม 30 เมตร ไม่มีค่าความแตกต่างในช่วงก่อนและหลังการฝึก แต่เวลาในการยันเท้าออกจากบล็อกสตาร์ทจากเท้าซ้ายและเท้าขวา มีค่าน้อยลงในช่วงหลังการฝึกโปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

จากการศึกษาสรุปได้ว่าพลัยโอเมตริกคือ การออกกำลังกายหรือการฝึกบริหารร่างกายที่รวมไว้ซึ่งกำลัง ความแข็งแรง และความรวดเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ เพื่อการเคลื่อนไหวอย่างฉับพลัน โดยอาศัยรูปแบบการออกกำลังกายในลักษณะการกระโดดและเขย่ง สามารถฝึกเพื่อพัฒนาความเร็วโดยมีการประสานกันระหว่างความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ความเร็วสามารถได้รับการพัฒนาให้ดีขึ้นด้วยการจัดโปรแกรมพลัยโอเมตริกเข้าไว้เป็นส่วนหนึ่งของการฝึกพัฒนาความเร็ว สอดคล้องกับ เจริญ กระบวนรัตน์ (2538) ที่กล่าวว่า มีนักกีฬาจำนวนไม่น้อยที่มีกำลังความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสูงสุด แต่ไม่สามารถนำมาใช้เกิดประโยชน์ในรูปแบบของความเร็วในการวิ่งระยะ 30-40 เมตรได้อย่าง

มีประสิทธิภาพ ดังนั้นการฝึกเพิ่มประสิทธิภาพกล้ามเนื้อด้วยวิธีเขย่งและกระโดด จึงได้ถูกกำหนดเข้าไว้เป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรมการฝึกซ้อมเพื่อช่วยพัฒนาเสริมสร้างกำลัง ความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวที่จำเป็นต้องใช้ความสัมพันธ์และพลังความเร็วสูงสุดในช่วงสั้น ๆ

ทฤษฎีและหลักการฝึกด้วยน้ำหนัก

การฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight training) ในปัจจุบันนับได้ว่ามีบทบาทอย่างมากในการเตรียมความพร้อมทางด้านร่างกายของนักกีฬา ตลอดจนเป็นการออกกำลังกายที่พัฒนาการทำงานของกล้ามเนื้อ โดยฝึกให้กล้ามเนื้อค่อย ๆปรับตัวให้สามารถรับน้ำหนัก หรือความต้านทานที่เพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกับ ธวัช วีระศิริวัฒน์ (2538) ที่กล่าวว่า การฝึกโดยใช้น้ำหนัก หมายถึงการฝึกเพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพการทำงานของกล้ามเนื้อในการทำงานหรือเล่นกีฬาโดยใช้น้ำหนักช่วยนอกเหนือจากการฝึกด้วยมือเปล่า เช่น บาร์เบลล์ สวิงเบลล์ ดัมเบลล์ จานเหล็ก หรืออาจรวมไปถึงเครื่องมืออื่น ๆ ในเครื่องรวมน้ำหนัก (Multiple weight machines) อีกด้วย

เจริญ กระบวนรัตน์ (2545) ได้กล่าวไว้ว่า ในยุคปัจจุบันบทบาทความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์การกีฬาได้เข้ามามีส่วนช่วยในการพัฒนารูปแบบวิธีการฝึกของกีฬาประเภทต่าง ๆ อย่างมาก ข้อค้นพบที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าได้มีการนำมาปรับปรุงและประยุกต์ใช้ในการกีฬาอย่างไม่หยุดยั้งไม่ว่าจะเป็นในด้านของการฝึกซ้อม หรือการแข่งขันก็ตาม วิธีการอีกรูปแบบหนึ่งที่มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งต่อการช่วยพัฒนาและเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาให้ถึงพร้อมซึ่งความสมบูรณ์แข็งแรงสูงสุดได้รวดเร็วยิ่งขึ้นและเป็นที่ยอมรับนิยมแพร่หลายในต่างประเทศโดยเฉพาะแถบยุโรปและอเมริกา ซึ่งแต่เดิมผู้ฝึกสอนกีฬาและนักกีฬามีทัศนคติและความเข้าใจผิดเกี่ยวกับเรื่องของการฝึกยกน้ำหนักอย่างมาก โดยคิดไปว่าการฝึกยกน้ำหนักเป็นสิ่งต้องห้ามมิให้บรรดานักกีฬาปฏิบัติกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับบรรดานักกีฬาที่ต้องการเคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว อาทิเช่น วิ่งระยะสั้น (Sprinter) นักว่ายน้ำระยะสั้น เป็นต้น โดยเชื่อว่าการฝึกยกน้ำหนักจะมีผลทำให้ความรวดเร็ว ว่องไวในการเคลื่อนที่ลดลง จนกระทั่งต่อมาได้มีการค้นคว้าวิจัย และทดลองพิสูจน์หาข้อเท็จจริงดังกล่าว ผลการวิจัยพบว่า การฝึกยกน้ำหนักทำให้สมรรถภาพทางกายของนักกีฬาเพิ่มสูงขึ้นไม่ว่าจะเป็นด้านของกำลังความแข็งแรง ความเร็ว หรือแม้แต่ในด้านความอดทนก็ตามนักกีฬาในทุกประเภท รวมทั้งนักกีฬาในประเภทลู่และลานที่มีชื่อเสียงเป็นเจ้าของสถิติทั้งในอดีตและปัจจุบันล้วนแต่ยอมรับว่าได้ใช้วิธีการยกน้ำหนักควบคู่กับการฝึกซ้อมเทคนิคทักษะในประเภทกีฬาที่ตนเข้าร่วมการแข่งขันทั้งสิ้น

การบริหารร่างกายด้วยการยกน้ำหนัก (Weight lifting exercise) เพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย มีหลักและวิธีการปฏิบัติที่สำคัญ 2 ประการด้วยกัน คือ

ประการแรก ได้แก่ การบริหารเพื่อเสริมสร้างกำลังความแข็งแรง (Power strength) ให้กับกลุ่มกล้ามเนื้อมัดใหญ่ (Large muscle group) ซึ่งทำหน้าที่ในการออกแรงเพื่อการเคลื่อนไหวโดยตรง (Mover) วิธีปฏิบัติเพื่อบริหารกลุ่มกล้ามเนื้อดังกล่าวนี้จะต้องยกน้ำหนักในแต่ละท่าที่กำหนดด้วยความรวดเร็วทำให้กล้ามเนื้อและข้อต่อที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวโดยตรงต้องออกแรงทำงานพร้อมกันอย่างเต็มที่ก่อให้เกิดประสิทธิภาพทางด้านกำลังความแข็งแรงแก่กล้ามเนื้อ

ประการที่สอง ได้แก่ การบริหารเพื่อเสริมสร้างกำลังความแข็งแรงให้กับกลุ่มกล้ามเนื้อมัดย่อย (Synergist) ซึ่งทำหน้าที่สนับสนุนการเคลื่อนไหวของกลุ่มกล้ามเนื้อมัดใหญ่ให้สามารถทำหน้าที่สมบูรณ์แบบและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นในการฝึกด้วยน้ำหนัก ผู้ฝึกสอนและนักกีฬาจะต้องเรียนรู้และทำความเข้าใจในหลักการต่าง ๆ ที่สำคัญในการทำให้กล้ามเนื้อมีขนาดใหญ่และแข็งแรงขึ้นอย่างเป็นระบบ คือหลักการใช้ความหนักในการฝึกเกินปกติ (Principle of overload) และการจัดช่วงเวลาพัก (Recovery) ได้อย่างเหมาะสม โดยจะต้องคำนึงถึงความเมื่อยล้าและความตึงตัวที่จะเกิดกับกล้ามเนื้อเป็นสำคัญซึ่งเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่ามีความสำคัญในการพัฒนาความเจริญเติบโตและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นโดยไม่ก่อให้เกิดอันตรายหรือปัญหาตามมา ซึ่งหลักการปฏิบัติในการฝึกที่สำคัญมีดังนี้

1. น้ำหนักที่ยกในแต่ละท่า ควรฝึก 3-5 ชุด
2. น้ำหนักที่ใช้ฝึกความแข็งแรง คือ น้ำหนักที่นักกีฬาสามารถยกได้ติดต่อกัน 6 - 8 ครั้งต่อชุด
3. การยกน้ำหนักแต่ละท่าที่ฝึกควรยกด้วยความเร็วปานกลาง
4. การฝึกกล้ามเนื้อในแต่ละส่วนไม่ควรเกิน 3 ครั้งต่อสัปดาห์

การฝึกด้วยน้ำหนักเป็นการออกกำลังกายที่เป็นไปตามกฎของการใช้และไม่ใช้ (Law of use and disuse) นั่นคือ การใช้ฝึกด้วยน้ำหนักกับกล้ามเนื้อมัดใดจะมีแต่กล้ามเนื้อมัดที่ทำงานเท่านั้นที่จะได้รับผลของการฝึกเพราะการฝึกด้วยน้ำหนักเป็นการฝึกกล้ามเนื้อให้ทำงานต้านกับแรงต้านที่สูงกว่าปกติที่กล้ามเนื้อมัดนั้นเคยทำโดยใช้หลักการฝึกน้ำหนักเกินปกติ (Overload principle) ซึ่งการที่กล้ามเนื้อทำงานต่อสู้กับแรงต้านทานที่สูงกว่าปกติทำให้กล้ามเนื้อต้องปรับสภาพภายในกล้ามเนื้อให้สามารถเอาชนะแรงต้านทานนั้น ผลของการฝึกคือ กล้ามเนื้อมีความแข็งแรง ความอดทนเพิ่มมากขึ้น Fox และ Mathews (1985) การฝึกด้วย

น้ำหนักนอกจากจะช่วยสร้างความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแล้ว ยังสามารถฝึกเพื่อเพิ่มกำลังให้แก่กล้ามเนื้อได้ ดังที่ อนันต์ อัตชู (2538) ได้กล่าวไว้ว่าการฝึกยกน้ำหนักของนักกีฬาก็เพื่อจะพัฒนาระบบกล้ามเนื้อให้มีกำลังและความแข็งแรงเพื่อที่จะทำให้ความสามารถของนักกีฬาดีขึ้น ทั้งนี้การฝึกด้วยน้ำหนักในการวิจัยครั้งนี้มุ่งที่จะเสริมสร้างกล้ามเนื้อให้มีกำลัง ความแข็งแรงและความอดทนเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นความหนักของน้ำหนักจะต้องเป็นไปตามหลักการฝึกและมีความเหมาะสม รวมทั้งการบริหารกล้ามเนื้อมัดต่าง ๆ จะต้องสอดคล้องกับทักษะการเคลื่อนไหวหรือกิจกรรมกีฬาประเภทนั้น ๆ

ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร (2536) ได้กล่าวไว้ว่า การฝึกด้วยน้ำหนัก หมายถึงการฝึกที่ช่วยเสริมความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscle strength) ได้โดยการใช้น้ำหนักเป็นแรงต้านทาน เช่นดัมเบลล์ บาร์เบลล์ นอกจากนี้หลักการฝึกด้วยน้ำหนัก มีข้อปฏิบัติดังนี้

1. ฝึกกล้ามเนื้อมัดใหญ่ ๆ ที่ต้องใช้ทำงานหนัก เช่น กล้ามเนื้อต้นขา ขา หลัง อก ท้องและแขน

2. ฝึกปฏิบัติ สัปดาห์ละ 3 วัน โดยใช้เวลาประมาณ 30 นาที ต่อวัน เพื่อให้กล้ามเนื้อที่ใช้ในการออกกำลังกายได้รับการพักฟื้นประมาณ 48 ชั่วโมง

3. ฝึกปฏิบัติจากน้ำหนักที่เริ่มต้นจากน้อยไปหามากตามลำดับ โดยการคิดคำนวณจากน้ำหนัก 60 - 70% ของน้ำหนักสูงสุดที่ทำได้เป็นน้ำหนักที่เหมาะสมในการเริ่มฝึก ซึ่งสอดคล้องกับถาวร กมุทศรี (2541) ที่ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกยกน้ำหนักในระดับความหนักต่างกันที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความแตกต่างของการฝึกยกน้ำหนักในระดับความหนักต่างกันที่ระดับ 60% 70% 80% ของ 1 RM ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาและความเร็วในการวิ่งระยะทาง 30 เมตร กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักศึกษาชายระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล ปีการศึกษา 2540 อายุระหว่าง 18-20 ปีโดยการสุ่ม ตัวอย่างแบบง่าย จำนวน 40 คน ทดสอบพลังกล้ามเนื้อเหยียดขาข้างที่ไม่ถนัด และความเร็วในการวิ่งระยะทาง 30 เมตร แล้วนำค่าพลังกล้ามเนื้อเหยียดขาข้างที่ถนัด มาแบ่งนักศึกษาออกเป็นกลุ่มที่มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน จำนวน 4 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน ดังนี้ กลุ่มที่ 1 ควบคุม (ฝึกร่วมกิจกรรมกีฬาตามปกติ) กลุ่มที่ 2 ฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 60% ของ 1 RM กลุ่มที่ 3 ฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 70% ของ 1 RM กลุ่มที่ 4 ฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 80% ของ 1 RM ใช้เวลาในการฝึก 9 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน คือ ในวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ใช้เวลาในการฝึก 40 นาที ทั้งนี้ในการยกน้ำหนักจะต้องปฏิบัติอย่างรวดเร็วตามสัญญาณของเครื่องให้จังหวะ การปรับความหนักของงาน ด้วยการหาค่า 1 RM ทุก 3 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า หลังการฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 60% ของ 1 RM การฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 70% ของ

1 RM การฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 80% ของ 1 RM เป็นเวลา9 สัปดาห์ พบว่าค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขาในการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 60% ของ 1 RM การฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 70% ของ 1 RM และการฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 80% ของ 1 RM เป็นเวลา 9 สัปดาห์ พบว่าค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขาไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. กลุ่มกล้ามเนื้อในแต่ละกลุ่มควรฝึกปฏิบัติ ใช้เวลาอย่างน้อยติดต่อกัน 60 - 90 วินาที ด้วยน้ำหนักที่มาก ทำซ้ำ ๆ 10 - 12 ครั้ง

5. ระดับความเร็วของการฝึกด้วยน้ำหนัก เพื่อให้เกิดความแข็งแรง ควรกระทำ ซ้ำ ๆ กันในการยกใช้เวลา 2 วินาที และการเคลื่อนที่ลงใช้เวลาประมาณ 4 วินาที

6. ความต้านทานแบบก้าวหน้าของการฝึก การปรับตัวทางสรีรวิทยาของ เส้นใยกล้ามเนื้อเกิดขึ้นอย่างช้า ๆ การเพิ่มน้ำหนักควรเพิ่มประมาณ 5% ของน้ำหนักที่ใช้ในขณะนั้น เมื่อปฏิบัติซ้ำ 8 - 12 ครั้ง หรือจะเพิ่มน้ำหนักทุก ๆ 2 สัปดาห์

7. ความต่อเนื่องของการฝึก ควรใช้เวลาประมาณ 20 นาที ให้มีช่วงของการพักระหว่างสถานีน้อยที่สุดซึ่งเป็นลักษณะของการฝึกความแข็งแรงได้สูงมาก และกระตุ้นระบบไหลเวียนโลหิตเพียงเล็กน้อย

เจริญ กระบวนรัตน์ (2538) กล่าวถึงการใช้แรงในการยกน้ำหนักว่า ในการเคลื่อนไหวร่างกายจำเป็นต้องอาศัยกล้ามเนื้อหลายมัดทำหน้าที่ประสานงานร่วมกันเพื่อให้การเคลื่อนไหวนั้นบรรลุผลสำเร็จได้อย่างมีประสิทธิภาพ การยกน้ำหนักก็เช่นกันกล้ามเนื้อจะทำงานเพื่อการเคลื่อนไหวโดยใช้แรง 2 ลักษณะด้วยกัน คือ

1. แรงขับเคลื่อน (Positive force) ได้แก่ แรงที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อโดยสามารถเอาชนะความต้านทานทำให้ร่างกายเกิดการเคลื่อนไหวในทิศทางตรงกันข้ามกับความต้านทานเป็นแรงที่ใช้ในการยก ผลักดันน้ำหนักให้เคลื่อนที่ไปในทิศทางที่ต้องการลักษณะดังกล่าวนี้ เส้นใยของกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ออกแรงเพื่อการเคลื่อนไหวจะหดตัวสั้นเข้า และหนาขึ้นเป็นการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบหดสั้นเข้า (Concentric contraction)

2. แรงต้านทาน (Negative force) ได้แก่ แรงที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อที่ไม่สามารถเอาชนะความต้านทาน หรือในอีกลักษณะหนึ่งพยายามต้านทานการเคลื่อนไหว ซึ่งในการยกน้ำหนักจะเป็นจังหวะที่ผู้ยกค่อย ๆลดหรือวางน้ำหนักลง ลักษณะดังกล่าวนี้เส้นใยของกล้ามเนื้อจะเหยียดตัวยาวออกเป็นการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบยืดยาวออก (Eccentric contraction)

เจริญ กระบวนรัตน์ (2536) ได้แนะนำถึงการสร้างโปรแกรมการฝึกยกน้ำหนักที่มีประสิทธิภาพว่าจะต้องคำนึงถึงสิ่งที่สำคัญดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์ทักษะการเคลื่อนไหวของกีฬาแต่ละประเภท เช่น ทิศทางของแรง มุมการเคลื่อนไหว ลักษณะการเคลื่อนไหวของแขนและขา

2. พิจารณากลุ่มกล้ามเนื้อที่มีบทบาทสำคัญต่อการเคลื่อนไหว

3. กำหนดเลือกท่ากายบริหารยกน้ำหนักที่มีความสัมพันธ์กับกลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่คล้ายคลึงกับการปฏิบัติทักษะการเคลื่อนไหวนั้น

4. ควรฝึก 3-4 ครั้ง ต่อสัปดาห์ แต่ถ้าจะให้ได้ผลดีการฝึกวันเว้นวัน อาทิ เช่น ฝึกวันจันทร์ พุธ ศุกร์ หรือ วันอังคาร พฤหัสบดี เสาร์ เป็นต้น

5. ควรใช้เวลาในการฝึกแต่ละครั้งประมาณ 1 ชั่วโมง

6. ในการฝึกยกน้ำหนักแต่ละโปรแกรม ถ้าจะให้บังเกิดผลดีควรใช้เวลาในการฝึกอย่างน้อย 8-12 สัปดาห์

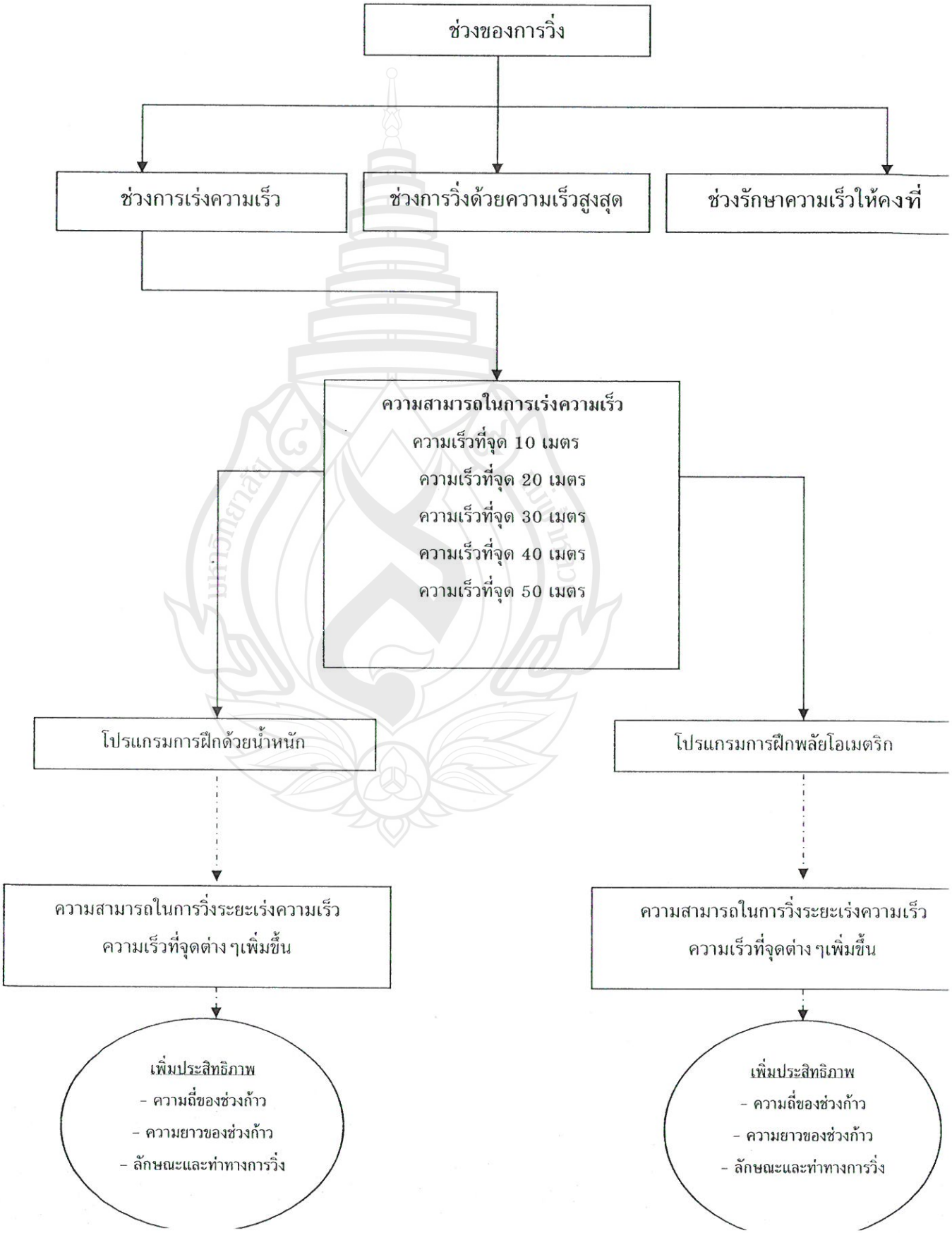
จากการศึกษาสรุปได้ว่าการฝึกด้วยน้ำหนัก เป็นรูปแบบการฝึกที่มุ่งเน้นให้กล้ามเนื้อเกิดการหดตัวเพื่อต้านแรงต้านทานที่มากกว่าปกติทำให้กล้ามเนื้อต้องปรับสภาพภายในกล้ามเนื้อให้สามารถเอาชนะแรงต้านทานนั้นส่งผลให้มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น โดยกล้ามเนื้อที่ได้รับการฝึกเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงและพลังระเบิดนั้นจะมีส่วนช่วยให้ประสิทธิภาพในการเร่งความเร็วดีขึ้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Rimmer และ Sleiver (2000) ได้ศึกษาผลของการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 8 สัปดาห์ในนักกีฬาฮอกกี้ พบว่าเวลาของการเร่งความเร็วที่ระยะ 10 เมตรและ ระยะ 40 เมตร นั้นลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เช่นเดียวกับ ถนอม โพธิ์มี (2552) ที่ได้ทำการวิจัยผลการฝึกแบบพลัยโอเมตริกที่มีต่อความเร็ว และกำลังกล้ามเนื้อขาของนักศึกษาชาย สถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตลำปาง ซึ่งผลการวิจัยพบว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และกลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียวมีค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการวิ่งระยะทาง 100 เมตรและค่าเฉลี่ยของระยะทางในการยืนกระโดดไกล ภายในกลุ่มก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ Bonnette และคณะ (2011) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกความคล่องแค่วว่องไว การฝึกพลัยโอเมตริก และการฝึกความเร็วที่มีต่อพลังระเบิด ความทนทานของกล้ามเนื้อ และความสามารถในการเร่งความเร็วระยะ 40 หลาของนักกีฬาฟุตบอล โดยทำการฝึก 2 ครั้งต่อสัปดาห์เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์พบว่าหลังจากการฝึก ความสามารถทุก ๆด้านมีการพัฒนาที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 อีกทั้ง Rahman และ Naser (2005) ได้เปรียบเทียบการฝึกพลัยโอเมตริก การฝึกด้วยน้ำหนักและการฝึกพลัยโอเมตริกผสมด้วยน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการกระโดดแนวดิ่ง สมรรถภาพการไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic power) และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ โดยทดสอบด้วยการกระโดดแนวดิ่ง การวิ่งระยะ 50 เมตร และวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา พบว่าทุกกลุ่มทดสองมีการพัฒนาเพิ่มขึ้นในทุก ๆด้านเช่นกัน อย่างไรก็ตามกลุ่มที่ฝึกพลัยโอเมตริกผสมด้วยน้ำหนักมีความสามารถในการกระโดดแนวดิ่ง สมรรถภาพการไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic power) และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมากกว่ากลุ่มที่ฝึกพลัยโอเมตริกและฝึกด้วยน้ำหนักเพียงอย่างเดียว โดยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมติกและโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักสามารถสร้างความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อและพลังระเบิด (Explosive power) เพื่อประสิทธิภาพในการเร่งความเร็ว อีกทั้ง อภิรมย์ จามพฤกษ์ (2546) ยังได้สนับสนุนผลการวิจัยครั้งนี้ จากการศึกษาผลของการฝึกพลัยโอเมตริคร่วมกับการฝึกตามโปรแกรมปกติต่อการเพิ่มความเร็วของนักวิ่งระยะสั้น100 เมตร เยาวชนหญิง ใช้เวลาในการฝึกซ้อม 6 สัปดาห์ ๆละ 3 วัน พบว่าในการฝึกพลัยโอเมตริคร่วมกับการฝึกตามโปรแกรมปกติ ดีกว่าการฝึกตามโปรแกรมปกติอย่างเดียว โดยมีเวลาในการวิ่งระยะ 100 เมตรลดลง ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสาร ตำรา บทความ เกี่ยวกับการฝึกพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนักในรูปแบบต่าง ๆทำให้ทราบว่าการฝึกพลัยโอเมตริกส่งผลต่อการพัฒนาความแข็งแรง และพลังกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นและการฝึกด้วยน้ำหนักก็สามารถทำให้เกิดพลังกล้ามเนื้อขาด้วยเช่นกัน ซึ่งสามารถนำไปใช้ประกอบการฝึกซ้อมเพื่อการแข่งขัน และการพัฒนาในการกีฬาที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนปรับปรุงและพัฒนารูปแบบการฝึกแบบต่าง ๆให้เกิดประโยชน์แก่นักกีฬาได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อไป

กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย



บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักศึกษาเพศชาย ของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ที่ได้รับการคัดเลือกมาฝึกซ้อมฟุตบอลเพื่อเตรียมการแข่งขันกีฬามหาวิทยาลัย จำนวน 40 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักกีฬาฟุตบอลเพศชาย ของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง จำนวน 30 คน การเลือกกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการแบบเจาะจง (Purposive sampling) โดยเลือกจากสถิติเวลาที่ผู้เข้ารับการทดสอบความสามารถในการวิ่งจากอันดับที่ 1 ถึงอันดับที่ 30 เป็นกลุ่มตัวอย่าง จากนั้นทำการจัดแบ่งกลุ่มด้วยการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) โดยเรียงตามลำดับความเร็วในการวิ่งของความสามารถในการเร่งความเร็วระยะทาง 50 เมตร ของแต่ละคนจากผู้ที่สามารถทำเวลาในการวิ่งได้น้อยที่สุดไปหามากที่สุดตามลำดับ แล้วจัดกลุ่มด้วยวิธีการจับฉลาก ทุก ๆ 3 คน ดังนี้

จัดแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ10 คน โดยกำหนดวิธีการทดลองให้แต่ละกลุ่มประกอบด้วย

กลุ่มที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยน้ำหนัก

กลุ่มที่ 2 กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกพลัยโอเมตริก

กลุ่มที่ 3 กลุ่มควบคุม ฝึกตามปกติ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1.1 เครื่องวัดสมรรถนะการเคลื่อนไหวทางการกีฬา (Sports Speed and Jump Performance Analysis System)

1.2 แบบประเมินเนื้อหาโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักและโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก

2. โปรแกรมการฝึก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยได้ศึกษาตามหลักการฝึกเพื่อพัฒนาความเร็ว ซึ่งผ่านการตรวจสอบและแก้ไขโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ประกอบด้วย

<u>โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก</u>

เป็นโปรแกรมฝึกสำหรับกลุ่มทดลองที่ 1 โดยท่าที่ใช้ในการฝึกจะเน้นการทำงานของกล้ามเนื้อสะโพก (Gluteus maximus) กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Quadriceps) กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstrings) และกล้ามเนื้อน่อง (Gastocnemius)

การฝึกด้วยน้ำหนักท่าที่ใช้ในการฝึกประกอบด้วย

- ท่าแบกน้ำหนักย่อตัวให้เข่าเป็นมุมฉาก (Half squat) เพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า และกล้ามเนื้อสะโพก
- ท่างอขา (Leg curl) เพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง
- ท่าเหยียดขา (Leg extension) เพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า
- ท่าเขย่งส้นเท้า (Heel Raise) เพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อน่อง

<u>โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก</u>

เป็นโปรแกรมฝึกสำหรับกลุ่มทดลองที่ 2 โดยท่าที่ใช้ในการฝึกจะเน้นการทำงานของกล้ามเนื้อสะโพก (Gluteus maximus) กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Quadriceps) กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstrings) และกล้ามเนื้อน่อง (Gastocnemius)

การฝึกด้วยพลัยโอเมตริกโดยใช้ท่าประกอบด้วย

- วิ่งเร็วแบบก้าวกระโดด (Speed bounding)
- กระโดดจากท่าย่อตัว (Split squat jumps)
- กระโดดในแนวราบสองขา (Double leg bounds)
- กระโดดข้ามรั้วเท้าคู่ (Hurdle Jump)

วิธีดำเนินการทดลอง

กลุ่มผู้เข้าร่วมงานวิจัยทดลองฝึกตามโปรแกรมเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆละ 3 วันโดยมีรายละเอียดการทดลองดังนี้

กลุ่มที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยน้ำหนัก

ทำการฝึกด้วยน้ำหนัก ณ ห้องฝึกยกน้ำหนัก ของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ควบคู่กับการฝึกซ้อมฟุตบอลตามปกติ

กลุ่มที่ 2 กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกพลัยโอเมตริก

ทำการฝึกพลัยโอเมตริก ณ สนามกีฬากลาง ของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ควบคู่กับการฝึกซ้อมฟุตบอลตามปกติ

กลุ่มที่ 3 กลุ่มควบคุม ฝึกตามปกติ

ทำการฝึกปกติตามโปรแกรมการฝึกซ้อมฟุตบอล

ทั้ง 3 กลุ่มทำการทดสอบความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 10 เมตร 20 เมตร 30 เมตร 40 เมตร และ 50 เมตร ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการ ทดลองสัปดาห์ที่ 8

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. นำแบบประเมินเนื้อหาของโปรแกรมการฝึกให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเพื่อการพิจารณาความสอดคล้องในการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of congruency: IOC) ความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยกำหนดคะแนนไว้ดังนี้

ถ้าระบุว่าเห็นด้วยหรือสอดคล้อง	ให้คะแนน +1
ถ้าระบุไม่แน่ใจ	ให้คะแนน 0
ถ้าระบุว่าไม่เห็นด้วยหรือไม่สอดคล้อง	ให้คะแนน -1

นำคำตอบของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านมารวมกันเพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตรของโรไวนิลไลและเฮมเบลตัน

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC = ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ = ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

การกำหนดความสอดคล้อง ที่ค่าดัชนีความสอดคล้องที่คำนวณได้ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป หรือร้อยละ 60 ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ถ้าในข้อใดมีค่าน้อยกว่าอาจตัดทิ้งหรือปรับปรุงตามข้อเสนอแนะและการสนทนากลุ่มมาพิจารณาเพิ่มเติม (Revinelli and Hambleton, 1977)

ค่าดัชนีมีความสอดคล้องระหว่าง 0.80-1.00 หมายความว่า มีความตรงระดับดีมาก

ค่าดัชนีมีความสอดคล้องระหว่าง 0.70-0.79 หมายความว่า มีความตรงระดับดี

ค่าดัชนีมีความสอดคล้องระหว่าง 0.50-0.69 หมายความว่า มีความตรงระดับยอมรับได้

2. จัดเตรียมสถานที่ อุปกรณ์ และโปรแกรมการฝึก เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.1 สนามกีฬากลาง ของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

2.2 ห้องฝึกยกน้ำหนัก (Weight Training Room) ของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

3. อธิบาย ชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างทราบเกี่ยวกับจุดมุ่งหมายและวิธีการฝึกตลอดจนปฏิทินของการวิจัย

4. ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 10 เมตร 20 เมตร 30 เมตร 40 เมตร และ 50 เมตร ของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มทั้งก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการการทดลองสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้เครื่องวัดสมรรถนะการเคลื่อนไหวทางการกีฬา (Sports Speed and Jump Performance Analysis System) จากนั้นนำผลที่ได้มาจัดกลุ่มและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

5. ทำการฝึกตามโปรแกรมของแต่ละกลุ่ม

6. รวบรวมข้อมูล สรุปงานวิจัยและข้อเสนอแนะ ความคิดเห็นที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบสำเร็จรูปเพื่อหาค่าทางสถิติ โดยหาค่าต่าง ๆดังนี้

1. วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) จากการวิเคราะห์ ความแตกต่างของความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 10 เมตร 20 เมตร 30 เมตร 40 เมตร และ 50 เมตร ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่ม

2. วิเคราะห์ผลการทดสอบภายในกลุ่มตัวอย่าง โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ชนิดวัดซ้ำ (One – way analysis of variance with repeated measure) และทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของตูกี เอ (Tukey a) โดยกำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 10 เมตร 20 เมตร 30 เมตร 40 เมตร และ 50 เมตรระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One way analysis of variance: ANOVA) ด้วยสถิติ F-test โดยกำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แผนภูมิแสดงขั้นตอนการทำวิจัย

ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

⇩

นักกีฬาฟุตบอลของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง จำนวน 30 คน

