



สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล ข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ ศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกเสริมไอโซโทนิคควบคู่ ไปด้วยไอเมตริกกับ ไอโซโทนิค, ไอโซเมตริกควบคู่ไปด้วยไอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาและแขน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักกีฬาชายวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดมหาสารคามประเภท ฟุตบอล และรักบี้ฟุตบอล จำนวน 65 คน ทำการทดสอบสมรรถภาพทางกายก่อนการทดลองทุกรายการ แต่จะใช้ผลการทดสอบพลังกล้ามเนื้อขาและพลังกล้ามเนื้อแขน มาใช้เป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่ม ตัวอย่างให้เหลือ 45 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มๆละ 15 คนโดยวิธีการสุ่มแบบกำหนด (Randomized assignment) เพื่อกำหนดให้ความสามารถเริ่มต้นของกลุ่มตัวอย่างเท่า ๆ กัน ทำการทดสอบเป็น 3 ระยะคือก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ นำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ ดังนี้

หากำเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ หากพบความแตกต่างจึงเปรียบเทียบเป็นรายคู่ โดยวิธีดูก็ (เอ)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ค่าเฉลี่ยพลังกล้ามเนื้อขา ของกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่ไปด้วยไอเมตริกกับกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค, ไอโซเมตริกควบคู่ไปด้วยไอเมตริก ก่อนการทดลองกับหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 6 เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบพลังกล้ามเนื้อขา ของทั้ง 3 กลุ่ม หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ พบว่า ค่าเฉลี่ยพลังกล้ามเนื้อขากลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค, ไอโซเมตริกควบคู่ไปด้วยไอเมตริก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่ไปด้วยไอเมตริก ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่ากลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่ไปด้วยไอเมตริกกับกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค, ไอโซเมตริกควบคู่ไปด้วยไอเมตริก ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่พลัยโอเมตริกกับกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค, ไอโซเมตริกควบคู่พลัยโอเมตริก ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาหน้า(Quadriceps) ของกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่พลัยโอเมตริกกับกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค, ไอโซเมตริกควบคู่พลัยโอเมตริก ก่อนการทดลองกับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาหน้า(Quadriceps)ของทั้ง 3 กลุ่ม หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ พบว่า ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาหน้า(Quadriceps) ของกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่พลัยโอเมตริกและกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค, ไอโซเมตริกควบคู่พลัยโอเมตริก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่ากลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่พลัยโอเมตริกกับกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค, ไอโซเมตริกควบคู่พลัยโอเมตริก ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6. ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาหลัง(Gastrocnemius) ของกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่พลัยโอเมตริก กับกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค, ไอโซเมตริกควบคู่พลัยโอเมตริก ก่อนการทดลองกับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาหลัง(Gastrocnemius) ของทั้ง 3 กลุ่มหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ พบว่า ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาหลัง(Gastrocnemius) ของกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่พลัยโอเมตริกและกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค, ไอโซเมตริกควบคู่พลัยโอเมตริก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่ากลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่พลัยโอเมตริกกับกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค, ไอโซเมตริกควบคู่พลัยโอเมตริก ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การอภิปรายผล

