

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอรูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทน ความแข็งแรงและความเร็ว เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอล และวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของนักกีฬาฟุตบอลหลังการใช้รูปแบบการฝึกที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีขั้นตอนในการทำวิจัย ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กระบวนการพัฒนารูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทน ความแข็งแรงและความเร็ว เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอล ซึ่งแบ่งเป็น 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทนและความแข็งแรง เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอล และระยะที่ 2 รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทน ความแข็งแรงและความเร็ว เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอล

ขั้นตอนที่ 2 การนำรูปแบบการฝึกไปใช้จริง เมื่อได้รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทน ความแข็งแรงและความเร็ว เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอลที่เหมาะสมกับนักกีฬาฟุตบอลชายระดับมัธยมศึกษาตอนปลายแล้ว จึงนำไปใช้จริงในกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งประกอบด้วย 2 ระยะการฝึก ดังนี้

การฝึกระยะที่ 1 รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทนและความแข็งแรง เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอลจำนวน 6 สัปดาห์ ประกอบด้วย การฝึกความอดทน และการฝึกความแข็งแรง ระยะเวลาของการฝึก จำนวน 2 ครั้ง/ สัปดาห์ ในวันพุธ และวันเสาร์

การฝึกระยะที่ 2 รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทน ความแข็งแรงและความเร็ว เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอล จำนวน 6 สัปดาห์ ประกอบด้วย การฝึกความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อ และการฝึกความอดทน ระยะเวลาของการฝึก จำนวน 2 ครั้ง/ สัปดาห์ ในวันพุธ และวันเสาร์

สำหรับการนำรูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทน ความแข็งแรงและความเร็ว เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอลไปใช้จริง ผู้วิจัยใช้ระเบียบวิธีการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อทดสอบการเปลี่ยนแปลงของสมรรถภาพทางกายหลังการใช้รูปแบบการฝึกที่ผสมผสาน กลุ่ม

ตัวอย่าง คือ นักกีฬาฟุตบอลชายทีมโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย ที่กำลังฝึกซ้อมเพื่อเข้าร่วมการแข่งขันกีฬาฟุตบอลนักเรียน รุ่นอายุไม่เกิน 18 ปี ประเภท ก (U – 18 Premier Football League) ด้วยการเลือกอย่างเจาะจงเจาะจง จำนวน 30 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 15 คน ด้วยการสุ่มอย่างง่าย ทำการฝึกระยะที่ 1 รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทนและความแข็งแรง เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอล ประกอบด้วย การฝึกความแข็งแรง และการฝึกความอดทน ระยะเวลา 6 สัปดาห์ มีการฝึก 2 ครั้ง/ สัปดาห์ ประกอบด้วย วันพุธ และวันเสาร์ ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 6 มีการทดสอบความอดทน และความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อ ประกอบด้วย กล้ามเนื้อขา และกล้ามเนื้อหัวไหล่ ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 6 หลังจากนั้นทำการฝึกระยะที่ 2 รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทน ความแข็งแรงและความเร็ว เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอล ประกอบด้วย การฝึกความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อ และการฝึกความอดทน ระยะเวลา 6 สัปดาห์ มีการฝึก 2 ครั้ง/ สัปดาห์ ประกอบด้วย วันพุธ และวันเสาร์ ตั้งแต่หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ถึงสัปดาห์ที่ 12 มีการทดสอบพลังอดทนของกล้ามเนื้อขา พลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไว หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 นอกจากนั้นก็มีการทดสอบความอดทนแบบแอโรบิก และความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อ ประกอบด้วย กล้ามเนื้อขา และกล้ามเนื้อหัวไหล่ เช่นเดียวกับการทดสอบในระยะที่ 1

หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองด้วยการทดสอบค่าสถิติที (Independent t - test) เปรียบเทียบความแตกต่างภายในกลุ่มทดลองด้วยการทดสอบค่าสถิติที (Paired t - test) และวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One – way Analysis of Variance with Repeated Measures) หากพบความแตกต่างจึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ ทดสอบระดับนัยสำคัญที่ .05

ผลการวิจัยพบว่า

จากการศึกษาวิจัยสามารถสรุปผลการนำเสนอรูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทน ความแข็งแรงและความเร็ว เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอล

1. ความอดทนแบบแอโรบิก ระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 กลุ่มทดลองที่ 1 สูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ก่อนการทดลอง

8.2 ความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อหัวใจ กลุ่มทดลองที่ 1 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 เพิ่มขึ้นสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 เพิ่มขึ้นสูงกว่าหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มทดลองที่ 2 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 เพิ่มขึ้นสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

9. พลังอดทนของกล้ามเนื้อขา ภายในกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองที่ 2 มีพลังอดทนของกล้ามเนื้อขาหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 เพิ่มขึ้นสูงกว่าหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่กลุ่มทดลองที่ 1 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

10. พลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา ภายในกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 เพิ่มขึ้นสูงกว่าหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

11. ความเร็ว ภายในกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม พบว่า หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 เพิ่มขึ้นสูงกว่าหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

12. ความคล่องแคล่วว่องไว ภายในกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 เพิ่มขึ้นสูงกว่าหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

อภิปรายผลการวิจัย

เนื่องจากการวิจัยในครั้งนี้แบ่งการฝึกออกเป็น 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทนและความแข็งแรง เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอล ระยะเวลาการฝึก 6 สัปดาห์ ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 จนถึงสัปดาห์ที่ 6 และระยะที่ 2 รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทน ความแข็งแรงและความเร็ว เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอล ระยะเวลาการฝึก 6 สัปดาห์ ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 7 จนถึงสัปดาห์ที่ 12 ดังนั้นผู้วิจัยจะอภิปราย

ผลการวิจัยครั้งนี้ตามระยะเวลาของการใช้รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานทั้ง 2 ระยะ สำหรับผลจากการทดสอบก่อนการทดลองทั้ง 2 ระยะ พบว่า

ก่อนการทดลองระยะที่ 1 รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทนและความแข็งแรง เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอล มีผลการทดสอบความอดทนแบบแอโรบิก ความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อ ประกอบด้วย กล้ามเนื้อขา และกล้ามเนื้อหัวใจ ทั้ง 2 กลุ่มในการทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากการกลุ่มตัวอย่างทุกคนเป็นนักกีฬาฟุตบอลของโรงเรียนที่มีช่วงอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง สมรรถภาพทางกาย และความสามารถในทักษะกีฬาฟุตบอลที่ใกล้เคียงกัน นอกจากนั้นนักกีฬาทุกคนได้เก็บตัวฝึกซ้อมอยู่ที่เดียวกันมีการฝึกซ้อมด้วยโปรแกรมการฝึกซ้อมที่เหมือนและใกล้เคียงกัน จึงทำให้ไม่เกิดความแตกต่างจากการทดสอบทุกรายการก่อนการทดลองระยะที่ 1

หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทน ความแข็งแรงและความเร็ว เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอล มีผลการทดสอบพลังอดทนของกล้ามเนื้อขา พลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไว ทั้ง 2 กลุ่มทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งหลังจากใช้รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทน และความแข็งแรง เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอล ก็ทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความอดทนแบบแอโรบิกเพิ่มสูงขึ้นแต่อย่างไรก็ตามทุกรายการทดสอบของทั้ง 2 กลุ่มทดลองไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ยกเว้นความอดทนแบบแอโรบิกที่กลุ่มทดลองที่ 1 เพิ่มขึ้นสูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่อย่างไรก็ตามในรายการทดสอบที่ได้กล่าวข้างต้นนั้นกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มในการทดลอง ยังไม่ได้รับการฝึกดั่งนั้นจึงไม่พบความแตกต่างของแต่ละรายการทดสอบจึงกล่าวได้ว่ากลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มมีการเริ่มต้นก่อนการทดลองระยะที่ 2 ที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

หลังจากผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนการทดลองแล้ว ผู้วิจัยจึงเริ่มดำเนินการทดลองใช้รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทน ความแข็งแรงและความเร็ว เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอล ทั้ง 2 ระยะ ซึ่งผลของการทดลองสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

ระยะที่ 1 รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทนและความแข็งแรง เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอล การฝึกในระยะที่ 1 มีระยะเวลาการฝึก 6 สัปดาห์ ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 จนถึงสัปดาห์ที่ 6 มีวัตถุประสงค์หลักของการฝึกเพื่อการปรับตัวทางกายวิภาคที่มุ่งเน้นการพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้

โดยใช้รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทนและความแข็งแรง เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอล ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเป็นปัจจัยหลักในการฝึก ก่อนที่นักกีฬาจะใช้การฝึกด้วยน้ำหนักในความหนักที่มากเนื่องจากนักกีฬาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างนั้นไม่เคยใช้การฝึกด้วยน้ำหนักมาก่อน ดังนั้นการฝึกเพื่อการปรับตัวทางกายวิภาคเป็นการส่งเสริมให้นักกีฬากลุ่มตัวอย่างทุกคนมีความแข็งแรงพื้นฐานเป็นอย่างดี โดยที่กลุ่มทดลองที่ 1 ใช้รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความแข็งแรงและความอดทน เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอล ประกอบด้วย การฝึกความแข็งแรงด้วยโปรแกรมการฝึกแบบหมุนเวียน หลังจากนั้นจะทำการฝึกความอดทนด้วยโปรแกรมการฝึกแบบแอโรบิกทันที โดยที่กลุ่มทดลองที่ 2 ใช้รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทนและความแข็งแรง เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอล ประกอบด้วย การฝึกความอดทนด้วยโปรแกรมการฝึกแบบแอโรบิก หลังจากนั้นจะทำการฝึกความแข็งแรงด้วยโปรแกรมการฝึกแบบหมุนเวียนทันที ซึ่งในมีการทดสอบที่เกี่ยวข้องกับการฝึกในระยะที่ 1 คือ การทดสอบความอดทนแบบแอโรบิก และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ซึ่งประกอบด้วยความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อขา และความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อหัวไหล่ หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 มีผลดังนี้

1. ความอดทนแบบแอโรบิก ระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ในกลุ่มทดลองที่ 1 สูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาจากรูปแบบการฝึกที่ผสมผสานของกลุ่มทดลองที่ 1 แล้วจะเห็นได้ว่ารูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความแข็งแรงและความอดทน เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอลของกลุ่มทดลองที่ 1 นั้น มีการใช้การฝึกความอดทนแบบแอโรบิกในช่วงท้ายจะช่วยส่งเสริมความอดทนแบบแอโรบิกได้ดีกว่า ซึ่งสอดคล้องกับสนธยา สีละมาต (2547) ได้เสนอแนะลำดับของการฝึกซ้อมในแต่ละครั้งว่าควรดำเนินไปตามแบบแผนที่ถูกต้องและมีประสิทธิภาพดังต่อไปนี้ 1. การเรียนรู้เทคนิคและเทคนิค 2. พัฒนาความเร็วหรือความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ 3. พัฒนาความแข็งแรง และ 4. พัฒนาความอดทน ซึ่งเห็นได้ว่าช่วงเวลาการฝึกความอดทนที่เหมาะสมนั้นควรอยู่ในช่วงท้ายของการฝึกซ้อมในแต่ละครั้ง หรือก่อนการฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เนื่องจากไม่ขัดต่อหลักของการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ควรฝึกในช่วงที่กล้ามเนื้อปราศจากความเมื่อยล้าหรือฝึกช่วงต้นของการฝึกซ้อมนั่นเอง ซึ่งตรงกันข้ามกับรูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทน และความแข็งแรงเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอลของกลุ่มทดลองที่ 2 ที่มีการฝึกความอดทนและตามด้วยการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ นอกจากนั้นเมื่อพิจารณาจากรูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความแข็งแรงและความอดทน เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอลของกลุ่ม