⇩

ทดสอบความสามารถในการเร่งความเร็วที่ระยะ 50 เมตร และเรียงตามลำดับเวลาจากน้อยที่สุดไปมากที่สุด

โดยจัดแบ่งกลุ่มด้วยการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) ด้วยวิธีการจับฉลาก

กลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 10 คน	กลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 10 คน	กลุ่มควบคุม จำนวน 10 คน

ทดสอบครั้งที่ 1 ทำการทดสอบก่อนการทดลอง

⇩

กลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 10 คน	กลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 10 คน	กลุ่มควบคุม จำนวน 10 คน
(กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยน้ำหนัก)	(กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกพลัยโอเมตริก)	(กลุ่มควบคุม)

ทดสอบครั้งที่ 2 ทำการทดสอบหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4

⇩

กลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 10 คน	กลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 10 คน	กลุ่มควบคุม จำนวน 10 คน
(กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยน้ำหนัก)	(กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกพลัยโอเมตริก)	(กลุ่มควบคุม)

ทดสอบครั้งที่ 3 ทำการทดสอบหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกด้วยน้ำหนักและการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความสามารถในการเร่งความเร็วของนักกีฬาฟุตบอลชาย มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ผู้วิจัยได้เก็บและรวบรวมข้อมูล ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 แล้วจึงนำผลไปวิเคราะห์ทางสถิติ โดยนำเสนอในรูปตารางประกอบความเรียงและแผนภูมิ ดังนี้

ตารางที่ 4-1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอายุ น้ำหนัก และส่วนสูง ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม และผลการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม

	กลุ่มควบคุม		กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก		กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก		F	P
	M	S.D.	M	S.D.	M	S.D.		
อายุ	19.60	1.17	20.40	1.77	20.00	1.94	0.578	0.568
น้ำหนัก	65.50	10.67	65.80	11.28	66.50	7.76	0.026	0.974
ส่วนสูง	172.70	4.71	173.00	9.35	173.10	5.25	0.009	0.991

จากตารางที่ 4-1 ค่าเฉลี่ย อายุ น้ำหนัก และส่วนสูง ของทั้ง 3 กลุ่มใกล้เคียงกัน โดยมีอายุเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก และกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก เท่ากับ 19.60 ปี, 20.40 ปี,และ 20.00 ปี ตามลำดับ มีน้ำหนักเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก และกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก เท่ากับ 65.50 กิโลกรัม, 65.80 กิโลกรัม, และ 66.50 กิโลกรัม ตามลำดับ มีส่วนสูงเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก และกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก เท่ากับ 172.70 เซนติเมตร, 173.00 เซนติเมตร,และ 173.10 เซนติเมตร ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของ อายุ น้ำหนัก และส่วนสูง ระหว่างกลุ่มของกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก และกลุ่มควบคุม พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4-2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าเอฟจากผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 10 เมตร ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุม กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก และกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก

รายการ	กลุ่มควบคุม		กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก		กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก		F	p
	M	S.D.	M	S.D.	M	S.D.		
ความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 10 เมตร (เมตร/วินาที)								
ก่อนการทดลอง	6.04	0.48	5.88	0.42	5.70	0.38	1.487	.244
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	6.05	0.48	5.98	0.31	6.13	0.41	0.343	.712
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8	6.19	0.51	6.67	0.43	7.16	0.32	12.817	.000*

*P <.05

จากตารางที่ 4-2 พบว่า ก่อนการทดลอง และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 ความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 10 เมตร ของกลุ่มควบคุม กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก และกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน โดยก่อนการทดลอง เท่ากับ 6.04 เมตรต่อวินาที, 5.88 เมตรต่อวินาที, และ 5.70 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ และ หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 เท่ากับ 6.05 เมตรต่อวินาที, 5.98 เมตรต่อวินาที, และ 6.13 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ ทั้งนี้หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ค่าเฉลี่ยความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 10 เมตร ของกลุ่มควบคุม เท่ากับ 6.19 เมตรต่อวินาที กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก เท่ากับ 6.67 เมตรต่อวินาที และกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก เท่ากับ 7.16 เมตรต่อวินาที

เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 10 เมตร ก่อนการทดลองและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4-3 การวิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่ของความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 10 เมตรของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8

กลุ่มตัวอย่าง		กลุ่มควบคุม	กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก	กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก
	M	6.19	6.67	7.16
กลุ่มควบคุม	6.19	-	0.046*	0.000*
กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก	6.67		-	0.044*
กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก	7.16			-

*P <.05

จากตารางที่ 4-3 เมื่อทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ Tukey พบว่า ความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 10 เมตรของกลุ่มควบคุมกับกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก และกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยทั้งกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก และกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกนั้นมีความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 10 เมตร มากกว่า กลุ่มควบคุม และความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 10 เมตรของกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก และกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกัน โดยกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกมากกว่ากลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก

ตารางที่ 4-4 ผลของความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 10 เมตร ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ

กลุ่มตัวอย่าง / ระยะเวลาของการฝึก	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 4	หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 8	F	p
กลุ่มควบคุม	6.04	6.05	6.19	0.289	.752
กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก	5.88	5.98	6.67	12.129	.000*
กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก	5.70	6.13	7.16	39.497	.000*

*P <.05

จากตารางที่ 4-4 แสดงให้เห็นว่า ความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 10 เมตร เมื่อเปรียบเทียบระหว่างช่วงเวลาของการฝึก ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักและกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกนั้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีการทดสอบของตูกี (Tukey) ดังเสนอในตารางที่ 4-5 และตารางที่ 4-6

ตารางที่ 4-5 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของความสามารถในการเร่งความเร็ว จากจุดเริ่มต้นถึงจุด 10 เมตร ของกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักโดยใช้วิธีการทดสอบของตูกี (Tukey)

ระยะเวลาของการฝึก		ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 4	หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 8
	M	5.88	5.98	6.67
ก่อนการทดลอง	5.88	-	0.836	0.000*
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	5.98		-	0.001*
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8	6.67			-

*P <.05

จากตารางที่ 4-5 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของความสามารถในการเร่งความเร็วระหว่างระยะเวลาของการฝึก พบว่า หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักมีความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 10 เมตร มากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักมีความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 10 เมตร มากกว่าหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4-6 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 10 เมตร ของกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก โดยใช้วิธีการทดสอบของตูกี (Tukey)

ระยะเวลาของการฝึก		ก่อนการทดลอง	หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8
	M	5.70	6.13	7.16
ก่อนการทดลอง	5.70	-	0.04*	0.00*
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	6.13		-	0.00*
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8	7.16			-

*P <.05

จากตารางที่ 4-6 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของความสามารถในการเร่งความเร็วระหว่างระยะเวลาของการฝึก พบว่า หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกมีความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 10 เมตร มากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกมีความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 10 เมตร มากกว่าหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4-7 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าเอฟจากผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 20 เมตร ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุม กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก และกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก

รายการ	กลุ่มควบคุม		กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก		กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก		F	p
	M	S.D.	M	S.D.	M	S.D.		
ความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 20 เมตร (เมตร/วินาที)								
ก่อนการทดลอง	6.74	0.39	6.58	0.36	6.55	0.31	.842	.422
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	6.76	0.40	6.80	0.23	6.98	0.32	1.359	.274
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8	6.83	0.37	7.21	0.32	7.58	0.29	12.552	.000*

*P <.05

จากตารางที่ 4-7 พบว่า ก่อนการทดลอง และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 ความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 20 เมตร ของกลุ่มควบคุม กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก และกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน โดยก่อนการทดลอง เท่ากับ 6.74 เมตรต่อวินาที, 6.58 เมตรต่อวินาที, และ 6.55 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 เท่ากับ 6.76 เมตรต่อวินาที, 6.80 เมตรต่อวินาที, และ 6.98 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ ทั้งนี้หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ค่าเฉลี่ยความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 20 เมตร ของ กลุ่มควบคุม เท่ากับ 6.83 เมตรต่อวินาที กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก เท่ากับ 7.21 เมตรต่อวินาที และกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก เท่ากับ 7.58 เมตรต่อวินาที

เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 20 เมตร ก่อนการทดลองและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4-8 การวิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่ของความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 20 เมตรของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8

กลุ่มตัวอย่าง		กลุ่มควบคุม	กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก	กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก
	M	6.83	7.21	7.58
กลุ่มควบคุม	6.83	-	0.047*	0.000*
กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก	7.21		-	0.048*
กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก	7.58			-

*P <.05

จากตารางที่ 8 เมื่อทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ Tukey พบว่า ความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 20 เมตรของกลุ่มควบคุมกับกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก และกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยทั้งกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก และกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกนั้นมีความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 20 เมตร มากกว่า กลุ่มควบคุม และความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 20 เมตรของกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก และกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกัน โดยกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกมากกว่ากลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก

ตารางที่ 4-9 ผลของความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 20 เมตร ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ

กลุ่มตัวอย่าง / ระยะเวลาของการฝึก	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 4	หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 8	F	p
กลุ่มควบคุม	6.74	6.76	6.83	0.157	.855
กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก	6.58	6.80	7.21	10.630	.000*
กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก	6.55	6.98	7.58	27.541	.000*

*P <.05

จากตารางที่ 4-9 แสดงให้เห็นว่า ความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 20 เมตร เมื่อเปรียบเทียบระหว่างช่วงเวลาของการฝึก ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักและกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกนั้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยใช้วิธีการทดสอบของตูกี (Tukey) ดังเสนอในตารางที่ 4-10 และตารางที่ 4-11

ตารางที่ 4-10 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 20 เมตร ของกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก โดยใช้วิธีการทดสอบของตูกี (Tukey)

ระยะเวลาของการฝึก		ก่อนการทดลอง	หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	หลังการทดลองสัปดาห์ที 8
	M	6.58	6.80	7.21
ก่อนการทดลอง	6.58	-	0.27	0.00*
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	6.80		-	0.01*
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8	7.21			-

*P <.05

จากตารางที่ 4-10 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของความสามารถในการเร่งความเร็วระหว่างระยะเวลาของการฝึก พบว่า หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักมีความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 20 เมตร มากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักมีความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 20 เมตร มากกว่าหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4-11 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 20 เมตร ของกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก โดยใช้วิธีการทดสอบของตูกี (Tukey)

ระยะเวลาของการฝึก		ก่อนการทดลอง	หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8
	M	6.55	6.98	7.58
ก่อนการทดลอง	6.55	-	0.012*	0.000*
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	6.98		-	0.001*
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8	7.58			-

*P <.05

จากตารางที่ 4-11 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของความสามารถในการเร่งความเร็วระหว่างระยะเวลาของการฝึก พบว่า หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกมีความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 20 เมตร มากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกมีความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 20 เมตร มากกว่าหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4-12 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าเอฟจากผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 30 เมตร ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุม กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก และกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก

รายการ	กลุ่มควบคุม		กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก		กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก		F	p
	M	S.D.	M	S.D.	M	S.D.		
ความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 30 เมตร (เมตร/วินาที)								
ก่อนการทดลอง	7.13	0.36	7.00	0.36	7.02	0.27	.420	.662
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	7.14	0.38	7.15	0.21	7.36	0.31	1.563	.228
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8	7.20	0.36	7.56	0.29	7.84	0.27	10.262	.000*

*P <.05

จากตารางที่ 4-12 พบว่า ก่อนการทดลอง และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 ความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 30 เมตร ของกลุ่มควบคุม กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก และกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน โดยก่อนการทดลอง เท่ากับ 7.13 เมตรต่อวินาที, 7.00 เมตรต่อวินาที, และ 7.02 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 เท่ากับ 7.14 เมตรต่อวินาที, 7.15 เมตรต่อวินาที,และ 7.36 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ ทั้งนี้หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ค่าเฉลี่ยความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 30 เมตร ของกลุ่มควบคุม เท่ากับ 7.20 เมตรต่อวินาที กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก เท่ากับ 7.56 เมตรต่อวินาที และกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก เท่ากับ 7.84 เมตรต่อวินาที

เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 30 เมตร ก่อนการทดลองและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4-13 การวิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่ของความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 30 เมตรของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8

กลุ่มตัวอย่าง		กลุ่มควบคุม	กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก	กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก
	M	7.20	7.56	7.84
กลุ่มควบคุม	7.20	-	0.043*	0.000*
กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก	7.56		-	0.138
กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก	7.84			-

*P <.05

จากตารางที่ 4-13 เมื่อทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ Tukey พบว่า ความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 30 เมตรของกลุ่มควบคุมกับกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก และกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ขณะที่ความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 30 เมตรของกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก และกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4-14 ผลของความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 30 เมตร ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ

กลุ่มตัวอย่าง / ระยะเวลาของการฝึก	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 4	หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 8	F	p
กลุ่มควบคุม	7.13	7.14	7.20	0.105	.901
กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก	7.00	7.15	7.56	9.323	.001*
กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก	7.02	7.36	7.84	20.079	.000*

*P <.05

จากตารางที่ 4-14 แสดงให้เห็นว่า ความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 30 เมตร เมื่อเปรียบเทียบระหว่างช่วงเวลาของการฝึกก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักและกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกนั้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีการทดสอบของตูกี (Tukey) ดังเสนอในตารางที่ 4-15 และตารางที่ 4-16

ตารางที่ 4-15 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 30 เมตร ของกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก โดยใช้วิธีการทดสอบของตูกี (Tukey)

ระยะเวลาของการฝึก		ก่อนการทดลอง	หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8
	M	7.00	7.15	7.56
ก่อนการทดลอง	7.00	-	0.527	0.001*
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	7.15		-	0.013*
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8	7.56			-

*P <.05

จากตารางที่ 4-15 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของความสามารถในการเร่งความเร็วระหว่างระยะเวลาของการฝึก พบว่า หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักมีความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 30 เมตร มากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักมีความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 30 เมตร มากกว่าหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4-16 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 30 เมตร ของกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก โดยใช้วิธีการทดสอบของตูกี (Tukey)

ระยะเวลาของการฝึก		ก่อนการทดลอง	หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8
	M	7.02	7.36	7.84
ก่อนการทดลอง	7.02	-	0.037*	0.000*
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	7.36		-	0.003*
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8	7.84			-

*P <.05

จากตารางที่ 4-16 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของความสามารถในการเร่งความเร็วระหว่างระยะเวลาของการฝึก พบว่า หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกมีความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 30 เมตร มากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกมีความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 30 เมตร มากกว่าหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4-17 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าเอฟจากผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 40 เมตร ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุม กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก และกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก

รายการ	กลุ่มควบคุม		กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก		กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก		F	P
	M	S.D.	M	S.D.	M	S.D.		
ความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 40 เมตร (เมตร/วินาที)								
ก่อนการทดลอง	7.34	0.36	7.22	0.37	7.27	0.27	.314	.733
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	7.35	0.38	7.37	0.18	7.60	0.31	1.911	.167
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8	7.41	0.36	7.78	0.29	8.00	0.31	8.636	.001*

*P <.05

จากตารางที่ 4-17 พบว่า ก่อนการทดลอง และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 ความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 40 เมตร ของกลุ่มควบคุม กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก และกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน โดยก่อนการทดลอง เท่ากับ 7.34 เมตรต่อวินาที, 7.22 เมตรต่อวินาที, และ 7.27 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ และ หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 เท่ากับ 7.35 เมตรต่อวินาที , 7.37 เมตรต่อวินาที, และ 7.78 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ ทั้งนี้หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ค่าเฉลี่ยความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 40 เมตร ของกลุ่มควบคุม เท่ากับ 7.41 เมตรต่อวินาที กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก เท่ากับ 7.78 เมตรต่อวินาที และกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก เท่ากับ 8.00 เมตรต่อวินาที

เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 40 เมตร ก่อนการทดลองและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4-18 การวิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่ของความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 40 เมตรของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8

กลุ่มตัวอย่าง		กลุ่มควบคุม	กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก	กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก
	M	7.41	7.78	8.00
กลุ่มควบคุม	7.41	-	0.047*	0.001*
กลุ่มกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก	7.78		-	0.275
กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก	8.00			-

*P <.05

จากตารางที่ 4-18 เมื่อทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ Tukey พบว่า ความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 40 เมตรของกลุ่มควบคุมกับกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักและกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยทั้งกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักและกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกนั้นมีความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 40 เมตร มากกว่ากลุ่มควบคุม ขณะที่ความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 40 เมตรของกลุ่มผึกด้วยน้ำหนักและกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4-19 ผลของความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 40 เมตร ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ

กลุ่มตัวอย่าง / ระยะเวลาของการฝึก	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 4	หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 8	F	P
กลุ่มควบคุม	7.34	7.36	7.41	0.080	.923
กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก	7.22	7.37	7.78	9.310	.001*
กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก	7.27	7.60	8.00	14.837	.000*

*P <.05

จากตารางที่ 4-19 แสดงให้เห็นว่า ความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 40 เมตร เมื่อเปรียบเทียบระหว่างช่วงเวลาของการฝึก ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักและกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกนั้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีการทดสอบของตูกี (Tukey) ดังเสนอในตารางที่ 4-20 และตารางที่ 4-21

ตารางที่ 4-20 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 40 เมตร ของกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก โดยใช้วิธีการทดสอบของตูกี (Tukey)

ระยะเวลาของการฝึก		ก่อนการทดลอง	หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8
	M	7.22	7.37	7.78
ก่อนการทดลอง	7.22	-	0.536	0.001*
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	7.37		-	0.013*
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8	7.78			-

*P <.05

จากตารางที่ 4-20 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของความสามารถในการเร่งความเร็วระหว่างระยะเวลาของการฝึก พบว่า หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก มีความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 40 เมตร มากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักมีความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 40 เมตร มากกว่าหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4-21 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 40 เมตร ของกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก โดยใช้วิธีการทดสอบของตูกี (Tukey)

ระยะเวลาของการฝึก		ก่อนการทดลอง	หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8
	M	7.27	7.60	8.00
ก่อนการทดลอง	7.27	-	0.059	0.000*
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	7.60		-	0.014*
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8	8.00			-

*P <.05

จากตารางที่ 4-21 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของความสามารถในการเร่งความเร็วระหว่างระยะเวลาของการฝึก พบว่า หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกมีความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 40 เมตร มากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกมีความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 40 เมตร มากกว่าหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4-22 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าเอฟจากผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 50 เมตร ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุม กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก และกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก

รายการ	กลุ่มควบคุม		กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก		กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก		F	P
	M	S.D.	M	S.D.	M	S.D.		
ความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 50 เมตร (เมตร/วินาที)								
ก่อนการทดลอง	7.42	0.38	7.31	0.40	7.41	0.27	.290	.750
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	7.47	0.38	7.51	0.15	7.76	0.34	2.592	.093
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8	7.55	0.37	7.91	0.29	8.10	0.29	7.567	.002*

*P <.05

จากตารางที่ 4-22 พบว่า ก่อนการทดลอง และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 ความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 50 เมตร ของกลุ่มควบคุม กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก และกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน โดยก่อนการทดลอง เท่ากับ 7.42 เมตรต่อวินาที, 7.31 เมตรต่อวินาที, และ 7.41 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ และ หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 เท่ากับ 7.47 เมตรต่อวินาที, 7.51 เมตรต่อวินาที,และ 7.76 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ ทั้งนี้หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ค่าเฉลี่ยความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 50 เมตร ของกลุ่มควบคุม เท่ากับ 7.55 เมตรต่อวินาที กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก เท่ากับ 7.91 เมตรต่อวินาที และกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก เท่ากับ 8.10 เมตรต่อวินาที

เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 50 เมตร ก่อนการทดลองและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4-23 การวิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่ของความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 50 เมตรของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8

กลุ่มตัวอย่าง		กลุ่มควบคุม	กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก	กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก
	M	7.55	7.91	8.10
กลุ่มควบคุม	7.55	-	0.047*	0.002*
กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก	7.91		-	0.399
กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก	8.10			-

*P <.05

จากตารางที่ 4-23 เมื่อทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ Tukey พบว่า ความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 50 เมตรของกลุ่มควบคุมกับกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก และกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยทั้งกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก และกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกนั้นมีความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 50 เมตร มากกว่ากลุ่มควบคุม ขณะที่ความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 50 เมตรของกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก และกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4-24 ผลของความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 50 เมตร ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ

กลุ่มตัวอย่าง / ระยะเวลาของการฝึก	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 4	หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 8	F	p
กลุ่มควบคุม	7.42	7.47	7.55	0.281	.757
กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก	7.31	7.51	7.91	10.102	.001*
กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก	7.41	7.76	8.10	12.855	.000*

*P <.05

จากตารางที่ 4-24 แสดงให้เห็นว่า ความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 50 เมตร เมื่อเปรียบเทียบระหว่างช่วงเวลาของการฝึกก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักและกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกนั้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีการทดสอบของตูกี (Tukey) ดังเสนอในตารางที่ 4-25 และตารางที่ 4-26

ตารางที่ 4-25 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 50 เมตร ของกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก โดยใช้วิธีการทดสอบของตูกี (Tukey)

ระยะเวลาของการฝึก		ก่อนการทดลอง	หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8
	M	7.31	7.51	7.91
ก่อนการทดลอง	7.31	-	0.313	0.000*
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	7.51		-	0.018*
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8	7.91			-

*P <.05

จากตารางที่ 4-25 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของความสามารถในการเร่งความเร็วระหว่างระยะเวลาของการฝึก พบว่า หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักมีความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 50 เมตร มากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักมีความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 50 เมตร มากกว่าหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

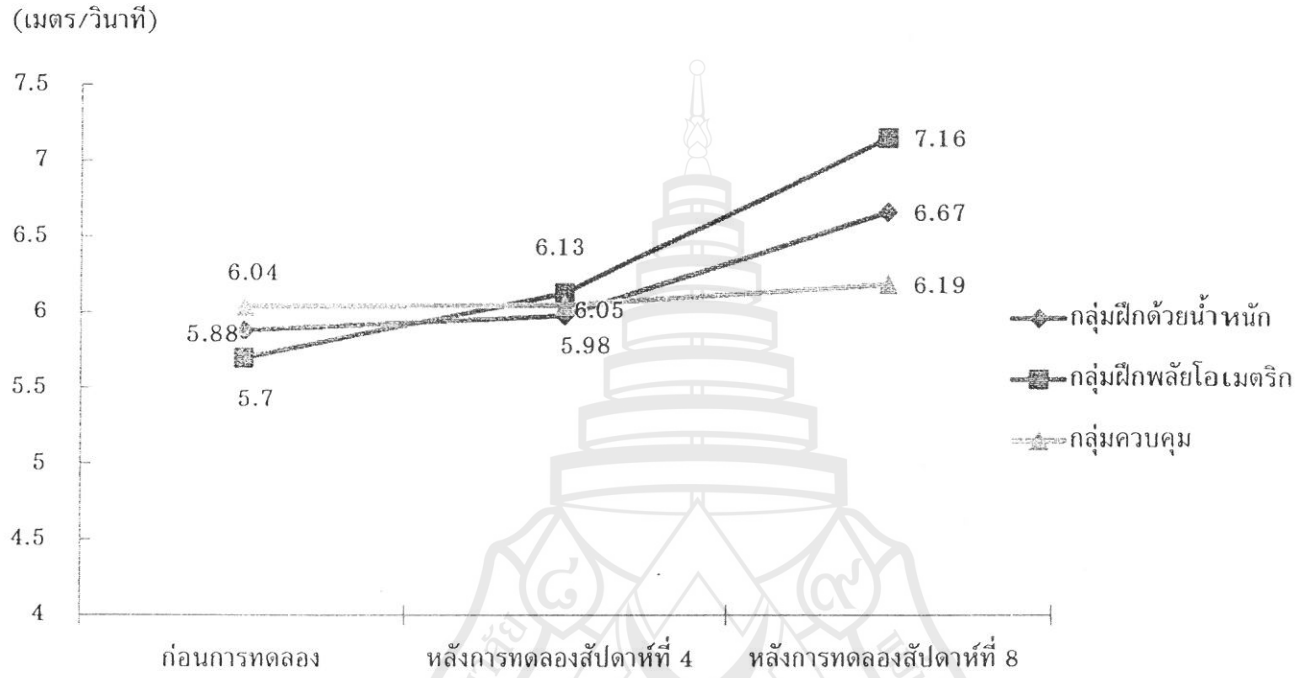
ตารางที่ 4-26 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 50 เมตร ของกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก โดยใช้วิธีการทดสอบของตูกี (Tukey)

ระยะเวลาของการฝึก		ก่อนการทดลอง	หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8
	M	7.41	7.76	8.10
ก่อนการทดลอง	7.41	-	0.052	0.000*
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	7.76		-	0.038*
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8	8.10			-

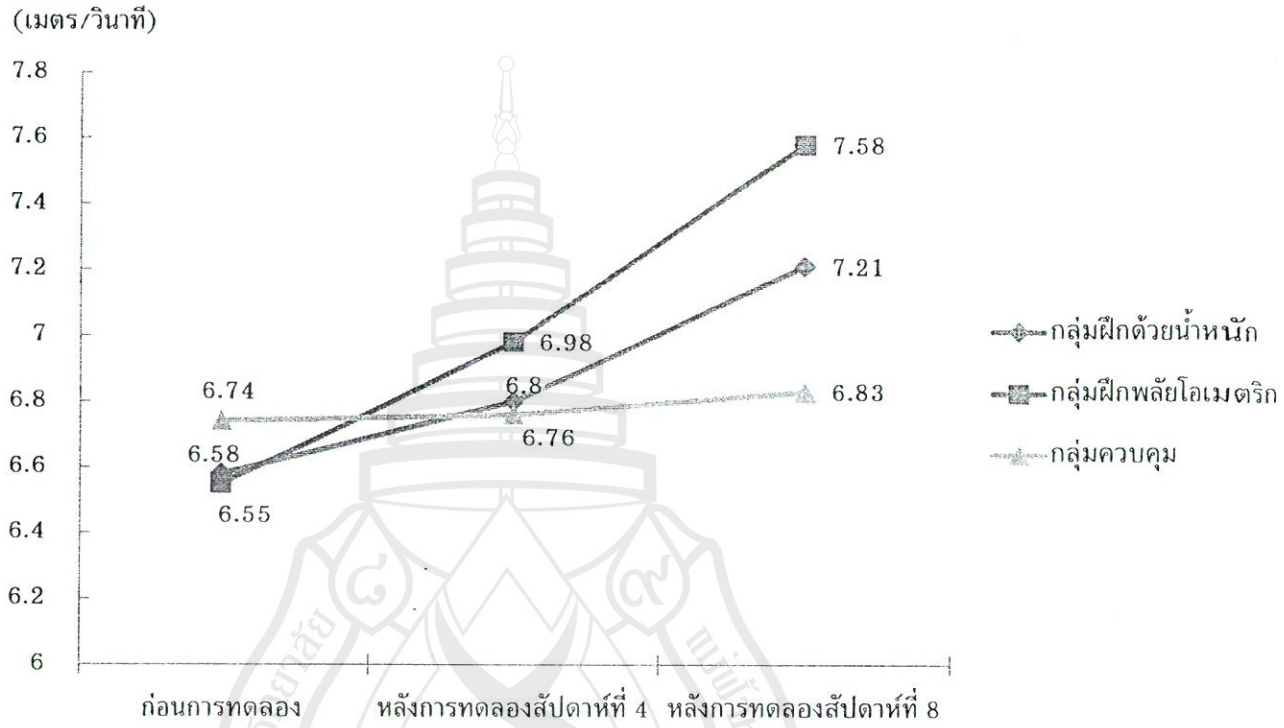
*P <.05

จากตารางที่ 4-26 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของความสามารถในการเร่งความเร็วระหว่างระยะเวลาของการฝึก พบว่า หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกมีความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 50 เมตร มากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกมีความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 50 เมตร มากกว่าหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

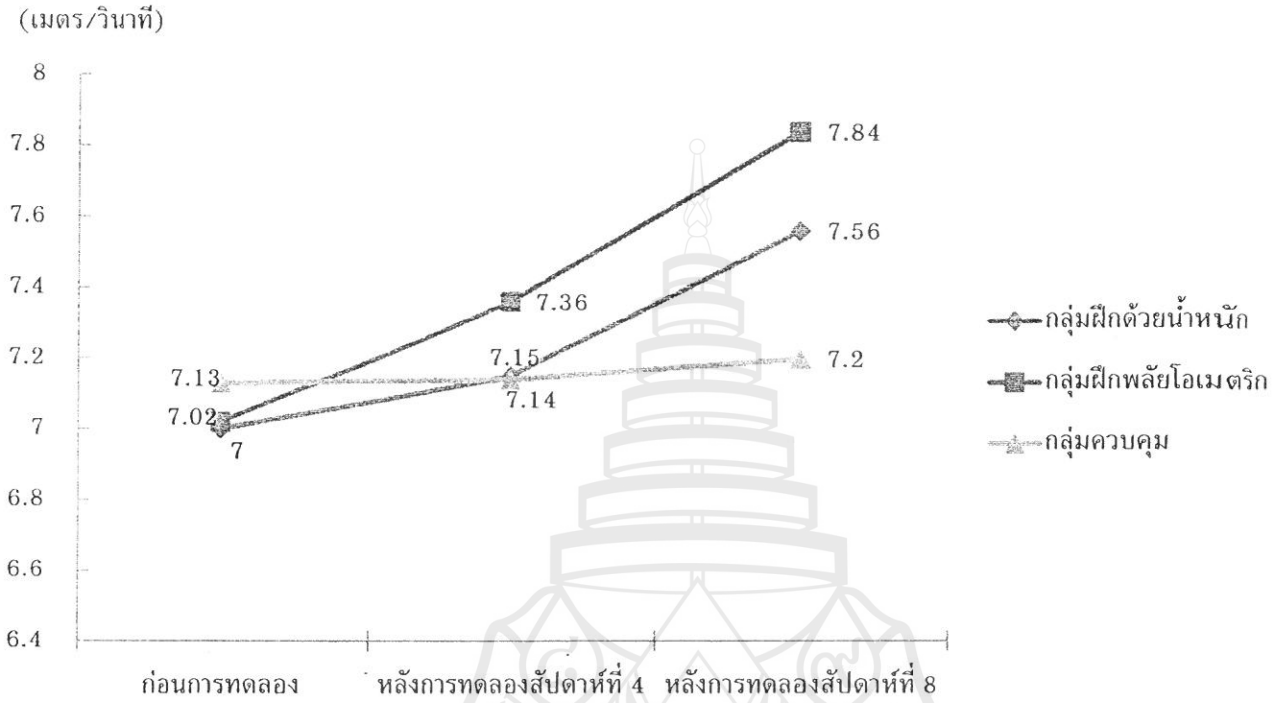
แผนภูมิที่ 4-1 กราฟแสดงค่าเฉลี่ย ของความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 10 เมตร ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก และกลุ่มควบคุม



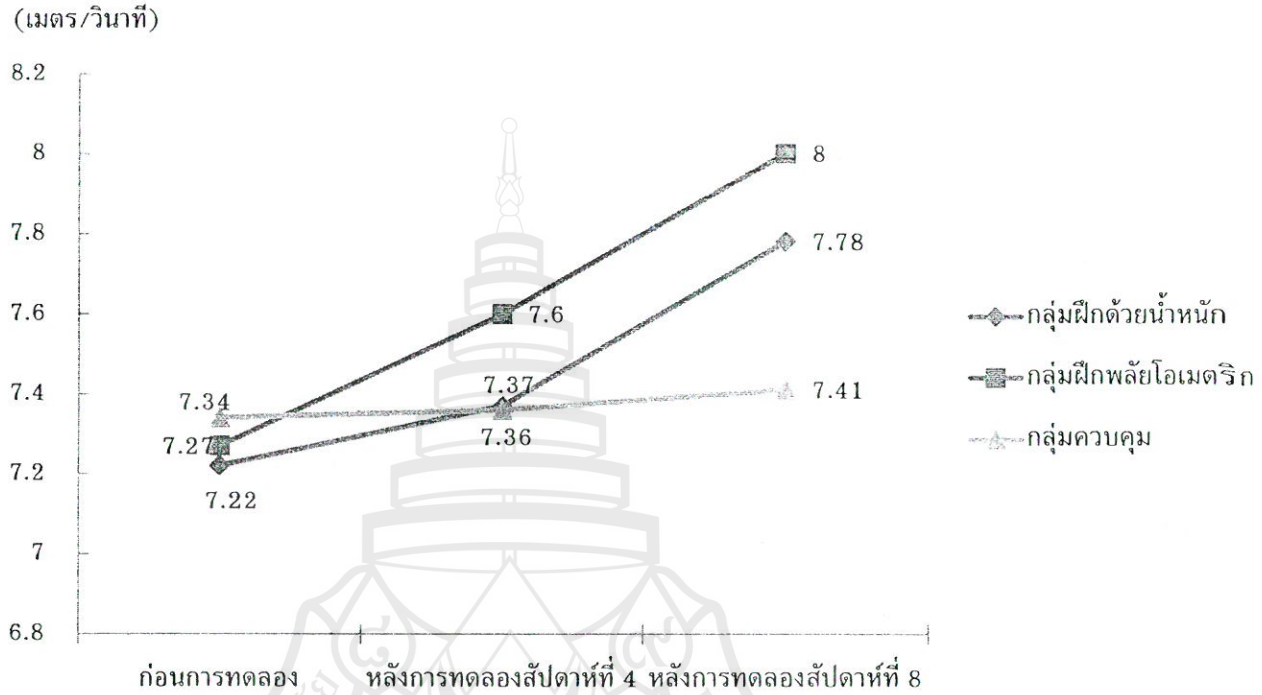
แผนภูมิที่ 4-2 กราฟแสดงค่าเฉลี่ย ของความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 20 เมตร ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก และกลุ่มควบคุม



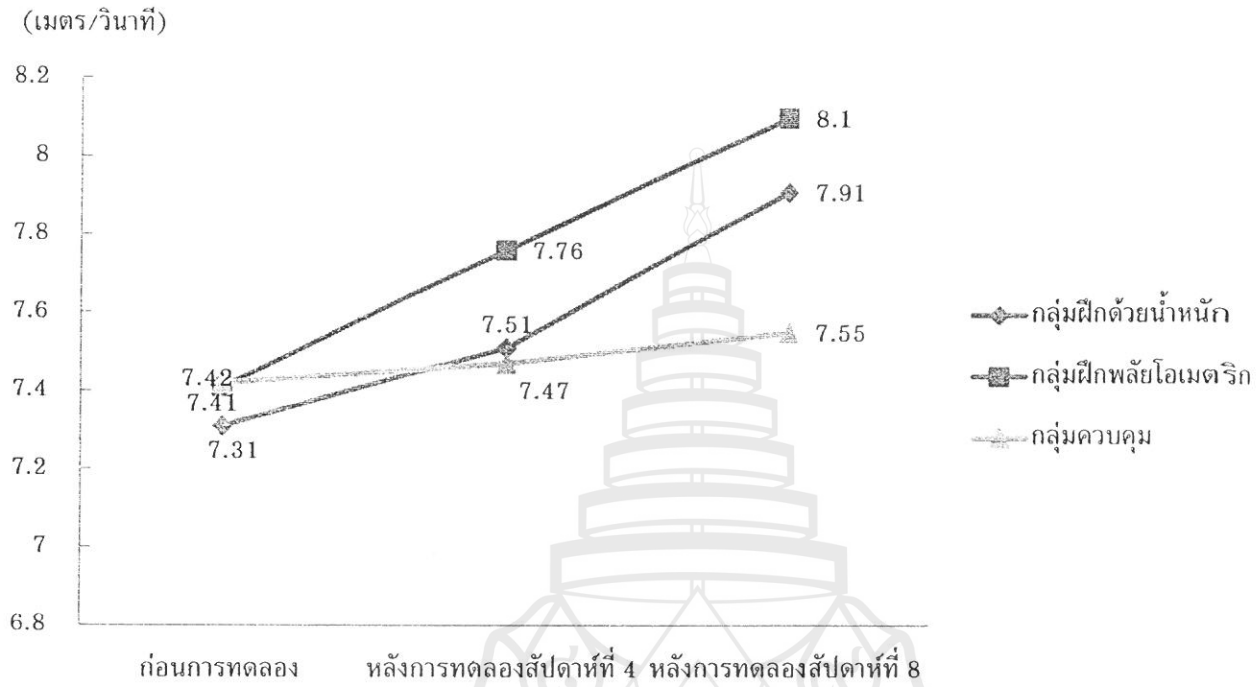
แผนภูมิที่ 4-3 กราฟแสดงค่าเฉลี่ย ของความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 30 เมตร ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก และกลุ่มควบคุม



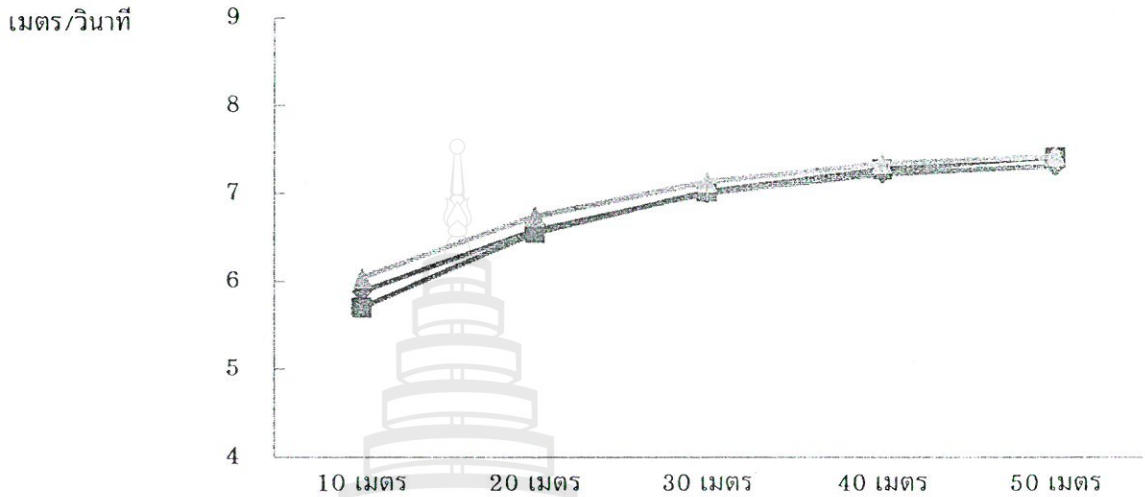
แผนภูมิที่ 4-4 กราฟแสดงค่าเฉลี่ย ของความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 40 เมตร ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก และกลุ่มควบคุม



แผนภูมิที่ 4-5 กราฟแสดงค่าเฉลี่ย ของความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 50 เมตร ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก และกลุ่มควบคุม

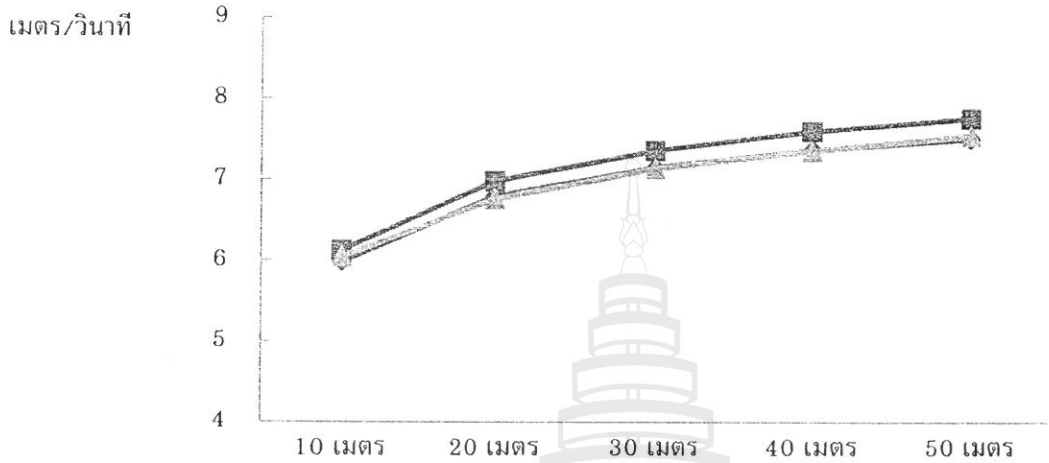


แผนภูมิที่ 4-6 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยของความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 10 เมตร 20 เมตร 30 เมตร 40 เมตร และ 50 เมตร ก่อนการทดลอง ของกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก และกลุ่มควบคุม



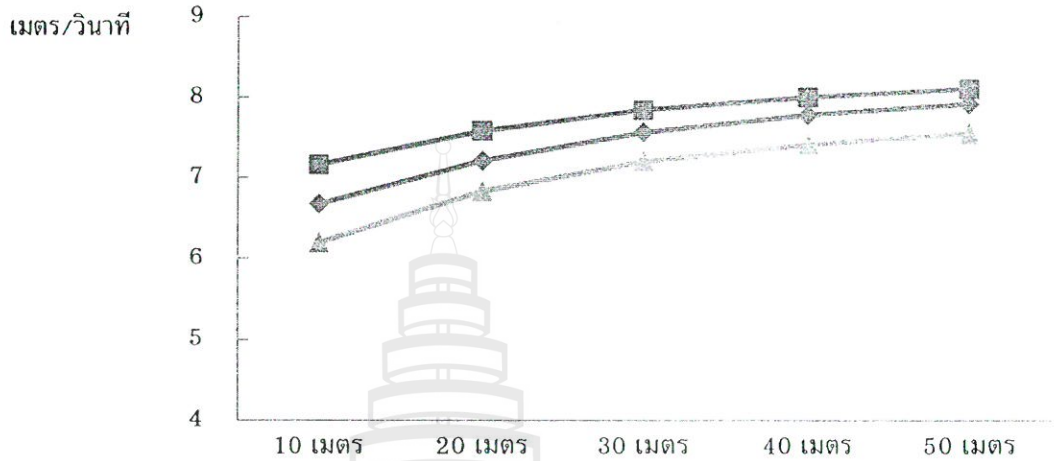
	10 เมตร	20 เมตร	30 เมตร	40 เมตร	50 เมตร
กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก	5.88	6.58	7	7.22	7.31
กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก	5.7	6.55	7.02	7.27	7.41
กลุ่มควบคุม	6.04	6.74	7.13	7.34	7.42

แผนภูมิที่ 4-7 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยของความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 10 เมตร 20 เมตร 30 เมตร 40 เมตร และ 50 เมตร หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 ของกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก และกลุ่มควบคุม



	10 เมตร	20 เมตร	30 เมตร	40 เมตร	50 เมตร
กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก	5.98	6.8	7.15	7.37	7.51
กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก	6.13	6.98	7.36	7.6	7.76
กลุ่มควบคุม	6.05	6.76	7.14	7.36	7.55

แผนภูมิที่ 4-8 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยของความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 10 เมตร 20 เมตร 30 เมตร 40 เมตร และ 50 เมตร หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก และกลุ่มควบคุม



	10 เมตร	20 เมตร	30 เมตร	40 เมตร	50 เมตร
กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก	6.67	7.21	7.56	7.78	7.91
กลุ่มพลัยโอเมตริก	7.16	7.58	7.84	8	8.1
กลุ่มควบคุม	6.19	6.83	7.2	7.41	7.55

บทที่ 5

อภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกด้วยน้ำหนักและการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความสามารถในการเร่งความเร็วของนักกีฬาฟุตบอลเพศชาย มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง โดยศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 10 เมตร 20 เมตร 30 เมตร 40 เมตร และ 50 เมตร ในระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดยสามารถสรุปและอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยพบว่า เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 10 เมตร 20 เมตร 30 เมตร 40 เมตร และ 50 เมตร ก่อนการทดลองและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 ของทั้ง 3 กลุ่มนั้นไม่แตกต่างกัน แต่หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ความสามารถในการเร่งความเร็วในทุกช่วงระยะของทั้ง 3 กลุ่มนั้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยความสามารถในการเร่งความเร็วของกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักและกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกมากกว่ากลุ่มควบคุมในทุกช่วงระยะ สอดคล้องกับ Rahman และ Naser (2005) ซึ่งพบว่า การฝึกด้วยน้ำหนัก การฝึกพลัยโอเมตริก และการฝึกพลัยโอเมตริกผสมผสานการฝึกด้วยน้ำหนักจะช่วยให้ประสิทธิภาพในการกระโดด ความเร็วในการวิ่งระยะ 50 เมตร และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเพิ่มมากขึ้น ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้โปรแกรมการฝึกของสองกลุ่ม นี้เป็นการฝึกที่ใช้กลุ่มกล้ามเนื้อเดียวกัน โดยกลุ่มกล้ามเนื้อที่ได้รับการฝึกนั้นประกอบไปด้วยกลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Quadriceps) กลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstrings) กลุ่มกล้ามเนื้อน่อง (Gastrocnemius และ Soleus) และกล้ามเนื้อสะโพก (Gluteus maximus) สามารถพัฒนาความสามารถในการเร่งความเร็วได้ทั้งสองโปรแกรม เพราะการฝึกทั้งสองรูปแบบจะกระตุ้นให้กล้ามเนื้อทำงานหดตัวเร็วและแรงโดยมีการระดมหน่วยยนต์ของเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็วให้ทำงานมากขึ้น ดังที่ Bompa (1993) ได้สรุปว่านักกีฬาจำเป็นต้องมีการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อของตนเพื่อใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆของการแข่งขัน สำหรับการวิ่งระยะสั้น ๆนั้นนักกีฬาจะต้องพัฒนาพลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเริ่มต้นออกวิ่ง (Starting power) และพลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเร่งความเร็ว (Acceleration power) เป็นความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะออกแรงได้อย่างรวดเร็วซึ่งมีพื้นฐานมาจากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยการทำงานของเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหด

ตัวเร็ว สอดคล้องกับ เจริญ (2538) ที่กล่าวว่า การฝึกด้วยน้ำหนักและการกระโดดในรูปแบบต่าง ๆกัน เป็นการฝึกที่มุ่งเน้นหนักทางด้านกำลัง ความแข็งแรง และความเร็วมากที่สุดเพื่อกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะหรือคุณสมบัติของเส้นใยกล้ามเนื้อจากเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวช้าเป็นเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็วมากขึ้น

แต่เมื่อเปรียบเทียบความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 30 เมตร 40 เมตร และ 50 เมตร ของกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักและกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกนั้นพบว่าไม่แตกต่างกัน ในขณะที่ความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 10 เมตร และ 20 เมตรของกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกมากกว่ากลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยพบว่าการฝึกพลัยโอเมตริกทำให้กล้ามเนื้อเหยียดตัวออกอย่างรวดเร็ว ทำให้ทราบว่าการฝึกพลัยโอ-เมตริกมีวัตถุประสงค์ในการฝึกเพื่อเพิ่มพลังระเบิดโดยมีการทำงานของกล้ามเนื้อแบบยืดยาวออกและหดสั้นเข้าอย่างรวดเร็วส่งผลให้เกิดแรงมหาศาล ดังที่ Sandler (2005) ได้กล่าวไว้ว่า กลไกการทำงานของการฝึกพลัยโอเมตริกนั้นเป็นรูปแบบของการฝึกเพื่อเพิ่มความแข็งแรงชนิดหนึ่งที่มีการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็วและแรง ซึ่งมีลักษณะของวงจรการยืดเหยียดและหดสั้นเข้า (The Stretch-Shortening Cycle) คือ มีการเปลี่ยนแปลงความยาวของกล้ามเนื้อให้ยืดออกก่อน (Prestretch) และหดสั้นเข้าอย่างฉับพลันทันทีทันใด จนเกิดการเคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว โดยกระตุ้นการทำงานของใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็วมากกว่าชนิดหดตัวช้า เช่นเดียวกับ เจริญ (2538) ที่กล่าวว่า การฝึกแบบพลัยโอเมตริกในการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายให้กับนักกีฬาจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมุ่งพัฒนาเสริมสร้างในส่วนที่เกี่ยวข้อง และมีความจำเป็นต่อชนิดกีฬานั้นเพื่อเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้ในการแข่งขัน ซึ่งเป็นการฝึกที่มุ่งพัฒนาเฉพาะมัดกล้ามเนื้อที่มีความจำเป็นต่อการเคลื่อนไหวจึงควรมีการฝึกกล้ามเนื้อเฉพาะส่วนโดยยึดหลักและทฤษฎีในการฝึกกำลังความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยวิธีเขย่งและกระโดดสามารถกระทำได้หลายรูปแบบเช่น การฝึกกระโดด (Jump training) และเขย่ง (Hopping) ในรูปแบบต่าง ๆกันเพื่อพัฒนาส่วนล่างของร่างกาย (Lower extremities)

ทั้งนี้การฝึกพลัยโอเมตริกนั้นมีเป้าหมายและจุดประสงค์ของการฝึกที่แตกต่างกันออกไป เช่น เพิ่มประสิทธิภาพของพลังระเบิด ความสามารถในการกระโดดรูปแบบต่าง ๆหรือความสามารถในการเร่งความเร็ว เป็นต้น จากผลการทดลอง จะเห็นได้ว่าความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 10 เมตร และ 20 เมตรของกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกมากกว่ากลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักเพราะว่าในช่วงระยะนี้เป็นช่วงที่ใช้เร่งความเร็วของนักกีฬา และโปรแกรมที่ใช้ฝึกก็เป็นรูปแบบของการกระโดดที่ทำให้ประสิทธิภาพของการหดตัวของกล้ามเนื้อเกิดแรงปฏิกิริยา

อย่างรวดเร็วจนเกิดแรงสูงสุด โดยอาศัยความสัมพันธ์ของความเร็วและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเข้ามาเกี่ยวข้อง แต่การฝึกด้วยน้ำหนักเป็นการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่เป็นลักษณะของการทำงานของกล้ามเนื้อแบบข้อต่อเดียว การเคลื่อนไหวอาจจะถูกจำกัดซึ่งอาจเป็นผลให้การพัฒนาความเร็วในช่วงนั้นไม่ได้ประสิทธิภาพ ส่งผลให้ความสามารถในการเร่งความเร็วน้อยกว่ากลุ่มที่ฝึกพลัยโอเมตริก สอดคล้องกับ Helgerud และคณะ (2003) ที่กล่าวว่า การฝึกความแข็งแรงของกลุ่มกล้ามเนื้อเหยียดขาด้วยความหนักมากนั้นสามารถพัฒนาความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อ (Maximum strength) ความสามารถในการกระโดดในแนวดิ่ง และเวลาในการเร่งความเร็วที่ระยะ10 เมตรและ 20 เมตรให้ดีขึ้นด้วย

ทั้งนี้เมื่อศึกษาความสามารถในการเร่งความเร็วภายในกลุ่มแต่ละกลุ่ม พบว่ากลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักและกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกสามารถพัฒนาความสามารถในการเร่งความเร็วหลังจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 10 เมตร 20 เมตร 30 เมตร 40 เมตร และ 50 เมตร ได้หลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ก็เพราะว่าทั้งนี้เป็นเพราะว่าทั้งสองกลุ่มได้ทำการฝึกซ้อมเพื่อเพิ่มสมรรถภาพทางกายซึ่งเป็นไปตามหลักของการฝึกกีฬาด้านสรีรวิทยาตามกฎของการใช้ความหนักมากกว่าปกติ (Law of overload) ที่ว่าร่างกายจะมีการพัฒนาและสมรรถภาพที่ดีขึ้น (Overcompensation) ถ้าร่างกายมีการฝึกด้วยความหนักและมีงานเกิดขึ้นหรือได้รับการกระตุ้นที่มากกว่าปกติ ขณะที่กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกนั้นความสามารถในการเร่งความเร็วหลังจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 10 เมตร 20 เมตร และ 30 เมตร เกิดการพัฒนาได้หลังจากการฝึกตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4 เพียงกลุ่มเดียวเท่านั้น ทั้งนี้เนื่องมาจากการฝึกพลัยโอเมตริกเป็นการฝึกที่ผสานความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วและความแข็งแรงเข้าด้วยกันโดยมีการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบยืดยาวออกและหดสั้นเข้าทันทีทันใดจนเกิด Stretch reflex ทำให้เกิดการกระตุ้นการตื่นตัวของตัวรับรู้ในระบบประสาท (Neurological receptors) ก็เพราะในขณะที่สมองสั่งให้มีการหดตัวของกล้ามเนื้อจะเกิดการทำงานประสานกันของ Alpha motor neurons และ Gamma motor neurons ซึ่งจะทำให้การหดตัวทั้ง Extrafusal และ Intrafusal muscle fibers จนทำให้ Muscle spindles สามารถรักษาความไวต่อการกระตุ้นต่อการถูกยืดในทุกช่วงความยาวของกล้ามเนื้อ จึงทำให้การตอบสนองทางประสาทและกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นและเพิ่มแรงในการหดตัวมากขึ้นโดยใช้เวลาในการหดตัวน้อยทำให้มีความสามารถในการเร่งความเร็วมากขึ้นด้วย สอดคล้องกับ Luebbers และคณะ (2003) ที่ได้ศึกษาถึงผลของการฝึกพลัยโอเมตริกและระยะเวลาในการพักที่มีต่อความสามารถในการกระโดดในแนวดิ่งและพลังระเบิดของกล้ามเนื้อ ซึ่งพบว่าหลังจากการฝึกเพียง 4 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกพลัยโอเมตริก มีการพัฒนาของความสามารถในการกระโดดแนวดิ่งและ

พลังระเบิดของกล้ามเนื้อที่ดีขึ้น อย่างไรก็ตามโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมติกของการวิจัยครั้งนี้เป็นการเคลื่อนไหวในลักษณะหลายข้อต่อทำให้มีการเคลื่อนที่ ๆเป็นอิสระ และส่งผลต่อประสิทธิภาพในการวิ่งที่ดีขึ้นด้วย

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่า รูปแบบการฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถในการเร่งความเร็วทั้งสองรูปแบบนั้นสามารถใช้เพื่อเพิ่มความเร็วให้กับนักกีฬาได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยเหมาะสำหรับนักกีฬาที่ต้องเคลื่อนที่เปลี่ยนจังหวะและทิศทางอยู่เสมอ ๆรวมถึงกีฬาที่ต้องเคลื่อนที่ในระยะสั้น ๆ โดยนักกีฬาและผู้ฝึกสอนมักจะมองข้ามความสำคัญของความสามารถในการเร่งความเร็วไป และเน้นการฝึกด้วยน้ำหนักเพื่อเพิ่มพลังระเบิดเพียงอย่างเดียว โดยการฝึกจำเป็นจะต้องสอดคล้องกับการเคลื่อนไหวของชนิดกีฬานั้น ๆ ซึ่งพบว่าเป็นข้อจำกัดในการฝึกด้วยน้ำหนัก อย่างไรก็ตามผลจากการฝึกพลัยโอเมตริก พบว่ามีการพัฒนาความเร็วเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงเวลา 4 สัปดาห์แรก ทั้งนี้หากมีระยะเวลาในการเตรียมหรือฝึกซ้อมเพื่อการแข่งขันน้อยจึงขอเสนอการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกซึ่งจะใช้ได้ดีในลักษณะพลังระเบิดเพื่อเพิ่มความสามารถในการเร่งความเร็วให้ดียิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามผู้ฝึกสอนควรปรับสภาพร่างกายของนักกีฬาให้มีความแข็งแรงพื้นฐานที่ดีก่อนเพื่อลดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บขณะฝึกซ้อม ดังนั้นจากผลการวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่าการฝึกแบบต่าง ๆที่มีผลต่อความสามารถในการเร่งความเร็ว ซึ่งสามารถเป็นแนวทางในการพัฒนาการฝึกการเร่งความเร็วโดยเป็นทางเลือกให้กับนักกีฬา โค้ชและผู้ฝึกสอนที่จะนำแบบฝึกทั้งสองประเภทไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสมในการพัฒนาการเร่งความเร็วได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล สอดคล้องกับระยะเวลาการเตรียมความพร้อมเพื่อการแข่งขันต่อไป

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ในการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาถึงองค์ประกอบอื่น ๆของความเร็ว เช่น ความยาวช่วงก้าว ความถี่ของการก้าว และข้อมูลทางชีวกลศาสตร์ เพิ่มเติม และศึกษาถึงรูปแบบการฝึกเพื่อพัฒนาความเร็วในแบบต่าง ๆ เช่น การวิ่งขึ้นเนิน การฝึกวิ่งลากถ่วงน้ำหนัก และการวิ่งในน้ำเป็นต้น อีกทั้งคิดค้นรูปแบบการฝึกใหม่ ๆ ที่ผสมผสานกับเทคโนโลยีทางการกีฬาโดยเฉพาะกีฬาประเภทที่ต้องใช้ความเร็วในการแข่งขันเพื่อเป็นแนวทางในการที่จะพัฒนาความเร็วให้กับนักกีฬาต่อไป

เอกสารอ้างอิงของการวิจัย

เจริญ กระบวนรัตน์. (2536). **การฝึกยกน้ำหนักเพื่อความสุดยอดของนักกีฬา.** กรุงเทพฯ: ไทยมิตรการพิมพ์.

----------. (2538). **เทคนิคการฝึกความเร็ว.** ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

----------. (2545). **หลักและเทคนิคการฝึกกรีฑา.** ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ชนินทร์ชัย อินทิราภรณ์. (2544). **การเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่การฝึกด้วยน้ำหนัก การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนักและการฝึกเชิงซ้อนที่มีต่อการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อขา.** วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

----------. (2545) ผลของการฝึกเชิงซ้อนที่มีต่อการเร่งความเร็วของนักวิ่ง 100 เมตร ทีมชาติไทย. **วารสารวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ.** สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีที่ 4 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม-ธันวาคม 2545.

ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และ กันยา ปาละวิวัธน์. (2536). **สรีรวิทยาการออกกำลังกาย.** กรุงเทพมหานคร.

ถนอม โพธิ์มี. (2552). **ผลการฝึกแบบพลัยโอเมตริกที่มีต่อความเร็ว และกำลังกล้ามเนื้อขาของนักศึกษาชาย สถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตลำปาง.** ปริญญานิพนธ์ กศม. (พลศึกษา). กรุงเทพ ฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร์ และ จรูญ มีสิน. (2536). หลักการการกำหนดการออกกำลังกาย. **วารสารสุขศึกษา พลศึกษาและสันทนาการ.**

ถาวร กมุทศรี. (2541). **ผลการฝึกด้วยน้ำหนักในระดับความหนักที่ต่างกันที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขา.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ธวัช วีระศิริวัฒน์. (2538).**หลักและการฝึกกีฬา.**กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์

นิรันดร์ บุญยิ่ง. (2540). **ผลของการฝึกกระโดดเท้าเดียวในระดับความหนักต่างกันที่มีต่อความเร็วในการวิ่ง 200 เมตร.** ปริญญานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ประทุม ม่วงมี . (2527). **รากฐานทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกายและการพลศึกษา.** กรุงเทพฯ: บูรพาสาส์น.

เพียรชัย คำวงษ์. (2537). **การฝึกกำลังกล้ามเนื้อด้วยวิธี Stretch – Shortening Exercise.** สารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา 4(1) : 53.

มงคล แฝงสาเคน. (2537). **หลักและวิธีการฝึกกีฬา.** มหาสารคาม : ภาควิชาพลศึกษา วิทยาลัยครู มหาสารคาม

วัชระ สอนดี. (2551). **ผลของการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขา.** ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สนธยา สีละมาด. (2547). **หลักการฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอน.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. (2535). **การฝึกความสมบูรณ์ทางกาย กีฬาเวชศาสตร์พื้นฐาน.** กรุงเทพฯ: ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล.

อนุพงษ์ ฉัตรสูงเนิน. (2542). **ผลของการฝึกแบบพลัยโอเมตริกที่มีต่อความสามารถในการวิ่งระยะสั้น.** ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

อนันต์ อัตชู. (2538). หลักการฝึกกีฬา.กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.

อภิรมย์ จามพฤกษ์. (2546). **ผลของการฝึกพลัยโอเมตริคร่วมกับการฝึกตามโปรแกรมปกติต่อการเพิ่มความเร็วของนักวิ่งระยะสั้น 100 เมตร เยาวชนหญิง.**วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การกีฬา). เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

Allerheiligen, W.B. (1994) .Speed development and plyometric training In T.R. Baechle (ed.). Essentials of strength Training and Conditioning. **Human Kinetics,**: 314-344.

Bompa, O. (1993)**Periodization of Strength** : the new wave in strength training. Toronto : Veritas Publishing.

Bonnette, R. et al. (2011).The Effect of Agility, Plyometric, and Sprint Training on the Speed, Endurance and Power of High School Soccer Players. . **National Strength and conditioning Association Journal** (March)

Bosch, F., and Klomp, R. (2001) **Running: Biomechnics and Exercise Physiology Applied In Practice.** Maarssen, The Netherlands : Churchill Livingstone.

Charles Staley and Keats Snideman (n.d.). **Why Hill Sprints Are Superior To Almost Anything You Can Do.** [Online]. Available: http://www.bodybuilding.com/fun/staley14.htm

Chu, D.A. (1992).**Jumping into Plyometric.** Champaign, IL : Human Kinetic.

Chu, D.A., and Plummer, L. (1984). The language of plyometrics. **National Strength and Conditioning Association Journal** 6: 30 -31.

Dintiman, G. et al.(1998). **Sports Speed.** USA; Human Kinetics Publishers, Inc.

Fox, E.L. and D.K. Mathews. (1985). **The Physiological Basic of Physical Education and Athletics.** CBS College Publishing, Philadelphia.

Hedrick, A., and Anderson J.C. (1996).The vertical jump: A review of the literature and a team case study. **National Strength and Conditioning Association Journal** (February) :7-12.

Huber, J. (1987). Increasing a driver's vertical jump through plyometric training. **National Strength and Conditioning Association Journal** 9 : 34 -36.

Lauber, C.A. (1993). **The effect of plyometric training on selected measures of leg strength and power when compared to weight training and combination weight training and plyometric training.** Diss. Abstr. In. : 1465.

Luebbers, Paul E. et al. (2003) Effects of Plyometric Training and Recovery on Vertical Jump Performance and Anaerobic Power. **Journal of Strength and Conditioning Reaserch.**;17:704-9.

Napier, M.E. (1992). **Effect of two different weight training regimens on twenty meter sprinting speed.** Dis. Abstr. In. 3: 20-A

Pearl ,B. And Morgan, T.G. (1986).**Stronger.**Sheltre Publication, Inc.Bonlila: 651.

Rahman, R. and Naser ,B. (2005). The Effects of Plyometric, Weight and Plyometric-Weight Training on Anaerobic Power and Muscular Strength. **Physical Education and Sport Vol. 3, No 1.**: 81 - 91

Rimmer, E. G. Sleiver.(2000). Effects of a Plyometrics Intervention Program on Sprint Performance. **Journal of Strength and Conditioning.**; 14:295-301.

Sandler, D. (2005).**Sports Power.** USA; Human Kinetics Publishers, Inc.

Warden, P. (1986). **Sprinting and Hurdling.** The Crowood Press Mailbrough, London: 109.

Weineck, J. (1990). **Functional Anatomy in sports.**2 nd ed. St.Louis: Mosby -Year Book.

Wilson, G.L.; et al. (1993). The Optimal Training Load for the Development of Dynamic Athletic Performance. **Medicine and Science in Sports and Exercise.** 25(11): 1279 - 1286.

Winnick, J.P., and Short, F.X. (1985).**Physical Fitness Testing of the Disabled.** Human Kinetics. Publishers Inc., Champaign. Illinois: 165.

Yessis, M. (1994). **Training for Power Sports-Part 1.** National Strength and conditioning Association Journal. 16(5): 42-45.

Young, W.B., and Pryor, J. (2001). Resistance Training for Short Sprints. **National Strength and conditioning Association Journal** (April) 7-13.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจโปรแกรมการฝึกน้ำหนัก
และโปรแกรมฝึกพลัยโอเมตริก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก และโปรแกรมฝึกพลัยโอเมตริก

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชนินทร์ชัย อินทิราภรณ์	คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ถาวร กมุทศรี	วิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล
3. นายอนันตชัย อนันตพิพัฒนกูล	หัวหน้าผู้ฝึกสอนฟุตบอลจังหวัดเชียงราย การแข่งขันฟุตบอลเยาวชนและประชาชน ชิงชนะเลิศแห่งประเทศไทย

ภาคผนวก ข

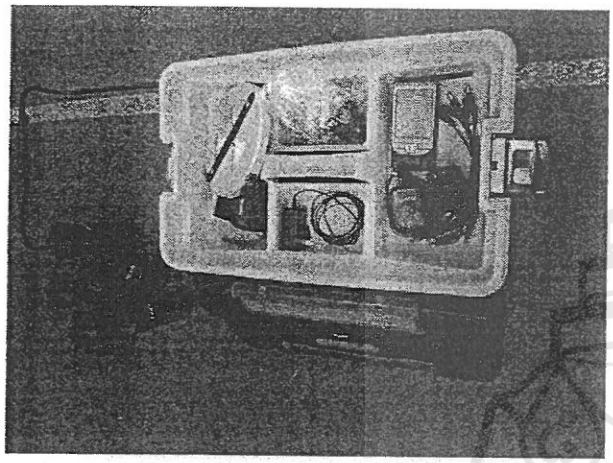
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและโปรแกรมการฝึก

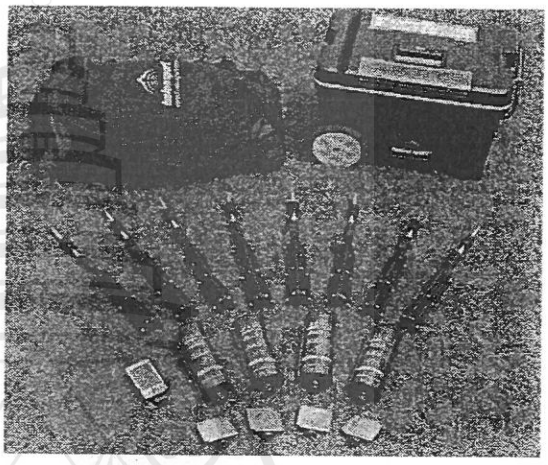
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

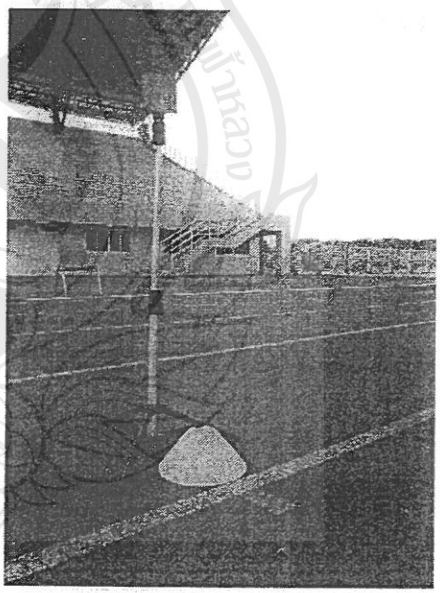
เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการเร่งความเร็ว

ภาคผนวก ข - 1 เครื่องวัดสมรรถนะการเคลื่อนไหวทางการกีฬา (Sports Speed and Jump Performance Analysis System)

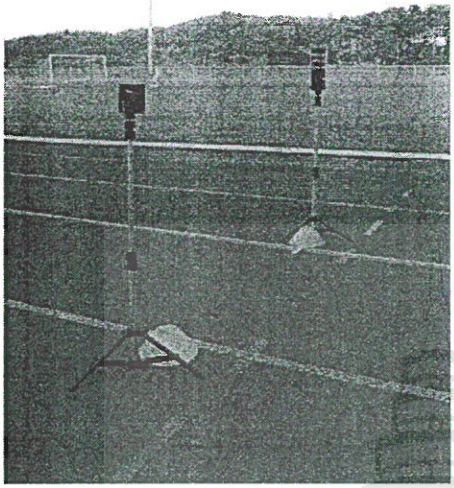
ผู้เข้ารับการทดลองทำการทดสอบความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 10เมตร 20เมตร 30 เมตร40 เมตร และ 50 เมตรโดยใช้ท่าที่พร้อมสำหรับการออกตัววิ่งด้วยความเร็วเต็มที่



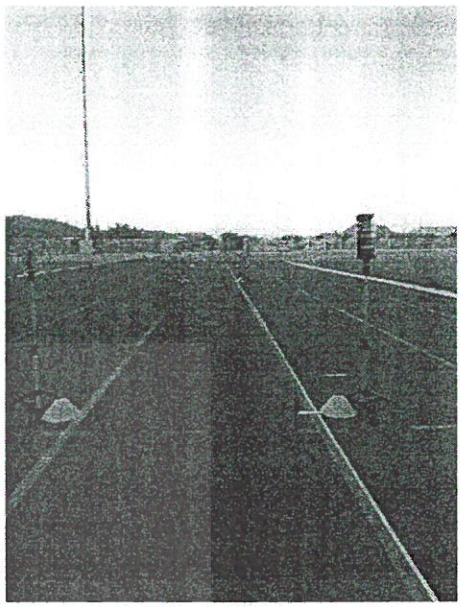




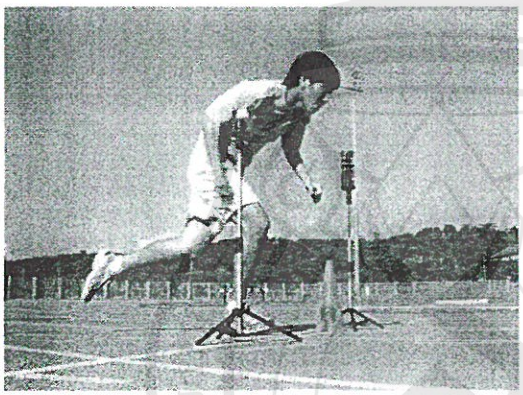
ภาพที่ 3 SMARTSPEED REMOTE UNIT ภาพที่ 4 SMARTSCAN RFID READER



ภาพที่ 5



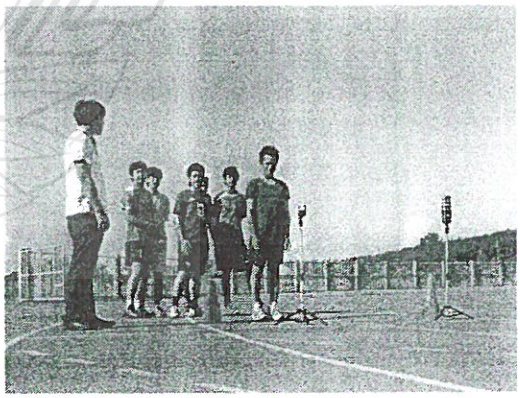
ภาพที่ 6



ภาพที่ 7

ภาพที่ 8

ภาพที่ 9



ภาพที่ 10

ภาพที่ 7-10 แสดงการทดสอบความสามารถในการเร่งความเร็วจากจุดเริ่มต้นถึงจุด 10เมตร 20 เมตร 30 เมตร 40 เมตร และ 50 เมตร

โปรแกรมการฝึก

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างโปรแกรมการฝึก ซึ่งได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิ โดยประกอบด้วยโปรแกรมการฝึกต่าง ๆ ดังนี้

1. โปรแกรมฝึกด้วยน้ำหนัก
2. โปรแกรมฝึกพลัยโอเมตริก

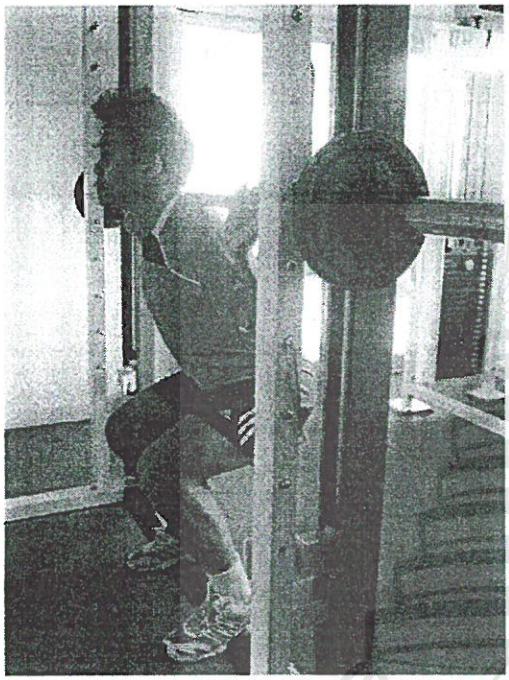
โปรแกรมฝึกด้วยน้ำหนัก

การฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight training) หมายถึง การฝึกเพื่อเสริมสร้างกำลังของกล้ามเนื้อโดยใช้น้ำหนักเป็นแรงต้านด้วยเครื่องฝึกกล้ามเนื้อเฉพาะส่วน (Weight machine) ทำให้กล้ามเนื้อหรือกลุ่มของกล้ามเนื้อต้องออกแรงเพิ่มมากขึ้นในการเคลื่อนไหวประกอบด้วย ท่าแบกน้ำหนักย่อตัวให้เข่าเป็นมุมฉาก (Half squat)ท่างอขา (Leg curl)ท่าเหยียดขา (Leg extension) และท่าเขย่งส้นเท้า (Heel Raise)

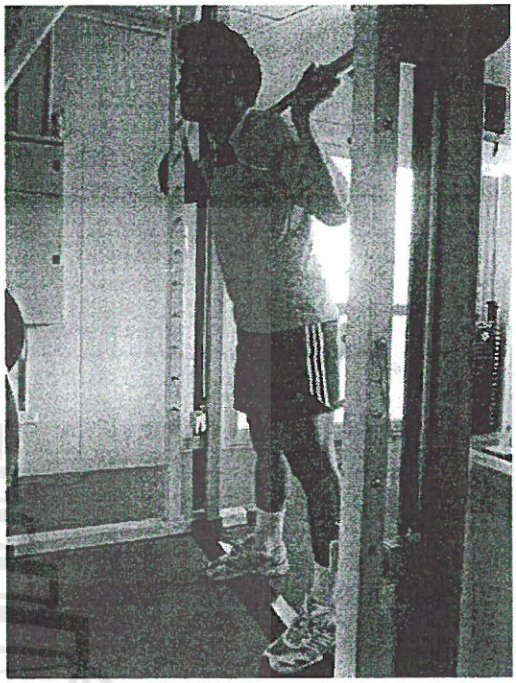
ระยะเวลาของโปรแกรม	:	8 สัปดาห์
ความถี่	:	3วันต่อสัปดาห์
ปริมาณ	:	6ครั้งต่อชุด จำนวน 3 ชุด
ระยะเวลาพัก	:	ระยะพักระหว่างเที่ยว 3 นาที
		ระยะพักระหว่างชุด 8 นาที
ความหนัก	:	70 % ของความหนักสูงสุดที่ยกน้ำหนักได้ 1 ครั้ง

ภาคผนวก ข -2แสดงท่าการฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight machine)

ท่าที่ 1 การฝึกท่าแบกน้ำหนักย่อตัวให้เข่าเป็นมุมฉาก (Half squat)



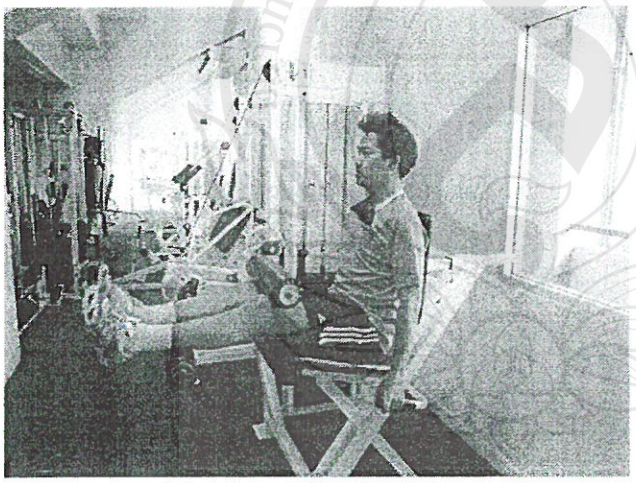
ภาพที่11



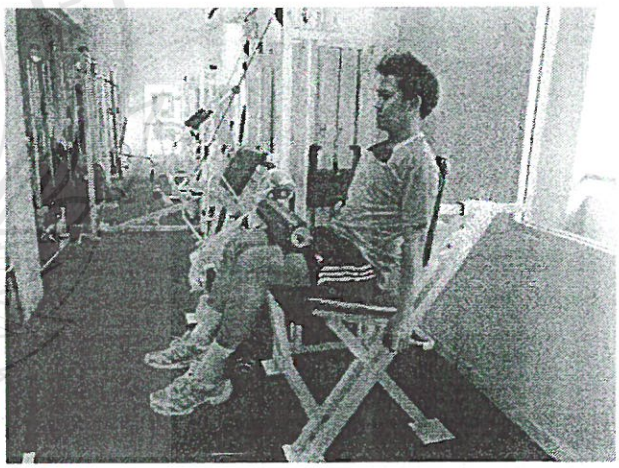
ภาพที่ 12

ภาพที่11-12แสดงท่าแบกน้ำหนักย่อตัวให้เข่าเป็นมุมฉาก (Half squat)

ท่าที่ 2 การฝึกท่างอขา (Leg curl)



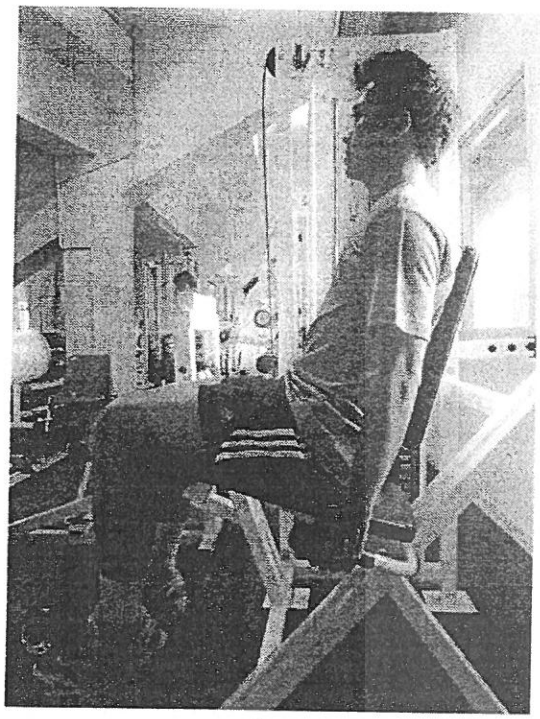
ภาพที่13



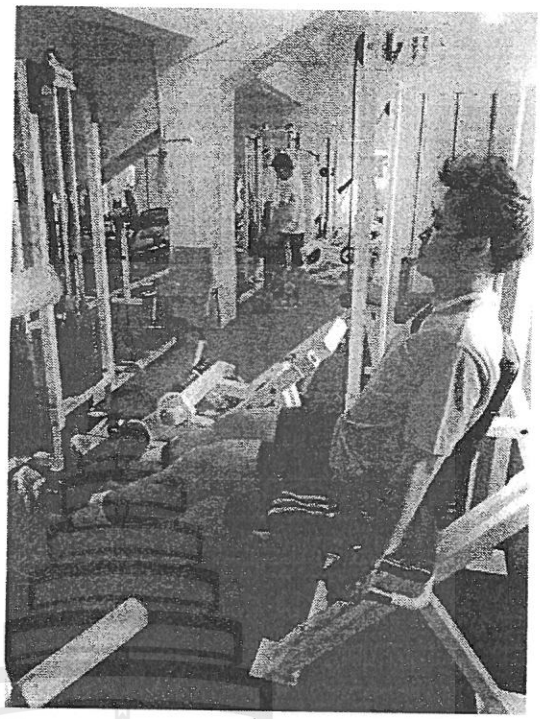
ภาพที่ 14

ภาพที่ 13-14 แสดงท่างอขา (Leg curl)

ท่าที่ 3 การฝึกท่าเหยียดขา (Leg extension)



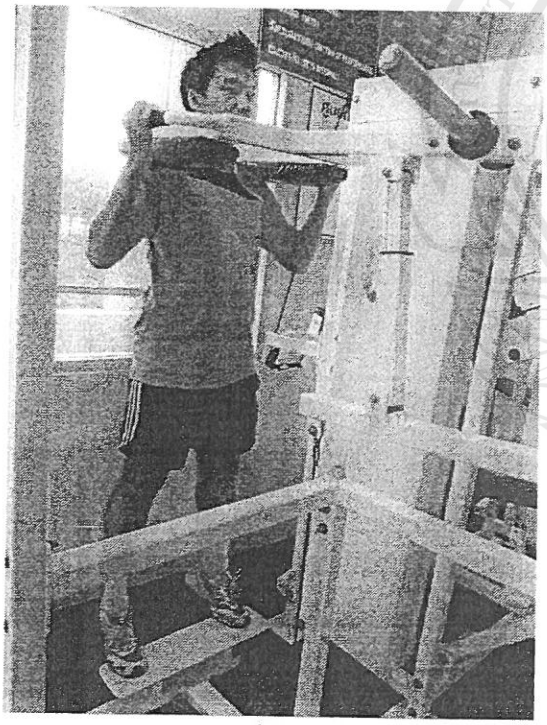
ภาพที่15



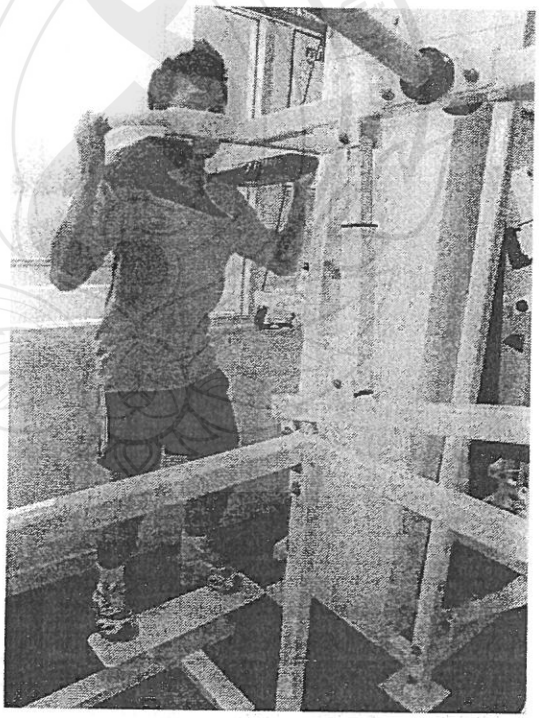
ภาพที่ 16

ภาพที่ 15-16 แสดงท่าเหยียดขา (Leg extension)

ท่าที่ 4 การฝึกท่าเขย่งส้นเท้า (Heel raise)



ภาพที่17



ภาพที่ 18

ภาพที่17-18 แสดงท่าเขย่งส้นเท้า (Heel raise)

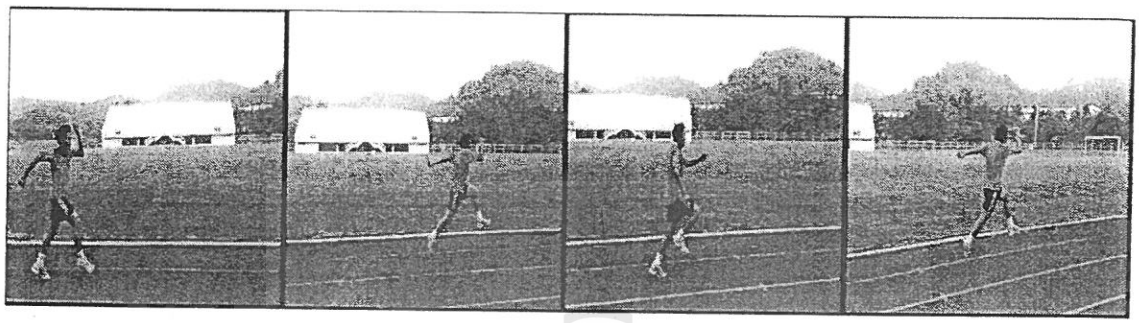
โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก

การฝึกพลัยโอเมตริก (Plyometric training) หมายถึง การฝึกเพื่อเสริมสร้างกำลังกล้ามเนื้อมีลักษณะของการยืดตัวออกของกล้ามเนื้อและการหดสั้นเข้าอย่างรวดเร็วเพื่อกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อเป็นการเชื่อมโยงความแข็งแรงกับความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านซึ่งจะใช้รูปแบบของการกระโดดและการเขย่ง ประกอบด้วยการวิ่งเร็วแบบก้าวกระโดด (Speed bounding)กระโดดจากท่าย่อตัว (Split squat jumps)กระโดดในแนวราบสองขา (Double leg bounds)และกระโดดข้ามรั้วเท้าคู่ (Hurdle Jump)

ระยะเวลาของโปรแกรม	:	8 สัปดาห์
ความถี่	:	3วันต่อสัปดาห์
ปริมาณ	:	6เที่ยวต่อชุด จำนวน 3 ชุด
ระยะเวลาพัก	:	ระยะพักระหว่างเที่ยว 3 นาที
		ระยะพักระหว่างชุด 8 นาที
ความหนัก	:	กระโดดด้วยความสามารถเต็มที่

ภาคผนวก ข -3แสดงท่าการฝึกพลัยโอเมตริก

ท่าที่ 1 วิ่งเร็วแบบก้าวกระโดด (Speed bounding)



ภาพที่ 19แสดงการวิ่งเร็วแบบก้าวกระโดด (Speed bounding)

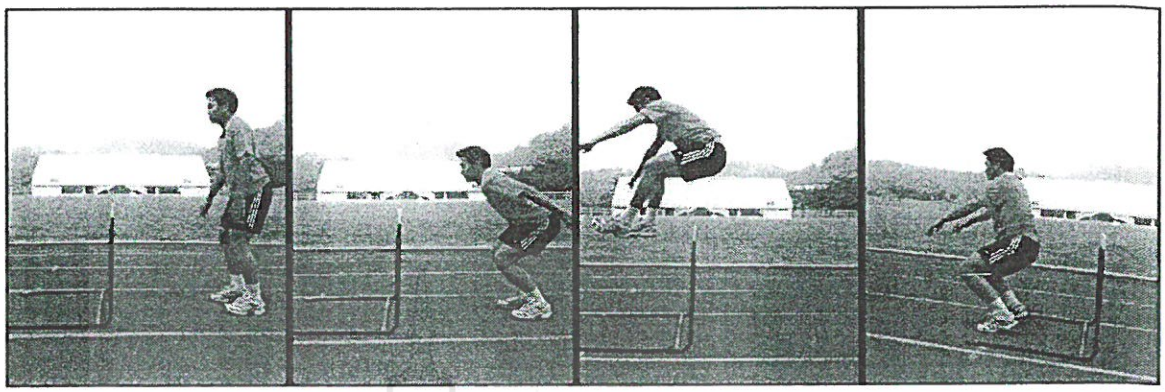
ท่าที่ 2 กระโดดสลับขาจากท่าย่อตัว (Split squat jumps)

ภาพที่ 20 แสดงการกระโดดสลับขาจากท่าย่อตัว (Split squat jumps)

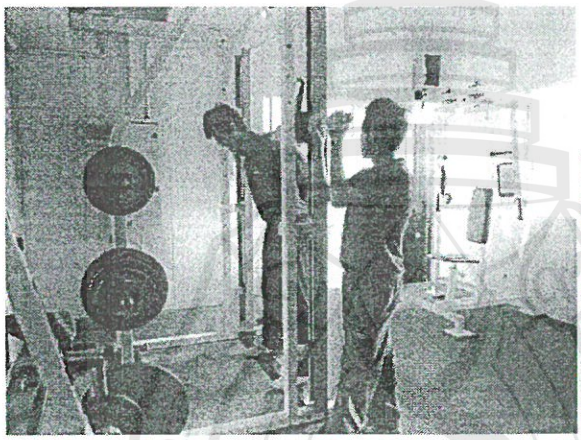
ท่าที่ 3 กระโดดในแนวราบสองขา (Double leg bounds)

ภาพที่ 21แสดงการกระโดดในแนวราบสองขา (Double leg bounds)

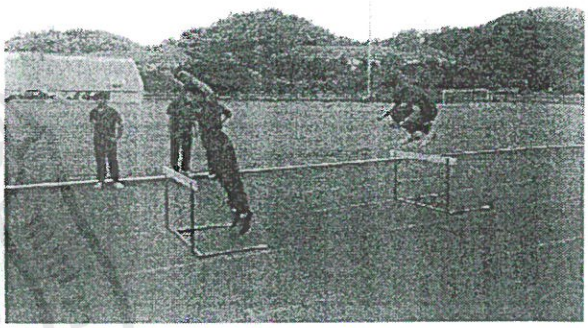
ท่าที่ 4 กระโดดข้ามรั้วเท้าคู่ (Hurdle Jump)



ภาพที่22แสดงการกระโดดข้ามรั้วเท้าคู่ (Hurdle Jump)



ภาพที่ 23



ภาพที่ 24

ภาพที่ 25

ภาพที่ 26

ภาพที่ 23-26 แสดงบรรยากาศในการฝึกซ้อมและเก็บข้อมูล

ภาคผนวก ค
แบบประเมินเนื้อหาของโปรแกรมการฝึก

แบบประเมินเนื้อหาของโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก

ชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ .....

ขอให้ท่านผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเนื้อหาแต่ละข้อมีความสอดคล้องกับโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก ว่ามีความเหมาะสมเพียงใด

+ 1 หมายถึง มีความเหมาะสมในโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ามีความเหมาะสมในโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก

- 1 หมายถึง ไม่มีความเหมาะสมในโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก

เนื้อหา	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	+ 1	0	- 1
1. ระยะเวลาของโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก (Duration) - จำนวนทั้งสิ้น 8 สัปดาห์			
2. ท่าที่ใช้ในการฝึก - ท่าแบกน้ำหนักย่อตัวให้เข่าเป็นมุมฉาก (Half Squat) - ท่างอขา (Leg Curl) - ท่าเหยียดขา (Leg Extension) - ท่าเขย่งส้นเท้า (Heel Raise)			
3. ความหนักของการฝึก (Intensity) 3.1 70% ของความหนักสูงสุดที่ยกน้ำหนักได้ 1 ครั้ง			
3. ปริมาณของการฝึก (Volume) 3.1 จำนวนครั้งต่อชุดของการฝึก 6 ครั้ง 3.2 จำนวนชุดของโปรแกรมการฝึก 3 ชุด			
4. ระยะเวลาการพัก (Recovery) 4.1 ระยะเวลาการพักระหว่างชุด 90 วินาที – 3 นาที 4.2 ระยะเวลาการพักระหว่างท่า 8 – 10 นาที			
5. ความถี่ของโปรแกรมการฝึกต่อสัปดาห์ (Frequency) - 3 ครั้งต่อสัปดาห์			

ความคิดเห็นเพิ่มเติมและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

.....

.....

.....

ลงชื่อ .....

(.....)

แบบประเมินเนื้อหาของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก

ชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ .....

ขอให้ท่านผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเนื้อหาแต่ละข้อมีความสอดคล้องกับโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก ว่ามีความเหมาะสมเพียงใด

+ 1 หมายถึง มีความเหมาะสมในโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ามีความเหมาะสมในโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก

- 1 หมายถึง ไม่มีความเหมาะสมในโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก

เนื้อหา	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	+ 1	0	- 1
1. ระยะเวลาของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก (Duration) - จำนวนทั้งสิ้น 8 สัปดาห์			
2. ท่าที่ใช้ในการฝึก - วิ่งเร็วแบบก้าวกระโดด (Speed bounding) - กระโดดจากท่าย่อตัว (Split squat jumps) - กระโดดในแนวราบสองขา (Double leg bounds) - กระโดดข้ามรั้วเท้าคู่ (Hurdle Jump)			
3. ความหนักของการฝึก (Intensity) 3.1 กระโดดให้เต็มความสามารถสูงสุด			
3. ปริมาณของการฝึก (Volume) 3.1 จำนวนครั้งต่อชุดของการฝึก 3 ครั้ง 3.2 จำนวนชุดของโปรแกรมการฝึก 3 ชุด			
4. ระยะเวลาการพัก (Recovery) 4.1 ระยะเวลาการพักระหว่างชุด 90 วินาที – 3 นาที 4.2 ระยะเวลาการพักระหว่างท่า 8 – 10 นาที			
5. ความถี่ของโปรแกรมการฝึกต่อสัปดาห์ (Frequency) - 3 ครั้งต่อสัปดาห์			

คิดเห็นเพิ่มเติมและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

.....

.....

.....

ลงชื่อ .....

(.....)

ภาคผนวก ง

บันทึกข้อความ

ที่ ศธ ๕๙๑๙/ ๐๑๕๗

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ
มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
ตำบลท่าสุด อำเภอเมือง
จังหวัดเชียงราย ๕๗๑๐๐

๒๖ พฤษภาคม ๒๕๕๔

เรื่อง ขอเรียนเชิญบุคลากรในสังกัดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. โครงร่างงานวิจัย จำนวน ๑ ชุด

๒. โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก จำนวน ๑ ชุด

๓. โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก จำนวน ๑ ชุด

ด้วย ว่าที่ร้อยตรี ชนวัฒน์ สรรพสิทธิ์ อาจารย์ประจำสำนักวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ ได้รับทุนอุดหนุนงานวิจัยจากมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๔ เรื่อง "การศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกด้วยน้ำหนัก และการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความสามารถในการเร่งความเร็วของนักกีฬาฟุตบอลชาย มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง"

ในการนี้ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ได้พิจารณาเห็นว่า บุคลากรในสังกัดของท่าน คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนินทร์ชัย อินทิราภรณ์ เป็นผู้มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์ด้านการฝึกกีฬา จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เรียนเชิญบุคลากรดังกล่าวเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือการวิจัย เพื่อให้งานวิจัยมีความถูกต้อง และความสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ จักเป็นพระคุณยิ่ง

(นายแพทย์สำเริง กาญจนเมธากุล)
คณบดีสำนักวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ
มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ
โทร.๐-๕๓๙๑-๖๘๒๑ โทรสาร. ๐-๕๓๙๑-๖๘๒๑
ยแม่ฟ้าหลวง
ท่าสุด อ.เมือง จ.เชียงราย 57100
) 916000 โทรสาร (053) 916034

Mae Fah Luang University
333 Moo 1 Muang District, Chiangrai, Thailand 5710C
Tel : (053) 916000 Fax : (053) 916034 www.mfu.ac.th

บันทึกข้อความ

หน่วยงาน สำนักวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ โทรศัพท์ ๖๘๒๑, ๖๘๒๓
ที่ ศธ ๕๙๑๙/๑๐๑๘ วันที่ ๒๕ สิงหาคม ๒๕๕๔
เรื่อง ขออนุญาตใช้สถานที่เก็บข้อมูลการวิจัย
เรียน หัวหน้าส่วนอาคารสถานที่

ด้วยข้าพเจ้า ว่าที่ร้อยตรี ชนวัฒน์ สรรพสิทธิ์ อาจารย์ประจำสำนักวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ ได้รับอนุมัติทุนอุดหนุนงานวิจัย จากเงินรายได้มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๔ ให้ดำเนินโครงการวิจัยเรื่อง "การศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกด้วยน้ำหนักและการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความสามารถในการเร่งความเร็วของนักกีฬาฟุตบอลชาย มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง" นั้น

ในการนี้ ข้าพเจ้าจึงใคร่ขออนุญาตใช้สถานที่ ณ สนามกีฬากลาง (ลู่วิ่งกรีฑา) มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลงานวิจัย โดยให้กลุ่มตัวอย่างจำนวน ๓๐ คน วิ่งระยะทาง ๕0 เมตร โดยทำการเก็บข้อมูล จำนวน ๓ ครั้ง ตามกำหนดการ ดังนี้

ครั้งที่ ๑ : วันที่ ๑ กันยายน พ.ศ. ๒๕๕๔ ระหว่างเวลา ๑๕.๐๐ – ๑๗.๐๐ น.
ครั้งที่ ๒ : วันที่ ๒๑ กันยายน พ.ศ. ๒๕๕๔ ระหว่างเวลา ๑๕.๐๐ – ๑๗.๐๐ น.
ครั้งที่ ๓ : วันที่ ๒๕ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๕๔ ระหว่างเวลา ๑๕.๐๐ – ๑๗.๐๐ น.

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาต จักเป็นพระคุณยิ่ง

ว่าที่ร้อยตรี
(ชนวัฒน์ สรรพสิทธิ์)
อาจารย์ประจำสำนักวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ

(นายแพทย์สำเริง กาญจนเมธากุล)
คณบดีสำนักวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ
มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ที่ ศธ ๕๙๑๙/๑๐๑๕

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ
มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
ตำบลท่าสุด อำเภอเมือง
จังหวัดเชียงราย ๕๗๑๐๐

๒๕ สิงหาคม ๒๕๕๔

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์อุปกรณ์วิทยาศาสตร์การกีฬาเพื่อใช้ในการศึกษางานวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการศูนย์การกีฬาแห่งประเทศไทยภาค ๕ (เชียงใหม่)

ด้วย ว่าที่ ร.ต. ชนวัฒน์ สรรพสิทธิ์ อาจารย์ประจำสำนักวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ ได้รับทุนอุดหนุนงานวิจัยจากมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๔ เรื่อง "การศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกด้วยน้ำหนัก และการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความสามารถในการเร่งความเร็วของนักกีฬาฟุตบอลชาย มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง"เพื่อให้การศึกษาวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์

ในการนี้จึงขอความอนุเคราะห์เครื่องมือทดสอบ ได้แก่ เครื่องวัดสมรรถนะการเคลื่อนไหวทางการกีฬา (Smart speed) จำนวน ๑ เครื่อง และขอความอนุเคราะห์บุคลากรในสังกัดของท่าน จำนวน ๒ คน เพื่อเดินทางมาทำการทดสอบและเก็บข้อมูลวิจัย ณ สนามกีฬากลาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย จำนวน ๓ ครั้ง ตามกำหนดการ ดังนี้

ครั้งที่ ๑ : วันที่ ๑ กันยายน พ.ศ. ๒๕๕๔ ระหว่างเวลา ๑๕.๐๐ – ๑๗.๐๐ น.

ครั้งที่ ๒ : วันที่ ๒๑ กันยายน พ.ศ. ๒๕๕๔ ระหว่างเวลา ๑๕.๐๐ – ๑๗.๐๐ น.

ครั้งที่ ๓ : วันที่ ๒๕ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๕๔ ระหว่างเวลา ๑๕.๐๐ – ๑๗.๐๐ น.

โดยค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ผู้วิจัยจะเป็นผู้รับผิดชอบทั้งหมด ทั้งนี้ หากต้องการข้อมูลเพิ่มเติมสามารถติดต่อสอบถามได้ที่ ว่าที่ ร.ต.ชนวัฒน์ สรรพสิทธิ์ หมายเลขโทรศัพท์ ๐-๘๙๑-๔๘๓-๕๗๘ หรือ E-mail: Chanawat_l@yahoo.com

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ จักเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(นายแพทย์สำเริง กาญจนเมธากุล)
คณบดีสำนักวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ
มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ
มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
โทร.๐-๕๓๙๑-๖๘๒๑ โทรสาร. ๐-๕๓๙๑-๖๘๒๑

ประวัติคณะนักวิจัย

หัวหน้าโครงการวิจัย

ชื่อ - สกุล (ภาษาไทย) ว่าที่ร้อยตรี ชนวัฒน์ สรรพสิทธิ์

(ภาษาอังกฤษ) Acting Sub Lt.Chanawat Sanpasitt

ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ

หน่วยงานที่สังกัด สำนักวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ที่อยู่ (ที่สามารถติดต่อได้สะดวก)

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

333 หมู่ 1 ตำบลท่าสุด อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย 57100

โทรศัพท์ 0-5391-6922 โทรสาร 0-5391-6821

E-mail: Chanawat_l@yahoo.com

ประวัติการศึกษา

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การกีฬา) ,
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พ.ศ. 2552

ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การกีฬา) ,
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, (เกียรตินิยมอันดับ 2) พ.ศ. 2549

ประวัติการทำงาน

- ผู้ช่วยปฏิบัติงานโครงการสร้างและพัฒนากีฬาอาชีพ
กองพัฒนากีฬาอาชีพ , ฝ่ายกีฬาอาชีพและกีฬามวย, การกีฬาแห่งประเทศไทย,
- ผู้ฝึกสอนฟุตบอล, โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายประถม, 255
- ผู้ช่วยผู้ฝึกสอนกรีฑา, โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม, 2551-2552
- Fitness Instructor, The Tennis Academy of Asia, 2549

ผู้ร่วมโครงการวิจัย

ชื่อ - สกุล (ภาษาไทย) นายธีรศักดิ์ บุญวัง

(ภาษาอังกฤษ) Mr. Theerasak Boonwang

ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ

หน่วยงานที่สังกัด สำนักวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ที่อยู่ (ที่สามารถติดต่อได้สะดวก)

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

333 หมู่ 1 ตำบลท่าสุด อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย 57100

โทรศัพท์ 0-5391-6984 โทรสาร 0-5391-6821

E-mail: Tontheerasak@yahoo.com

ประวัติการศึกษา

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและการออกกำลังกาย) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2550

ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (กายภาพบำบัด) มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2543

ประวัติการทำงาน

อาจารย์ประจำ สาขาวิชากายภาพบำบัด สำนักวิชาสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร วิทยาเขตพะเยา พ.ศ. 2550-2552