1. ค่าเฉลี่ยพลังกล้ามเนื้อขาและแขน ของกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่พลัยโอเมตริก กับกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค ไอโซเมตริกควบคู่พลัยโอเมตริก ก่อนการทดลองกับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ว่าหลังการทดลอง กลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่พลัยโอเมตริกกับกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค ไอโซเมตริกควบคู่พลัยโอเมตริก จะมีพลังกล้ามเนื้อขาและแขนเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับ ปรวิวัฒน์ ทองถม (2532) พบว่า ภายหลังจากฝึกกล้ามเนื้อ 3 วิถี คือ การขึ้นกระโดดสูง การก้าวขึ้นม้านั่ง และการยกน้ำหนัก เป็นเวลา 6 สัปดาห์ มีผลทำให้ความสามารถในการกระโดดสูงกว่าก่อนการฝึก พรหมเมศ จักรวัณ (2534) พบว่า ผลการฝึกเสริมด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริก เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ทำให้ค่าเฉลี่ยพลังกล้ามเนื้อแขนและไหล่ ก่อนและหลังการทดลองของทั้ง 4 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ชันติ พุทธิพงษ์ (2535) พบว่า การฝึกเสริมด้วยพลัยโอเมตริก 2 วันและ 3 วัน เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ต่างก็ช่วยพัฒนาความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นไม่ต่างกัน ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชรและจรรยา มีสิน (2536) พบว่า ภายหลังจากฝึกด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริกก่อนและหลังว่ายน้ำ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริกหลังว่ายน้ำมีพัฒนาการพลังกล้ามเนื้อขาสูงกว่ากลุ่มฝึกปกติ สุจินต์รัตน์ ไกวิทย์ศิริกุล (2537) พบว่า การฝึกการขึ้นกระโดดไกลและการฝึกการขึ้นกระโดดไกลควบคู่กับการฝึกความเร็ว เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ความสามารถในการขึ้นกระโดดไกลเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โภมถ กำเนิดหิน (2538) พบว่า ผลการฝึกเสริมด้วยเมดิซีนบอลเป็นเวลา 12 สัปดาห์ มีผลทำให้พลังกล้ามเนื้อแขนในการทุ่มน้ำหนักเพิ่มขึ้น มิลเลอร์ (Miller, 1982) พบว่า การฝึกด้วยพลัยโอเมตริกแบบเค้พธ์ จัมพ์ (Depth jump) เป็นเวลา 8 สัปดาห์ มีผลทำให้พัฒนาการกระโดดเตะฝ่าผนังสูงกว่ากลุ่มควบคุม กฤษณ์เพชร (Kritpet, 1988) พบว่า การฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอท (Squat) และพลัยโอเมตริก เป็นเวลา 6 สัปดาห์ มีผลทำให้พลังของกล้ามเนื้อก่อนและหลังการทดลองฝึกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ลอว์เบอร์ (Luaber, 1993) พบว่า หลังการฝึกด้วยน้ำหนัก การฝึกด้วยพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่กับพลัยโอเมตริก มีผลทำให้การกระโดดสูงเพิ่มขึ้นกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญ สาเหตุที่ทำให้พลังกล้ามเนื้อขาและแขนเพิ่มขึ้น เพราะค่ากำลังสูงสุดของกล้ามเนื้อ เป็นผลมาจากการประสมประสานกันที่เหมาะสมของแรงสูงสุดที่แสดงออกมาด้วยความเร็วสูงสุดเท่าที่จะทำได้ ค่าตั้งอาจจะเปลี่ยนไปได้ถ้าองค์ประกอบทางด้านความแข็งแรงและความเร็วเปลี่ยนแปลงไป และการเพิ่มกำลังของกล้ามเนื้อจึงจำเป็นที่จะต้องเพิ่มความแข็งแรงและความเร็วในทางที่ติดนั้นคือการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

เพราะเป็นสิ่งที่ทำให้เส้นใยกล้ามเนื้อมีความแข็งแรง ส่งผลให้เส้นใยกล้ามเนื้อมีความเร็วในการหดตัวมากยิ่งขึ้น

เมื่อเปรียบเทียบพลังกล้ามเนื้อขาและแขนของทั้ง 3 กลุ่ม หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่เมื่อทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่พบว่า กลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่พลัยโอเมตริกและกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค ไอโซเมตริกควบคู่พลัยโอเมตริก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยพลังกล้ามเนื้อขาและแขนน้อยกว่ากลุ่มทดลองทั้ง 2 ส่วนกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่พลัยโอเมตริกกับกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค ไอโซเมตริกควบคู่พลัยโอเมตริก ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ว่า หลังการทดลองกลุ่มฝึกไอโซโทนิค ไอโซเมตริกควบคู่พลัยโอเมตริก จะมีพลังกล้ามเนื้อขาและแขนดีกว่ากลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่พลัยโอเมตริกและกลุ่มควบคุม แต่อย่างไรก็ตามกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค ไอโซเมตริกควบคู่พลัยโอเมตริก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่พลัยโอเมตริกกับกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่า หลังการทดลองกลุ่มฝึกไอโซโทนิค ไอโซเมตริกควบคู่พลัยโอเมตริก มีแนวโน้มการพัฒนาเพิ่มขึ้นดีที่สุด ซึ่ง ปรีวัฒน์ ทองถม (2532) พบว่า หลังการฝึกด้วยการขึ้นกระโดดแตะฝาผนัง การก้าวขึ้นม้านั่งและการยกน้ำหนัก เป็นเวลา 6 สัปดาห์ มีผลทำให้ความสามารถในการกระโดดสูงของทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ขันติ พุทธิพงศ์ (2535) พบว่า การฝึกเสริมด้วยพลัยโอเมตริก 2 วันและ 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ มีผลทำให้ความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อของขาทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สุจินต์รัตน์ โกวิทย์ศิริกุล(2537)พบว่าผลการฝึกกระโดดไกลและการฝึกกระโดดไกลควบคู่กับการฝึกความเร็ว เป็นเวลา 8 สัปดาห์ มีผลต่อความสามารถในการกระโดดไกลของทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน โคมล กำเนิดหิน (2538) พบว่า การฝึกเสริมด้วยเมดิซีนบอลและฝึกเสริมด้วยน้ำหนัก เป็นเวลา 12 สัปดาห์ มีผลต่อระยะเวลาการหุมน้ำหนัก หุมนเมดิซีนบอลสองมือและมือเดียวของทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จีมาร์ (Gemar, 1986) พบว่า การฝึกด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริก เป็นเวลา 8 สัปดาห์ มีผลทำให้การ กระโดดสูงและการกระโดดไกลของทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กฤษณ์เพชร (1988) พบว่า ผลการฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอท(Squat)และพลัยโอเมตริก เป็นเวลา 6 สัปดาห์ มีผลทำให้ความสามารถในการขึ้นกระโดดสูงของทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นการฝึกทั้งแบบไอโซโทนิคควบคู่พลัยโอเมตริกกับแบบไอโซโทนิค ไอโซเมตริกควบคู่พลัยโอเมตริก มีผลทำให้พลังกล้ามเนื้อขาและเพิ่มขึ้นได้เช่นกัน

2. คำเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน, กล้ามเนื้อขาที่อนบนด้านหลัง (Hamstrings), กล้ามเนื้อขาที่อนบนด้านหน้า(Quadriceps), กล้ามเนื้อขาที่อนต่าง (Gastrocnemius) กลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่พลัยโอเมตริกกับกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค ไอโซเมตริกควบคู่พลัยโอเมตริก ก่อนการทดสอบกับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ว่า หลังการทดลองกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่พลัยโอเมตริกกับกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค ไอโซเมตริกควบคู่พลัยโอเมตริก จะมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนกล้ามเนื้อขาที่อนบนด้านหลัง(Hamstrings) กล้ามเนื้อขาที่อนบนด้านหน้า (Quadriceps) กล้ามเนื้อขาที่อนต่าง(Gastrocnemius)ซึ่ง นิคม เปี่ยมสุภทรัพย์ (2532) พบว่า การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและแขน เป็นเวลา 6 สัปดาห์ มีผลทำให้ความแข็งแรงเพิ่มขึ้นดีกว่าก่อนการฝึกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความแข็งแรงเพิ่มขึ้นทุกช่วง 2 สัปดาห์ จัน (Jun, 1987)พบว่าผลการฝึกแบบสถานีชนิดเคลื่อนที่ (Isotonics) เป็นเวลา 6 สัปดาห์ มีผลทำให้ความแข็งแรงและหลังกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เกียร์รอน (Gearon, 1987) พบว่า การฝึกด้วยน้ำหนักเป็นเวลา 8 สัปดาห์ มีผลทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรงเพิ่มขึ้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ชวานซ์ (Schwanz, 1988) พบว่าการฝึกด้วยน้ำหนักกับการฝึกได้น้ำ เป็นเวลา 9 สัปดาห์ มีผลทำให้ความแข็งแรงการเหยียดและงอเข่า เพิ่มขึ้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โลนี่ (Loney, 1990) พบว่า การฝึกด้วยน้ำหนักแบบสถานีแบบปกติ (Curcuit weight training) กับการฝึกด้วยน้ำหนักแบบสถานีแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic super curcuit weight training) เป็นเวลา 9 สัปดาห์ มีผลทำให้ความแข็งแรงของขาและแขนเพิ่มขึ้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นีล (Niel, 1995) พบว่าผลการฝึกแกว่งแบบลูกตุ้มนาฬิกา กับการฝึกด้วยน้ำหนัก เป็นเวลา 3 สัปดาห์ มีผลทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา แรงเหยียดของหัวเข่าและการงอสะโพก การกระโดดสูง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมอร์ฟี (Murphy, 1997) พบว่า ผลการฝึกกล้ามเนื้อแบบหดสั้นเข้า(Concentric) กับการฝึกยืดยาวออก (Eccentric) เป็นเวลา 6 สัปดาห์ มีผลทำให้พัฒนาความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาที่อนบนด้านหลัง (Hamstrings) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 สาเหตุที่ทำให้ความแข็งแรงกล้ามเนื้อแขน กล้ามเนื้อขาที่อนบนด้านหลัง(Hamstrings) กล้ามเนื้อขาที่อนบนด้านหน้า (Quadriceps) กล้ามเนื้อขาที่อนต่าง(Gastrocnemius) เพิ่มขึ้น เพราะว่ากล้ามเนื้อได้รับแรงต้านทาน (น้ำหนัก) ในการฝึกจึงทำให้มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและหน้าที่ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น คือ การที่พื้นที่หน้าตัด (Cross-section) เพิ่มขึ้น ทำให้กล้ามเนื้อมีขนาดใหญ่ขึ้น มีการเพิ่มขนาดของไมโอซิน ซึ่งทำหน้าที่เป็นแหล่งกำเนิดของแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อและยังช่วยเสริมสร้างให้เนื้อเยื่อเกี่ยวพันมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นด้วย (Duncan, 1992) สอดคล้องกับ เกรเมอร์ (Kraemer,