ทดลองที่ 1 ซึ่งการฝึกจะประกอบด้วย การฝึกความแข็งแรงโดยใช้โปรแกรมการฝึกแบบหมุนเวียน ระยะเวลา 20 นาที จำนวน 12 สถานีฝึก จำนวน 3 เซตๆ ละ 20 วินาที จำนวน 12 - 20 ครั้ง ความหนักที่ใช้ประมาณ 40 - 60% ของ 1RM หลังจากนั้นทำการฝึกความอดทนด้วย โปรแกรมการฝึกแบบแอโรบิก แบบหนักสลับเบา ในช่วงหนัก ใช้ความหนักที่ระดับ 70 - 75% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด และในช่วงเบา ใช้ความหนักที่ระดับ 60 - 65% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ระยะเวลา 20 นาที ซึ่งเมื่อพิจารณาจากโปรแกรมการฝึกจะพบว่าจำนวนความหนักที่ใช้ประมาณ 40 - 60% ของ 1RM และจำนวนครั้งที่มากจำนวน 12 - 20 ครั้ง ก็จะทำให้มีผลต่อการพัฒนาความอดทนของกล้ามเนื้อมากกว่าการส่งเสริมการพัฒนาความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อ (Bompa, 1993) ตลอดจนโปรแกรมการฝึกแบบหมุนเวียนจะช่วยส่งเสริมความอดทนแบบแอโรบิกได้ ซึ่งสอดคล้องกับ บอมปา (Bompa, 1999) ที่ได้กล่าวว่า การฝึกแบบหมุนเวียนมีความเหมาะสมกับการฝึกเพื่อการปรับตัวทางกายวิภาค สามารถพัฒนาระบบไหลเวียนโลหิตควบคู่ไปกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้ นอกจากนี้ เรลลีย์ (Reilly, 2007) ยังได้กล่าวว่า การฝึกในลักษณะหมุนเวียนหรือสถานีนั้นมีความเหมาะสมกับการฝึกซ้อมประเภททีม และการฝึกระหว่างสถานีทำให้หลีกเลี่ยงความเมื่อยล้าจากมัดกล้ามเนื้อที่ใช้ฝึกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับ การ์butt (Garbutt et al, 1944) ที่พบว่า การฝึกด้วยน้ำหนักแบบหมุนเวียนสามารถพัฒนาค่าเฉลี่ยของความจุระบบการลำเลียงออกซิเจน นอกจากนี้โปรแกรมการฝึกแบบแอโรบิกที่ความหนักดังกล่าวก็ยังช่วยส่งเสริมความอดทน ดังที่ สอนธยา สีละมาต (2547) ได้กล่าวว่า การฝึกความอดทนนั้นผู้ฝึกจะต้องทำให้ร่างกายมีการใช้ออกซิเจน 50 - 85% หรือควบคุมความหนักที่ 60 - 90% ที่อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด เนื่องจากความสัมพันธ์ของทั้งสองเป็นเส้นตรงจึงสามารถเทียบเคียงจากอย่างใดอย่างหนึ่งได้

ผลการศึกษาพัฒนาการตามระยะเวลาของการฝึก ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 6 ของแต่ละรูปแบบการฝึก พบว่า รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทนและความแข็งแรง เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอล ทั้ง 2 รูปแบบไม่สามารถพัฒนาความอดทนแบบแอโรบิกได้มากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่ารูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทนและความแข็งแรง เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอลทั้ง 2 รูปแบบ สามารถพัฒนาความอดทนแบบแอโรบิกได้มากกว่าก่อนการทดลอง ตลอดจนไม่สอดคล้องกับ แมคอาร์ดล และคณะ (McArdle et al, 1996) ที่กล่าวถึง การฝึกด้วยน้ำหนักแบบหมุนเวียนว่าค่าการเผาผลาญพลังงานสามารถเพิ่มขึ้นได้เมื่อมีการพัฒนารูปแบบการฝึกมากกว่า 1 ลักษณะโดยใช้การฝึกมากกว่า 1 ท่า และเน้นรอบการฝึกระยะสั้นๆ สามารถพัฒนาระบบไหลเวียนโลหิตได้ แต่หนึ่งเหตุผลที่รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความ

อดทน และความแข็งแรง ไม่สามารถพัฒนาความอดทนแบบแอโรบิกได้ เนื่องจากในช่วงของการวิจัยนี้นักกีฬาในกลุ่มตัวอย่างต้องมีการฝึกซ้อมตามโปรแกรมการฝึกซ้อมปกติของทีมตลอดอย่างต่อเนื่องเพื่อเข้าร่วมการแข่งขันในหลายรายการระหว่างฤดูกาลแข่งขัน ดังนั้นความอดทนแบบแอโรบิกของนักกีฬาจึงค่อนข้างดี มีความคงที่ไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลง แต่อย่างไรก็ตามผลของการใช้รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทน และความแข็งแรงของทั้ง 2 กลุ่มทดลองเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการฝึกในระยะนี้มุ่งเน้นพัฒนาความแข็งแรงพื้นฐานของกล้ามเนื้อ และความอดทน ซึ่งผลที่ได้จากการฝึกแบบหมุนเวียนและการฝึกความอดทนแบบโรบิกของทั้ง 2 กลุ่มทดลอง สามารถทำให้ความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อขา และความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อหัวไหล่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยเฉพาะความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อขาที่นักกีฬาจะต้องพัฒนาให้มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในท่าแบกน้ำหนักย่อดัวไม่ต่ำกว่า 1.5 เท่าของน้ำหนักตัว ก่อนที่จะนำไปสู่การฝึกในระยะที่ 2 รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทน ความแข็งแรงและความเร็ว เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอลที่จะต้องใช้การฝึกด้วยน้ำหนักที่มีความหนักสูงต่อไป

2. ความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อ ซึ่งประกอบด้วย กล้ามเนื้อขา และกล้ามเนื้อหัวไหล่ ระหว่างกลุ่มการทดลองทั้ง 2 กลุ่ม หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องมาจากการที่ทั้ง 2 กลุ่มทดลอง ได้รับโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงแบบหมุนเวียนที่มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความแข็งแรงที่เหมือนกัน เพียงแต่ต่างช่วงเวลา ดังนั้นจึงไม่พบความแตกต่างจากการทดสอบหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 แต่อย่างไรก็ตามหลังจากผ่านพ้นไป 6 สัปดาห์ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นสูงกว่าก่อนการทดลอง ดังนั้นจึงสามารถกล่าวได้ว่ารูปแบบการฝึกที่ผสมผสานที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนั้นเหมาะสมกับการฝึกเพื่อพัฒนาการปรับตัวทางกายวิภาคนั้นคือการใช้โปรแกรมการฝึกแบบหมุนเวียนที่พัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตไปควบคู่กัน และเมื่อผสมผสานกับการฝึกที่มุ่งเน้นการพัฒนาความอดทนโดยการฝึกแบบแอโรบิกผสมผสานเข้าไปด้วยกันก็จะทำให้ผลที่ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ของการฝึกในช่วงแรกที่มุ่งเน้นเพื่อการฝึกปรับตัวทางกายวิภาคมากยิ่งขึ้น ดังนั้นในการสร้างรูปแบบการฝึกผสมผสานที่เหมาะสมนั้น การฝึกความแข็งแรงก่อนและตามด้วยการฝึกความอดทนจะให้ผลที่ดีกว่า ดังจะเห็นได้จากความอดทนแบบแอโรบิกที่มากกว่ารูปแบบการฝึกผสมผสานที่เริ่มต้นด้วยการฝึกความอดทนและตามด้วยการฝึกความแข็งแรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่ผลของความแข็งแรงจาก

การฝึกทั้ง 2 รูปแบบให้ผลที่เหมือนกันหรือไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการศึกษาพัฒนาการตามระยะเวลาของการฝึก ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 6 ของแต่ละรูปแบบการฝึก พบว่า หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 กลุ่มทดลองที่ 1 รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความแข็งแรงและความอดทน เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอล และกลุ่มทดลองที่ 2 รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทนและความแข็งแรง เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอล มีการพัฒนาความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อขาและความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อหัวใจเพิ่มขึ้นสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่ารูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทนและความแข็งแรง เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอลทั้ง 2 รูปแบบ สามารถพัฒนาความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อได้มากกว่าก่อนการทดลอง ซึ่งสอดคล้องกับ เอกวิทย์ แสงผล (2535) ที่ได้ทำการศึกษาผลการฝึกยกน้ำหนักแบบหมุนเวียนที่มีต่อความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ พบว่าหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับในการทดสอบรายการอื่นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่เมื่อพิจารณาจากผลการทดสอบจะพบว่า หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 มีผลการทดสอบที่สูงกว่าก่อนการทดลองทุกรายการ สำหรับกลุ่มทดลองที่ 2 พบว่า ก่อนการทดลอง และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกรายการเว้นการทดสอบความอดทนแบบแอโรบิกที่พบว่า หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ลดลงจากก่อนการทดลอง จะเห็นได้ว่าผลของการทดสอบแต่ละรายการ หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ของทั้ง 2 กลุ่มทดลองมากกว่าก่อนการทดลองทุกรายการ จึงกล่าวได้ว่า หลังจากการใช้รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความแข็งแรงและความอดทน เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอลทั้ง 2 รูปแบบ สามารถพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความอดทนได้ ซึ่งสอดคล้องกับ มาร์ซินนิค (Marcinik, 1988) ที่ได้ทำการศึกษา ผลของการฝึกด้วยน้ำหนักแบบหมุนเวียนที่มีต่อความอดทน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ พลังความอดทน และจุดสะสมกรดแลคติก พบว่า มีเพียงความแข็งแรงในท่าเหยียดขา งอขา และความอดทนที่เพิ่มขึ้น และธีรวิทย์ ชีตะลักษณ์ (2546) ที่ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกแบบหมุนเวียนที่มีต่อการพัฒนาสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของนักศึกษาชายในระดับปริญญาตรี พบว่า หลังการทดลอง 8 สัปดาห์มีการพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตหัวใจและหลอดเลือด ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ แต่อย่างไรก็ตามการผสมผสานการฝึกเพื่อการปรับตัวทางกายวิภาคที่

พัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมีประสิทธิภาพมากกว่านั้นควรเริ่มต้นฝึกความแข็งแรงก่อน ดังเช่นรูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความแข็งแรงและความอดทน เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกาย นักกีฬาฟุตบอล ของกลุ่มทดลองที่ 1 ซึ่งสอดคล้องกับหลักการฝึกด้วยน้ำหนักที่จะให้ประโยชน์ สูงสุดนั้นควรจะฝึกในช่วงที่ร่างกายปราศจากความเมื่อยล้าหรือช่วงแรกของโปรแกรมการฝึกซ้อม แต่ในวันจะให้ผลต่อการฝึกที่ดีที่สุด ดังที่สนธยา สีละมาต (2547) ได้กล่าวว่า การฝึกซ้อมที่มีการ ปฏิบัติภายใต้สภาพความสดชื่นของร่างกาย ระบบประสาทส่วนกลางสามารถส่งกระแสประสาท ได้อย่างเต็มกำลังไปยังกล้ามเนื้อที่มีการหดตัวอย่างรวดเร็ว ตรงกันข้ามเมื่อระบบประสาท ส่วนกลางเกิดความอ่อนล้า การยับยั้งการส่งกระแสประสาทจะเกิดขึ้นและขัดขวางการทำงาน อย่างมีประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็ว

ระยะที่ 2 รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทน ความแข็งแรงและความเร็ว เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอล การฝึกในระยะที่ 2 มีระยะเวลาการฝึก 6 สัปดาห์ ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 7 จนถึงสัปดาห์ที่ 12 มีวัตถุประสงค์หลักของการฝึกเพื่อพัฒนาความ แข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อ โดยใช้รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทน ความแข็งแรงและ ความเร็ว เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอล ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเป็นปัจจัยหลักใน การฝึกเพื่อนำไปสู่การพัฒนาสมรรถภาพทางกายทุกด้านที่เหมาะสมสำหรับนักกีฬาฟุตบอล โดยเฉพาะนักกีฬาฟุตบอลกลุ่มตัวอย่างที่กำลังเตรียมตัวเข้าร่วมการแข่งขันกีฬาฟุตบอลนักเรียน รุ่นอายุไม่เกิน 18 ปี ประเภท ก (U – 18 Premier Football League) โดยที่กลุ่มทดลองที่ 1 ใช้ รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทน ความแข็งแรงและความเร็ว เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกาย ของนักกีฬาฟุตบอล ประกอบด้วย การฝึกความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อด้วยโปรแกรมการฝึก ด้วยน้ำหนัก จำนวน 4 ท่าฝึก ฝึกในลักษณะแยกกลุ่มกล้ามเนื้อ แบ่งเป็น 2 กลุ่มกล้ามเนื้อ ใช้ 2 ท่า ฝึกในการฝึก 1 กลุ่มกล้ามเนื้อ คือ ฝึกกลุ่มกล้ามเนื้อมัดหนึ่ง และต่อด้วยฝึกในกลุ่มกล้ามเนื้อมัด กล้ามเนื้อตรงกันข้ามทันที ประกอบด้วยท่าฝึก Hip Adduction, Hip Abduction, Leg Extension และ Leg Curl หลังจากนั้นจะทำการฝึกความอดทนด้วยโปรแกรมการฝึกแบบแอโรบิกทันที และกลุ่ม ทดลองที่ 2 ใช้รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทน ความแข็งแรงและความเร็ว เพื่อพัฒนา สมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอล ประกอบด้วย การฝึกความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อ ด้วยโปรแกรมการฝึกเชิงซ้อน ประกอบด้วย การฝึกด้วยน้ำหนักในท่า Squat และตามด้วยการ เคลื่อนไหวแบบพลัยโอเมตริกด้วยการกระโดดสูงในแนวตั้ง และเคลื่อนไหวในลักษณะของนักกีฬา ฟุตบอล หลังจากนั้นจะทำการฝึกความอดทนด้วยโปรแกรมการฝึกแบบแอโรบิกทันที ซึ่งในมีการ

ทดสอบที่เกี่ยวข้องกับการฝึกในระยะที่ 2 คือ พลังอดทนของกล้ามเนื้อขา พลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา ความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว ความอดทนแบบแอโรบิก และความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อ ประกอบด้วย กล้ามเนื้อขา และกล้ามเนื้อหัวไหล่ หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 มีผลดังนี้

1. พลังอดทนของกล้ามเนื้อขา หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างวิธีการฝึก พบว่า รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานของกลุ่มทดลองที่ 2 มีผลต่อการพัฒนาพลังอดทนของกล้ามเนื้อขามากกว่า รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานของกลุ่มทดลองที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่ารูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทน ความแข็งแรงและความเร็ว เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอล ของกลุ่มทดลองที่ 2 นั้นสามารถพัฒนาพลังอดทนของกล้ามเนื้อขาได้ดีกว่า เนื่องจากใช้โปรแกรมการฝึกเชิงซ้อน ซึ่งเป็นการฝึกที่ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 เป็นการฝึกด้วยน้ำหนักโดยใช้ความหนักในระดับสูง ซึ่งเป็นการฝึกเส้นใยกล้ามเนื้อชนิด IIb และให้เส้นใยกล้ามเนื้อชนิด IIc ได้ทำงานแบบเส้นใยกล้ามเนื้อชนิด IIb และหลังจากนั้นจะเป็นการฝึกในขั้นที่ 2 เป็นการฝึกให้กล้ามเนื้อได้ทำงานด้วยความเร็วที่สูงที่สุดเท่าที่จะทำได้ซึ่งหลังจากเสร็จสิ้นการฝึกด้วยน้ำหนักในแต่ละชุดนั้น จึงใช้การฝึกพลัยโอเมตริกที่เป็นการเคลื่อนไหวแบบแรงระเบิดทันที โดยใช้ท่าที่เหมือนกับท่าของการฝึกด้วยน้ำหนักเพื่อกระตุ้นกล้ามเนื้อในขั้นแรก ทำให้จะส่งผลต่อการกระตุ้นเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็วที่อดทนต่อความเมื่อยล้ามาทำงานในระดับสูง ดังที่ ชู (Chu , 1996) และเวอโควานสกี (Verkhovansky, 1986) ได้ลงความเห็นว่าการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญที่สุดที่เกิดจากการฝึกเชิงซ้อน คือ ประสาทกล้ามเนื้อ (Neuromuscular) ซึ่งการฝึกด้วยน้ำหนักที่ใช้ความหนักในระดับสูง จะเป็นการเพิ่มการกระตุ้นเส้นใยประสาทและการเสริมฤทธิ์ของรีเฟล็กซ์ (Reflex Potentiation) ซึ่งเกิดสภาวะที่เหมาะสมต่อการฝึกพลัยโอเมตริกที่ตามมา ความเมื่อยล้าที่เกิดจากการฝึกด้วยน้ำหนักจะเป็นแรงกระตุ้นให้ระดมหน่วยยนต์มาทำงานเพิ่มขึ้นในช่วงของการฝึกพลัยโอเมตริกทำให้มีผลต่อการพัฒนาพลังอดทนที่มากกว่าโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 1 และการใช้พลังอดทนของกล้ามเนื้อนั้นนักกีฬาจะต้องใช้แหล่งพลังงานหลักคือการออกกำลังกายแบบไม่ใช้ออกซิเจน โดยที่ในช่วงแรกของการฝึกด้วยน้ำหนักในท่า Squat ร่างกายจะเผาผลาญพลังงานโดยใช้เอทีพี - ซีพี ประมาณ 6 - 8 วินาที ร่างกายจะเผาผลาญพลังงานโดยใช้การสลายกลัยโคเจนในกล้ามเนื้อและตับ หลังจากนั้นจะต้องมีการเคลื่อนไหวแบบพลัยโอเมตริกโดยการกระโดดขึ้นในแนวตั้ง และสิ้นสุดที่การเคลื่อนไหวในลักษณะของนักกีฬาฟุตบอล ใน

ระยะเวลาที่เหลือของแต่ละชุดฝึก ตั้งแต่ 10 - 45 วินาที ซึ่งจะทำให้เกิดกรดแลคติกแต่ในจำนวนที่ไม่มากเกินไปจนเกินระดับแอนแอโรบิกเธรสโฮลด์ ทำให้การฟื้นตัวสามารถทำได้เร็ว ทำให้เกิดประสิทธิภาพในการฝึกในแต่ละชุดฝึก กล่าวคือสามารถฝึกในระดับความหนักที่มากได้ในระยะเวลาที่นาน ทำให้สามารถพัฒนาพลังอดทนของกล้ามเนื้อขาได้ ซึ่งสอดคล้องกับ ชนินทร์ชัย อินทிரามภรณ์ (2544) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก และการฝึกเชิงซ้อน ที่มีต่อการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อขา และพบว่า การฝึกเชิงซ้อนมีผลต่อการพัฒนาพลังความอดทนของกล้ามเนื้อขามากกว่าการฝึกในรูปแบบอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ในกลุ่มทดลองที่ 1 นั้นใช้โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักในกลุ่มกล้ามเนื้อมัดตรงข้าม ซึ่งหลังจากฝึกในท่าฝึกที่ 1 เสร็จสิ้น ก็จะมีการฝึกด้วยน้ำหนักในท่าฝึกกลุ่มกล้ามเนื้อมัดตรงข้าม ซึ่งระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกทั้งหมดเพียงแค่ประมาณ 20 วินาที ทำให้เกิดการกระตุ้นเส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้เร็วชนิดที่อดทนต่อความเมื่อยล้าได้น้อยกว่าวิธีการฝึกของกลุ่มทดลองที่ 2 ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกับ ไวพจน์ จันทร์เสม (2545) ที่ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาโปรแกรมการฝึกเพื่อพัฒนาความอดทนของกล้ามเนื้อในนักกีฬารักบี้ฟุตบอล โดยมีกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองที่ 1 โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่การวิ่ง 2 นาที กลุ่มทดลองที่ 2 โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่การวิ่ง 2 นาที และกลุ่มทดลองที่ 3 โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักมีค่าเฉลี่ยของพลังอดทนน้อยที่สุด โดยที่กลุ่มทดลองใช้โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่การวิ่ง 2 นาทีมีผลที่ดีกว่า และกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่การวิ่ง 2 นาที มีค่าเฉลี่ยพลังอดทนมากที่สุด แต่ทั้ง 3 กลุ่มทดลองไม่มีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยพลังอดทนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนั้นแล้วจะเห็นได้ว่าการใช้พลัยโอเมตริกเป็นส่วนหนึ่งของการฝึกจะให้ผลที่ดีต่อการพัฒนาพลังอดทนของกล้ามเนื้อ และจุดเด่นที่สำคัญของรูปแบบการฝึกที่ผสมผสานของกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ใช้การฝึกความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อด้วยโปรแกรมการฝึกเชิงซ้อนที่นอกจากจะสามารถพัฒนาพลังอดทนของกล้ามเนื้อขาได้ดีกว่าวิธีการฝึกของกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ใช้การฝึกความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อด้วยโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักแล้ว คือในช่วงหลังจากการฝึกด้วยน้ำหนักท่า Squat แล้วนักกีฬาจะต้องเคลื่อนไหวแบบพลัยโอเมตริกในท่าที่เสมอเหมือนกับท่าของการฝึกด้วยน้ำหนัก โดยใช้การกระโดดขึ้นในแนวตั้ง และสิ้นสุดที่การเคลื่อนไหวในลักษณะของนักกีฬาฟุตบอลซึ่งมีทั้งการวิ่งไปข้างหน้า วิ่งถอยหลัง วิ่งกลับตัว วิ่งซิกแซก วิ่งทางตรง ซึ่งเหมือนกับสถานการณ์ในการแข่งขันกีฬาฟุตบอล ดังนั้นนักกีฬาจะได้ฝึกในเรื่องพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขาในการกระโดด ความคล่องแคล่วว่องไว

ความเร็ว จากการเคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นสมรรถภาพทางกายที่จำเป็นสำหรับนักกีฬาฟุตบอลควบคู่ไปด้วย

ผลการศึกษาพัฒนาการตามระยะเวลาของการฝึก หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 ของแต่ละรูปแบบการฝึก พบว่า หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทน ความแข็งแรงและความเร็ว เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอลของกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ใช้การฝึกความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อด้วยการโปรแกรมฝึกเชิงซ้อน มีการพัฒนาพลังอดทนของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นมากกว่าหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทน ความแข็งแรงและความเร็ว เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอล ของกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ใช้การฝึกความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อขาด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงสูงสุดด้วยน้ำหนัก หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 ไม่สามารถพัฒนาพลังอดทนของกล้ามเนื้อขาได้ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่ารูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทน ความแข็งแรงและความเร็ว เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายนักกีฬาฟุตบอลทั้ง 2 รูปแบบ สามารถพัฒนาพลังอดทนของกล้ามเนื้อขาได้มากกว่าหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 เนื่องจากมีเพียงรูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทน ความแข็งแรงและความเร็ว เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายนักกีฬาฟุตบอล ของกลุ่มทดลองที่ 2 เท่านั้นที่สามารถพัฒนาพลังอดทนของกล้ามเนื้อขาได้มากกว่าหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 แสดงให้เห็นว่า รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทน ความแข็งแรงและความเร็ว เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอล โดยใช้การฝึกความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อด้วยโปรแกรมการฝึกเชิงซ้อนสามารถพัฒนาพลังอดทนของกล้ามเนื้อได้ดีกว่าวิธีการฝึกของกลุ่มทดลองที่ 1 เนื่องจากโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 1 ใช้การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงสูงสุดด้วยน้ำหนัก จำนวน ชุดละ 4 ครั้ง 2 ท่าฝึกติดต่อกันในลักษณะการฝึกกล้ามเนื้อมัดตรงข้าม รวมทั้งหมด 8 ครั้ง ในชุดเดียวกัน ระยะเวลาประมาณ 20 วินาที แหล่งพลังงานหลักที่ใช้คือ เอทีพี – ซีพี (Fleck and Kraemer, 1987) และเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็วชนิดที่เมื่อยล้าง่ายถูกระดมมาทำงานจำนวนมากกว่าเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดที่หดตัวเร็วชนิดที่อดทนต่อความเมื่อยล้า ดังนั้นผลที่เกิดขึ้นไม่เกิดการพัฒนาล้างระเบิดแบบอดทนของกล้ามเนื้อซึ่งตรงข้ามกับรูปแบบการฝึกเชิงซ้อนของกลุ่มทดลองที่ 2 ที่มีการฝึกด้วยท่านั่งย่อแบกน้ำหนัก (Squat) จำนวน 4 ครั้ง แล้วตามด้วยการเคลื่อนไหวแบบพลัยโอเมตริกด้วยการกระโดดขึ้นในแนวตั้ง จำนวน 8 ครั้ง และสิ้นสุดที่การเคลื่อนไหวแบบนักกีฬาฟุตบอล ในชุดเดียวกัน ระยะเวลาประมาณ 40 วินาที จะเห็นได้ว่าการฝึกความแข็งแรงด้วยโปรแกรมการฝึก

เชิงซ้อนใช้เวลาในการฝึกที่ยาวนานกว่า ทำให้เส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวได้เร็วชนิดที่อดทนต่อความเมื่อยล้าถูกระดมมาทำงานเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะการทำพลัยโอเมตริกหลังการฝึกด้วยน้ำหนัก เนื่องจากการฝึกด้วยน้ำหนักนั้นก่อให้เกิดความเมื่อยล้ายิ่งเพิ่มการกระตุ้นให้เกิดการระดมหน่วยยนต์มาทำงานในจำนวนที่มาก (Chu, 1996) ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่ารูปแบบการฝึกเชิงซ้อนมีประสิทธิภาพในการพัฒนาพลังระเบิดแบบอดทนของกล้ามเนื้อมากกว่าการฝึกด้วยน้ำหนัก ดังจะเห็นได้จากการเปลี่ยนแปลงที่สูงขึ้นหลังหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6

2. พลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานของกลุ่มทดลองที่ 2 มีผลต่อการพัฒนาพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขามากกว่า รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานของกลุ่มทดลองที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาจากรูปแบบการฝึกที่ผสมผสานของกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ใช้การฝึกความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อด้วยโปรแกรมการฝึกเชิงซ้อนนั้นมีการเคลื่อนไหวแบบพลัยโอเมตริกในการกระโดด หลังจากการฝึกด้วยน้ำหนักทันที ซึ่งจากการศึกษาของ ฮัคคิเนน และคณะ (Hakkinen et al., 1985 อ้างถึงใน Wilson, 1994) พบว่า ในลักษณะของการฝึกลักษณะของการฝึกพลัยโอเมตริกนั้นทำให้สามารถเพิ่มอัตราส่วนการพัฒนาแรงและพลังกล้ามเนื้อได้ดีกว่าการฝึกด้วยน้ำหนักตามประเพณีนิยม นอกจากนั้นจากการฝึกที่ใช้โปรแกรมการฝึกเชิงซ้อนนั้น ผู้ฝึกต้องเคลื่อนไหวแบบพลัยโอเมตริกทันทีด้วยการกระโดดในแนวตั้ง และการเคลื่อนไหวแบบนักกีฬาฟุตบอลทันที หลังจากฝึกด้วยน้ำหนักด้วยท่า Squat ซึ่งมีลักษณะการเคลื่อนไหวเหมือนการกระโดดขึ้นในแนวตั้ง และการวิ่ง ซึ่งการเริ่มจากการฝึกด้วยน้ำหนักในระดับสูงก่อนนั้นก็เพื่อเพิ่มการกระตุ้นระบบประสาทให้มีการระดมหน่วยยนต์จำนวนมาก และเมื่อตามด้วยการฝึกพลัยโอเมตริกในทันทีก็จะส่งผลต่อการพัฒนาพลังระเบิดของกล้ามเนื้อเป็นอย่างมาก (Ebben and Watt, 1998) จึงทำให้เกิดการพัฒนาพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขามากกว่ารูปแบบการฝึกที่ผสมผสานของกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ใช้การฝึกความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อด้วยโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้ภายในระยะเวลา 6 สัปดาห์ สำหรับรูปแบบการฝึกที่ผสมผสานของกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ใช้การฝึกความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อจากการฝึกด้วยน้ำหนักนั้นจะสามารถพัฒนาความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อได้มาก แต่เมื่อนำมาใช้ในการพัฒนาพลังระเบิดของกล้ามเนื้อจะพบว่าเมื่ออุปสรรคเนื่องจากความหนักที่มากทำให้ความเร็วในการยกต้องลดลง แต่ถ้าต้องการให้พลังกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น จะต้องทำให้ความแข็งแรงเพิ่มขึ้น หรือความเร็วเพิ่มขึ้น หรือทั้งความแข็งแรง และความเร็วเพิ่มขึ้น เนื่องจาก พลัง เท่ากับ ความแข็งแรง x ความเร็ว ดังนั้นการฝึกด้วยน้ำหนักที่นิยม

ใช้ทั่วไป จึงมีข้อจำกัดที่จะพัฒนาพลัง ดังที่ เอลเลียท และคณะ (Elliot et.al, 1989) พบว่า ถ้ายกน้ำหนักในด้วยความเร็วเต็มที่ โดยใช้ความหนัก 1 อาร์เอ็ม จะมีช่วงของการลดความเร็วเป็น 24% จากอัตราความเร็วของการทำงานในลักษณะหดสั้นเข้า แต่ถ้าลดความหนักลงเหลือ 81% ของ 1 อาร์เอ็ม กลับทำให้ช่วงของการลดความเร็วเพิ่มขึ้นเป็น 52% ทั้งนี้เนื่องมาจาก เมื่อเริ่มยกด้วยอัตราความเร็วสูงขึ้นนั้น ก็ต้องผ่อนความเร็วลงในระยะที่จะสุดช่วงของการเคลื่อนที่ เพื่อให้น้ำหนักหยุดนิ่งอยู่ที่จุดสิ้นสุดการเคลื่อนที่พอดี ซึ่งสอดคล้องเพอร์ริน (Perrin, 1993) ที่กล่าวว่าผลของการฝึกแบบคอนเซนตริกจะทำให้พัฒนาแรงเพียงอย่างเดียวแต่ความเร็วในการเคลื่อนไหวจะช้าลง ซึ่งสอดคล้องกับ ชนิทรชัย อินทราภรณ์ (2544) ที่กล่าวว่า การทำงานของระบบกล้ามเนื้อจะคล้ายกับระบบคอมพิวเตอร์ในแง่ที่ว่า นักกีฬาบ๊องอะไรเข้าไปจะได้รับสิ่งนั้นกลับออกมา กล้ามเนื้อจะต้องทำงานอย่างสมบูรณ์ด้วยอากาศที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดเท่าที่กล้ามเนื้อได้เรียนรู้มา ถ้านักกีฬาสอนให้กล้ามเนื้อทำงานอย่างช้าๆ แต่เพียงอย่างเดียว กล้ามเนื้อก็จะทำด้วยอากาศเช่นนั้น ในทำนองเดียวกัน นักกีฬาที่ต้องการให้กล้ามเนื้อทำงานด้วยความเร็วสูงขึ้น จึงต้องฝึกให้กล้ามเนื้อได้เรียนรู้ถึงการทำงานอย่างเหมาะสม ด้วยความเร็วที่สูงขึ้นนั้น การฝึกให้กล้ามเนื้อทำงานด้วยความเร็วต่ำจึงไม่สามารถที่จะพัฒนาพลังกล้ามเนื้อได้ นอกจากนั้นการฝึกความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อด้วยโปรแกรมการฝึกเชิงซ้อนที่มีการเคลื่อนไหวแบบลักษณะกีฬาฟุตบอลจะให้ผลที่ดีกว่าเนื่องจากแรงหรือการใช้พลังที่ต้องการของกีฬาฟุตบอลนั้นกล้ามเนื้อต้องมีการฝึกให้เคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็วสัมพันธ์กับการเคลื่อนไหวในลักษณะของกีฬาฟุตบอล (Reilly, 2007)

ผลการศึกษาพัฒนาการตามระยะเวลาของการฝึก หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 ของแต่ละรูปแบบการฝึก พบว่า รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานทั้ง 2 รูปแบบ มีการพัฒนาพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่ารูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทน ความแข็งแรงและความเร็ว เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายนักกีฬาฟุตบอลทั้ง 2 รูปแบบ สามารถพัฒนาพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขาได้มากกว่าหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 แสดงให้เห็นว่ารูปแบบการฝึกที่ผสมผสานทั้ง 2 รูปแบบ สามารถพัฒนาพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา ได้ภายใน 6 สัปดาห์ เนื่องจากพลังระเบิดของกล้ามเนื้อนั้นคือความสามารถของการใช้ความแข็งแรงไปควบคู่กับความเร็วอย่างเต็มที่ ดังนั้นการพัฒนาความแข็งแรงจึงสามารถเลือกที่จะพัฒนาในองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งหรือทั้งสององค์ประกอบควบคู่กันไป ดังที่ เยสซิส (Yessis, 1994) กล่าวว่า พลัง (Power) หรือแรงระเบิด (Explosiveness) เป็นการรวมกันระหว่างความเร็ว (Speed) กับความ

แข็งแรง (Strength) โดยที่แรงระเบิด (Explosiveness) นี้จะแสดงออกมาเมื่อนักกีฬาเอาชนะแรงต้านทานหรือน้ำหนักได้ภายในเวลาที่สั้นที่สุดเท่าที่จะทำได้ ในการปฏิบัติทักษะกีฬาใดๆ ให้เกิดพลัง (Power) สูงสุดนั้น มักจะเป็นการรวมกันระหว่างการออกแรงมาก กับการเคลื่อนไหวที่เร็วมาก มากกว่าการพยายามที่จะออกแรงให้มากที่สุด หรือเคลื่อนไหวให้เร็วที่สุด แต่เพียงอย่างเดียว ซึ่งโปรแกรมการฝึกทั้งสองนั้นมีเป็นการฝึกที่มุ่งเน้นพัฒนาความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อ เนื่องจากมีการฝึกด้วยความหนักในระดับที่ต่ำกว่าสูงสุด จำนวนครั้งที่ต่ำกว่าสูงสุด แต่เคลื่อนไหวด้วยความเร็วที่มากที่สุดเท่าที่จะทำได้แม้ว่าน้ำหนักหรือแรงต้านนั้นจะมีมากก็ตาม ผลที่ได้รับจากโปรแกรมการฝึกทั้งสองคือ การพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความสามารถในการเอาชนะแรงต้านอย่างรวดเร็ว หรือความเร็วในการเคลื่อนไหว หรือกล่าวได้ว่าผลจากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นคือการพัฒนาพลังระเบิด ซึ่งสอดคล้องกับ กฤษณ์เพ็ชร (Kritpet, 1988) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการฝึกด้วยน้ำหนักท่าแบกน้ำหนักย่อตัวและพลัยโอเมตริก เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อ ซึ่งผลการวิจัยพบว่า หลังการฝึกด้วยน้ำหนักท่าแบกน้ำหนักย่อตัวระยะเวลา 6 สัปดาห์ สามารถพัฒนาความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อขาที่อนบนด้านหน้ามีการเปลี่ยนแปลงดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเสาวลักษณ์ ศิริปัญญา (2550) ทำการศึกษาผลของการฝึกเชิงซ้อนแบบผสมผสานการฝึกด้วยน้ำหนักกับการเคลื่อนที่ในลักษณะแรงระเบิดที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของกล้ามเนื้อในนักกีฬาปักตะกร้อหญิงทีมชาติไทย หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว ความสามารถในการเร่งความเร็ว ความอ่อนตัว พลังกล้ามเนื้อขา และความคล่องแคล่วว่องไว มากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่อย่างไรก็ตามเมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม หลังการทดลองระยะที่ 2 (หลังการฝึก 12 สัปดาห์) ก็พบว่ากลุ่มทดลองที่ 2 ที่ใช้การฝึกความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อด้วยโปรแกรมการฝึกเชิงซ้อนสามารถพัฒนาพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขาได้มากกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 ที่ใช้การฝึกความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงสูงสุดด้วยน้ำหนัก เนื่องจากผลของการพัฒนาพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขานั้นเกิดจากโปรแกรมการฝึกเชิงซ้อนที่มีการพัฒนาความแข็งแรงควบคู่กับความเร็ว แต่ตรงข้ามกับกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ใช้โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีผลต่อระดับความแข็งแรงที่มาก แต่การพัฒนาความเร็วสามารถทำได้น้อยเนื่องจากความหนักที่มีแรงต้านสูงทำให้เป็นอุปสรรคในการเคลื่อนไหวที่เร็วที่สุด นอกจากนี้การฝึกด้วยรูปแบบการฝึกที่ผสมผสานของกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ใช้การฝึกความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อด้วยโปรแกรมการฝึกเชิงซ้อนใช้ระยะเวลาในการฝึกสั้นกว่าคือ ใช้เวลาในการฝึกนักกีฬาทั้งหมด ประมาณ 20 นาที ในขณะที่กลุ่มทดลองที่ 1 ใช้เวลาในการ

ฝึกนักกีฬาทั้งหมดประมาณ 30 นาที ตลอดจรรยาแบบการฝึกเชิงซ้อนใช้อุปกรณ์การฝึกที่น้อยกว่า นั่นคือใช้เพียงโอลิมปิกบาร์เบล แผ่นน้ำหนัก และกรวย (อุปกรณ์กำหนดเส้นทางการเคลื่อนไหว) จำนวน 11 อัน ในขณะที่กลุ่มทดลองที่ 1 ต้องใช้อุปกรณ์การฝึกด้วยน้ำหนักแบบเครื่อง จำนวน 4 ท่าฝึก ประกอบด้วย Hip Adduction, Hip Abduction, Leg Extension และ Leg Curl ดังนั้น รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานของกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ใช้การฝึกความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อด้วย โปรแกรมการฝึกเชิงซ้อนจึงเป็นรูปแบบการฝึกที่มีประสิทธิภาพ และมีความเหมาะสมกว่าการฝึก ความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อด้วยโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก

3. ความเร็ว หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของแต่ละรูปแบบ การฝึกของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 พบว่า รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทน ความแข็งแรงและความเร็ว เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอลของกลุ่มทดลองที่ 2 สามารถพัฒนาความเร็วในการวิ่งได้ดีกว่าวิธีการฝึกของกลุ่มทดลองที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาจากรูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทน ความแข็งแรงและความเร็ว เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอลของกลุ่มทดลองที่ 2 จะพบว่าผลจากการฝึก ความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อด้วยโปรแกรมการฝึกเชิงซ้อน มีผลทำให้ความเร็วพัฒนาขึ้น เนื่องจากการฝึกเชิงซ้อนในขั้นที่ 1 นักกีฬาจะต้องฝึกด้วยน้ำหนักในท่า Squat และในขั้นที่ 2 นักกีฬาจะฝึกพลัยโอเมตริกด้วยกระโดดขึ้นในแนวตั้งและการเคลื่อนไหวแบบนักกีฬาฟุตบอล ซึ่ง จะเห็นได้ว่าการฝึกเชิงซ้อนนั้นจะเป็นการฝึกความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อโดยเฉพาะในมัด กล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการวิ่งเร็ว เนื่องจากการฝึกด้วยน้ำหนักท่า Squat จะเป็นการฝึกในกลุ่ม กล้ามเนื้อเดียวกันที่ใช้ในการวิ่ง การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยการกระโดดในแนวตั้งจะใช้กล้ามเนื้อ เดียวกับการฝึกท่า Squat และการวิ่งในลักษณะเอนตัวไปข้างหน้านั้นใช้กล้ามเนื้อเดียวกันกับการ กระโดดขึ้นในแนวตั้ง จะแตกต่างกันตรงที่ใช้กล้ามเนื้อของสะโพกมาช่วยในการดึงเข้าเพื่อก้าวไป ข้างหน้าที่ละก้าวสลับกัน (ซินินทร์ชัย อินทิราภรณ์, 2544) และในช่วงท้ายของการฝึกเชิงซ้อนแต่ ละชุดฝึกนั้นนักกีฬาจะต้องเคลื่อนไหวแบบพลัยโอเมตริกและสิ้นสุดที่การเคลื่อนไหวในลักษณะ ของนักกีฬาฟุตบอล ซึ่งมีการวิ่งด้วยความเร็วที่สุดในทางตรง ระยะทาง 25 เมตร เป็นส่วนหนึ่งของการ ฝึกช่วยส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาความเร็วในการวิ่งเนื่องจากการฝึกซ้อมที่เหมือนกับการ เคลื่อนไหวจริง ดังที่ สอดคล้องกับเจริญ กระบวนรัตน์ (2538) เป้าหมายหลักของการฝึกความเร็วที่ แท้จริง ก็คือ การฝึกหน่วยควบคุมการทำงานของเส้นใยกล้ามเนื้อขาว (Train the Fast – Twitch Motor Units) ซึ่งทำหน้าที่เกี่ยวกับความเร็วให้สามารถทำงานตามรูปแบบที่ต้องการได้อย่างมี ประสิทธิภาพ นักกีฬาจึงจำเป็นต้องเน้นการฝึกเฉพาะด้านในแต่ละประเภทกีฬาของตนให้เกิด

ความชำนาญและเกิดประสบการณ์สูงสุด ซึ่งเท่ากับเป็นการเปิดโอกาสให้หน่วยควบคุมการทำงาน ของเส้นใยกล้ามเนื้อสีขาว ซึ่งเกี่ยวข้องกับความเร็วได้ทำหน้าที่ในสภาพการณ์ที่เป็นจริงหรือ ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด แต่รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานของกลุ่มทดลองที่ 1 นั้นมีเพียง การฝึกความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อด้วยโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก แม้ว่าจะใช้การฝึกด้วย น้ำหนักที่มุ่งพัฒนากลุ่มกล้ามเนื้อที่ใช้ในการวิ่งแต่นักกีฬาจะไม่ได้ฝึกในสภาพการณ์ที่เหมือนกับการวิ่งเร็ว ผลที่เกิดขึ้นจึงมีเพียงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการวิ่งมากขึ้น และพลัง ระเบิดพัฒนาขึ้น จึงส่งผลต่อความเร็วที่เพิ่มมากขึ้นแต่ไม่เท่าผลจากการใช้โปรแกรมการฝึก เชิงซ้อน เนื่องจากความแข็งแรงที่เพิ่มขึ้นไม่ได้ถูกประสานสัมพันธ์ให้มีลักษณะการเคลื่อนไหวแบบ การวิ่งด้วยความเร็ว ดังนั้นจึงทำให้เกิดผลการพัฒนาความเร็วที่น้อยกว่าการฝึกเพื่อพัฒนาความ แข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อด้วยโปรแกรมการฝึกเชิงซ้อน ซึ่งสอดคล้องกับชไนน์ทริชย์ อินทราภรณ์ (2545) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลของการฝึกเชิงซ้อนที่มีต่อการเร่งความเร็วของนักวิ่ง 100 เมตร ทีม ชาติไทย มีกลุ่มทดลองฝึกเชิงซ้อน และกลุ่มควบคุมฝึกพลัยโอเมตริกควบคุมฝึกด้วยน้ำหนัก ทำการ ฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มฝึกเชิงซ้อน สามารถเร่งความเร็ว จากเส้นเริ่มถึงจุด 20 เมตร จุด 30 เมตร และจุด 40 เมตร ได้มากกว่าก่อนการทดลอง อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มฝึกเชิงซ้อน สามารถเร่งความเร็วจากเส้นเริ่มถึงจุด 40 เมตร ได้มากกว่ากลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกควบคุมฝึกด้วยน้ำหนัก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการศึกษาพัฒนาการตามระยะเวลาของการฝึก หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และหลัง การทดลองสัปดาห์ที่ 12 ของแต่ละรูปแบบการฝึก พบว่า หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 รูปแบบการ ฝึกที่ผสมผสานความอดทน ความแข็งแรง และความเร็ว เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬา ฟุตบอล ทั้ง 2 รูปแบบของแต่ละกลุ่มทดลอง สามารถพัฒนาความเร็วในการวิ่งได้อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่ารูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทน ความแข็งแรงและความเร็ว เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายนักกีฬาฟุตบอลทั้ง 2 รูปแบบ สามารถ พัฒนาความเร็วได้มากกว่าหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ซึ่งเมื่อพิจารณาจากรูปแบบการฝึกที่ ผสมผสานทั้ง 2 รูปแบบนั้นมีการใช้การฝึกด้วยน้ำหนักที่มีการเคลื่อนไหวที่เร็วตลอดระยะเวลาของ การฝึกแต่ละชุด จึงทำให้เกิดผลในการพัฒนาความเร็ว เนื่องจากการฝึกด้วยน้ำหนักสามารถพัฒนา เส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวได้เร็ว ดังที่ เจริญ กระบวนรัตน์ (2545) ได้กล่าวว่า เส้นใยกล้ามเนื้อชนิด type II คือ คือเส้นใยกล้ามเนื้อที่มีบทบาทรับผิดชอบในด้านความเร็วและความแข็งแรง เส้นใยชนิด นี้สามารถหดตัวได้อย่างรวดเร็ว และให้แรงดึงตัวหรือแรงเบ่งได้สูงสุด สามารถทำงานได้ดีใน ช่วงเวลาไม่เกิน 2 นาที ถึงแม้ว่าการฝึกความเร็วจะไม่สามารถเพิ่มเส้นใยกล้ามเนื้อชนิด Type II นี้

ได้ แต่สามารถเพิ่มเปอร์เซ็นต์ของเส้นใยกล้ามเนื้อชนิด Type IIb ซึ่งมีคุณสมบัติเฉพาะทางด้านความเร็วให้สูงขึ้นได้ นอกจากนี้ผลของการใช้รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานทั้ง 2 วิธีนี้ยังช่วยพัฒนาความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อขา พลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา หรือแม้กระทั่งพลังอดทนของกล้ามเนื้อขาจากการฝึกด้วยรูปแบบการฝึกเชิงซ้อนจึงทำให้สามารถพัฒนาความเร็วได้เป็นอย่างดี ดังที่ ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร (2540) กล่าวว่า ความเร็ว คือ การที่สามารถเอาชนะแรงต้านทานด้วยความเร็ว ซึ่งขึ้นอยู่กับพลังของกล้ามเนื้อ และสนธยา สีละมาต (2547) ได้กล่าวว่า ความเร็วเป็นผลของการหดตัวอย่างรวดเร็วของกล้ามเนื้อ ดังนั้นความเร็วจึงขึ้นอยู่กับความแข็งแรง พลัง และความอดทนของกล้ามเนื้อเป็นสำคัญ แต่อย่างไรก็ตามถ้านักกีฬาหรือผู้ฝึกสอนนำรูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทน ความแข็งแรงและความเร็ว เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอลไปใช้ ในการฝึกความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อด้วยโปรแกรมการฝึกเชิงซ้อนจะส่งผลต่อการพัฒนาความเร็วในการวิ่งที่ตึกว่าเพราะทำในการฝึกด้วยน้ำหนักนั้น คือ ท่า Squat ซึ่งเป็นการฝึกที่มีการประสานสัมพันธ์กันของกล้ามเนื้อหลายข้อต่อโดยเฉพาะในกลุ่มกล้ามเนื้อที่ใช้ในการวิ่ง แต่ตรงข้ามกับการฝึกความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อด้วยโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักในลักษณะฝึกกลุ่มกล้ามเนื้อมัดตรงกันข้าม ซึ่งเป็นการฝึกในลักษณะแยกมัดกล้ามเนื้อ นอกจากนั้นการฝึกพลัยโอเมตริกในช่วงท้ายของการฝึกเชิงซ้อนนั้นมีลักษณะการเคลื่อนไหวที่เหมือนการวิ่งเร็วในสถานการณ์จริงนักกีฬาฟุตบอล ดังที่ เจริญ กระบวนรัตน์ (2545) ได้กล่าวว่าความเร็ว คือ ปรากฏการณ์ที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ ดังนั้นยิ่งฝึกการเคลื่อนไหวหรือการประสานงานของกล้ามเนื้อได้มากเท่าใด ประสิทธิภาพหรือความเร็วก็จะยิ่งเพิ่มมากขึ้นเท่านั้น

4. ความคล่องแคล่วว่องไว หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างวิธีการฝึกของรูปแบบการฝึกที่ผสมผสานของกลุ่มทดลองที่ 1 ประกอบด้วย การฝึกความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อด้วยโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก หลังจากนั้นจะทำการฝึกความอดทนด้วยโปรแกรมการฝึกแบบแอโรบิกทันที และรูปแบบการฝึกที่ผสมผสานของกลุ่มทดลองที่ 2 ประกอบด้วย การฝึกความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อด้วยโปรแกรมการฝึกเชิงซ้อน หลังจากนั้นจะทำการฝึกความอดทนด้วยโปรแกรมการฝึกแบบแอโรบิกทันที พบว่า มีผลต่อการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานทั้งสองรูปแบบต่างก็เป็นวิธีการฝึกที่สามารถพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวได้ เพราะความคล่องแคล่วว่องไวจะเป็นการผสมผสานกันของความเร็ว พลัง และความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (สนธยา สีละมาต, 2547) นอกจากนั้นปัจจัยอื่นที่มีผลต่อความ

คล่องแคล่วว่องไว ได้แก่ ลักษณะรูปร่างของแต่ละคน กล่าวคือคนที่มียูปร่างขนาดกลางจะมีความคล่องแคล่วว่องไวดีกว่าคนผอมสูงหรือคนอ้วนเตี้ย (ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกัลยา ปาละวิวัฒน์, 2536) ซึ่งผลจากการทดสอบข้อมูลทั่วไปหลังสุ่มกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม พบว่าทั้ง 2 กลุ่มทดลองมีขนาดรูปร่างที่ใกล้เคียงกันคือไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นผลจากการใช้รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานของแต่ละวิธีการฝึกทั้ง 2 วิธี ซึ่งมีผลทำให้ความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อขา ความเร็ว และพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นความคล่องแคล่วว่องไวก็จะเพิ่มมากขึ้น จากผลการวิจัยนี้ผู้ฝึกสอนหรือนักกีฬาฟุตบอลหรือผู้ที่มีความสนใจจึงสามารถนำรูปแบบการฝึกแบบใดแบบหนึ่งไปใช้ได้เหมือนกันตามแต่ความเหมาะสมของทีม

ผลการศึกษาพัฒนาการตามระยะเวลาของการฝึก หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 ของแต่ละรูปแบบการฝึก พบว่า หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานทั้ง 2 รูปแบบ มีผลต่อการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่ารูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทน ความแข็งแรงและความเร็ว เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอลทั้ง 2 รูปแบบ สามารถพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวได้มากกว่าหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 แสดงให้เห็นว่าการฝึกที่ผสมผสานทั้ง 2 รูปแบบ สามารถพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวได้ภายใน 6 สัปดาห์ จากผลการวิจัยครั้งนี้ จึงกล่าวได้ว่ารูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทน ความแข็งแรงและความเร็ว เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอล ทั้ง 2 รูปแบบของแต่ละกลุ่มทดลองสามารถพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว เนื่องจากการฝึกความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อด้วยโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 1 การฝึกความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อด้วยโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก จำนวน 4 ท่าฝึก ฝึกในลักษณะแยกกลุ่มกล้ามเนื้อ แบ่งเป็น 2 กลุ่มกล้ามเนื้อ ใช้ 2 ท่าฝึกในการฝึก 1 กลุ่มกล้ามเนื้อ คือ ฝึกกลุ่มกล้ามเนื้อมัดหนึ่ง และต่อด้วยฝึกในกลุ่มกล้ามเนื้อมัดกล้ามเนื้อตรงกันข้ามทันที ประกอบด้วยท่าฝึก Hip Adduction, Hip Abduction, Leg Extension และ Leg Curl ซึ่งทั้ง 4 ท่าฝึกเป็นท่าที่มุ่งเน้นพัฒนาความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อขาในมัดที่ใช้ในการเคลื่อนไหว หรือการเคลื่อนที่ไปจุดต่างๆ อย่างรวดเร็ว ความสามารถในการเร่งความเร็ว พัฒนาพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา ตลอดจนพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวควบคู่ไปด้วย เนื่องจากพลังระเบิดของกล้ามเนื้อนั้นมีบทบาทสำคัญในการเคลื่อนที่หรือเปลี่ยนทิศทางไปจุดต่างๆ อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ หรือกล่าวได้ว่าเป็นคล่องแคล่วว่องไวนั่นเอง ซึ่งสอดคล้องกับ นิวตัน และเครเมอร์ (Newton and Kraemer, 1994) ที่ได้กล่าวว่า พลังกล้ามเนื้อที่แสดงออก

สูงสุดอาจเรียกว่า พลังระเบิดของกล้ามเนื้อ (Explosive Muscular Power) ซึ่งเป็นปัจจัยในการแสดงความสามารถในกิจกรรมที่ต้องเคลื่อนไหวด้วยความเร็วสูงสุดในการปล่อยวัตถุ การกระโดด หรือการเร่งความเร็ว นอกจากนี้ยังใช้การเปลี่ยนทิศทางหรือการเร่งอย่างรวดเร็วในการเคลื่อนไหวชนิดกีฬาต่างๆ และเมื่อพิจารณาจากการฝึกของกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ใช้การฝึกความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อด้วยโปรแกรมการฝึกเชิงซ้อนนั้นเป็นการฝึกความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อบริเวณต้นขา สะโพก และก้น โดยใช้ท่าแบกน้ำหนักย่อตัว (Squat) หลังจากนั้นทำการเคลื่อนไหวแบบพลัยโอเมตริกด้วยการกระโดดขึ้นในแนวดิ่ง และสิ้นสุดที่การเคลื่อนไหวในลักษณะของนักกีฬาฟุตบอลทันที จะเห็นได้ว่าโปรแกรมการฝึกเชิงซ้อนมีการฝึกด้วยน้ำหนักเพื่อที่จะพัฒนามัดกล้ามเนื้อที่ต้องการฝึกด้วยน้ำหนักโดยใช้ความหนักในระดับสูง เป็นการกระตุ้นกล้ามเนื้อกล้ามเนื้อชนิด IIb และฝึกให้เส้นใยกล้ามเนื้อชนิด IIc ได้ทำงานแบบ เส้นใยกล้ามเนื้อชนิด IIb หลังจากนั้นตามด้วยการฝึกให้กล้ามเนื้อได้ทำงานด้วยความเร็วสูงสุดเท่าที่จะทำได้หลังจากเสร็จสิ้นการฝึกในแต่ละชุด เพื่อเป็นการเคลื่อนไหวแบบแรงระเบิด โดยใช้ท่าเหมือนกับท่าของการฝึกด้วยน้ำหนักในขั้นแรก ซึ่งในรูปแบบการฝึกเชิงซ้อนนั้นมีการเคลื่อนไหวแบบพลัยโอเมตริก และสิ้นสุดที่การเคลื่อนไหวในลักษณะของนักกีฬาฟุตบอลทันที ซึ่งสอดคล้องกับ เวอโคชานสกี (Verkhoshansky, 1986) ที่ได้กล่าวว่าการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญที่สุดที่เกิดจากการฝึกเชิงซ้อน คือ ระบบประสาทและกล้ามเนื้อซึ่งการฝึกด้วยน้ำหนักที่ใช้ความหนักในระดับสูง จะเป็นการเพิ่มการกระตุ้นเส้นใยประสาท และการเสริมฤทธิ์ของรีเฟล็กซ์ ซึ่งจะเกิดสภาวะที่เหมาะสมต่อการฝึกพลัยโอเมตริกที่ตามมา ความเมื่อยล้าที่เกิดจากการฝึกด้วยน้ำหนักจะเป็นแรงกระตุ้นให้ระดมหน่วยยนต์มาทำงานเพิ่มขึ้นในช่วงของการฝึกพลัยโอเมตริก นอกจากนี้ในการฝึกที่ต้องมีการเคลื่อนไหวในลักษณะของนักกีฬาฟุตบอลอย่างรวดเร็ว นั้นก็必将มีความคล้ายคลึงกับการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว ดังนั้นจึงยิ่งส่งเสริมให้เกิดการพัฒนามากขึ้นอีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิดของ ชู (Chu, 1996) ที่กล่าวว่า การฝึกเพื่อพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวจะต้องเป็นการฝึกที่มีการเคลื่อนไหวของร่างกายในรูปแบบที่คล้ายคลึงกับทักษะกีฬานั้นๆ จึงจะมีผลโดยตรงต่อแรงที่เกิดจากกล้ามเนื้อสะโพก กล้ามเนื้อเหยียดเข่า และกล้ามเนื้อเหยียดข้อเท้า และเมื่อเส้นใยกล้ามเนื้อทำงานตอบสนองได้อย่างรวดเร็ว นักกีฬาก็มีความคล่องแคล่วว่องไวเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นรูปแบบการฝึกที่ผสมผสานทั้ง 2 รูปแบบจึงมีประโยชน์ต่อการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาฟุตบอล โดยเฉพาะในการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกเชิงซ้อนที่นักกีฬาจะต้องมีการเคลื่อนไหวที่คล้ายคลึงกับการใช้ด้วยความคล่องแคล่วว่องไวของกีฬาฟุตบอล เนื่องจากธรรมชาติของกีฬาฟุตบอลนั้นมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่นักกีฬาจะต้องมีความสามารถของการเปลี่ยนทิศทาง

อย่างรวดเร็วหรือความคล่องแคล่วว่องไวเพื่อเป็นการได้เปรียบในสถานการณ์ของการแข่งขันแต่ละครั้ง ดังที่ ไรลีย์ (Reilly, 2007) ได้กล่าวว่านักกีฬาฟุตบอลชั้นเลิศจะต้องมีความคล่องแคล่วว่องไวที่ดี เนื่องจากจะต้องใช้ในการเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็ว โดยปราศจากการเสียสมดุล ตลอดจนใช้ในการเลี้ยงบอล หรือการรับ – ส่งบอล เมื่อบอลมาถึงเพื่อครอบครองลูกบอล หรือตอบสนองการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว

5. ความอดทนแบบแอโรบิก หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างรูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทน ความแข็งแรงและความเร็ว เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอล ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 พบว่า มีผลต่อความอดทนแบบแอโรบิกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากรูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทน ความแข็งแรงและความเร็ว เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอล ทั้ง 2 รูปแบบนั้นมีการฝึกความอดทนแบบแอโรบิกที่เหมือนกันหลังจากการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ด้วยโปรแกรมการฝึกหนักสลับเบา ในช่วงหนัก ใช้ความหนักที่ระดับ 70 – 75% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด และในช่วงเบา ใช้ความหนักที่ระดับ 60 - 65% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ซึ่งผู้วิจัยเลือกการฝึกรูปแบบนี้เนื่องจากมีลักษณะการฝึกซ้อมที่มีลักษณะเหมือนกับการแข่งขันฟุตบอลจริงที่ต้องมีการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วหรือมีความหนักสูงสลับกับการวิ่งเหยาะๆ เดินในระดับความหนักเบา นอกจากนั้นในการฝึกในลักษณะนี้จะทำให้นักกีฬาสามารถพัฒนาความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด ความทนทานต่อการสะสมของกรดแลคติก ตลอดจนสามารถฟื้นสภาพได้อย่างรวดเร็วซึ่งสอดคล้องกับ สนธยา สีละมาต (2547) ที่ได้กล่าวถึงผลที่ได้รับจากการฝึกแบบหนักสลับเบาว่า เนื่องจากนักกีฬามีการทำงานหนักเพิ่มขึ้นโดยสลับช่วงของการทำงานด้วยช่วงของการฟื้นสภาพ ช่วงช่วงของการทำงานร่างกายจะก้าวขึ้นไปสู่ภาวะเป็นหนี้ออกซิเจนและผลิตกรดแลคติกเพิ่มขึ้น ขณะที่ช่วงของการฟื้นสภาพหัวใจและปอดยังคงมีการทำงานสูงในการที่จะใช้หนี้ออกซิเจนและการสำรองออกซิเจนเพื่อใช้ในการเผาผลาญกรดแลคติกและการสังเคราะห์พลังงานขึ้นกลับคืน การฝึกซ้อมจึงส่งผลให้ร่างกายมีการพัฒนาด้วยการเพิ่มขึ้นของหลอดเลือดแดงฝอย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหัวใจ การปรับปรุงความสามารถในการใช้ออกซิเจน และปรับปรุงการควบคุมดุลกรดด่างของร่างกาย ซึ่งจากวัตถุประสงค์หลักของผู้วิจัยที่มุ่งเน้นพัฒนาความแข็งแรงมาผสมผสานกับการฝึกความอดทนและความเร็ว ซึ่งเป็นพื้นฐานหลักของสมรรถภาพทางกายที่จำเป็นสำหรับนักกีฬาฟุตบอล ดังนั้นการใช้การฝึกความอดทนแบบแอโรบิกที่เหมือนกันของรูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทน ความแข็งแรงและความเร็ว เพื่อพัฒนา

สมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอลของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม จึงให้ผลการพัฒนาความอดทนแบบแอโรบิกที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ตลอดจนสามารถสรุปได้ว่ารูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทน ความแข็งแรงและความเร็ว เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอล ระหว่างวิธีการฝึกความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อที่แตกต่างกันของกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ใช้การฝึกความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อด้วยโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก และกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ใช้การฝึกความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อด้วยโปรแกรมการฝึกเชิงซ้อน เมื่อนำไปผสมผสานกับการฝึกความอดทนแบบแอโรบิกหลังการทดลอง 12 สัปดาห์พบว่าไม่ช่วยส่งเสริมความอดทนแบบแอโรบิกได้มากกว่าในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาอย่างถี่ถ้วนจากผลการทดสอบหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 จากการใช้รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานทั้ง 2 รูปแบบก็ไม่ส่งผลเสียต่อความอดทนแบบแอโรบิกหรือทำให้ความอดทนแบบแอโรบิกลดลงกว่าหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการใช้รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทนความแข็งแรงและความเร็ว เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายนักกีฬาฟุตบอลจึงมีความเหมาะสมกับการฝึกเพื่อรักษาสภาพ หรือการฝึกในช่วงฤดูการแข่งขันมากกว่าการฝึกเพื่อส่งเสริมหรือพัฒนาความอดทนแบบแอโรบิก ซึ่งสอดคล้องกับ อิสซาเบล (Isabel, 2000) ที่ทำการศึกษาผลของการฝึกผสมผสานความแข็งแรง และความอดทน และได้สรุปผลจากวิจัยว่าผลของการฝึกที่ผสมผสานจะทำให้ความแข็งแรงเพิ่มขึ้นโดยที่ไม่มีผลกระทบหรือลดลงต่อความอดทน สำหรับการพัฒนาความอดทนแบบแอโรบิกนั้นถ้าผู้ฝึกสอนหรือนักกีฬาต้องการพัฒนาให้ดีขึ้นคงจะต้องมีการวางแผนการฝึกเพื่อพัฒนาความอดทนแบบแอโรบิกเพิ่มเติม หรือฝึกในช่วงเวลาอื่นของการวางแผนโปรแกรมการฝึกซ้อมเพื่อส่งเสริมความอดทนแบบแอโรบิกให้เพิ่มมากขึ้นต่อไป

ผลการศึกษาพัฒนาการตามระยะเวลาของการฝึก หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 ของแต่ละรูปแบบการฝึก พบว่า หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่สามารถพัฒนาความอดทนแบบแอโรบิกได้มากกว่าหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่ารูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทน ความแข็งแรงและความเร็ว เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายนักกีฬาฟุตบอลทั้ง 2 รูปแบบ สามารถพัฒนาความอดทนแบบแอโรบิกได้มากกว่าหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ตลอดจนไม่เป็นไปในทิศทางเดียวกับผลการศึกษาของแมคคูกัลล์ และคณะ (MacDougall et. al, 1998) ที่พบว่า ผลของการฝึกสลับช่วง 3 วัน/ สัปดาห์ เมื่อถึงสัปดาห์ที่ 7 ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด (Vo₂ max) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อพิจารณารูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทน ความแข็งแรงและความเร็ว

เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอลของทั้ง 2 กลุ่มที่ใช้การฝึกความอดทนด้วยโปรแกรมการฝึกแบบแอโรบิกแบบหนักสลับเบา นั้นเป็นการฝึกที่ให้ผลเป็นอย่างดีในการเพิ่มความสามารถสูงสุดในการจับออกซิเจนสูงสุด ตลอดจนการฝึกดังกล่าวเป็นรูปแบบการฝึกที่มีความคล้ายคลึงกับลักษณะในการแข่งขันจริงของนักกีฬาฟุตบอล แต่ผลจากการวิจัยหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ไม่พบความเปลี่ยนแปลงที่สูงขึ้นของความอดทนแบบแอโรบิก โดยผลของการทดสอบมีความใกล้เคียงกับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ทั้ง 2 กลุ่ม ที่ค่าเฉลี่ยความอดทนแบบแอโรบิก หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าความอดทนแบบแอโรบิกเท่ากับ 51.26 และ 49.34 มิลลิลิตร/ กิโลกรัม/ นาที ตามลำดับ และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าความอดทนแบบแอโรบิกเท่ากับ 51.26 และ 49.74 มิลลิลิตร/ กิโลกรัม/ นาที ตามลำดับ ซึ่งมีความใกล้เคียงกับ แมคมิลลัน (McMillan, 2004) ที่สรุปว่าค่าเฉลี่ยของความสามารถของการจับออกซิเจนสูงสุดในนักกีฬาฟุตบอลชั้นเลิศมีค่าปกติอยู่ระหว่าง 55 ถึง 68 มิลลิลิตร/ กิโลกรัม/ นาที (Astrand, 1986; Williams, 1973; Wisloff, 1998) แม้ว่าผลจากการฝึกที่ผสมผสานจะไม่ทำให้เห็นการเปลี่ยนแปลงของการพัฒนาความอดทนแบบแอโรบิกได้อย่างชัดเจน แต่สามารถสรุปได้ว่า รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทน ความแข็งแรงและความเร็ว เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอลที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนั้น ไม่ส่งผลกระทบต่อความอดทนแบบแอโรบิก ทั้งนี้เพื่อการพัฒนาความอดทนแบบแอโรบิกที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น ผู้ฝึกสอน นักกีฬาฟุตบอล หรือผู้ที่สนใจก็ควรที่จะวางโปรแกรมการฝึกซ้อมระยะยาวในช่วงการฝึกเพื่อพัฒนาความอดทนแบบแอโรบิก หรือเพิ่มโปรแกรมการฝึกในรายสัปดาห์เพื่อพัฒนาความอดทนแบบแอโรบิก หรือแม้กระทั่งทำการศึกษาเพิ่มเติมจากการใช้รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานครั้งนี้ โดยการเพิ่มความหนักของการฝึก (อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด) หรือปริมาณของการฝึก (ครั้ง/ สัปดาห์, เวลาการฝึกในแต่ละครั้ง) เพื่อเกิดประสิทธิภาพสูงสุดต่อความอดทนแบบแอโรบิกต่อไป

6. ความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อ ประกอบด้วย กล้ามเนื้อขา และกล้ามเนื้อหัวใจ หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างรูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทน ความแข็งแรงและความเร็ว เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอลของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 พบว่า ทั้ง 2 รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานมีผลต่อความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อทั้ง กล้ามเนื้อขา และกล้ามเนื้อหัวใจ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่ารูปแบบการฝึกผสมผสานทั้ง 2 รูปแบบให้ผลที่ใกล้เคียงกัน

เนื่องจากรูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทน ความแข็งแรงและความเร็ว เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอลทั้ง 2 รูปแบบนั้นมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อพัฒนาความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อ โดยที่ทั้ง 2 กลุ่มจะใช้จะการฝึกเสริมเพื่อพัฒนาความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อในช่วงบนของร่างกายที่เหมือนกัน แต่การฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อขาแต่ละกลุ่มทดลองจะใช้รูปแบบการฝึกที่แตกต่างกัน คือ กลุ่มทดลองที่ 1 ใช้การฝึกความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อด้วยโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก จำนวน 4 ท่าฝึก แต่แบ่งเป็น 2 กลุ่มกล้ามเนื้อ โดยใช้ 2 ท่าในการฝึก 1 กลุ่มกล้ามเนื้อ คือ ฝึกกลุ่มกล้ามเนื้อมัดหนึ่ง และต่อเนื่องด้วยฝึกในกลุ่มกล้ามเนื้อมัดกล้ามเนื้อตรงกันข้ามทันที และกลุ่มทดลองที่ 2 ใช้การฝึกความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อด้วยโปรแกรมการฝึกเชิงซ้อน คือฝึกด้วยน้ำหนัก และต่อเนื่องด้วยการฝึกพลัยโอเมตริก โดยทั้ง 2 กลุ่มใช้ความหนักในการฝึกที่ต่ำกว่าสูงสุด (80% ของความสามารถสูงสุดในการยกได้ในหนึ่งครั้ง) จำนวนครั้งต่ำกว่าสูงสุด (4 ครั้ง) ฝึกทั้งหมด 3 เซต พักระหว่างเซต 3 - 6 วินาที ยกด้วยความเร็วสูงสุด ซึ่งสอดคล้องกับ บอมปา (Bompa, 1993) ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะว่า ในการจัดโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักเพื่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ควรใช้ความหนัก 85 - 100% ของความสามารถสูงสุดในการยกได้ในหนึ่งครั้ง ยกทั้งหมด 1 - 6 ครั้ง ฝึกทั้งหมด 2 - 6 เซต พักระหว่างเซต 3-6 นาที และโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักเพื่อพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ ควรใช้ความหนัก 80 - 100% ของความสามารถสูงสุดในการยกได้ในหนึ่งครั้ง ยกทั้งหมด 4 - 8 ครั้ง ฝึกทั้งหมด 3 - 5 เซต พักระหว่างเซต 2 - 4 นาที จังหวะในการยกเร็วที่สุด ซึ่งโปรแกรมการฝึกครั้งนี้ใช้การฝึกความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อจึงต้องลดความหนักเพื่อให้สามารถเพิ่มความเร็วของจังหวะในการยกให้สามารถทำได้เร็วที่สุด ดังนั้นผลดีที่เกิดจากการฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อตามโปรแกรมการฝึกทั้งสองวิธีจะทำให้พัฒนาความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อและพลังกล้ามเนื้อได้เป็นอย่างดี นอกจากนั้นแล้วยังช่วยส่งเสริมสมรรถภาพทางกายในด้านอื่นๆ ควบคู่กันไปอีกด้วย ดังที่ เฟลคและเครเมอร์ (Fleck and Kraemer, 1987) ได้กล่าวว่า การฝึกความแข็งแรงด้วยน้ำหนักหรือการยกน้ำหนัก ช่วยในการพัฒนาสมรรถภาพทางกายโดยเฉพาะความแข็งแรง พลัง และความอดทนของกล้ามเนื้อ และยังช่วยเพิ่มความสามารถในการเคลื่อนไหวของร่างกายและความสามารถทางกีฬาอีกด้วย ดังนั้นผลของการฝึกที่ผสมผสานทั้ง 2 รูปแบบที่ให้ผลต่อการพัฒนาความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อ ประกอบด้วย กล้ามเนื้อขา และกล้ามเนื้อหัวไหล่ จึงเป็นไปตามความมุ่งหวังของผู้วิจัยที่มุ่งเน้นผลการพัฒนาสมรรถภาพทางกายสำหรับนักกีฬาฟุตบอลโดยการใช้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยเฉพาะความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อขาเป็น

พื้นฐานหลักในการฝึกเพื่อนำไปสู่การพัฒนาสมรรถภาพทางกายที่ครอบคลุมในทุกด้านของนักกีฬาฟุตบอลต่อไป

การศึกษาพัฒนาการตามระยะเวลาของการฝึก หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 ของแต่ละรูปแบบการฝึก พบว่า หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทน ความแข็งแรงและความเร็ว เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอล ทั้ง 2 รูปแบบ สามารถพัฒนาความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อ ประกอบด้วย กล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อหัวใจ ได้มากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่ารูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทน ความแข็งแรงและความเร็ว เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายนักกีฬาฟุตบอลทั้ง 2 รูปแบบ สามารถพัฒนาความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อได้มากกว่าหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ซึ่งเมื่อพิจารณาจากรูปแบบการฝึกที่ผสมผสานทั้ง 2 วิธีนั้นการฝึกความแข็งแรงเป็นการใช้รูปแบบการฝึกด้วยน้ำหนักที่มุ่งเน้นพัฒนาความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อ โดยทำการฝึก 2 ครั้ง/ สัปดาห์ ระยะเวลาในการฝึกทั้งสิ้น 6 สัปดาห์ ทั้ง 2 กลุ่มจะใช้การฝึกเสริมเพื่อพัฒนาความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อในช่วงบนของร่างกายที่เหมือนกัน แต่การฝึกกล้ามเนื้อขาใช้รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานที่แตกต่างกันโดยกลุ่มทดลองที่ 1 ใช้การฝึกความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อขาด้วยโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก ซึ่งใช้การฝึกในลักษณะแยกกลุ่มกล้ามเนื้อ จำนวน 4 ท่าฝึก แต่แบ่งเป็น 2 กลุ่มกล้ามเนื้อ โดยใช้ 2 ท่าในการฝึก 1 กลุ่มกล้ามเนื้อ คือ ฝึกกลุ่มกล้ามเนื้อมัดหนึ่ง และต่อเนื่องด้วยฝึกในกลุ่มกล้ามเนื้อมัดกล้ามเนื้อตรงกันข้ามทันที และกลุ่มทดลองที่ 2 ใช้การฝึกความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อด้วยโปรแกรมการฝึกเชิงซ้อน ซึ่งใช้การฝึกด้วยน้ำหนักในลักษณะรวมกลุ่มกล้ามเนื้อและตามด้วยการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีการเคลื่อนไหวที่คล้ายกับนักกีฬาฟุตบอล ซึ่งการฝึกทั้งรูปแบบนั้นให้ผลต่อความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อมากกว่าหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ วิลคอกซ์ (Wilcox, 1972) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบวิธีการยกน้ำหนักที่มีผลต่อการพัฒนาความแข็งแรงของขา กลุ่มตัวอย่างคือทดสอบก่อนการทดลองความแข็งแรงพื้นฐานของกล้ามเนื้อขาทั้งหมด โดยการกระโดดขีดฝ่าผนัง (Vertical Jump) การงอข้อมฝ่าเท้า (Plantar Flexion) การเหยียดของขา การเหยียดของสะโพก การงอของสะโพก แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ฝึกติดต่อกันเป็นเวลา 8 สัปดาห์ๆ ละ 2 วัน โดยกลุ่มที่ 1 ฝึกเลกเพรสแมชชีน (Leg Press Machine) โดยใช้เบนช์สควอท (Bench squats) ทั้ง 2 กลุ่ม ฝึกยกน้ำหนักรวม 5 ท่า ฝึกวันละ 3 ชุดๆ ละ ไม่เกิน 10 ครั้ง ผลการวิจัยพบว่า วิธีฝึกโดยใช้เลกเพรสแมชชีน (Leg Press Machine) มีการพัฒนาความแข็งแรงของขา และการกระโดดขีดฝ่าผนังอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และการฝึกทั้ง 2

แบบ มีผลระยะเวลายันสั้นต่อการงอข้อม การเหยียดของเข่า การงอสะโพก อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ความแข็งแรงของขาทั้งหมดมีความสัมพันธ์ต่อกับความสามารถในการกระโดดขีดฝ่าผนังอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แม้ว่าการใช้รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทน ความแข็งแรงและความเร็ว เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอลของทั้ง 2 กลุ่มทดลองสามารถพัฒนาความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อ ประกอบด้วย กล้ามเนื้อหัวไหล่ และกล้ามเนื้อขาได้มากกว่าหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ดังที่ผลของการพัฒนาความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อหัวไหล่ทั้ง 2 กลุ่มนั้นมีการพัฒนาขึ้นหลังจากการใช้การฝึกเสริมเพื่อพัฒนาความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อในช่วงบนของร่างกายที่เหมือนกัน แต่เมื่อพิจารณาจากผลของการพัฒนาความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อขาจะพบว่า รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานของกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ใช้การฝึกความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อด้วยโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก จำนวน 4 ท่าฝึก ซึ่งใช้การฝึกความแข็งแรงด้วยน้ำหนักในลักษณะการแยกกลุ่มกล้ามเนื้อจะมีค่าเฉลี่ยจากการทดสอบความแข็งแรงสูงสุดที่สูงกว่า กลุ่มทดลองที่ 2 ที่ใช้การฝึกความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อด้วยโปรแกรมการฝึกเชิงซ้อน ซึ่งใช้การฝึกความแข็งแรงด้วยน้ำหนักในลักษณะรวมกลุ่มกล้ามเนื้อ จะเห็นได้ว่าเป็นไปตามข้อคิดเห็นของแบมแมน (Bamman, 1996) ที่กล่าวว่าปัญหาหรือคำถามที่สำคัญในการสร้างโปรแกรมก็คือการฝึกควบคู่กันนั้นจะได้ประโยชน์มากกว่า การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หรือความอดทนเพียงอย่างเดียวหรือไม่ อย่างไรก็ตามข้อคิดเห็นดังกล่าวก็เป็นเพียงข้อเสียเพียงเล็กน้อยจากการฝึกที่มีการรวมกันของหลายกลุ่มกล้ามเนื้อ เนื่องจากข้อดีที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งจากการฝึกที่มีการรวมกันของหลายกลุ่มกล้ามเนื้อสำหรับนักกีฬาฟุตบอล คือ สามารถผสมผสานการฝึกให้มีความคล้ายคลึงกับการเคลื่อนไหวที่เหมือนจริงในสถานการณ์ของการเล่นกีฬาฟุตบอลตลอดจนสามารถใช้พัฒนาการทำงานประสานสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อหลายข้อต่อได้เป็นอย่างดี ดังที่ จาออร์เรค (Javorek, 1998) ได้ให้ข้อเสนอแนะในการฝึกด้วยน้ำหนักหลายท่าประกอบกัน (Combination Lifts) จะเป็นที่ยอมรับกันอย่างมากในหลายชนิดกีฬา ซึ่งมีวัตถุประสงค์หลัก เพื่อพัฒนาและกระตุ้นการประสานสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ เพื่อเพิ่มความหนักของงาน กระตุ้นระบบกล้ามเนื้อโครงร่าง เพิ่มความสามารถของระบบไหลเวียนเลือด ดังนั้นการฝึกของรูปแบบการฝึกเชิงซ้อนจึงน่าจะมีความเหมาะสมมากกว่าในการพัฒนานักกีฬาฟุตบอลที่ต้องมีการเคลื่อนไหวไปพร้อมกันของกล้ามเนื้อหลายข้อต่อในการใช้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในการวิ่งเร็ว การหลบหลีก กระโดด การยิงประตู เป็นต้น

ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้

1. การใช้รูปแบบฝึกที่ผสมผสานความอดทนและความแข็งแรง เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอลนั้นมีความเหมาะสม การฝึกเพื่อการปรับตัวทางกายวิภาคก่อนที่จะพัฒนาไปสู่การฝึกในระยะอื่นต่อไป เนื่องจากใช้ระยะเวลาการฝึกเพียง 6 สัปดาห์ ก็เกิดการพัฒนาของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตไปควบคู่กัน ตลอดจนในการฝึกแต่ละครั้งใช้เวลาไม่มากเหมาะสมกับการฝึกนักกีฬาประเภททีมที่มีนักกีฬาจำนวนมากได้เป็นอย่างดี
2. การฝึกความแข็งแรงที่มุ่งเน้นการฝึกเพื่อการปรับตัวทางกายวิภาคหรือสำหรับนักกีฬาที่หัดใหม่ไม่เคยใช้การฝึกด้วยน้ำหนัก การฝึกแบบหมุนเวียนจะมีความเหมาะสมมากกว่าการฝึกด้วยน้ำหนักในรูปแบบอื่นเพราะการฝึกรูปแบบดังกล่าวมีความน่าสนใจ สนุก ทำท่าย และให้ผลที่ดีทั้งความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตไปควบคู่กัน
3. การฝึกที่ผสมผสานนั้นควรใช้การฝึกความแข็งแรงก่อนและตามด้วยการฝึกความอดทนแบบแอโรบิกดีกว่าใช้การฝึกความอดทนและตามด้วยการฝึกความแข็งแรง เนื่องจากสามารถพัฒนาความอดทนแบบแอโรบิกได้ดี ตลอดจนในการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีประสิทธิภาพนั้นนักกีฬาควรฝึกในขณะที่กล้ามเนื้อปราศจากความเมื่อยล้าหรือในช่วงแรกของโปรแกรมการฝึกซ้อมในแต่ละวัน นอกจากนั้นการฝึกความเร็วก็ควรแยกวันในการฝึกซ้อมโดยวางโปรแกรมการฝึกไว้ก่อนวันที่จะต้องมีการฝึกความแข็งแรงและความอดทน
4. การใช้รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทน ความแข็งแรงและความเร็ว เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอลนั้น การฝึกความแข็งแรงด้วยการฝึกเชิงซ้อนจะให้ประโยชน์ต่อองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายในด้านอื่นๆ ตลอดจนเหมาะกับการฝึกเพื่อส่งเสริมทักษะควบคู่กันไปในพื้นที่
5. การใช้รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานความอดทน ความแข็งแรงและความเร็ว เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอลนี้จะทำให้ความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อ ประกอบด้วยกล้ามเนื้อขา และกล้ามเนื้อหัวใจ พลังอดทนของกล้ามเนื้อขา พลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา ความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว เพิ่มขึ้นโดยที่ไม่มีผลกระทบหรือลดลงต่อความอดทนแบบแอโรบิก สำหรับการพัฒนาความอดทนแบบแอโรบิกนั้นถ้าผู้ฝึกสอนนักกีฬา หรือผู้ที่สนใจต้องการพัฒนาให้ดีขึ้น ก็ควรที่จะวางโปรแกรมการฝึกซ้อมระยะยาวในช่วงการฝึกเพื่อพัฒนาความอดทนแบบแอโรบิก หรือเพิ่มโปรแกรมการฝึกในรายสัปดาห์เพื่อพัฒนาความอดทนแบบแอโรบิก หรือแม้กระทั่งทำการศึกษาเพิ่มเติมจากการใช้รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานครั้งนี้ โดยการเพิ่มความหนักของการฝึก

(อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด) หรือปริมาณของการฝึก (ครั้ง/ สัปดาห์, เวลาการฝึกในแต่ละครั้ง) เพื่อเกิดประสิทธิภาพสูงสุดต่อการพัฒนาความอดทนแบบแอโรบิกต่อไป

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยรูปแบบการฝึกที่ผสมผสานในรูปแบบอื่นๆ หรือกับนักกีฬาประเภทอื่นๆ
2. ควรมีการวิจัยที่ใช้รูปแบบการฝึกผสมผสานเพื่อการปรับตัวทางกายวิภาคกับนักกีฬาในระดับชาติ ในช่วงวัยอื่นๆ หรือในเพศหญิงต่อไป
3. ควรมีการวิจัยถึงผลการใช้รูปแบบการฝึกที่ผสมผสานเพื่อการฝึกในระยะอื่นๆ ต่อไป