1994) พบว่า การฝึกด้วยแรงต้านทานจะส่งผลให้เส้นใยกล้ามเนื้อโปรตีนชนิดหนัก (Heavy chain myosin) มีจำนวนเพิ่มขึ้น จึงทำให้เส้นใยกล้ามเนื้อขยายใหญ่ขึ้น ส่งผลให้เกิดแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้นนั่นเอง ซึ่งจากการศึกษาของ เวสต์คอตท์ (Westcott, 1987) พบว่ามนุษย์สามารถเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้ประมาณ 10% หลังจากการฝึกด้วยน้ำหนักที่เหมาะสมเป็นเวลา 1 เดือน ดังนั้นการเพิ่มความแข็งแรงมากขึ้น ก็หมายถึง การมีพลาสมาโปรตีนมากขึ้นด้วย

เมื่อเปรียบเทียบพลาสมาโปรตีนและแขนของทั้ง 3 กลุ่ม หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ แต่เมื่อทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ พบว่า กลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่พลาสมาและกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค ไอโซเมตริกควบคู่พลาสมาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 โดยกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงกล้ามเนื้อแขน ความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาตอนบนด้านหลัง(Hamstrings) ความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาตอนบนด้านหน้า(Quadriceps) และความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาตอนล่าง(Gastrocnemius)น้อยกว่ากลุ่มทดลองทั้ง 2 ส่วนกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่พลาสมาและกลุ่มควบคุมก็ตามกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่พลาสมาและกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค ไอโซเมตริกควบคู่พลาสมา ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ว่า หลังการทดลองกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค ไอโซเมตริกควบคู่พลาสมา จะมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน กล้ามเนื้อขาตอนบนด้านหลัง(Hamstrings)กล้ามเนื้อขาตอนบนด้านหน้า(Quadriceps)กล้ามเนื้อขาตอนล่าง(Gastrocnemius) ดีกว่ากลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่พลาสมาและกลุ่มควบคุม แต่อย่างไรก็ตามกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่พลาสมาและกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค ไอโซเมตริกควบคู่พลาสมา ส่วนกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่พลาสมาและกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค ไอโซเมตริกควบคู่พลาสมา ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่พบว่ากลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค ไอโซเมตริกควบคู่พลาสมา มีแนวโน้มการพัฒนาเพิ่มขึ้นดีที่สุด แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่ง เกียร์รอน (Gearon, 1987) พบว่า ผลการฝึกด้วยน้ำหนัก เป็นเวลา 8 สัปดาห์ มีผลทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน ดังนั้นการฝึกแบบไอโซโทนิคควบคู่พลาสมาและไอโซโทนิค ไอโซเมตริกควบคู่พลาสมา มีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและแขนไม่แตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ด้านพลังกล้ามเนื้อขาและแขน การฝึกแบบไอโซโทนิคควบคู่กับไอโซเมตริกและการฝึกแบบไอโซโทนิค ไอโซเมตริกควบคู่กับไอโซเมตริก มีผลทำให้ พลังกล้ามเนื้อขาและแขน เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนและพบว่าค่าเฉลี่ยของการฝึกแบบไอโซโทนิค, ไอโซเมตริกควบคู่กับไอโซเมตริก มีแนวโน้มการพัฒนาดีกว่าการฝึกแบบไอโซโทนิคควบคู่กับไอโซเมตริก เนื่องจากการฝึกแบบไอโซโทนิค ไอโซเมตริกควบคู่กับไอโซเมตริกนั้นกล้ามเนื้อได้มีการออกกำลังทั้ง 3 รูปแบบ คือ แบบไอโซโทนิค (เคลื่อนที่) แบบไอโซเมตริก (คงที่) และแบบพลัยโอเมตริก(ปฏิกิริยาการยืดหดสั้น) ซึ่งสอดคล้องกับความเป็นจริงของการเคลื่อนไหวของร่างกาย จึงทำให้ประสิทธิภาพของพลังกล้ามเนื้อขาและแขนดีกว่า การรวมการฝึกด้วยน้ำหนักกับพลัยโอเมตริก (Weight and Plyometrics) ช่วยเพิ่มความหลากหลายและช่วยเพิ่มพูนการฝึกความแข็งแรงนำไปสู่การพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ ดังนั้นในการฝึกซ้อมกีฬาเพื่อให้เกิดความหลากหลายในการฝึกซ้อม ผู้วิจัยขอเสนอแนะให้ใช้วิธีการฝึกแบบไอโซโทนิค, ไอโซเมตริกควบคู่กับไอโซเมตริก เนื่องจากรูปแบบการฝึกมีความหลากหลายและคล้ายคลึงกับรูปแบบของการเคลื่อนไหวของระบบกล้ามเนื้อในร่างกายมากที่สุด และในการเคลื่อนไหวในกีฬาส่วนใหญ่จะเป็นในลักษณะรวดเร็วฉับพลัน ซึ่งต้องอาศัยองค์ประกอบของพลังกล้ามเนื้อเป็นส่วนสำคัญ กีฬาประเภทดังกล่าวได้แก่ วิ่งระยะสั้น ชกน้ำหนัก กระโดดไกล กระโดดสูง เข่งก้าวกระโดดและตะกร้อ เป็นต้น

2. ด้านความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาและแขน การฝึกแบบไอโซโทนิคควบคู่กับไอโซเมตริกและการฝึกแบบไอโซโทนิค ไอโซเมตริกควบคู่กับไอโซเมตริก มีผลทำให้ความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาและแขน เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนและพบว่าค่าเฉลี่ยของการฝึกแบบไอโซโทนิค, ไอโซเมตริกควบคู่กับไอโซเมตริก มีแนวโน้มการพัฒนาดีกว่าการฝึกแบบไอโซโทนิคควบคู่กับไอโซเมตริก ถึงแม้ว่าในโปรแกรมการฝึกทั้ง 2 กลุ่มจะมีวิธีการฝึกแบบไอโซโทนิค(เคลื่อนที่) เหมือนกันแต่่วิธีการฝึกดังกล่าวมีข้อเสียในการฝึก คือ ทำให้กล้ามเนื้อพัฒนาได้ไม่เท่ากันและวิธีการฝึกแบบไอโซเมตริก(เกร็งคงที่) เป็นการฝึกที่จะช่วยเสริมสร้างความแข็งแรงกล้ามเนื้อจากการฝึกแบบไอโซโทนิคที่ไม่ได้รับการพัฒนาและช่วยพัฒนากล้ามเนื้อบริเวณรอบๆ ข้อต่อและเอ็นข้อต่อให้เพิ่มขึ้นได้อย่างรวดเร็ว อีกทั้งวิธีการฝึกแบบพลัยโอเมตริก(ปฏิกิริยาการยืดหดสั้นของกล้ามเนื้อ) เองก็เป็นการช่วยพัฒนาเชื่อมโยงความแข็งแรงจากการฝึกทั้ง 3 รูปแบบเข้าด้วยกัน จึงทำให้การทำงานของกล้ามเนื้อและระบบประสาทและข้อต่อต่าง ๆ ทำงานประสานกันคือยิ่งขึ้น และเมื่อกกล้ามเนื้อสามารถทำ

งานได้ดีก็ส่งผลให้เกิดความแข็งแรงขึ้นนั่นเอง และในกีฬาทุกชนิดต้องมีความแข็งแรงกล้ามเนื้อ เป็นพื้นฐานแทบทั้งสิ้น อาทิเช่น ชกน้ำหนัก มวย ยูโด ยิมนาสติกและว่ายน้ำ เป็นต้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาผลของการฝึกแบบไอโซโทนิคควบคู่กับไอโซเมตริกกับไอโซโทนิค, ไอโซเมตริกควบคู่กับไอโซเมตริกที่มีต่อตัวแปรอื่น เช่น แรงเหยียดของขาและแขน และความทนทานของกล้ามเนื้อขาและแขน เป็นต้น
2. ควรศึกษาผลของการฝึกแบบไอโซโทนิคควบคู่กับไอโซเมตริกกับไอโซโทนิค, ไอโซเมตริกควบคู่กับไอโซเมตริก เฉพาะประเภทกีฬา
3. ควรศึกษาผลของการฝึกแบบไอโซโทนิคควบคู่กับไอโซเมตริกกับไอโซโทนิค, ไอโซเมตริกควบคู่กับไอโซเมตริก ในนักกีฬาระดับทีมชาติหรือเยาวชนทีมชาติ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย