



ผลของการฝึกด้วยน้ำหนักและการเคลื่อนไหวที่ในลักษณะแรงระเบิดที่มีผลต่อ
ความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬา
แฮนด์บอล สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตมหาสารคาม

โดย
อาจารย์คำพาง ศรีท้าวปากดี

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตมหาสารคาม
ปีงบประมาณ พ.ศ. 2556
สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตมหาสารคาม
พ.ศ.2556
ลิขสิทธิ์เป็นของสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตมหาสารคาม

ผลของการฝึกด้วยน้ำหนักและการเคลื่อนไหวที่ในลักษณะแรงระเบิดที่มีผลต่อ
ความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬา
แฮนด์บอล สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตมหาสารคาม

โดย
อาจารย์คำพาง ศรีท้าวปากดี

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตมหาสารคาม
ปีงบประมาณ พ.ศ. 2556
สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตมหาสารคาม
พ.ศ.2556
ลิขสิทธิ์เป็นของสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตมหาสารคาม

ชื่อเรื่องวิจัย ผลของการฝึกด้วยน้ำหนักและการเคลื่อนไหวที่ในลักษณะแรงระเบิดที่มีผลต่อความแข็งแรงพลังของกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาแฮนด์บอล สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตมหาสารคาม

ผู้วิจัย นางสาวคำพาง ศรีท้าวปากดี

ปีที่ทำวิจัย 2556

บทคัดย่อ

ผลของการฝึกด้วยน้ำหนักและการเคลื่อนไหวที่ในลักษณะแรงระเบิดที่มีผลต่อความแข็งแรงพลังของกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาแฮนด์บอล การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ 1). เพื่อศึกษาผลของการฝึกด้วยน้ำหนักและการเคลื่อนไหวที่ในลักษณะแรงระเบิด ที่มีผลต่อความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาแฮนด์บอลชาย2). เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกด้วยน้ำหนัก และการเคลื่อนไหวที่ในลักษณะแรงระเบิด ที่มีผลต่อความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไว ระหว่างก่อนและหลังการฝึก3). เพื่อเปรียบเทียบระหว่างผลการฝึกด้วยน้ำหนัก และการเคลื่อนไหวที่ในลักษณะแรงระเบิด ที่มีผลต่อความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไว โดยใช้แบบทดสอบแรงเหยียดขา แบบทดสอบกระโดดสูง และความเร็วด้วยแบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อแสดงลักษณะการแจกแจงของผลความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไว ของกลุ่มที่ 1 และ กลุ่มที่ 2 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไว ของกลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8

ผลการวิจัยพบว่า

1. การทดสอบด้วยแบบทดสอบแรงเหยียดขา กระโดดสูง ความคล่องแคล่วว่องไว โดยกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม มีความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้นภายหลังการฝึก
2. ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยแบบทดสอบแรงเหยียดขา จากโปรแกรมการฝึกที่แตกต่างกันของกลุ่มทดลอง พบว่า โปรแกรมการฝึกที่ต่างกันโดยฝึกในระยะเวลาการฝึกที่แตกต่างกัน มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อไม่แตกต่างกัน แต่โปรแกรมการฝึกที่ต่างกัน พบว่ามีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ แตกต่างกัน
3. ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยแบบทดสอบกระโดดสูง จากโปรแกรมการฝึกที่แตกต่างกันของกลุ่มทดลอง พบว่า โปรแกรมการฝึกที่ต่างกัน ฝึกในระยะเวลาการฝึกที่ต่างกัน มีพลังของกล้ามเนื้อไม่แตกต่างกัน แต่โปรแกรมการฝึกที่ต่างกัน ทำให้มีพลังของกล้ามเนื้อต่างกัน และระยะเวลาการฝึกที่ต่างกัน ทำให้มีพลังของกล้ามเนื้อต่างกัน
4. ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยแบบทดสอบความคล่องแคล่ว ว่องไว จากโปรแกรมการฝึกที่แตกต่างกันของกลุ่มทดลอง พบว่า โปรแกรมการฝึกที่ต่างกัน ฝึกในระยะเวลาการฝึกที่ต่างกัน ส่งผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวไม่แตกต่างกัน แต่ระยะเวลาการฝึกที่ต่างกัน ทำให้มีความคล่องแคล่วว่องไวต่างกัน

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

กีฬาเป็นกิจกรรมหนึ่งที่ช่วยส่งเสริมพัฒนาทางด้านร่างกาย อารมณ์ การมีใจเป็นกีฬา ตลอดจนการปรับตัวเข้ากับผู้อื่นในสังคม ดังพระราชดำรัสพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รัชกาลปัจจุบัน ที่ว่า “ การกีฬามีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับชีวิตของแต่ละคนและชีวิตของชาติบ้านเมือง” (วารสารการกีฬา 2531) จากพระราชดำรัสพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว จะเห็นได้ว่าคนเรานั้นจะต้องมีการออกกำลังกายและเล่นกีฬา เพื่อที่จะให้มีร่างกายที่แข็งแรงสมบูรณ์ เพื่อที่จะให้การดำรงชีวิตอยู่อย่างมีความสุขและพัฒนาประเทศชาติให้เจริญก้าวหน้าต่อไป ดังนั้นคนเราจึงต้องเลือกวิธีการที่จะออกกำลังกายและเล่นกีฬาให้เหมาะสม

ปัจจุบันการแข่งขันกีฬาไม่ว่าจะเป็นการแข่งขันกีฬาระดับชาติหรือในระดับนานาชาติ ได้มีการพัฒนามาตรฐานการแข่งขันขึ้นอย่างรวดเร็ว ทั้งในด้านการพัฒนาเทคนิคการฝึกซ้อม อุปกรณ์ที่ใช้ในการแข่งขัน เพื่อที่จะรู้ถึงพัฒนาการของการฝึกซ้อม ซึ่งเป็นผลมาจากการนำเอาวิทยาศาสตร์การกีฬามาใช้ในการฝึกซ้อมและการแข่งขัน เพื่อเพิ่มขีดความสามารถของนักกีฬาให้มากขึ้น รวมทั้งใช้ในการทำนายความน่าจะเป็นของผลการแข่งขันได้ และความสามารถสูงสุดของนักกีฬา เป็นสิ่งที่ผู้ฝึกสอนและนักกีฬาทุกคนต้องการอยากให้เกิดขึ้นในขณะแข่งขัน (Anchel, 1990) กีฬาแฮนด์บอลเป็นอีกกีฬาหนึ่งที่ได้รับการส่งเสริมให้มีการเล่นกันอย่างแพร่หลายและได้รับความนิยมจากเยาวชนและประชาชนอย่างกว้างขวางดังจะเห็นได้จากการบรรจุเข้าแข่งขันกีฬาเกือบทุกระดับไม่ว่าจะเป็นการแข่งขัน กีฬาเขตการศึกษา กีฬาเยาวชนแห่งชาติ กีฬาแห่งชาติ กีฬาสถาบันการพลศึกษา กีฬามหาวิทยาลัยราชภัฏ รวมถึงกีฬามหาวิทยาลัย ดังนั้นจึงต้องมีการพัฒนาการเล่นของกีฬาแฮนด์บอลให้มีความแข็งแรง ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไว ซึ่งมีผลต่อการเล่นเพื่อที่จะเข้าทำประตูให้มีความแน่นอนมากขึ้น ซึ่งเกมการเล่นและการแข่งขันแฮนด์บอลเป็นการเล่นที่ใช้ทักษะการเคลื่อนไหวหลายอย่างประกอบกันซึ่งการสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายถือว่ามีความจำเป็นอย่างมาก จำเป็นต้องฝึกให้นักกีฬาเพื่อเสริมสร้างความเป็นเลิศ เคลื่อนที่ให้เร็ว การมีกำลังในการเคลื่อนที่ที่ดีเป็นการสร้างความกดดันให้กับฝ่ายรับมากที่สุดซึ่งจะส่งผลให้เกิดการได้เปรียบ จึงจำเป็นจะต้องมีกำลังของกล้ามเนื้อ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และมีความคล่องแคล่วว่องไวเป็นอย่างมาก เพราะจะต้องเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วด้วยแรงสูงสุด จึงเห็นความสำคัญของการฝึกแบบกำลังระเบิด (Explosive Power) ซึ่งการฝึกด้วยน้ำหนัก ก็เป็นแบบฝึกที่พัฒนาในด้านกำลังแบบ Explosive Power เช่นเดียวกัน โดยใช้หลักการทำงานของกล้ามเนื้อ คือ การเหยียดออกอย่างรวดเร็วของกล้ามเนื้อก่อนการหดตัวและเป็นการฝึกที่มีการเชื่อมโยงระหว่างความแข็งแรงกับความเร็วในการเคลื่อนไหวการฝึกมักจะใช้รูปแบบการกระโดด และการฝึกกระโดดขึ้น – ลง จากที่สูงต่างระดับ (Depth jump) ของ Chu และ Plummer (1992) ประกอบกับกีฬาแฮนด์บอลมีสนามแข่งขันที่มีพื้นที่จำกัดและจำนวนผู้เล่นมากจะต้องพยายามหลบหลีกคู่ต่อสู้เพื่อการทำประตูต่อไป ความสามารถสูงสุดของนักกีฬา (Peak performance) เป็นสิ่งที่ผู้ฝึกสอนและนักกีฬาทุกคน ต้องการอยากให้เกิดขึ้นในขณะแข่งขัน แอนเชล (Anchel, 1990) ได้สรุปว่า การพัฒนาความสามารถสูงสุดของนักกีฬาในขณะแข่งขันขึ้นอยู่กับองค์ประกอบสามส่วนคือ สมรรถภาพทางกายและทักษะ (Physical fitness and sport skills) สมรรถภาพทางจิต (mental fitness) และสิ่งแวดล้อม (Environment) หากขาดองค์ประกอบอย่างใดอย่างหนึ่งไปก็จะส่งผลให้นักกีฬาไม่สามารถแสดงความสามารถออกมาได้อย่างเต็มที่ จะเห็นได้ว่าทั้งสามส่วนที่กล่าวมามีความสำคัญและมีความสัมพันธ์กัน

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนและเป็นผู้ฝึกสอนกีฬาแฮนด์บอล สนใจที่จะทำการศึกษาค้นคว้าวิจัยเพื่อจะพัฒนาความสามารถ ของนักกีฬาแฮนด์บอลโดยการฝึกด้วยน้ำหนักและการเคลื่อนที่ในลักษณะแรงระเบิดที่มีผลต่อความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไว ของนักกีฬาแฮนด์บอล เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาความสามารถในการเคลื่อนที่และการฝึกซ้อม ของนักกีฬาแฮนด์บอล ของสถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตมหาสารคาม ต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลการฝึกด้วยน้ำหนักและการเคลื่อนที่ในลักษณะแรงระเบิด ที่มีผลต่อความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไว ของนักกีฬาแฮนด์บอลชาย
2. เพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกด้วยน้ำหนัก และการเคลื่อนที่ในลักษณะแรงระเบิด ที่มีผลต่อความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไว ระหว่างก่อนและหลังการฝึก
3. เพื่อเปรียบเทียบระหว่างผลการฝึกด้วยน้ำหนัก และการเคลื่อนที่ในลักษณะแรงระเบิด ที่มีผลต่อความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไว

ความสำคัญของการวิจัย

1. ผลการวิจัยเป็นประโยชน์นำไปใช้ในการฝึกนักกีฬาแฮนด์บอลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ของความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไว
2. ทราบผลการฝึกด้วยน้ำหนักและการเคลื่อนที่ในลักษณะแรงระเบิด ที่มีผลต่อความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไว ของนักกีฬาแฮนด์บอลชาย
3. เป็นสารสนเทศให้กับโค้ช นักกีฬาเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายให้สามารถเล่นกีฬาแฮนด์บอลได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. เป็นสารสนเทศให้กับผู้ที่สนใจในด้านการกีฬา นำไปพัฒนาและทำการวิจัยต่อไป

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลการฝึกด้วยน้ำหนัก มีผลต่อความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไว ระหว่างก่อนและหลังการฝึกแตกต่างกัน
2. ผลการฝึกด้วยการเคลื่อนที่ในลักษณะแรงระเบิดมีผลต่อความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไว ระหว่างก่อนและหลังการฝึกแตกต่างกัน
3. ผลการฝึกด้วยน้ำหนักและการเคลื่อนที่ในลักษณะแรงระเบิดมีผลต่อความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไว แตกต่างกัน

ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง ผลการฝึกกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนักและการเคลื่อนไหวที่ในลักษณะแรงระเบิดที่มีผลต่อความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาแฮนด์บอล

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักกีฬาแฮนด์บอลชาย สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตมหาสารคาม มีอายุระหว่าง 19 - 25 ปี จำนวน 20 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักกีฬาแฮนด์บอลชาย สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตมหาสารคาม มีอายุระหว่าง 19 - 25 ปี จำนวน 20 คน เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) และแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน กลุ่มควบคุมการฝึกโปรแกรมการฝึกกล้ามเนื้อต้นขาด้วยน้ำหนัก และ กลุ่มทดลอง ฝึกโปรแกรมการฝึกการเคลื่อนไหวที่ในลักษณะแรงระเบิด

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ดำเนินการวิจัยระหว่าง กันยายน 2555 - กันยายน 2556

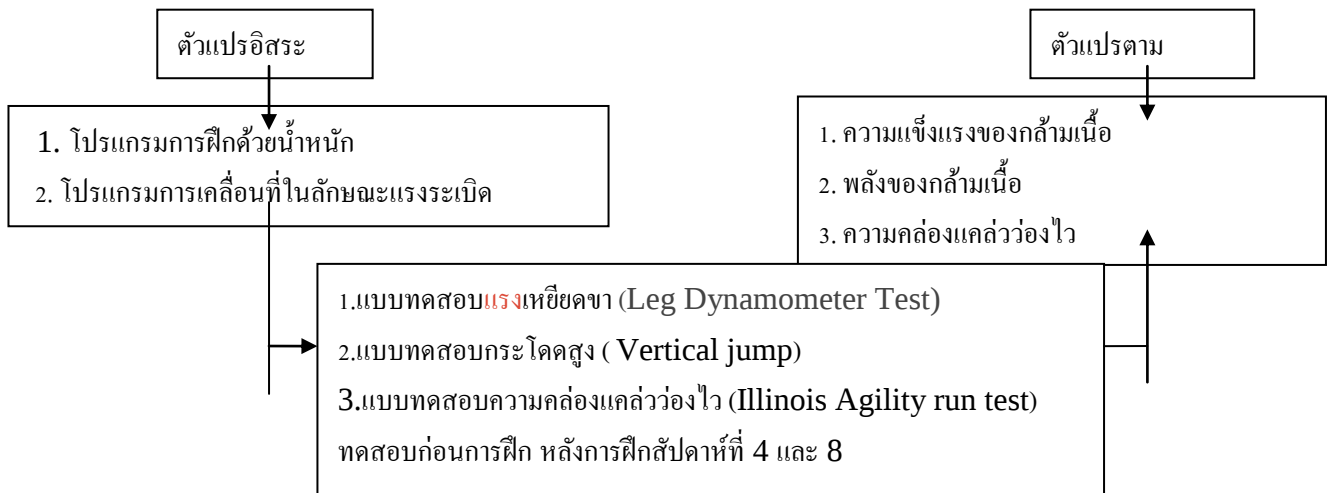
ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวแปรอิสระ คือ
 - โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก
 - โปรแกรมการฝึกการเคลื่อนไหวที่ในลักษณะแรงระเบิด
2. ตัวแปรตาม คือ
 - ความแข็งแรง
 - พลังของกล้ามเนื้อ
 - ความคล่องแคล่วว่องไว

ข้อตกลงเบื้องต้น

ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมเกี่ยวกับการรับประทานอาหาร การพักผ่อน และการฝึกทางกีฬาอื่น ๆ ของกลุ่มตัวอย่างในระยะก่อนและหลังการฝึกในระหว่างทดลอง

กรอบแนวคิดในการวิจัย



นิยามศัพท์เฉพาะ

การฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight Training) หมายถึง การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้น้ำหนักเป็นแรงต้านทาน ในการวิจัยนี้ ใช้อุปกรณ์การฝึกประเภทเครื่องฝึกกล้ามเนื้อเฉพาะส่วน (Machine Weight) ดัมเบล และบาร์เบล (Free Weight)

การเคลื่อนที่ในลักษณะแรงระเบิด (Explosive movement) หมายถึง การฝึกให้กล้ามเนื้อได้ทำงานด้วยความเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ทันทีหลังจากเสร็จสิ้นการฝึกด้วยน้ำหนักในแต่ละชุดแล้ว อาจจะเป็นการฝึกด้วยพลัยโอเมตริก หรือการฝึกความเร็ว หรือการฝึกเฉพาะทักษะกีฬา อย่างใดอย่างหนึ่งหรืออาจจะทั้งหมดก็ได้ โดยอาศัยหลักการของพลัยโอเมตริก ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวงจร เหยียด – สั้น (Stertch – Shorten Cycle) นั่นก็คือให้กล้ามเนื้อมีการหดตัวแบบความยาวเพิ่มขึ้น(Eccentric contraction) อย่างรวดเร็วแล้วตามด้วยการหดตัวแบบความยาวลดลง (Concentric Contraction) อย่างเต็มที่ ซึ่งจะมีผลทำให้การหดตัวแบบความยาวลดลงได้แรงเพิ่มมากขึ้น ในการวิจัยครั้งนี้ใช้การฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงของทักษะกีฬาแฮนด์บอล ซึ่งเป็นแบบฝึกที่เน้นการฝึกพลัยโอเมตริก การฝึกความเร็ว และการฝึกเฉพาะทักษะกีฬามผสมผสานกัน ให้นักกีฬาทำอย่างรวดเร็ว ภายในเวลา 20 วินาที

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อในการทำให้เกิดแรงกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นแรงหดตัวของกล้ามเนื้อสูงสุด มีหน่วยเป็น กิโลกรัม

พลังของกล้ามเนื้อ (Muscle Power) หมายถึง ชีตความสามารถของกล้ามเนื้อขาในการทำงานครั้งหนึ่งอย่างทันทีทันใดด้วยความเร็วและแรงสูงสุด ทดสอบได้จากทำการทดสอบพลังกล้ามเนื้อขาในการกระโดดสูง (Vertical Jump) โดยจะได้ผลการทดสอบดังนี้ คือ ระยะทางที่กระโดดสูงขึ้นจากท่าพัก มีหน่วยเป็นเซนติเมตร

ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) หมายถึง การเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนไหวของร่างกายอย่างรวดเร็วและมีเป้าหมาย มีหน่วยเป็น วินาที

นักกีฬา หมายถึง นักกีฬาแฮนด์บอลชาย สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตมหาสารคาม

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลของการฝึกด้วยน้ำหนักและการเคลื่อนไหวในลักษณะแรงระเบิด ที่มีผลต่อความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไว ของนักกีฬาแฮนด์บอล สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตมหาสารคาม จึงได้รวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องไว้เป็นข้อมูลในการศึกษาวิจัยดังนี้

1. ความหมายสมรรถภาพทางกายและองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกาย
2. ระบบกล้ามเนื้อ
3. ทฤษฎีและหลักการสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
4. ทฤษฎีและหลักการในการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ
5. ทฤษฎีและหลักการสร้างความคล่องแคล่วว่องไว
 - 5.1. องค์ประกอบของความคล่องแคล่วว่องไว
 - 5.2. ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความคล่องแคล่วว่องไว
6. การฝึกด้วยน้ำหนัก
 - 6.1. ความสำคัญของการฝึกด้วยน้ำหนัก
 - 6.2. การสร้างโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก
7. การฝึกการเคลื่อนไหวในลักษณะแรงระเบิด
 - 7.1. ความสำคัญของการฝึกการเคลื่อนไหวในลักษณะแรงระเบิด
 - 7.2. การสร้างโปรแกรมการฝึกการเคลื่อนไหวในลักษณะแรงระเบิด
8. การวางแผนระยะเวลาของการฝึกกล้ามเนื้อ
- 9.งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 9.1. งานวิจัยในประเทศ
 - 9.2. งานวิจัยต่างประเทศ

สมรรถภาพทางกายและองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกาย

ความหมายของสมรรถภาพทางกาย

ความหมายหรือคำจำกัดความของคำว่าสมรรถภาพทางกายยังมีคนเข้าใจที่แตกต่างกันไป บางคนก็เข้าใจว่า สมรรถภาพทางกายก็คือความสมบูรณ์ของร่างกาย คือ การที่สามารถเล่นกีฬาหรือออกกำลังกายได้ดี เล่นได้เก่ง บางคนก็เข้าใจว่าเป็นความสมบูรณ์ของร่างกายที่จะประกอบกิจกรรม หรือทำงานในชีวิตประจำวันได้ดีมีประสิทธิภาพ สมรรถภาพทางกายมีคนที่ให้ความหมายไว้มากมายและความหมายต่างเหล่านั้นก็ใกล้เคียงกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ให้ความหมายหรือคำจำกัดความว่ามาจากสาขา หรือวงการใด เช่น วงการพลศึกษา การกีฬา วงการแพทย์ หรือวงการอื่น ๆ

แฮริสัน คล๊าค กล่าวว่าสมรรถภาพทางกาย หมายถึง ความสามารถของร่างกาย (Physical Ability) ที่จะประกอบกิจกรรมหนัก (Intensive Activity) ได้เป็นระยะเวลาานาน (Long Period) โดยไม่มีการพักและได้ผลดี (High Quality) ยกตัวอย่างเช่น ชายสองคนเริ่มลงมือตัดต้นไม้ในลักษณะเดียวกันเมื่อเวลาเท่า ๆ กัน ปรากฏว่า ชายคนแรกตัดไปได้ 10 ท่อน ก็หมดแรงขอหยุด ในขณะที่เดียวกันชายคนที่สองยังสามารถตัดต่อไปได้อีกและหยุดเมื่อตัดได้ 20 ท่อน เมื่อเปรียบทั้งสองคนนี้จะทราบได้ทันทีว่าชายคนที่สองมีสมรรถภาพทางกายดีกว่าคนแรก (วิชัย วนดุรงค์วรรณ, 2535)

โดนัล เค แมทธิวส์ กล่าวว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ความสามารถของแต่ละบุคคลที่จะประกอบกิจกรรมใดก็ตามที่ต้องอาศัย การทำงานของกล้ามเนื้อ (วิชัย วนดุรงค์วรรณ, 2535)

รอรเรนซ์ และโรแนลด์ กล่าวว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ส่วนหนึ่งของผลรวมของความสมบูรณ์ทางกายคือ สมรรถภาพทางจิต อารมณ์ และสมรรถภาพทางสังคม สมรรถภาพทางกายมิได้เป็นเพียงความสามารถทางด้านร่างกาย ซึ่งหมายถึงการมีกายภาพที่สมบูรณ์หรือรูปร่างที่สมส่วนเท่านั้น จึงสรุปได้ว่า สมรรถภาพทางกาย เป็นเพียงส่วนหนึ่งของความสมบูรณ์ทางกาย (วิชัย วนดุรงค์วรรณ, 2535)

นิตสัน และเจเวทท์ กล่าวว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ความสามารถทางกายของแต่ละคนที่จะประกอบกิจกรรมในชีวิตประจำวัน โดยไม่เกิดความเหน็ดเหนื่อย หรือความอ่อนเพลีย ยังมีพลังและความแข็งแรงเหลือไว้พอที่จะประกอบกิจกรรมพิเศษ หรือกิจกรรมที่ต้องทำในกรณีฉุกเฉินได้อย่างมีประสิทธิภาพด้วย (วิชัย วนดุรงค์วรรณ, 2535)

ฮอริส เอฟ เฟส กล่าวว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ผลรวมแห่งความสามารถของร่างกาย อันประกอบด้วยความแข็งแรง ความอดทน ความเร็ว พลัง และความว่องไว (วิชัย วนดุรงค์วรรณ, 2535)

พิชิต ภูติจันทร์ (2547) ได้ให้ความหมายไว้ว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง สมรรถภาพทางกายเป็นความสามารถของบุคคลในอันที่จะใช้ระบบต่าง ๆ กระทำกิจกรรมใด ๆ อันเกี่ยวกับการแสดงออก ซึ่งความสามารถทางด้านร่างกายได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือได้หนักหน่วง เป็นเวลาติดต่อกันโดยไม่แสดงอาการเหน็ดเหนื่อยให้ปรากฏ และสามารถฟื้นตัวกลับสู่สภาพปกติได้ในระยะเวลาอันรวดเร็ว

สมชาย ประเสริฐศิริพันธ์ (2536) ได้กล่าวไว้ว่า สมรรถภาพทางกายหรือความสมบูรณ์ หมายถึง ความพร้อมทางด้านร่างกายของนักกีฬา ซึ่งสามารถที่จะเล่นกีฬา หรือออกกำลังกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(การกีฬาแห่งประเทศไทย.2550:4-6) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกาย คือ ความสามารถของระบบต่าง ๆ ในร่างกายที่ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งผู้ที่มีสมรรถภาพทางกายที่ดีจะสามารถปฏิบัติภารกิจได้เร็วขึ้นนอนนอกจากนี้ยังสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุขและร่างกายมีความต้านทานโรคสูง

วรศักดิ์ เพียรชอบ (2527 : 98) สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ความสามารถของร่างกายที่จะปฏิบัติหน้าที่ประจำในสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่มีความเหนื่อยอ่อนจนเกินไป สามารถสว่นและถนอมกำลังไว้ใช้ในยามฉุกเฉิน และใช้เวลาว่างเพื่อความสนุกสนานและความบันเทิงของตนเองด้วย

วิริยา บุญชัย (2529 : 106) ได้ให้ความหมายของคำว่า “สมรรถภาพทางกลไก” หมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติเบื้องต้น อันได้แก่ การเดิน การวิ่ง การกระโดด การล้ม หลบหลีก การปีนป่าย การปรับตัวและการแบกของ เป็นต้น

คิวตัน (Curction, 1973 : 35) ได้ให้ความหมายของคำว่า สมรรถภาพทางกลไก พอสรุปได้ คือ สมรรถภาพทางกลไกเป็นสมรรถภาพทางการเคลื่อนไหวเฉพาะส่วนของร่างกายที่แสดงออกในลักษณะต่าง ๆ เช่น ความสามารถในการวิ่ง การกระโดด การหลบหลีก การจับ การปีนป่าย การว่ายน้ำ การขี่ม้า การยกน้ำหนัก โดยร่างกายจะต้องทำงานได้เป็นเวลานาน ๆ ติดต่อกัน สมรรถภาพทางกลไกจึงเป็นความสามารถของร่างกายที่จะใช้ประสาทการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อเยื่อ ข้อต่อและยังรวมถึง การใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ ๆ ของร่างกายในการเล่นกีฬา ตลอดจนการใช้ทักษะในการทำงาน นอกจากนั้นยังรวมถึง ความสามารถในการทรงตัว ความยืดหยุ่น ความคล่องตัว ความเร็ว ความแข็งแรง กำลังและความอดทนด้วย

จรรยา แก่นวงศ์คำ และอุดมพิมพา (2518 :15) ได้ให้ความหมายของสมรรถภาพทางกลไก หมายถึง ความสามารถของอวัยวะโดยมีความแข็งแรง สมบูรณ์ สามารถเคลื่อนไหวในกิจกรรมต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี

คลาร์ค (Clarke, 1976:14) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ความสามารถในการประกอบกิจกรรมประจำวันด้วยความกระฉับกระเฉง ว่องไว ปราศจากความเหน็ดเหนื่อย เมื่อยล้า และมีพลังงานเหลือพอที่จะนำไปใช้ในการประกอบกิจกรรมบันเทิงในเวลาว่าง และเตรียมพร้อมที่จะเผชิญกับภาวะฉุกเฉินได้ดี

จอห์นสัน และสโตรเบอร์ก (Johnson and Stolberg, 1971 : 9-10) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกายนั้นเป็นความสามารถในการประกอบกิจกรรมหนักๆ ได้เป็นอย่างดี และรวมถึงคุณลักษณะต่างๆ ของการมีสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดีของบุคคลซึ่งมีองค์ประกอบต่างๆ ได้แก่

1. สมรรถภาพของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ (Cardio –Respiratory Fitness)
2. ความอดทน (Endurance)
3. ความแข็งแรง (Strength)
4. ความอ่อนตัว (Flexibility)
5. สัดส่วนของร่างกายที่พอเหมาะ (Body Composition)

โฮเจอร์(Hoeger, 1989) ได้แบ่งสมรรถภาพทางกายออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้คือ

1. องค์ประกอบเพื่อสุขภาพ (Health - related physical fitness) มี 4 องค์ประกอบดังนี้
 - 1.1 ความอดทนของระบบหัวใจและหลอดเลือด (Cardiovascular endurance)
 - 1.2 ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ(Muscular strength and endurance)
 - 1.3 ความอ่อนตัว (Flexibility)
 - 1.4 ความสมส่วนของร่างกาย (Body composition)
2. องค์ประกอบที่เกี่ยข้องกับการมีทักษะที่ดี (Skill-related physical fitness) องค์ประกอบต่างๆเหล่านี้เป็นสิ่งสำคัญสำหรับสมรรถภาพทางกายที่ส่งผลให้นักกีฬาประสบความสำเร็จประกอบด้วย

- 2.1 ความอดทนของระบบหัวใจและหลอดเลือด (Cardiovascular endurance)
- 2.2 ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular strength and endurance)
- 2.3 ความอ่อนตัว (Flexibility)
- 2.4 ความสมส่วนของร่างกาย (Body composition)
- 2.5 ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility)
- 2.6 ความสมดุลของร่างกาย (Balance)
- 2.7 การทำงานประสานกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (Neuromuscular coordination)
- 2.8 พลังกล้ามเนื้อ (Muscular power)
- 2.9 ปฏิกริยาตอบสนอง (Reaction time)
- 2.10 ความเร็ว (Speed)

สรุปได้ว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ความสามารถในการดำรงชีวิตประจำวันได้อย่างราบรื่น สามารถประกอบกิจกรรม เล่นกีฬา หรือออกกำลังกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยปราศจากความเหนื่อยล้าและกลับคืนสู่ภาวะปกติได้อย่างรวดเร็ว และมีความพร้อมรับภาวะฉุกเฉินที่คาดไม่ถึง

องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกาย

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular Strength) หมายถึง ความสามารถสูงสุดที่เกิดจากหดตัวครั้งหนึ่งของกล้ามเนื้อ เพื่อเคลื่อนน้ำหนักหรือต้านน้ำหนักเพียงครั้งเดียวโดยไม่จำกัดเวลา เช่น การดึงข้อ แร่งปีบมือ

2. ความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular Endurance) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อที่สามารถทำงานซึ่งมีความหนักพอประมาณ ได้ติดต่อกันเป็นเวลานานโดยไม่เสื่อมประสิทธิภาพ เช่น การลุกนั่ง 30 วินาที

3. ความอ่อนตัว (Flexibility) หมายถึง ความสามารถในการเคลื่อนไหวให้ได้มุมของ การเคลื่อนไหวอย่างเต็มที่ของข้อต่อแต่ละข้อต่อ วัดได้เป็นองศา ซึ่งเป็นความสามารถในการยืดของกล้ามเนื้อ (Tissue) เอ็น (Ligament) และกล้ามเนื้อ (Muscle) โดยโครงสร้างทางสรีรวิทยาของข้อต่อ ช่วยให้เราสามารถกำหนดองศาของระดับการยืดหยุ่นได้ (Mathew 1973 : 5-6)

4. ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและการหายใจ (Cardio – Respiratory Endurance) หมายถึง ประสิทธิภาพสูงสุดในการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจที่สามารถทำให้ร่างกายปฏิบัติงานขนาดกลางติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน เช่น การวิ่ง 12 นาที วิ่ง 100 เมตร

5. ปริมาณไขมันในร่างกายคนที่จะมีสมรรถภาพทางร่างกายต้องประกอบอย่างหนึ่ง คือ การมีไขมันที่พอเหมาะสมควรปริมาณไขมันในร่างกายจะคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักตัวปริมาณที่พอเหมาะของร่างกาย หญิงไม่ควรเกิน 23% ชายไม่เกิน 16% สำหรับนักกีฬาหญิงไม่ควรเกิน 15% ชายไม่ควรเกิน 10%

ระบบกล้ามเนื้อ

ชูศักดิ์ เวชแพทย์ (2536) อธิบายว่า การเคลื่อนไหวนั้นเป็นธรรมชาติของมนุษย์ ซึ่งระบบการเคลื่อนไหวมีองค์ประกอบที่สัมพันธ์กัน ได้แก่ ระบบโครงร่าง (Skeletal muscle) ทำหน้าที่เป็นแกนของคานในการเคลื่อนไหวของร่างกาย ระบบกล้ามเนื้อ (Muscular system) ทำหน้าที่หดตัวให้เกิดแรงดึงในการเคลื่อนไหวของกระดูกและระบบประสาท (Nervous system) ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อและควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกาย การฝึกสมรรถภาพทางกายของนักกีฬามุ่งเน้นไปที่ระบบกล้ามเนื้อ เพราะเป็นระบบที่สำคัญในการพัฒนาการเคลื่อนไหวของร่างกายและสามารถพัฒนาได้ดีกว่าระบบอื่น

ระบบกล้ามเนื้อนั้นประกอบไปด้วยเนื้อเยื่อที่มีรูปร่างและหน้าที่การทำงาน ซึ่งสามารถแบ่งออกได้ 3 ชนิด คือ

1. กล้ามเนื้อโครงร่าง (Striated muscle or skeletal muscle) เป็นกล้ามเนื้อที่ประกอบเป็นโครงสร้างส่วนใหญ่ของร่างกาย ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อที่มีลายชัดเจน ทำงานได้เมื่อมีกระแสประสาทมากระตุ้นการทำงานจึงขึ้นอยู่กับเส้นประสาทยนต์ที่มาเลี้ยงแต่ละกลุ่ม
2. กล้ามเนื้อหัวใจ (Cardiac muscle) มีลักษณะที่คล้ายคลึงกับกล้ามเนื้อลายแต่สามารถทำงานได้เองอัตโนมัติ เนื่องจากมีเพซเมคเกอร์ เซล (Pacemaker cell) อยู่ภายในมัดกล้ามเนื้อ
3. กล้ามเนื้อเรียบ (Smooth muscle) เป็นกล้ามเนื้อที่พบภายในผนังอวัยวะภายในของร่างกายมีลักษณะการเรียงติดกันของเยื่อเซลล์ กล้ามเนื้อเรียบทำงานโดยอัตโนมัติ

สรุปว่าระบบกล้ามเนื้อเป็นระบบที่สำคัญในการเล่นกีฬาเพราะกล้ามเนื้อต้องทำงานหนักขึ้นส่งผลให้อวัยวะต่างๆในระบบอื่นๆ ของร่างกาย มีการปรับตัวและทำงานหนักมากขึ้น เช่นระบบหายใจ ระบบไหลเวียนโลหิต จะต้องส่งอาหารและออกซิเจนให้เพียงพอต่อความต้องการของกล้ามเนื้อ กล้ามเนื้อที่อยู่ในร่างกายแต่ละแห่ง จะมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันไปเช่น ความเข้มของสี ความสามารถในการหดตัวที่ไม่เท่ากัน โดยสามารถแบ่งชนิดของกล้ามเนื้อได้ ดังนี้

ชนิดที่ 1 กล้ามเนื้อแดง หดตัวได้ช้า (Type I, Slow twist red fiber) เป็นเซลล์กล้ามเนื้อที่มีขนาดเล็กกว่าเซลล์กล้ามเนื้ออื่น มีสีแดงเข้ม เพราะมีเส้นเลือดมาหล่อเลี้ยงมาก มีปริมาณของไมโอโกลบิน (Myoglobin) สูง พลังงานกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหดตัวนั้นได้มาจากการเผาผลาญอาหารแบบแอโรบิกเป็นหลัก หรือการใช้ออกซิเจนในการเผาผลาญ การหดตัวของกล้ามเนื้อชนิดนี้ทำได้ช้าแต่ทนทานต่อความเมื่อยล้าสามารถหดตัวได้นานเป็นเวลานาน กล้ามเนื้อชนิดนี้จะมีบทบาทสำคัญในนักกีฬาที่ทำการฝึกเพื่อพัฒนาหรือเพิ่มความอดทนของกล้ามเนื้อ

ชนิดที่ 2 กล้ามเนื้อขาว หดตัวได้เร็ว (Type IIb, Fast twist white fiber) กล้ามเนื้อชนิดนี้มีคุณสมบัติต่างจากกล้ามเนื้อชนิดแรก เซลล์ของกล้ามเนื้อชนิดนี้จะมีขนาดใหญ่กว่า มีสีซีดจาง เนื่องจากปริมาณของเส้นเลือดฝอยที่หล่อเลี้ยงไม่มากเท่าชนิดแรก เนื่องจากพลังงานที่ใช้ในการหดตัวได้มาจากการเผาผลาญแบบ (Anaerobic metabolism) เป็นหลัก กล้ามเนื้อชนิดนี้สามารถหดตัวได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งเหมาะกับงานที่ต้องการความแรงและรวดเร็วเพียงระยะเวลาไม่นานเหมาะกับกีฬาที่ออกแรงเป็นช่วงๆ

ชนิดที่ 3 กล้ามเนื้อแดง หดตัวได้เร็ว (Type IIa, Fast twist red fiber) กล้ามเนื้อชนิดนี้มีคุณสมบัติและลักษณะของกล้ามเนื้อของชนิดที่ 1 และที่ 2 รวมกัน พลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหดตัว จะมา

จากการเผาผลาญอาหารทั้งแบบใช้หรือไม่ใช้ออกซิเจนก็ได้ จึงทำให้เซลล์มีความสามารถพิเศษที่สามารถหดตัวได้เร็วและทนทานต่อความเมื่อยล้าคุณสมบัติของเส้นใยกล้ามเนื้อ อาจไม่สามารถเปลี่ยนเส้นใยกล้ามเนื้อสีขาวเป็นสีแดงหรือจากสีแดงเป็นสีขาวได้ แต่เราสามารถที่จะฝึกให้เส้นใยกล้ามเนื้อชนิดใดชนิดหนึ่งเด่นขึ้นมาได้ ซึ่งก็จะขึ้นอยู่กับวิธีการฝึกนั่นเอง เช่น การฝึกเพื่อเพิ่มความอดทนของกล้ามเนื้อซึ่งเป็นการฝึกเพื่อให้กล้ามเนื้อแดงเด่นขึ้น เป็นการฝึกที่เบาหรือปานกลาง โดยใช้ปริมาณการฝึกมากหรือใช้เวลานาน ได้แก่ การวิ่งระยะไกล ว่ายน้ำระยะไกล ขี่จักรยาน หรือการออกกำลังกายเป็นเวลานาน ก็สามารถทำให้กล้ามเนื้อแดงเด่นขึ้นมา ส่วนการที่จะฝึกให้กล้ามเนื้อขาวเด่นหรือเพิ่มคุณสมบัติขึ้นมาได้นั้นโดยส่วนใหญ่จะมาจากการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหรือพลังกล้ามเนื้อ เช่น การฝึกยกน้ำหนัก การฝึกวิ่ง การฝึกกระโดด การเคลื่อนไหวของร่างกายเกิดจากการทำงานของกล้ามเนื้อ ซึ่งกล้ามเนื้อนั้นเป็นเซลล์ที่สามารถปรับตัวให้เปลี่ยนไปตามปริมาณการฝึก และลักษณะของงานที่ทำดังนั้น กล้ามเนื้อจึงมีคุณลักษณะที่แตกต่างไปตามชนิดของเส้นใยกล้ามเนื้อ

ตารางที่ 1 ลักษณะโครงสร้างและการทำงานของเส้นใยกล้ามเนื้อ

คุณลักษณะ	ชนิดหดตัวช้า	ชนิดหดตัวเร็ว	
		แบบบี	แบบเอ
สีของเส้นใยกล้ามเนื้อ	แดงเข้ม	สีแดง	สีขาว
ระบบพลังงาน	เผาผลาญแบบใช้	เผาผลาญแบบใช้ทั้งสองแบบออกซิเจน	ไม่ใช้ออกซิเจน
กระบวนการเผาผลาญ	สลายฟอสเฟสโดย	สลายไกลโคเจน	ทั้งสองระบบ
		ออกซิเจน	
การหดตัว	หดตัวได้ช้าแต่ทำต่อเนื่องเป็นเวลานาน	หดตัวได้อย่างรวดเร็วในเวลาไม่นาน	หดตัวได้รวดเร็วและทนทาน
กิจกรรม	กิจกรรมที่ไม่หนักมากและเป็นกิจกรรมที่ทำเป็นเวลานาน	กิจกรรมที่ใช้ความแรงและใช้ความเร็วเพียงช่วงเวลาสั้นๆ	กิจกรรมที่หนักทำด้วยความเร็วและใช้เวลานาน

เพราะฉะนั้นจึงได้มุ่งเน้นไปที่การฝึกเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดที่หดตัวเร็ว แบบ เอ เป็นหลัก เพราะว่า กีฬาแฮนด์บอล ใช้คุณสมบัติของเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดนี้ คือ หดตัวได้เร็วและมีความทนทานในการทำกิจกรรมที่หนักและทำด้วยความรวดเร็ว ซึ่ง โอ'เช (O'Shea, 2000) ได้กล่าวว่า การหดตัวของกล้ามเนื้อเกิดจากกระแสประสาทที่ส่งมาตามเส้นประสาท จนถึงส่วนที่รับกระแสประสาท (Motor end plate) ที่อยู่บนเส้นใยกล้ามเนื้อแล้วสั่งให้กล้ามเนื้อเกิดการหดตัวเพื่อให้ร่างกายเคลื่อนไหว ซึ่งปัจจัยที่ทำให้เกิดการหดตัวของกล้ามเนื้อ มีดังนี้

1. พันธุกรรม ถึงแม้ว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะขึ้นอยู่กับพันธุกรรมก็ตาม แต่การฝึกนั้นสามารถพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้ตามต้องการ
2. ชนิดของกล้ามเนื้อมีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ถ้ากล้ามเนื้อมีขนาดใหญ่แรงในการหดตัวก็จะมากขึ้นด้วย
3. จำนวนของเส้นใยกล้ามเนื้อในการหดตัว การระดมหน่วยยนต์มีผลต่อความแรงของกล้ามเนื้อ เมื่อมีการระดมหน่วยยนต์มาก แรงในการหดตัวก็จะมากขึ้นด้วย

4. ความเข้มข้นของสารละลายเอทีพี มีผลต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อเช่นเดียวกัน เมื่อมีสารละลายเอทีพีมาก แรงในการหดตัวก็จะมาก

5. ความหนักของงาน เมื่อกล้ามเนื้อไม่มีแรงต้าน กล้ามเนื้อจะหดตัวอย่างรวดเร็ว เมื่อความหนักของงานเพิ่มมากขึ้น ความเร็วในการหดตัวก็จะลดลงตามความหนักของงาน

ทฤษฎีและหลักการสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นพื้นฐานของการมีสุขภาพดี เป็นพื้นฐานของการพัฒนาความสามารถ มีส่วนในการป้องกันและลดการบาดเจ็บของร่างกาย คนที่มีความแข็งแรงย่อมสามารถประกอบกิจกรรมต่างๆได้ดี ในกีฬาบางอย่างความแข็งแรงถือว่าเป็นตัวการสำคัญ และมักเป็นพื้นฐานในการที่จะทำให้เล่นกีฬาได้อย่างดีเยี่ยม โดยเฉพาะอย่างยิ่งกีฬาที่ต้องใช้แรงมาก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อยิ่งมีความสำคัญเพิ่มมากขึ้น (Peal; & Moran. 1986 : 241) ฉะนั้นในการฝึก จึงต้องมีการศึกษาว่าเป็นกีฬาประเภทใด และต้องการกล้ามเนื้ออะไร เพราะการฝึกโดยเฉพาะอย่างยิ่งความแข็งแรงต่างๆจะเป็นการเพิ่มคุณสมบัติแก่กล้ามเนื้อขาวให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ซึ่งหากได้รับการฝึกที่เหมาะสมแล้วจะพบการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจน เช่น กล้ามเนื้อจะเปลี่ยนขนาดใหญ่ขึ้น ซึ่งเราจะพิจารณากันที่พื้นที่หน้าตัดและความหนาแน่น (Density) ของกล้ามเนื้อเป็นสำคัญ ทั้งนี้เนื่องจาก การเพิ่มขึ้นของซาร์โคพลาสซึม (Sacroplasm) นั้นไขมันจะลดลง และเพิ่มความแข็งแรงให้กับเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (Connective Tissue) ซึ่งเท่ากับเพิ่มความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อโดยทั่วไป และสามารถต่อต้านการฉีกขาดของกล้ามเนื้อหรือลดการบาดเจ็บได้ (อนุพงษ์ ฉัตรสูงเนิน. 2543 : 12 ; อังอิงจาก โสภณ อรุณรัตน์และชาญชัย โพธิ์คลัง. 2534 : 130)

จากหลักการที่ว่าวิธีที่จะสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscle Strength) ได้นั้นจะต้องให้กล้ามเนื้อได้ทำงานต่อสู้กับแรงต้านทาน หรือน้ำหนักที่สูงขึ้นแบบค่อยๆเพิ่มน้ำหนักเป็นเวลานานพอสมควร วิธีการฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงนั้นมีหลายวิธี แต่ทุกวิธียึดหลักอันเดียวกัน คือ ให้กล้ามเนื้อต่อสู้กับแรงต้านทาน หรือน้ำหนักที่สูงขึ้น ซึ่งขึ้นอยู่กับความหนักของการกำหนดโปรแกรมการฝึก โดยยึดหลักการฝึกเกินอัตรา (Overload Principle) (วุฒิพงษ์ ปรมัตถการ. 2536 : 249) การฝึกแบบนี้เป็นวิธีการฝึกที่ทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรงโดยใช้น้ำหนัก หรือแรงต้านเกินความสามารถ ซึ่งเป็นการพัฒนาเส้นใยกล้ามเนื้อ (Muscle Fiber) ให้มีขนาดใหญ่ขึ้น เรียกว่า ฮัยเปอร์โทรฟี (Hypertrophy) การฝึกลักษณะนี้ต้องใช้หลักที่ต้องทำติดต่อกันอย่างสม่ำเสมอให้เกิดความสามารถที่จะออกแรงอย่างปกติ และพัฒนาน้ำหนักขึ้นเรื่อยๆอย่างเป็นขั้นตอน (พิชิต ภูติจันทร์. 2535 : 163) หากทำงานของกล้ามเนื้อในลักษณะดังกล่าวจะทำให้ร่างกายเกิดการสับสนในช่วงระยะแรกๆ หลังจากนั้นร่างกายจะมีการปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ โดยทั่วไปการปรับตัวนี้จะใช้เวลาประมาณ 25 – 30 วัน และเมื่อร่างกายมีการปรับตัว จะทำให้ขีดความสามารถปกติเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด นั่นคือร่างกายมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น (วุฒิพงษ์ ปรมัตถการ. 2536 : 249) ทั้งนี้การฝึกต้องขึ้นอยู่กัพื้นฐานความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่กล้ามเนื้อที่มีความแข็งแรงน้อย จะมีอัตราการเพิ่มความแข็งแรงมากกว่ากล้ามเนื้อที่มีความแข็งแรงสูงใกล้เคียงกับความสามารถสูงสุด ผลของการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะทำให้เกิดฮัยเปอร์โทรฟี (Hypertrophy) การเพิ่มขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ ทำให้กล้ามเนื้อมีขนาดใหญ่ขึ้น แข็งแรงขึ้น แต่ถ้าไม่ได้รับการฝึก กล้ามเนื้อจะมีขนาดเล็กลง (Atrophy) นอกจากนี้ผลการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

จะทำให้กล้ามเนื้อมีความตึงตัวดี ซึ่งทำให้กล้ามเนื้อสามารถปรับตัวรับกับงานหนักในขณะแข่งขันได้ดี (ซุคคิตี เวชแพศย์; และกันยา ปาละวิวัฒน์. 2536 : 438)

การฝึกเสริมสร้างความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อ สามารถฝึกได้หลายวิธี ดังที่ คอร์บิน และลินด์เซย์ (Corbin ;Lindsey. 1985 : 268) ได้รายงานไว้ว่า การฝึกเพื่อสร้างความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อ มี 3 แบบ คือ

1. การฝึกแบบไอโซเมตริก (Isometric) การฝึกแบบนี้เป็นการเกร็งกล้ามเนื้อร่างกายส่วนที่ฝึกไม่เคลื่อนไหว กล้ามเนื้อที่ใช้ในการฝึกไม่เปลี่ยนแปลงขนาดความยาวของกล้ามเนื้อ ได้แก่ การเกร็งกล้ามเนื้อมัดใดมัดหนึ่ง หรือกลุ่มหนึ่งสักครู่ แล้วคลายและเกร็งใหม่ ทำสลับกัน หรือออกแรงต้านกับวัตถุที่ไม่มีการเคลื่อนไหว เช่น การดันกำแพง เป็นต้น
 2. การฝึกแบบไอโซโทนิค (Isotonic) การฝึกแบบนี้ร่างกายส่วนที่ฝึกจะมีการเคลื่อนไหว กล้ามเนื้อที่ใช้ในการฝึกมีการเปลี่ยนแปลงขนาดความยาวของกล้ามเนื้อตามลักษณะของท่าฝึก โดยใช้หลักให้กล้ามเนื้อทำงานต่อต้านกับแรงต้านทานที่เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำหนัก ในรูปแบบของการใช้บาร์เบล ดัมเบล หรือน้ำหนักที่หนักมากๆ ของนักเพาะกาย เช่น การดันพื้น (Push – Up) ลูก – นั่ง (Sit Up) ส่วนของร่างกายต้องรับแรงต้านทานของน้ำหนักโดยมีความตึงตัวของกล้ามเนื้อและเอ็นเข้ามาเกี่ยวข้อง
 3. การฝึกแบบไอโซคิเนติก (Isokinetic) การฝึกแบบนี้กล้ามเนื้อจะมีการเปลี่ยนแปลงขนาดความยาว เช่นเดียวกับแบบไอโซโทนิค แต่กล้ามเนื้อจะถูกกำหนดทิศทางของการเคลื่อนไหว และเป็นการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องตลอดช่วงการเคลื่อนที่ ซึ่งผลการฝึกโดยไอโซคิเนติกจะพัฒนากล้ามเนื้อได้ดีที่สุด เพราะป้องกันการบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้นได้จากการออกแรงมากๆ
- สำหรับการเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อให้กับนักกีฬานั้น ผู้ฝึกสอนกีฬาจะต้องวางแผนการเสริมสร้างความแข็งแรงให้กับกลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่เคลื่อนไหว (Prime Mover) และกลุ่มกล้ามเนื้อตรงข้าม (Antagonist) ซึ่งทำหน้าที่สนับสนุนการเคลื่อนไหวควบคู่กันไป หากผู้ฝึกสอนกีฬาให้การเสริมสร้างความแข็งแรงเฉพาะกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่เคลื่อนไหวเพียงอย่างเดียว จะทำให้กล้ามเนื้อตรงข้าม (Antagonist) ไม่มีความแข็งแรงพอ ทำให้มีโอกาสบาดเจ็บได้ง่ายเมื่อใช้งานมากๆ เช่น ในสภาพของการแข่งขัน เป็นต้น (หาญพล บุญยะเวชชีวิน. 2535 : 23 – 24) ดังนั้นการจัดโปรแกรมการฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ผู้ฝึกสอนกีฬาจะต้องมีการวางแผน และต้องเข้าใจในกีฬานั้นๆ ว่า กล้ามเนื้อมัดใดทำหน้าที่เคลื่อนไหวโดยตรง และกล้ามเนื้อมัดใดทำหน้าที่สนับสนุนการเคลื่อนไหว จึงจำเป็นต้องพัฒนาทั้งสองส่วนไปพร้อมๆ กัน

จากการศึกษาสรุปได้ว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ คือ ความสามารถของกล้ามเนื้อที่ออกแรงต้านกับแรงต้านทานหรือการเคลื่อนไหวของร่างกาย เช่น การยกน้ำหนัก การกระโดด เป็นต้น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจัดเป็นสมรรถภาพทางกลไกด้านหนึ่งซึ่งช่วยในการพัฒนาสมรรถภาพด้านอื่น ๆ และเป็นพื้นฐานในการฝึกที่มีความเฉพาะเจาะจงกับชนิดกีฬา เช่น การฝึกความแข็งแรงแบบรวดเร็ว (Speed strength) การฝึกพลังกล้ามเนื้อ (Muscular power) เป็นต้น ดังนั้น การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะนำไปสู่การพัฒนาความสามารถในการเคลื่อนไหวร่างกายให้มีความใกล้เคียงกับการเคลื่อนไหวของนักกีฬาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ทฤษฎีและหลักการในการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ

พลังกล้ามเนื้อเป็นองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกลไกที่สำคัญอย่างหนึ่งของนักกีฬา ซึ่งแต่ละคนจะมีขีดความสามารถไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับ การได้รับการฝึกฝนและพันธุกรรมของแต่ละบุคคลสำหรับ นักกีฬาล้างของกล้ามเนื้อเป็นสิ่งสำคัญ โดยพลังของกล้ามเนื้อเป็นผลของความแข็งแรงและความเร็วซึ่งเป็น คุณสมบัติที่เฉพาะที่สามารถบ่งบอกถึงความสำเร็จของนักกีฬาได้ค่อนข้างชัดเจนมากที่สุด

ซมิทไบลเชอร์ (Schmidtbleicher. 1992: 381-395) ลงความเห็นไว้ว่า ความแข็งแรงสูงสุดของ กล้ามเนื้อกับพลังกล้ามเนื้อ ไม่ได้แยกจากกันอย่างแท้จริง และพลังกล้ามเนื้อก็เป็นผลจากการใช้วิธีการฝึก เพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้สูงสุด และการฝึกโดยใช้วงจรเหยียด- สั้น

สโตน (Stone. 1993: 7-15) เตือนว่าในการฝึกจะต้องเน้นไปที่การพัฒนาพลังกล้ามเนื้อและ ความเร็วระยะสุดท้ายของการฝึก ซึ่งในการฝึกนั้นจะต้องใช้ความเร็วเฉพาะ และเหมาะสมกับความเร็วใน การแข่งขัน ยิ่งไปกว่านั้นการฝึกความแข็งแรงโดยใช้น้ำหนักรวมแต่เพียงอย่างเดียวจะทำให้ความแข็งแรง สูงสุดของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นในระยะเริ่มแรกของการฝึก แต่จะมีผลทำให้ลดการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อในระยะ หลัง ๆ

บอมปา (Bompa. 1993: 47-53) ได้สรุปผลการศึกษาศึกษาของเฮคคิเนนและโคมิ (Hakkinen;& Komi. 1983:455-460) พบว่าการพัฒนาพลังระเบิดของกล้ามเนื้อที่เกิดขึ้นจากการฝึกนั้น มีพื้นฐานมาจากการ เปลี่ยนแปลงของระบบประสาทที่ทำให้กล้ามเนื้อมีประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มขึ้นด้วยเหตุผล ดังต่อไปนี้

1. ใช้เวลาน้อยลงในการระดมหน่วยยนต์ (Motor unit recruitment) โดยเฉพาะอย่างยิ่งเส้นใย กล้ามเนื้อชนิดที่หดตัวได้เร็ว

2. เซลประสาทยนต์ (Motor neurons) มีความอดทนเพิ่มขึ้นในการเพิ่มความถี่ของการ ปลดปล่อยกระแสประสาท

3. มีความสอดคล้องกันมากขึ้นและดีขึ้นของหน่วยยนต์(Motor unit) กับรูปแบบของการ ปลดปล่อยกระแสประสาท

4. กล้ามเนื้อทำงานโดยใช้จำนวนเส้นใยกล้ามเนื้อมากขึ้นในเวลาสั้น

5. มีการพัฒนาการทำงานประสานกันภายในกล้ามเนื้อ (Intramuscular coordination) หรือมีการทำงานประสานกันมากขึ้นระหว่างปฏิกิริยาเร่งการทำงานของกล้ามเนื้อ (Excitatory reaction) กับปฏิกิริยารั้งการทำงานของกล้ามเนื้อ (Inhibitory reaction) ซึ่งเกิดจากการเรียนรู้ของ ระบบประสาท ส่วนกลาง

6. มีการพัฒนาการทำงานประสานกันระหว่างกล้ามเนื้อที่ร่วมกันทำงาน (Intermuscular coordination) ระหว่างกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่หดตัวออกแรง (Agonistic muscular) กับกล้ามเนื้อที่อยู่ ตรงกันข้ามซึ่งทำหน้าที่คลายตัว (Antagonistic muscular) เป็นผลให้กล้ามเนื้อหดตัวออกแรงได้เร็วขึ้น

จากการศึกษาสรุปได้ว่า การพัฒนาพลังระเบิดของกล้ามเนื้อเพื่อนำไปใช้ในการแข่งขันกีฬานั้น โปรแกรมการฝึกจะต้องมีความเฉพาะเจาะจงกับกีฬาแต่ละชนิด โดยใช้ท่าฝึกที่ใกล้เคียงกับทักษะกีฬานั้นๆ ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ กล้ามเนื้อที่ได้รับการฝึกในท่าทางที่ใกล้เคียงกับทักษะกีฬามากเท่าใดก็จะเกิด ประสิทธิภาพมากขึ้นเท่านั้น

นิวตัน และ เคเรเมอร์ (Newton; & Karemer. 1994: 20-31) ได้ให้ความหมายว่า พลังระเบิดของ กล้ามเนื้อ หมายถึง พลังกล้ามเนื้อที่เกิดจากการที่กล้ามเนื้อออกแรงเต็มที่อย่างรวดเร็วหนึ่งครั้ง ซึ่งเป็น

ปัจจัยที่สำคัญของประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหวที่ต้องการความเร็วสูง และยังมีผลต่อการเคลื่อนไหวที่มี การเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็ว ตลอดจนการเร่งความเร็วในระหว่างการแข่งขันกีฬาสากลต่างๆ ด้วยในขณะที่ นักกีฬาพยายามใช้เวลาในการออกแรงและเร่งความเร็วของส่วนต่างๆ ของร่างกายโดยใช้เวลาน้อยลง ทั้งนี้เกิดจากการพัฒนากลไกการทำงานของกล้ามเนื้อที่สำคัญสองประการ คือ

1. ความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะออกแรงได้มากภายในระยะเวลาที่สั้น ซึ่งเรียกว่าอัตราการ พัฒนาแรง (Rate of force development)

2. ความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะออกแรงได้มากอย่างต่อเนื่อง ในขณะที่ความเร็วในการหดตัว ของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น ซึ่งคุณสมบัติอันสำคัญทั้งสองประการนี้เอง เป็นแนวทางในการหาวิธีของการฝึก เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด สรุปได้ว่า การพัฒนาพลังระเบิดของกล้ามเนื้อนั้นจะต้องมีการพัฒนา องค์ประกอบ 5 ประการของพลังระเบิดของกล้ามเนื้อ คือ

1. ความแข็งแรงที่ความเร็วต่ำ (Slow velocity strength)
2. ความแข็งแรงที่ความเร็วสูง (High velocity strength)
3. อัตราการพัฒนาแรง (Rate of force development)
4. วงจรเหยียดตัวออก-หดตัวสั้นเข้า (Stretch-shortening cycle)
5. การทำงานประสานกันระหว่างกล้ามเนื้อที่ร่วมกันทำงานและทักษะของการ

เคลื่อนไหว (Intermuscular coordination & skill)

จากการศึกษาสรุปได้ว่า พลังระเบิดของกล้ามเนื้อ พอสรุปได้ว่าองค์ประกอบทั้งห้าประการนี้ จะต้องได้รับการพัฒนาควบคู่กันไป จึงจะเกิดพลังระเบิดของกล้ามเนื้อสูงสุด ดังนั้น ยุทธวิธีของการฝึกที่ เหมาะสมก็คือ ใช้การผสมผสานวิธีการฝึกแบบต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ไม่ใช่การฝึกด้วยน้ำหนักหรือการฝึกด้วยพล อยโอเมตริกอย่างใดอย่างหนึ่งแต่เพียงอย่างเดียว

เยสซิส (Yessis. 1994: 42-45) ได้กล่าวไว้ว่า ในชนิดกีฬาที่ต้องใช้พลังกล้ามเนื้อนั้น มีการ เคลื่อนไหวในลักษณะเป็นแรงระเบิด ซึ่งประกอบไปด้วยการเคลื่อนไหว 3 ส่วนด้วยกัน คือ

1. ความเฉื่อย (inertia)
2. โมเมนตัม (momentum)
3. ความเร่ง (acceleration)

โดยเมื่อมีการเคลื่อนไหวในลักษณะเป็นแรงระเบิดจะเริ่มตันออกแรงเอาชนะความเฉื่อยก่อนและการออก แรงนั้นจะต้องไม่คงที่ เพื่อให้เกิดโมเมนตัม และความเร่งตามมา ซึ่งเป็นการทำงานในระดับสูงของระบบ ประสาทที่ต้องปล่อยกระแสประสาทไปยังกล้ามเนื้อที่ออกแรงนั้น ในเวลาที่สั้นที่สุดเท่าที่จะทำได้ อีกทั้งยัง ต้องการข้อต่อที่ใช้ในการเคลื่อนที่หลาย ๆ ข้อต่อมาทำงานสัมพันธ์กัน ซึ่งแต่ละข้อต่อก็จะมีช่วงของเวลา ของการเร่งความเร็ว และช่วงเวลาของการลดความเร็ว ในการเคลื่อนที่ของข้อต่อนั้น ๆ แตกต่างกันไป ในทางปฏิบัติทางกีฬางานชนิดเป็นการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วด้วยความแข็งแรง (speed-strength) ซึ่ง ต้องการความเร็วมากกว่าความแข็งแรง ได้แก่ วิ่งระยะสั้น ทักษะกีฬางานชนิดต้องใช้ความแข็งแรงด้วย ความเร็ว (strength- speed) ซึ่งต้องการความแข็งแรงมากกว่าความเร็วได้แก่ ยกน้ำหนัก ดังนั้นในการ พัฒนาพลังกล้ามเนื้อที่ประกอบไปด้วยการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และการพัฒนาความเร็วใน การออกแรงของกล้ามเนื้อนั้นเปอร์เซ็นต์ในการพัฒนาในแต่ละส่วน จะแตกต่างกันไปตามลักษณะของกีฬา แต่ละชนิด

จากการศึกษาสรุปได้ว่า พลังกล้ามเนื้อ ในแต่ละชนิดกีฬาที่ต้องใช้พลังงานนั้นประกอบไปด้วยการเคลื่อนไหว 3 ส่วน คือ ความเฉื่อย (inertia) โมเมนตัม (momentum) และ ความเร่ง (acceleration) จะทำให้เกิดการเคลื่อนที่ในลักษณะเป็นแรงระเบิด

คิม (Kim, 1999: 125-126) ได้ให้ความหมายว่า พลัง หมายถึง แรง $\times$ ความเร็ว (ความเร็ว = ระยะทาง/เวลา) ดังนั้น พลัง คือ ความสามารถของแรงระเบิดและพลังในการเคลื่อนไหวโดยการทำงานร่วมกันของกล้ามเนื้อ ดังนั้น การเพิ่มพลัง ความเร็ว และกำลัง จะต้องเพิ่มโดยการพัฒนาความสามารถในการหดตัวของกล้ามเนื้อ

พิชิต ภูติจันทร์ (2547: 11) ได้ให้ความหมายว่า พลัง หมายถึง ประสิทธิภาพในการทำงานของกล้ามเนื้อที่แสดงออกมาในรูปความแข็งแรงและรวดเร็วไม่ว่าจะอยู่ในรูปการเคลื่อนไหวหรือการรับน้ำหนัก เช่น การกระโดดสูง การรัดข้อ เป็นต้น

สนธยา สีละมาต (2547: 292-293) ได้ให้ความหมายว่า พลัง หมายถึง ความสามารถของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (Neuro-muscular) หรือการเอาชนะแรงต้านได้ด้วยการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็ว พลังเป็นผลของแรงกล้ามเนื้อ (Muscular Force) และอัตราความเร็ว (Velocity) ของการเคลื่อนไหว เพราะฉะนั้นพลังจะเท่ากับแรงคูณด้วยอัตราความเร็ว ($P=FXV$)

จากการศึกษาสรุปได้ว่า พลังกล้ามเนื้อ หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อที่แสดงออกมาในรูปของความแข็งแรงและความเร็วหรือทางหลักวิทยาศาสตร์สรุปว่า พลัง = แรง $\times$ ความเร็ว แต่ก็อาจมีองค์ประกอบอื่น ๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง ที่สำคัญคือ ทักษะ เกิดจากการทำงานร่วมกันระหว่างระบบต่างๆ ของร่างกาย ซึ่งก็คือความสามารถในการใช้พลังได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลที่ออกมาคือความเร็วในการเคลื่อนที่ของร่างกาย

ทฤษฎีและหลักการสร้างความคล่องแคล่วว่องไว

ชูศักดิ์และ กันยา (2536) กล่าวว่า ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) เป็นความสามารถที่จะเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็วและอ่อนตัว (Flexibility) เกี่ยวข้องกับความสามารถที่มีช่วงการเคลื่อนไหวของข้อต่อต่างๆ ได้มาก ส่วนทักษะ (Skill) เป็นความสามารถในการกระทำการเคลื่อนไหวเฉพาะอย่างหลายๆ อย่างร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ

ความคล่องแคล่วว่องไว อาศัยความสามารถพื้นฐาน คือ มีปฏิกิริยาที่รวดเร็ว การเคลื่อนไหวที่รวดเร็ว การร่วมกันทำงานของกล้ามเนื้อ และพลังของกล้ามเนื้อ อาจแบ่งความคล่องแคล่วว่องไวได้เป็น (1) ความคล่องแคล่วว่องไวทั่วไป (General agility) หรือเรียกว่าเป็นความคล่องแคล่วว่องไวของทั่วทั้งร่างกาย ตัวอย่างกีฬาที่ต้องอาศัยความคล่องแคล่วว่องไวทั่วไป เช่น กีฬาฟุตบอลหรือการเล่นสกี (2) ความคล่องแคล่วว่องไวเฉพาะส่วน (Specific agility) ตัวอย่างเช่นการเล่นเปียโน

ความคล่องแคล่วว่องไวเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของสมรรถภาพทางกายที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตประจำวัน และเป็นปัจจัยที่สำคัญและจำเป็นต่อการเล่นกีฬานานาชาติต่างๆ เช่น บาสเกตบอล เทนนิส รักบี้ฟุตบอล รวมทั้งในกีฬาแฮนด์บอลด้วย ซึ่งผู้ที่มีความคล่องแคล่วว่องไวดีนั้นจะสามารถส่งผลช่วยให้การเคลื่อนไหวในสถานการณ์กีฬาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในกีฬาฟุตบอลนั้นเป็นกีฬาที่ผู้เล่นจำเป็นต้องมีความสามารถของร่างกายที่เคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็วฉับพลันทุกทิศทางรวมทั้งการทรงตัวที่ดีไม่ว่าจะเป็นการเคลื่อนไหวในลักษณะของการวิ่ง การยืน กระโดดการหยุดหลอกหลอหรือหลบหลีกผู้เล่นฝ่ายตรงข้ามทั้งในขณะเคลื่อนที่ไปพร้อมกับลูกฟุตบอลและเคลื่อนที่ด้วยตัวเปล่า รวมไปถึงการแสดงทักษะในกีฬาฟุตบอล ไม่ว่าจะเป็นการเลี้ยงลูก การรับ-การส่งลูกแฮนด์บอล ตลอดจนการเคลื่อนที่เข้าหาลูกแฮนด์บอล

โดยสามารถยิงประตูได้ทันทีและแม่นยำความคล่องแคล่วว่องไว นั้นเป็นความรวดเร็วในการทำกิจกรรมใดๆ ในระยะเวลาอันสั้นอย่างฉับพลันและมีประสิทธิภาพ ในการแข่งขันกีฬานั้นผู้ที่มีความคล่องแคล่วว่องไวที่ดีกว่า จะสามารถฉกฉวยโอกาสเข้าโจมตีคู่ต่อสู้ได้ทุกโอกาสและทุกรูปแบบ

องค์ประกอบของความคล่องแคล่วว่องไว

ความคล่องแคล่วว่องไว มีองค์ประกอบต่างๆดังนี้

1. การทำงานประสานกันอย่างมีประสิทธิภาพของระบบประสาทและกล้ามเนื้อต้องพยายามพัฒนาให้เกิดการทำงานร่วมกันของกล้ามเนื้อในการเคลื่อนไหวแบบใดแบบหนึ่งซึ่งจำเป็นต่อกิจกรรมนั้นๆ คือการฝึกซ้อมตามแบบเฉพาะของแต่ละชนิดกีฬานั้นเอง เพื่อให้นักกีฬาได้เกิดความเคยชินกับรูปแบบการเคลื่อนไหวหรือท่าทางในการเคลื่อนที่ในชนิดกีฬานั้นๆ และสามารถแสดงศักยภาพออกมาได้อย่างเต็มที่ในขณะทำการแข่งขัน

2. พลังกล้ามเนื้อ

การที่มีพลังกล้ามเนื้อที่ดีนั้นจะช่วยเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไว เพราะ กล้ามเนื้อมีแรงมากในการที่จะสามารถออกแรงเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปยังจุดหนึ่งได้อย่างรวดเร็ว โดยการเคลื่อนที่อย่างรวดเร็วต้องใช้อำลังมาก เพื่อที่จะหยุดหรือเปลี่ยนทิศทางของร่างกาย และในการเร่งความเร็วหรือการพุ่งตัวออกไปข้างหน้า นั้น ต้องอาศัยกำลัง (Power) แต่การที่จะมีกำลังได้นั้นต้องมีความแข็งแรง (Strength) และความเร็ว (Speed) ด้วย ถ้ามีพลังกล้ามเนื้อไม่ดีก็จะทำให้การควบคุมแรงเฉื่อยของร่างกายจะเป็นไปได้ไม่ดี

3. เวลาปฏิกิริยา

เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนไหวที่ตอบสนองต่อการกระตุ้นนั้นมีความสำคัญอย่างมากต่อการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว การตอบสนองอย่างรวดเร็วในสถานการณ์การแข่งขันกีฬา หรือการเคลื่อนไหวของฝ่ายตรงข้ามนั้นยี่เราตอบสนองได้รวดเร็วเท่าใดนั้นก็จะทำให้เราเกิดความได้เปรียบในการแข่งขันและการแก้ไขสถานการณ์ได้อย่างทันท่วงที

4. ความอ่อนตัว

การที่กล้ามเนื้อสามารถมีความอ่อนตัวได้มากนั้นย่อมหมายถึงการที่กล้ามเนื้อสามารถที่จะเคลื่อนไหวได้อย่างเต็มช่วงของการเคลื่อนไหว ซึ่งจะทำให้การเคลื่อนไหวได้อย่างราบเรียบและมีประสิทธิภาพ อีกทั้งการที่กล้ามเนื้อมีความอ่อนตัวดีนั้นยังช่วยลดความเสี่ยงในการบาดเจ็บจากการเล่นกีฬา หรือจากการแข่งขันได้ด้วย

5. ความเร็ว

คุณสมบัติส่วนหนึ่งที่ได้มาจากการถ่ายทอดทางพันธุกรรมและอีกส่วนหนึ่งได้มาจากการเรียนรู้หรือการฝึก เส้นใยกล้ามเนื้อชนิด Type II จะมีบทบาทหน้าที่รับผิดชอบในด้านความเร็วและความแข็งแรง ซึ่งเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดนี้สามารถหดตัวได้อย่างรวดเร็วและให้แรงตึงตัวหรือแรงเบ่งได้สูงสุด สามารถทำงานได้ดีในช่วงระยะเวลาไม่เกิน 2 นาที ความเร็วนี้เป็นปรากฏการณ์ที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของการทำงานประสานกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ กล่าวคือ การพัฒนาที่จะทำให้เกิดความเร็วได้นั้น ต้องเรียนรู้ลำดับขั้นตอนการเคลื่อนไหวของร่างกาย ความเร็วของขานั้นขึ้นอยู่กับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขา ด้านหน้า (Quadriceps) และกล้ามเนื้อน่อง (Calf) ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญที่มีส่วนช่วยในการพัฒนากำลังในแต่ละช่วงก้าวของการเคลื่อนไหวและความเร็วในการก้าวเคลื่อนที่

ดังนั้น ในการฝึกเพื่อพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว จะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบต่างๆที่กล่าวมาข้างต้น โดยการออกแบบโปรแกรมในการฝึกความคล่องแคล่วว่องไว จะต้องทำให้ครอบคลุมเพื่อที่จะทำให้

สามารถพัฒนาองค์ประกอบต่างๆ เหล่านี้ได้อย่างครบถ้วน และโดยเฉพาะในการที่จะเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไวเฉพาะส่วนก็จะต้องฝึกการปฏิบัติการเคลื่อนไหวนั้นๆ อย่างถูกต้องซ้ำแล้วซ้ำเล่า และต้องกระทำด้วยความเร็วสูง ซึ่งจะมีผลทำให้ผู้ฝึกเคลื่อนไหวได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความคล่องแคล่วว่องไว

ชูศักดิ์และ กันยา (2536) กล่าวถึง ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความคล่องแคล่วว่องไว ดังนี้

1. ลักษณะรูปร่างของร่างกาย

ขนาดรูปร่างและน้ำหนักของนักกีฬามีความสำคัญต่อสมรรถภาพทางกายทางด้านความคล่องแคล่วว่องไว คนที่มีรูปร่างผอมสูงมักมีความคล่องแคล่วว่องไว้น้อยเช่นเดียวกับคนอ้วนเตี้ยคนที่มีความสูงขนาดกลางและมีกล้ามเนื้อที่แข็งแรงจะมีความคล่องแคล่วว่องไวดีกว่า อย่างไรก็ตาม ปัจจัยด้านรูปร่างลักษณะก็ยังมีข้อยกเว้น เพราะ ความคล่องแคล่วว่องไวนั้นขึ้นอยู่กับการฝึกเป็นส่วนมาก

2. อายุและเพศ

เด็กจะมีความคล่องแคล่วว่องไวเพิ่มขึ้นจนถึงอายุ 12 ปีในช่วงต่อจากนี้ประมาณ 3 ปีความคล่องแคล่วว่องไวจะไม่เพิ่มขึ้น แต่อาจจะลดลงบ้างหลังจากระยะที่ร่างกายเติบโตเร็วผ่านไปแล้วความคล่องแคล่วว่องไวจะเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ จนโตเป็นผู้ใหญ่หลังจากนี้อีก 2 - 3 ปีความคล่องแคล่วว่องไวจะเริ่มลดลง เด็กชายนั้นมีความคล่องแคล่วว่องไวมากกว่าเด็กหญิงเพียงเล็กน้อย เมื่อช่วงอายุยังน้อยจนถึงวัยหนุ่มสาว แต่หลังจากวัยหนุ่มสาวไปแล้วผู้ชายจะมีความคล่องแคล่วว่องไวมากกว่าผู้หญิงมาก

3. ภาวะน้ำหนักเกิน

น้ำหนักตัวที่มีมากเกินไปจะมีผลโดยตรงทำให้ความคล่องแคล่วว่องไวลดลง โดยจะเพิ่มแรงเฉื่อยให้กับร่างกายและส่วนต่างๆ ของร่างกาย ทำให้ความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อลดลงการเปลี่ยนทิศทางในกาเคลื่อนไหวจึงช้าลง

4. ความเมื่อยล้า

ความคล่องแคล่วว่องไวอาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อ ดังนั้น ถ้ากล้ามเนื้อเกิดความเมื่อยล้าซึ่งเป็นสิ่งที่ร่างกายตอบสนองต่อการฝึกภายหลังการฝึกสิ้นสุด จึงต้องมีการพักผ่อน การพักผ่อนที่ไม่เพียงพอ ไม่เพียงแต่จะเป็นกระบวนการที่ทำให้ร่างกายเมื่อยล้าจากการฝึกเพื่อปรับตัวให้กลับคืนสู่สภาพเดิมได้เท่านั้น แต่ยังทำให้สมรรถภาพร่างกายพัฒนาเพิ่มขึ้นมากกว่าปกติ (Overcompensation) ต่อจากนี้ทำดังนั้น ถ้ากล้ามเนื้อเกิดความเมื่อยล้าจากการฝึกเกินไป จะมีผลตรงต่อระบบประสาทสั่งงานที่จะสั่งงานให้กล้ามเนื้อทำงานอันจะส่งผลถึงความคล่องแคล่วว่องไว ทำให้ประสิทธิภาพในส่วนประกอบต่างๆ ของความคล่องแคล่วว่องไว อันได้แก่ความสามารถในการเร่งความเร็ว พลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา ความเคลื่อนที่แบบอ่อนตัวของสะโพก และการทำงานประสานกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ มีประสิทธิภาพลดลง

5. ระยะเวลาในการฝึกซ้อม

การทำให้ร่างกายปฏิบัติกิจกรรมนั้นๆ หรือให้ร่างกายได้มีโอกาสทำงานมากกว่าปกติมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพัฒนาการทำงาน ซึ่งระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกซ้อมนี้จะต้องจัดให้เหมาะสมกับผู้ฝึกซ้อม กล่าวคือจะต้องพิจารณาถึงค่าความแตกต่างทางด้านสภาพร่างกายของแต่ละบุคคลด้วย เพราะจะต้องระมัดระวังมิให้การฝึกซ้อมยาวนานเกินไปหรือหนักเกินไปจนอยู่ในสภาวะ “ซ้อมเกิน” (Overtraining) ซึ่งจะมีผลทำให้สมรรถภาพทางกายเสื่อมลง

การฝึกด้วยน้ำหนัก

ความสำคัญของการฝึกด้วยน้ำหนัก

การฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight Training) เป็นการฝึกให้กล้ามเนื้อค่อยๆ ปรับตัว ให้สามารถรับน้ำหนัก หรือความต้านทานที่เพิ่มมากขึ้น (Overload) ซึ่งการเพิ่มแรงต้านทานในการฝึกจะทำให้กล้ามเนื้อที่ได้รับการฝึกเกิดการตอบสนองต่อแรงต้านทาน โดยการเพิ่มขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของกล้ามเนื้อให้สูงขึ้น ในปัจจุบันผู้ฝึกสอนกีฬาจากหลายประเทศ ในประเทศแถบอเมริกา รัสเซีย จีน และเยอรมัน เป็นต้น ได้หันมาสนใจ และการนำเอาการฝึกด้วยน้ำหนักบรรจุไว้ในโปรแกรมการฝึกก็พบบ่อยอย่างกว้าง เพราะการฝึกทักษะกีฬาควบคู่กับการฝึกด้วยแรงต้านทานจะทำให้สถิติการแข่งขันกีฬาทุกประเภทดีขึ้น ถ้าจะให้เกิดผลที่ดีที่สุดควรจะให้กล้ามเนื้อของนักกีฬาได้ใช้และถูกกระตุ้นมากที่สุด โดยอาจจะใช้การฝึกด้วยน้ำหนักในลักษณะเดียวกับการเคลื่อนไหวที่ใช้ในกีฬาประเภทนั้น ๆ ซึ่งมีผู้แนะนำถึงหลักการฝึกด้วยน้ำหนักไว้ดังนี้

พอลเลโต (Pauleto. 1991: 108) ได้ให้ความหมายว่า การฝึกยกน้ำหนัก สามารถสรุปได้ดังนี้ คือ

1. การกำหนดปริมาณของน้ำหนักที่มากเพียงพอที่นักกีฬาสามารถยกได้ ประมาณ 7 – 8 ครั้ง หรือ 9 ครั้ง
2. ให้ปฏิบัติ 3 ชุด โดยปฏิบัติชุดละ 7 - 10 ครั้ง ต่อการฝึกกลุ่มกล้ามเนื้อแต่ละมัด
3. จะต้องเพิ่มน้ำหนักหรือแรงต้านทานขึ้น เมื่อนักกีฬาสามารถปฏิบัติได้มากกว่า 10 ครั้ง ในแต่ละชุด
4. ให้ฝึกยกน้ำหนักวันเว้นวัน หรือ 3 ครั้งต่อสัปดาห์

ยัง (Young. 1993: 172-178) เสนอแนะว่า คนเราต้องการที่จะฝึกทั้งแบบที่ใช้ น้ำหนักมากและแบบที่ใช้ น้ำหนักน้อย เพื่อพัฒนาการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วด้วยความแข็งแรงแอมแฮม และเพรนต์ซ (Amheim; & Prentice. 1993: 35-36) ได้กล่าวถึง หลักของการฝึกพอสรุปได้ดังนี้ คือ

1. ควรให้มีการอบอุ่นร่างกายและยืดเหยียดกล้ามเนื้อด้วยทุกครั้งอยู่เสมอ ก่อนที่จะเริ่มปฏิบัติกิจกรรม และหลังปฏิบัติกิจกรรมนั้นๆ เพื่อลดการบาดเจ็บจากการฝึกที่หนักได้
2. ควรมีการเสริมแรงจูงใจให้มากขึ้น ในการฝึกกิจกรรมที่หนักขึ้น และควรที่จะมีการผ่อนคลายบ้าง เพราะจะช่วยลดความเบื่อหน่ายในการฝึกได้
3. ควรมีการเพิ่มน้ำหนักมากขึ้น เพื่อเกิดผลต่อปัจจัยทางด้านสรีรวิทยา
4. ควรมีการฝึกที่เป็นประจำสม่ำเสมอ โดยกำหนดเป็นโปรแกรมการฝึกที่สามารถปฏิบัติได้แบบปกติ บนพื้นฐานของประสิทธิภาพ
5. ระดับความเข้มข้นในการฝึก เน้นคุณภาพมากกว่าปริมาณ
6. ควรมีการพัฒนาในขั้นก้าวหน้าตามลำดับ เช่นมีการเพิ่มงานมากขึ้น

7. มีความเป็นเฉพาะเจาะจง ให้สอดคล้องกับเป้าหมายในการฝึก เช่น เน้นในด้านสมรรถภาพ ความแข็งแรง ความยืดหยุ่น ความทนทาน หรือมีผลต่อระบบไหลเวียน โดยให้มีความเหมาะสมต่อกีฬานั้นๆ
8. คำนึงถึงผลที่เกิดขึ้นในด้านความแตกต่างในแต่ละบุคคล
9. จะต้องช่วยลดความเครียด ที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติได้ หรือไม่ฝึกหนักเกินไปจนเกินระดับความสามารถของนักกีฬา
10. คำนึงถึงเรื่องความปลอดภัย เช่น ในด้านสิ่งแวดล้อม การให้นักกีฬาได้รู้จักเทคนิควิธีการปฏิบัติได้ถูกต้อง อุปกรณ์อยู่ในสภาพเรียบร้อย ปลอดภัย เป็นต้น

จากการศึกษาสรุปได้ว่า การฝึกด้วยน้ำหนักเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้น้ำหนักเป็นแรงต้าน เช่น ดัมเบลล์ บาร์เบลล์ เป็นต้น ซึ่งการฝึกจะต้องฝึกจากกล้ามเนื้อมัดใหญ่ก่อนแล้วตามด้วยมัดเล็กและควรฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน โดยการใช้น้ำหนักควรเริ่มต้นจากน้อยไปหามากตามลำดับ โดยต้องคำนวณถึงน้ำหนักที่ใช้ 60-70 ของ 1 อาร์เอ็ม โดยระดับความเร็วในการยกใช้เวลา 2 วินาที และการเคลื่อนที่ลงใช้เวลาประมาณ 4 วินาที

เจริญ กระบวนรัตน์ (2545:67-68). ได้กล่าวไว้ว่า ในยุคปัจจุบันบทบาทความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์การกีฬา ได้เข้ามามีส่วนช่วยในการพัฒนารูปแบบวิธีการฝึกของกีฬา ประเภทต่างๆ อย่างมาก ข้อค้นพบที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า ได้มีการนำมาปรับปรุงและประยุกต์ใช้ในการกีฬายังไม่หยุดยั้ง ไม่ว่าจะเป็นในด้านของการฝึกซ้อม หรือการแข่งขันก็ตาม วิธีการอีกรูปแบบหนึ่งที่มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งต่อการช่วยพัฒนาและเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาให้ถึงพร้อมซึ่งความสมบูรณ์แข็งแรงสูงสุดได้รวดเร็วยิ่งขึ้นและเป็นที่ยอมรับนิยมแพร่หลายในต่างประเทศโดยเฉพาะแถบยุโรปและอเมริกา ซึ่งแต่เดิมผู้ฝึกสอนกีฬาและนักกีฬา มีทัศนคติและความเข้าใจผิดเกี่ยวกับเรื่องของการฝึกยกน้ำหนักอย่างมาก โดยคิดไปว่าการฝึกยกน้ำหนักเป็นสิ่งต้องห้ามมิให้บรรดานักกีฬาปฏิบัติกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับบรรดานักกีฬาที่ต้องการเคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว อาทิเช่นวิ่งระยะสั้น (Sprinter) นักว่ายน้ำระยะสั้น เป็นต้น โดยเชื่อว่าการฝึกยกน้ำหนักจะมีผลทำให้ ความรวดเร็ว ว่องไวในการเคลื่อนที่ลดลง จนกระทั่งต่อมาได้มีการค้นคว้าวิจัย และทดลองพิสูจน์ หาข้อเท็จจริงดังกล่าว ผลการวิจัยพบว่า การฝึกยกน้ำหนักทำให้สมรรถภาพทางกายของนักกีฬาเพิ่มสูงขึ้น ไม่ว่าจะเป็นด้านของกำลัง ความแข็งแรง ความเร็ว หรือแม้แต่ในด้านความอดทนก็ตามนักกีฬาในทุกประเภท รวมทั้งนักกีฬาในประเภทลู่วิ่งและลานที่มีชื่อเสียงเป็นเจ้าของสถิติทั้งในอดีตและปัจจุบันล้วนแต่ยอมรับว่าได้ใช้วิธีการยกน้ำหนักควบคู่กับการฝึกซ้อมเทคนิคทักษะในประเภทกีฬาที่ตนเข้าร่วมการแข่งขันทั้งสิ้น

การบริหารร่างกายด้วยการยกน้ำหนัก (Weight Lifting Exercise) เพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย มีหลักและวิธีการปฏิบัติที่สำคัญ 2 ประการด้วยกัน คือ

ประการแรก ได้แก่ การบริหารเพื่อเสริมสร้างกำลังความแข็งแรง (Power Strength) ให้กับกลุ่มกล้ามเนื้อมัดใหญ่ (Large Muscle Group) ซึ่งทำหน้าที่ในการออกแรงเพื่อการเคลื่อนไหวโดยตรง (Mover) วิธีปฏิบัติเพื่อบริหารกลุ่มกล้ามเนื้อดังกล่าวนี้ จะต้องยกน้ำหนักในแต่ละท่าที่กำหนดด้วยความรวดเร็ว ทำให้กล้ามเนื้อและข้อต่อที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวโดยตรงต้องออกแรงทำงานพร้อมกันอย่างต่อเนื่องที่ ก่อให้เกิดประสิทธิภาพทางด้านกำลังความแข็งแรงแก่กล้ามเนื้อ

ประการที่สอง ได้แก่ การบริหารเพื่อเสริมสร้างกำลังความแข็งแรงให้กับกลุ่มกล้ามเนื้อมัดย่อย (Synergist) ซึ่งทำหน้าที่สนับสนุนการเคลื่อนไหวของกลุ่มกล้ามเนื้อมัดใหญ่ให้สามารถทำหน้าที่สมบูรณ์แบบและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ในการฝึกด้วยน้ำหนัก ผู้ฝึกสอนและนักกีฬาจะต้องเรียนรู้และทำความเข้าใจในหลักการต่างๆ ที่สำคัญ ในการทำให้กล้ามเนื้อมีขนาดใหญ่และแข็งแรงขึ้น อย่างเป็นระบบ คือ หลักการใช้ความหนักในการฝึกเกินปกติ (Principle of Overload) และการจัดช่วงเวลาพัก (Recovery) ได้อย่างเหมาะสม โดยจะต้องคำนึงถึงความเมื่อยล้าและความตึงตัว ที่จะเกิดกับกล้ามเนื้อ เป็นสำคัญ ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่ามีความสำคัญในการพัฒนาความเจริญเติบโตและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น โดยไม่ก่อให้เกิดอันตราย หรือปัญหาตามมา ซึ่งหลักการปฏิบัติในการฝึกที่สำคัญมีดังนี้

1. น้ำหนักที่ยกในแต่ละท่า ควรฝึก 3-5 ชุด
2. น้ำหนักที่ใช้ฝึกความแข็งแรง คือ น้ำหนักที่นักกีฬาสามารถยกได้ติดต่อกัน 6 - 8 ครั้ง

ต่อชุด

3. การยกน้ำหนักแต่ละท่าที่ฝึกควรยกด้วยความเร็วปานกลาง
4. การฝึกกล้ามเนื้อในแต่ละส่วนไม่ควรเกิน 3 ครั้งต่อสัปดาห์

จากการศึกษาสรุปได้ว่า ความสำคัญของการฝึกด้วยน้ำหนัก เป็นการฝึกที่ต้องการคุณภาพขั้นสูงสุดต่อกล้ามเนื้อนั้น จะต้องเตรียมร่างกายขั้นพื้นฐานให้ถูกต้องตามขั้นตอนของหลักและวิธีการฝึก ซึ่งเริ่มฝึก จากเบาไปหาหนัก โดยค่อยๆ เพิ่มปริมาณหรือความหนักขึ้นทีละน้อยๆ ตามพื้นฐานของระดับความสามารถที่ค่อยๆ ได้รับการพัฒนาก้าวหน้าขึ้นตามลำดับ โดยอาศัยพื้นฐาน ด้วยการกำหนดความหนักที่จะทำการฝึกให้สัมพันธ์กับจำนวนครั้ง (Repetition) และจำนวนชุด (Set) จึงจำเป็นต้องอาศัยสมรรถภาพความแข็งแรงขั้นพื้นฐานของนักกีฬาแต่ละบุคคล ขณะเดียวกัน ควรคำนึงถึงเป้าหมายของการฝึกด้วยว่า ต้องการ กำลังความแข็งแรง (Explosive strength) หรือความแข็งแรงแบบอดทน (Strength endurance) ด้วยเหตุนี้ การที่จะกำหนดปริมาณความหนัก จำนวนครั้ง จำนวนชุด จึงควรจะได้พิจารณาให้สัมพันธ์กัน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดต่อนักกีฬา และตัวนักกีฬาเองจึงสมควรอย่างยิ่งที่ต้องศึกษาหาความรู้ในรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลหลักและวิธีการฝึกให้เป็นที่เข้าใจถูกต้องก่อนที่จะลงมือปฏิบัติ เพื่อป้องกันความผิดพลาดและอันตรายที่จะเกิดขึ้นกับอวัยวะภายในร่างกายและกล้ามเนื้อต่าง ๆ

สนธยา สีละมาต (2547: 223-224) ได้กล่าวไว้ว่า ความแข็งแรงอาจจะปรับปรุงได้โดยการใช้แรงต้านทานภายใน เช่น ความพยายามที่จะจ่อแขนขณะที่ใช้แขนอีกข้างหนึ่งต้านไว้ หรือแรงต้านทานภายนอกในร่างกาย เช่น น้ำหนักของร่างกาย (การดันพื้น) ลูกบอลน้ำหนัก (Medicine ball) ยางหรือผ้ายืด หรือเครื่องมือออกกำลังกาย อย่างไรก็ตาม การพัฒนาความแข็งแรงถึงจะสามารถกระทำได้หลากหลายวิธีแต่ก็ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะที่เฉพาะเจาะจงของชนิดกีฬา บางชนิดกีฬาต้องการพลัง (Power) ขณะที่บางชนิดกีฬาต้องการความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular endurance) เพราะมีระยะเวลาของการปฏิบัติกิจกรรมยาวนาน เพราะฉะนั้น การพัฒนาความแข็งแรงให้เหมาะสมกับชนิดกีฬาจะต้องใช้วิธีการฝึกซ้อมที่แตกต่างกันตามความต้องการที่เฉพาะเจาะจงของแต่ละชนิดกีฬา

จากการศึกษาสรุปได้ว่า ความสำคัญของการฝึกด้วยน้ำหนัก เป็นการฝึกที่ช่วยเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular strength) โดยการฝึกโดยใช้แรงต้านทานทั้งภายในและภายนอกทั้งนี้ จะต้องเลือกให้เหมาะสมกับชนิดกีฬานั้น ๆ ด้วยและยังต้องคำนึงถึงแผนการฝึกตามลำดับกล้ามเนื้อใหญ่ไปสู่กล้ามเนื้อเล็กเพื่อลดการเกิดการบาดเจ็บเพราะกล้ามเนื้อมัดเล็กจะล้าได้เร็วกว่ามัดใหญ่และไม่ควรฝึกกล้ามเนื้อมัดเดิมต่อเนื่องกัน

การสร้างโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก

บอมปา (Bompa.1993:75-78) ได้เสนอแนะวิธีการฝึกเพื่อพัฒนาขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ โดยการฝึกด้วยน้ำหนัก ใช้ระยะเวลาของการฝึก 4 – 6 สัปดาห์ ดังนี้

ความหนักคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ (%) ของหนึ่ง อาร์เอ็ม	
ความหนัก	70 - 80 ของหนึ่ง อาร์เอ็ม
จำนวนครั้ง	6 - 12 (ครั้ง)
จำนวนชุด	4 - 6 (8) (ชุด)
เวลาพัก	3 - 5 (นาที)

ชนินทร์ชัย อินทிரารณ (2544: 44-45) ได้สรุปความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนครั้งของการยกน้ำหนักกับความหนักที่คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ (%) ของหนึ่งอาร์เอ็ม ไว้ดังนี้

ความหนักคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ (%) ของหนึ่งอาร์เอ็ม จำนวนครั้งเป้าหมายและจำนวนชุดที่ใช้ในการฝึกกล้ามเนื้อตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

เป้าหมายของการฝึก	ความหนัก (%ของหนึ่งอาร์เอ็ม)	จำนวนครั้งของ เป้าหมาย	จำนวน ชุด
พัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ	ตั้งแต่ 85 % ขึ้นไป	ไม่เกิน 6 ครั้ง	2-6
พัฒนาพลังกล้ามเนื้อ			
กีฬาที่ใช้ความพยายามครั้งเดียว	80-90%	1-2 ครั้ง	3-5
กีฬาที่ใช้ความพยายามซ้ำๆกัน	75-85%	3-5 ครั้ง	3-5
พัฒนาเส้นใยขนาดของกล้ามเนื้อ	65-85%	6-12 ครั้ง	3-6
พัฒนาความอดทนของกล้ามเนื้อ	ตั้งแต่ 67% ลงมา	ตั้งแต่12ครั้งขึ้นไป	2-3

เจริญ กระบวนรัตน์ (2545: 84-85) ได้กล่าวไว้ว่า ปัจจุบันโปรแกรมการฝึกยกน้ำหนักได้ถูกบรรจุเข้าเป็นส่วนหนึ่งของการออกกำลังกาย เพื่อสุขภาพและการฝึกซ้อมกีฬาเพื่อความเป็นเลิศในการแข่งขัน ซึ่งเป็นผลของการฝึกที่ได้มีการเตรียมการอย่างถูกต้องเหมาะสม จะช่วยพัฒนาร่างกายให้บรรลุเป้าหมายได้

อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น การฝึกยกน้ำหนักกับเครื่องมือ หรืออุปกรณ์ประกอบการฝึกได้แก่ ดัมเบลล์ หรือเครื่องฝึกกล้ามเนื้อเฉพาะส่วน สิ่งสำคัญประการแรก ต้องถามก่อนว่าต้องการฝึกเพื่ออะไร จากนั้นจึงเริ่มศึกษาวิธีการฝึก ฝึกทำไม ซึ่งเป็นเป้าหมาย หรือผลลัพธ์ที่ต้องการ หากขาดทิศทางที่เป็นเป้าหมายอย่างชัดเจน รูปแบบวิธีการก็จะสับสนขาดความมุ่งมั่นในการฝึก ดังนั้นควรจะต้องทราบก่อนว่าจะฝึกอะไร มีโปรแกรมการฝึกแบบใดที่เหมาะสม ซึ่งได้กล่าวถึงรายละเอียดพื้นฐานของโปรแกรมการฝึก 4 แบบ เพื่อเป็นแนวทางในการพิจารณาประกอบการฝึก ดังนี้

โปรแกรมการฝึกแบบที่ 1 เน้นการพัฒนาความอดทน และความตึงตัวของกล้ามเนื้อช่วยรักษา ทรวดทรง และทำให้กล้ามเนื้อกระชับได้รูปร่างสัดส่วนสวยงามโดยไม่ทำให้กล้ามเนื้อมีขนาดเปลี่ยนแปลง หรือใหญ่ขึ้นมากนัก

โปรแกรมการฝึกแบบที่ 2 เน้นการพัฒนาความแข็งแรง หรือเสริมสร้างรูปร่างกล้ามเนื้อให้มีขนาดใหญ่ขึ้น เป็นการฝึกที่จำเป็นต้องอาศัยเทคนิค และวิธีการหลายขั้นตอน เพื่อให้ได้มาซึ่งความแข็งแรง สมบูรณ์สูงสุด

โปรแกรมการฝึกแบบที่ 3 เน้นการพัฒนากำลังกล้ามเนื้อ เพื่อมุ่งเน้นไปใช้ประโยชน์ ทางด้าน กิจกรรมกีฬา และเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายให้ได้คุณสมบัติเหมาะสมกับชนิด และประเภทกีฬาการฝึก โปรแกรมนี้จะช่วยเพิ่มขนาดของกล้ามเนื้อและความเร็วในการเคลื่อนไหว

โปรแกรมการฝึกแบบที่ 4 เน้นพัฒนาระบบการทำงานของกล้ามเนื้อแบบใช้ออกซิเจน หรือพัฒนาระบบไหลเวียนเลือด ตลอดจนเสริมสร้างความอดทนของกล้ามเนื้อ เหมาะสำหรับ ผู้ที่ขาดการออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจนอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ

การสร้างโปรแกรมการฝึกยกน้ำหนักควรคำนึงถึงปัจจัยต่อไปนี้ (เจริญ กระบวนรัตน์.2545:264)

1. น้ำหนักที่ใช้ไม่ควรเป็นน้ำหนักสูงสุดที่ยกได้ 1 ครั้ง (1 - RM)
2. ท่าที่ใช้ฝึกควรมีอย่างน้อย 6 ท่า และไม่ควรเกิน 14 ท่า แต่ละท่าควรฝึก 3 เซต
3. จำนวนครั้งที่ยกต่อเซต จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของการฝึก
4. ควรฝึกวันเว้นวันหรือ 3 วันต่อสัปดาห์
5. ในการฝึกแต่ละครั้งควรใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมง
6. โปรแกรมการฝึกยกน้ำหนักแต่ละโปรแกรม ถ้าจะให้ได้ดี ควรใช้เวลาในการฝึก

ประมาณ 8 - 12 สัปดาห์

จากการศึกษาสรุปได้ว่า รูปแบบการสร้างโปรแกรมการฝึกยกน้ำหนัก มีพื้นฐานการฝึกหลัก ๆ อยู่ 4 รูปแบบด้วยกัน คือ เน้นการพัฒนาความอดทน เน้นการพัฒนาความแข็งแรง เน้นการพัฒนากำลังกล้ามเนื้อและเน้นพัฒนาระบบการทำงานของกล้ามเนื้อแบบใช้ออกซิเจน และยังคงคำนึงถึงน้ำหนักที่ใช้ ท่าที่ใช้ จำนวนครั้งที่ใช้ต่อเซต ระยะเวลาในการฝึกต่อสัปดาห์ เวลาในการฝึกแต่ละครั้ง ดังนั้นผู้ฝึกสอน ต้องรู้ขีดความสามารถของนักกีฬาและรูปแบบของการฝึกซ้อมให้เหมาะสมกับนักกีฬา

การฝึกการเคลื่อนที่ในลักษณะแรงระเบิด

ความสำคัญของการฝึกการเคลื่อนที่ในลักษณะแรงระเบิด

การเคลื่อนที่ในลักษณะแรงระเบิด (Explosive movement) หมายถึง การฝึกให้กล้ามเนื้อได้ทำงานด้วยความเร็วที่สูงที่สุดเท่าที่จะทำได้ทันทีหลังจากเสร็จสิ้นการฝึกด้วยน้ำหนักในแต่ละชุดแล้ว อาจจะให้การฝึกด้วยพลัยโอเมตริก หรือการฝึกความเร็ว หรือการฝึกเฉพาะทักษะกีฬา อย่างใดอย่างหนึ่งหรืออาจจะทั้งหมดก็ได้ โดยอาศัยหลักการของพลัยโอเมตริก ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวงจร เหยียด – สั้น (Stertch – Shorten Cycle) นั่นก็คือให้กล้ามเนื้อมีการหดตัวแบบความยาวเพิ่มขึ้น (Eccentric contraction) อย่างรวดเร็วแล้วตามด้วยการหดตัวแบบความยาวลดลง (Concentric Contraction) อย่างเต็มที่ ซึ่งจะมีผลทำให้การหดตัวแบบความยาวลดลงได้แรงเพิ่มมากขึ้น ในการวิจัยครั้งนี้ใช้การฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงของทักษะกีฬาแฮนด์บอล ซึ่งเป็นแบบฝึกที่นำการฝึกพลัยโอเมตริก การฝึกความเร็ว และการฝึกเฉพาะทักษะกีฬามาสผสมผสานกัน ให้นักกีฬาทำอย่างรวดเร็ว ภายในเวลา 20 วินาที การฝึกเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อโดยการฝึกกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนักแล้วตามด้วยการฝึกแบบพลัยโอเมตริกทันทีในแต่ละชุด ซึ่งใช้ท่าฝึกที่ใช้กลุ่มกล้ามเนื้อเดียวกัน โดยพัฒนาให้เกิดแรงระเบิด (Explosive power) ซึ่งจัดเป็นแนวทางการฝึกที่มีประสิทธิภาพและเป็นการกระตุ้นระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (Neuromuscular system) รวมทั้งสร้างความหลากหลายในการฝึกซ้อมให้กับนักกีฬา และการฝึกแบบผสมผสานสามารถพัฒนาให้เกิดกำลังกล้ามเนื้อในกีฬาที่เฉพาะการฝึกเกี่ยวกับหน้าที่การทำงาน (Function training) โดยอาศัยแนวคิดที่ว่า การฝึกด้วยน้ำหนักที่ใช้ความหนักในระดับสูงเป็นการฝึกกล้ามเนื้อชนิด IIb และทำให้กล้ามเนื้อชนิด IIc ได้ทำงานแบบกล้ามเนื้อชนิด IIb มีลักษณะเป็นการเตรียมร่างกายตามที่กีฬาแต่ละชนิดต้องการ ซึ่งต่างจากโปรแกรมอื่นๆ ที่ไม่ค่อยคำนึงถึงกีฬามากนัก กำลังกล้ามเนื้อที่เกิดจากการฝึกแบบผสมผสานจะสามารถนำไปใช้กับกีฬานั้นๆ ได้ทันที การฝึกแบบผสมผสานประกอบด้วยองค์ประกอบ 4 อย่างดังนี้ (ชินทร์ชัย อินทிரารณ. 2544 ; อ้างอิงจาก Chu. 1992)

1. การฝึกด้วยแรงต้าน (Resistance training) เป็นการฝึกที่ทำให้กล้ามเนื้อทำงานหนักขึ้นได้แก่ การฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight training) เช่นการใช้ Free weight , Machines weight และ Medicine ball เป็นต้น ซึ่งสามารถทำให้ร่างกายกระตุ้นเซลล์ประสาทควบคุมการเคลื่อนไหว (Motor neurons) ในการฝึกโดยใช้แรงต้านที่นำมาเป็นส่วนหนึ่งของการฝึกเชิงซ้อนนั้น จะทำให้นักกีฬามีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความมั่นคงเพิ่มขึ้น ซึ่งมีความสำคัญต่อการพัฒนานักกีฬาในภาพรวมทั้งหมด

2. การฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Plyometric training) เป็นการฝึกเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อ โดยการฝึกจะมีลักษณะของการยืดตัวยาวออกของกล้ามเนื้อและหดสั้นเข้าอย่างรวดเร็ว เพื่อกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ เช่นการฝึกกระโดดในลักษณะต่างๆ การฝึกโดยใช้เมดิซีนบอล เป็นต้น

3. การฝึกความเร็ว (Sprint training)

4. การฝึกเฉพาะกีฬา (Sport – specific training) ในการฝึกเฉพาะกีฬาต้องเข้าใจถึงการเคลื่อนไหวของกีฬานั้นๆ ว่ามีการเคลื่อนไหวแบบใดบ้าง เพื่อที่จะได้กระตุ้นเส้นใยกล้ามเนื้อที่กีฬานั้นต้องการ

ซู (Chu. 1996) ได้กล่าวถึงกระบวนการ 2 ขั้นตอนของการฝึกแบบผสมผสาน ดังนี้

1. ขั้นที่ 1 เป็นการฝึกด้วยน้ำหนักโดยใช้ความหนักในระดับสูง ซึ่งเป็นการฝึกเส้นใยกล้ามเนื้อชนิด IIb และให้เส้นใยกล้ามเนื้อชนิด IIc ได้ทำงานแบบเส้นใยกล้ามเนื้อ IIb

2. ขั้นที่ 2 เป็นการฝึกให้กล้ามเนื้อได้ทำงานด้วยความเร็วที่สูงที่สุดเท่าที่จะทำได้ ซึ่งหลังจากเสร็จสิ้นการฝึกด้วยน้ำหนักในแต่ละชุดแล้วจึงใช้การฝึกพลัยโอเมตริกทันที เป็นการเคลื่อนไหวแบบแรงระเบิด โดยใช้ท่าที่เสมอเหมือนกับการฝึกด้วยน้ำหนักเพื่อการกระตุ้นกล้ามเนื้อในขั้นแรกแล้ว

เสาวลักษณ์ ศิริปัญญา.,(2550:23-24;อ้างอิงจาก Ebben and Watts. 1998) ได้สรุปข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการฝึกแบบผสมผสานดังนี้

1. การฝึกแบบผสมผสาน นั้นเป็นเรื่องจำเป็นที่จะต้องจัดไว้ในโปรแกรมการฝึกซ้อมซึ่งนักกีฬาจะต้องมีความแข็งแรงพื้นฐานโดยการฝึกด้วยน้ำหนักมาก่อน และควรจะใช้การฝึกพลัยโอเมตริกโดยใช้ความหนักในระดับต่ำควบคุมไปด้วยในระยะเตรียม และค่อยๆ ปรับกิจกรรมของการเคลื่อนไหวในการฝึกแบบผสมผสานให้เหมือนกับการเคลื่อนไหวในการแข่งขันจริง

2. ความหนักและปริมาณของการฝึกที่ใช้ในการฝึกแบบผสมผสานนั้นจำเป็นต้องใช้น้ำหนักในระดับสูงทั้งการฝึกด้วยน้ำหนัก และการฝึกพลัยโอเมตริก ในปริมาณไม่มากเพื่อป้องกันการเมื่อยล้าที่มากเกินไปจนนักกีฬาไม่สามารถมุ่งความสนใจไปยังกิจกรรมการฝึกได้ ควรอยู่ระหว่าง 2 ถึง 5 ชุด โดยในแต่ละชุดมีการฝึกด้วยน้ำหนัก 2 – 8 ครั้ง และการฝึกพลัยโอเมตริก 5 –15 ครั้ง

3. การเลือกท่าฝึกที่นำมาใช้ในการฝึกแบบผสมผสาน ควรคำนึงถึงหลักการทางด้านชีวกลศาสตร์และความเร็วในการเคลื่อนไหวที่ต้องการในกีฬาแต่ละชนิด ซึ่งท่าฝึกของการฝึกด้วยน้ำหนักนั้นควรเป็นท่าฝึกที่ใช้หลายข้อต่อด้วยกัน และตามด้วยท่าฝึกของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีการเคลื่อนไหวในลักษณะเดียวกันนอกจากนั้นควรมีการใช้ท่าฝึกที่ใช้แขนหรือขาเพียงข้างเดียวเพื่อให้มีการกระตุ้นหน่วยยนต์เต็มที่

4. ความถี่ของการฝึกและเวลาพักในการฝึกแบบผสมผสาน มีการฝึก 1 – 3 ครั้งต่อสัปดาห์ โดยมีการพักระหว่างการฝึกแต่ละครั้ง 48 – 96 ชั่วโมง สำหรับการพักกล้ามเนื้อมัดที่ได้รับการฝึกนั้น

5. ลำดับของท่าฝึกในการฝึกแบบผสมผสาน ที่เริ่มจากการฝึกด้วยน้ำหนักก่อนนั้นก็เพื่อเพิ่มการกระตุ้นระบบประสาทให้มีการระดมหน่วยยนต์จำนวนมาก และเมื่อตามด้วยการฝึกพลัยโอเมตริกในทันทีก็จะเกิดพลังกล้ามเนื้อมาก ทั้งที่การฝึกเชิงซ้อนที่ใช้หลายข้อต่อด้วยกันนี้ควรจะต้องให้มีการฝึกก่อนกิจกรรมอื่นๆ เพื่อให้แน่ใจว่านักกีฬาได้ฝึกในกิจกรรมที่อยู่ในระดับความหนักที่ต้องการจริงๆ

6. เวลาพักหลังจากสิ้นสุดการฝึกด้วยน้ำหนักแล้วตามด้วยการฝึกพลัยโอเมตริกในทันทีภายในเวลาไม่เกิน 30 นาที เพื่อใช้ประโยชน์จากการระดมหน่วยยนต์จำนวนมากนั้นเมื่อจบการฝึก 1 ชุดในลักษณะของการฝึกแบบผสมผสานแล้วใช้เวลาพัก 2 – 10 นาที

สรุปได้ว่า การฝึกแบบผสมผสานนั้นเป็นการประยุกต์ใช้หลักการฝึกกล้ามเนื้อ 2 แบบ คือ การฝึกด้วยน้ำหนัก และการฝึกแบบพลัยโอเมตริก โดยการฝึกด้วยน้ำหนักเป็นการเตรียมตัวก่อนที่จะฝึกแบบพลัยโอเมตริก เพื่อลดโอกาสของการบาดเจ็บ พัฒนาความแข็งแรงพื้นฐาน และเตรียมระบบกล้ามเนื้อและโครงกระดูกให้รับแรงกระแทกที่หนักได้

การสร้างโปรแกรมการฝึกการเคลื่อนไหวในลักษณะแรงระเบิด

สิ่งสำคัญในการฝึกนักกีฬา ผู้ฝึกสอนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจอย่างยิ่ง เพื่อผลที่จะเกิดต่อนักกีฬา และเพื่อผลที่เกิดจากการฝึกซ้อม ก็คือหลักการสร้างโปรแกรมการฝึก เพื่อพัฒนาความสามารถของนักกีฬาให้บรรลุตามจุดมุ่งหมาย จะต้องคำนึงถึงสภาวะความพร้อมของนักกีฬา เป็นสำคัญ อาทิเช่นอายุ เพศ รูปร่าง และระดับความพร้อมของร่างกาย เป็นต้น ฉะนั้นการกำหนดโปรแกรมในการฝึกให้ถูกต้องและเหมาะสมจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องมีการวางแผนให้ตรงตามสภาพของนักกีฬาในแต่ละประเภท เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการฝึกซ้อม

ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ (2539: 153) ได้กำหนดองค์ประกอบที่เป็นพื้นฐานในการสร้างโปรแกรมการฝึกไว้ ดังนี้

1. กิจกรรมการออกกำลังกาย หรือชนิดของการฝึกซ้อมขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของการฝึกซ้อม จะต้องสร้างโปรแกรมให้ตรงกับจุดประสงค์ที่ต้องการสร้าง เช่น การสร้างโปรแกรม การฝึกความเร็ว ที่จะต้องเป็นโปรแกรมที่พัฒนาด้านความเร็ว หรือโปรแกรมการกระโดดไกล จะต้องเป็นโปรแกรมที่พัฒนาความสามารถในการกระโดดไกลได้จริง
2. ระยะเวลาการฝึกในแต่ละวันสำหรับนักกีฬา โดยเฉพาะกรีฑาในประเภทลู่และลานควรฝึก 1 - 2 ชั่วโมงแต่อย่างไรก็ตามจะต้องคำนึงถึงระดับสภาพความพร้อมของนักกีฬา เป็นสิ่งสำคัญ ถ้าฝึกมากหรือฝึกนานเกินไปจะทำให้ร่างกายทรุดโทรม เกิดการบาดเจ็บที่กล้ามเนื้อ เอ็น ข้อต่อ และเกิดความเบื่อหน่ายในการฝึกซ้อม ในทางกลับกันการฝึกซ้อมที่เหมาะสมกับผู้ฝึก ก็สามารถพัฒนาทักษะที่ฝึกนั้นได้ดียิ่งขึ้น
3. ช่วงเวลาในการฝึกใน 1 สัปดาห์การฝึกแต่ละสัปดาห์นั้นขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการฝึกแต่ละวัน และความหนักเบาของกิจกรรม โดยทั่วไประยะเวลาในการฝึกควรเป็น 3 วัน ต่อสัปดาห์ แต่ถ้าฝึก 2 วัน ต่อสัปดาห์ ร่างกายก็จะเปลี่ยนแปลงไปตามที่ต้องการได้เหมือนกัน แต่น้อยกว่า 3 วันต่อสัปดาห์ หรือถ้าฝึกให้มากขึ้นเป็น 4 วัน ต่อสัปดาห์ อาจจะเป็นการสูญเสียเปล่าเสียมากกว่าผลดี
4. ความหนัก - เบาของกิจกรรม การกำหนดความหนัก - เบาของกิจกรรมที่จะต้องคำนึงถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของบุคคลนั้นๆ ด้วย เพราะกล้ามเนื้ออาจล้าถ้าได้รับการฝึกการยกน้ำหนักมากเกินไป เพราะฉะนั้นในการปรับปรุงสมรรถภาพที่ดีควรฝึกแบบเป็นช่วง ๆ (Interval training) โดยใช้ความหนักที่ใกล้เคียงกับความสามารถสูงสุดแล้วพักหรือ การฝึกแบบต่อเนื่อง(Continuous training) ให้ฝึกด้วยความหนัก 60% -80% ของความสามารถสูงสุดด้วยระยะเวลาที่ยาวนานแต่ช้าๆ และนอกจากนี้จะต้องเริ่มจากกิจกรรมที่ง่ายไปหายาก เบาไปหาหนัก และจากส่วนย่อยไปหาส่วนรวม
5. ระยะเวลาของการฝึกทั้งโปรแกรม ต้องคำนึงถึงความสามารถของบุคคลซึ่งขึ้นกับธรรมชาติของคน ๆ นั้น และขีดจำกัดความสามารถสูงสุดเฉพาะคน ผู้ฝึกสอนไม่ควรจะเร่งรัด ให้นักกีฬาทำสถิติให้ดีขึ้นเร็วเกินไป และจะต้องคำนึงเสมอว่าความสามารถของการฝึกแต่ละด้านแต่ละคนใช้ระยะเวลาไม่เท่ากัน โดยทั่วไปแล้วการฝึกในช่วงระยะเวลา 4 - 6 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน ก็ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาในเรื่องของความแข็งแรงและกำลังเพิ่มขึ้น
6. ระดับความสามารถของร่างกายก่อนการฝึก จะเป็นสิ่งชี้ให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงได้เป็นอย่างดี การทดสอบสมรรถภาพทางกายก่อนการฝึก จึงเป็นสิ่งจำเป็นเพราะจะเปรียบเทียบได้ว่าดีขึ้นมากน้อยเพียงใด ในลักษณะเดียวกันจำเป็นต้องมีการทดสอบเบื้องต้นก่อนการเขียนโปรแกรมว่าความสามารถของ

นักกีฬาอยู่ระดับใด นอกจากนั้นค่อยปรับเปลี่ยนในระยะเวลาสัปดาห์ ที่ 2,3 หรือ 4 สัปดาห์ ภายหลังจากที่เริ่มโปรแกรม นอกจากนี้ การทดสอบความสามารถของนักกีฬา ในแต่ละช่วงของการฝึกก็เป็นสิ่งจำเป็น เช่นเดียวกัน เพราะจะเป็นข้อมูลสำหรับการปรับเปลี่ยนโปรแกรมการฝึกให้มีความเหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงของระดับความสามารถของนักกีฬาให้มากยิ่งขึ้นต่อไป

เพียร์สัน (Pearson.2000: 14-27) อธิบายว่า การฝึกโดยใช้แรงต้านของนักกีฬาไว้ดังนี้

1. ในการกำหนดโปรแกรมการฝึกโดยใช้แรงต้านจะต้องคำนึงถึงลักษณะพื้นฐาน คือการฝึกเกินพิกัดที่มีการเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ (Progressive overload) โดยมุ่งไปสู่การพัฒนาประสิทธิภาพของระบบประสาท และกล้ามเนื้อ ตลอดจนความสามารถในทางกีฬา
2. โปรแกรมการฝึกโดยใช้แรงต้านเพื่อพัฒนาความสามารถในทางกีฬาที่ถูกกำหนดขึ้นมานั้น จะต้องยึดหลักเฉพาะเจาะจง (Principle of training specificity) เพื่อที่จะฝึกนักกีฬาได้ตรงกับความต้องการของกีฬาแต่ละชนิด
3. โปรแกรมการฝึกโดยใช้แรงต้านทานเพื่อพัฒนาความสามารถทางกีฬาที่ดี ควรจะมีการวางแผนในการฝึกระยะยาว เพื่อที่จะให้เกิดการพัฒนาอย่างเหมาะสม และลดโอกาสของภาวะการฉีกข้อต่อ
4. โปรแกรมการฝึกโดยใช้แรงต้านทานที่มีการฝึกซ้อมหลาย ๆ ชุด จะให้ผลดีกว่าการฝึกซ้อมชุดเดียว
5. จะต้องใช้ความระมัดระวังเมื่อจะกำหนดโปรแกรมการฝึกโดยใช้แรงต้านสำหรับเด็กและผู้สูงอายุ จะต้องมีการปรับปริมาณของการฝึก ความหนักของการฝึก และเวลาพักให้เหมาะสมกับแต่ละบุคคล

เจริญ กระบวนรัตน์ (2545: 94 -100) อธิบายว่า ถ้าโปรแกรมการฝึกที่ได้สร้างขึ้นมาจากหลักของการฝึกและมีความเหมาะสม กับระดับความสามารถของนักกีฬา ขั้นตอนใน การนำโปรแกรมดังกล่าวไปใช้จะเป็นสิ่งจำเป็นที่จะทำให้การฝึกซ้อมบรรลุตามความมุ่งหมายที่ต้องการ ซึ่งขั้นตอนในการนำโปรแกรมการฝึกไปใช้กับนักกีฬา มีทั้งหมด 8 ขั้นตอนคือ

1. การอบอุ่นร่างกาย (Warm-up) การอบอุ่นร่างกายจะมีทั้งแบบทั่วไป (General) และแบบเฉพาะของทักษะกีฬา (Special) ผลของการอบอุ่นร่างกายจะทำให้อุณหภูมิของร่างกายเพิ่มขึ้นให้ถึงจุดที่นักกีฬามีความพร้อมต่อการแข่งขันมากที่สุด และพยายามให้จุดความพร้อม ดังกล่าวอยู่ก่อนการแข่งขันประมาณ 5 นาที จากนั้นต้องรักษาความพร้อมดังกล่าว (Keep warm) จนถึงเวลาแข่งขัน โดยอาจใส่เสื้อคลุมหรือเคลื่อนไหวร่างกายเบาๆ ระยะเวลาของการอบอุ่นร่างกายของนักกีฬาจะต้องขึ้นอยู่กับความพร้อมของร่างกาย ผู้ฝึกสอนไม่ควรกำหนดระยะเวลาในการอบอุ่นร่างกายให้นักกีฬาแต่ละคน แต่ควรให้นักกีฬาอบอุ่นร่างกายจนถึงจุดที่นักกีฬา มีความพร้อมต่อการฝึกหรือแข่งขันมากที่สุด
2. การยืดกล้ามเนื้อ (Stretch exercise) ภายหลังจากการอบอุ่นร่างกายหรือในช่วง การอบอุ่นร่างกายจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการยืดกล้ามเนื้อถ้าจะใช้ในการทำงาน ซึ่งมีประโยชน์ ในการป้องกันการบาดเจ็บที่อาจจะเกิดขึ้น หรือใช้คลายความปวดเมื่อยหลังจากการฝึกซึ่งวิธีการยืดกล้ามเนื้อนั้น จะต้องจัดทำทางให้ถูกต้อง หยดนิ่งในจุดที่ต้องการประมาณ 5 - 20 วินาที หรือทำซ้ำ ๆ หลายครั้ง การยืดกล้ามเนื้อจะต้องเริ่มจากอยู่กับที่ไปหาการเคลื่อนไหวที่โดยให้เหมาะสมกับประเภทกีฬา เป็นผลให้การประสานสัมพันธ์ระหว่างระบบประสาทกับกล้ามเนื้อดีขึ้น สำหรับการแข่งขันหากไม่มีเวลามากพอการยืดอยู่กับที่อาจไม่จำเป็น แต่การยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนที่เป็นสิ่งจำเป็นอย่างมาก

3. การฝึกทักษะพื้นฐาน (Drills) คือ การฝึกทักษะพื้นฐานที่เหมาะสมกับกีฬานั้นๆ เช่น การวิ่งสลับขา ฯลฯ จะต้องฝึกจากง่ายไปหายาก เบาไปหาหนัก ทักษะย่อยไปหาทักษะรวมการฝึกดังกล่าวจะทำให้ระบบประสาทสั่งงานได้ดีขึ้น เพื่อเตรียมพร้อมในการฝึกขั้นต่อไป

4. การฝึกทักษะเฉพาะ (Special exercise) เป็นการฝึกทักษะให้ต่อเนื่องและสมบูรณ์ เช่น การทำท่าทุ่มเฉพาะท่าในกีฬายูโด เป็นต้น

5. โปรแกรมการฝึกซ้อม ในขั้นนี้จะดำเนินการได้เมื่อได้ดำเนินการตามข้อ 1 - 4 มาแล้วการฝึกจะมีอยู่ 4 แบบ คือ

5.1 แอโรบิก (Aerobic) คือการออกกำลังกายที่กระตุ้นให้ร่างกายต้องสร้างพลังงานแบบให้ออกซิเจน เช่น การฝึกแบบเป็นช่วง (Interval training) หรือการฝึกการวิ่งในสภาพภูมิประเทศที่แตกต่างกัน (Fart lek) เป็นต้น

5.2 แอนแอโรบิก (Anaerobic) คือ การออกแรงในช่วงสั้น ๆ นักกีฬาจะใช้พลังงานที่มีสำรองในกล้ามเนื้ออยู่แล้ว เช่น การฝึกแบบวงจร (Circuit training) เป็นต้น

5.3 สปีด (Speed) คือการที่สามารถเอาชนะแรงต้านทานด้วยความเร็ว ขึ้นอยู่กับพลังกล้ามเนื้อ การฝึกความเร็วต้องเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะกำลังเคลื่อนที่และการเคลื่อนที่โดยใช้ความเร็วสูงสุด เช่น การวิ่งระยะ 30 เมตร หรือการยกน้ำหนักด้วยความเร็วสูงสุด

5.4 ทักษะ (Skill) คือ การฝึกทักษะในกีฬานั้นๆ ควรให้นักกีฬารู้จักประยุกต์ใช้ทักษะในทุกสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในการแข่งขัน โดยเริ่มจากง่ายไปหายาก และจากทักษะย่อยไปหาทักษะรวม และควรทำซ้ำบ่อยๆ ในท่าที่ให้ผลดีที่สุด ในการฝึกกีฬานั้นหากการฝึกหลายแบบผู้ฝึกสอนควรจัดลำดับขั้นตอนของการฝึกให้ดี กล่าวคือ ควรจะฝึกทักษะก่อนเพราะร่างกาย ยังไม่เกิดความล้า ทำให้การฝึกทักษะได้ผลดี จากนั้นควรฝึกความเร็ว ดังนั้นลำดับขั้นตอนของการฝึกจึงเป็นสิ่งที่ผู้ฝึกสอนควรคำนึง

6. การฝึกความเร็วแบบอดทน (Speed endurance) การฝึกความเร็วแบบอดทนทำให้ร่างกายสามารถทนต่อสภาพการทำงานในลักษณะนั้นๆ ได้นานที่สุด เช่น สามารถทำเวลาในการวิ่ง 100 เมตร เป็นต้น ข้อควรคำนึงถึงลักษณะนี้จะใช้ความหนักของงานไม่มากเกินไป

7. การฝึกความแข็งแรง (Strength training) คือการเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเฉพาะส่วนโดยใช้มือเปล่า หรืออุปกรณ์อื่นๆ ประกอบ เช่น การฝึกยกน้ำหนัก (Weight training) เป็นต้น

8. การคลายกล้ามเนื้อ (Cool down) เป็นขั้นตอนที่จำเป็น เพื่อช่วยให้ระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจของร่างกายเป็นเป้าหมาย หรือผลลัพธ์ที่ต้องการกลับสู่สภาวะปกติเร็วขึ้น

จากการศึกษาสรุปได้ว่า หลักการสร้างโปรแกรมการฝึก ต้องคำนึงถึงสภาวะความพร้อมของนักกีฬาเป็นสำคัญ เช่น อายุ เพศ รูปร่าง และความพร้อมของนักกีฬาและต้องคำนึงถึงจุดมุ่งหมายของการฝึกซ้อม ระยะเวลาในการฝึกในแต่ละวัน ช่วงการฝึกในแต่ละสัปดาห์ความหนักเบาของกิจกรรมและขีดจำกัดความสามารถของนักกีฬา

การวางแผนระยะเวลาของการฝึกกล้ามเนื้อ

แนวคิดเกี่ยวกับการวางแผนระยะเวลาของการฝึกกล้ามเนื้อ ได้มีผู้สรุปแนวคิดไว้ ดังนี้

คอนลีย์ และไรเซเนค (Conley and Rozenek, 2001) ได้สรุปว่า ในแต่ละครั้งของการฝึกโดยใช้แรงต้าน (Resistance training) จะสังเกตได้ชัดว่าอัตราการเต้นของหัวใจจะสูงขึ้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายประการ ได้แก่ ความหนักของการฝึก ปริมาณของการฝึก และกล้ามเนื้อที่ทำงาน เป็นต้น

แต่เนื่องจากการฝึกด้วยใช้แรงต้านเป็นการฝึกในลักษณะไม่ต่อเนื่องมีการพักเป็นระยะๆ อัตราการเต้นของหัวใจโดยเฉลี่ยจึงเป็นผลกระทบจากระยะเวลาพักระหว่างชุด และระหว่างท่าฝึกต่างๆ ดังนั้นอัตราชีพจรเฉลี่ยที่วัดได้ในแต่ละครั้งของการฝึกด้วยใช้แรงต้าน จึงไม่สามารถแสดงความหนักในการทำงานของระบบหัวใจ และหลอดเลือดได้อย่างแม่นยำ หรืออีกในหนึ่งไม่สามารถที่จะประมาณค่าความหนักของกิจกรรมได้ เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าการพัฒนาความสามารถที่เกิดจากการฝึกด้วยแรงต้านนั้น อาศัยหลักการฝึกที่เฉพาะเจาะจง (Principle of specificity of training) โดยที่การพัฒนาความสามารถที่เกิดขึ้นอย่างมากมายนั้น สังเกตได้จากการที่ผู้รับการฝึกแต่ละคนได้ปฏิบัติกิจกรรมที่คล้ายคลึงกับกิจกรรมที่ใช้ในการฝึก ซึ่งประกอบไปด้วยวิธีการฝึกที่นำมาใช้รูปแบบของการเคลื่อนไหวที่ ลักษณะการทำงานของกล้ามเนื้อ ความเร็วในการทำงานของกล้ามเนื้อและมุมของข้อต่อ

แมคอาร์เดิล แคทซ์ และแคทซ์ (McArdle Katch and Katch, 1996) เสนอว่า แนวคิดเกี่ยวกับการวางแผนระยะยาวของการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อนั้น ได้เกิดขึ้นครั้งแรกในปี ค.ศ 1972 โดยนักวิทยาศาสตร์ชาวรัสเซีย ซึ่งนำมาเป็นหลักในการจัดโปรแกรมการฝึกให้กับนักกีฬาที่เพิ่งจะเริ่มเล่นรวมทั้งนักกีฬาชั้นนำด้วย แนวคิดนี้ได้มีการแบ่งระยะเวลาของการฝึกเป็นสามระยะ คือ แมโครไซเคิล (Macrocycle) เมโซไซเคิล (Mesocycle) และไมโครไซเคิล (Microcycle) ซึ่งหมายถึงระยะเวลาของการฝึกที่แบ่งเป็นปี เดือน และสัปดาห์ ตามลำดับวัตถุประสงค์ของการแบ่งระยะเวลาของการฝึกออกเป็นส่วนๆ ก็คือ ให้มีการควบคุมเกี่ยวกับความหนักของการฝึก ปริมาณของการฝึกความถี่ของการฝึก จำนวนชุด จำนวนครั้งและเวลาพัก เพื่อป้องกันปัญหาการซ้อมเกิน (Overtraining) ตลอดจนความเบื่อหน่ายที่เกิดขึ้นจากการฝึก นอกจากนั้นยังมีการเปลี่ยนแปลงกิจกรรมการฝึกให้มีความหลากหลาย และทำให้เกิดความสามารถสูงสุดของนักกีฬาในขณะแข่งขันอีกด้วย

สโตน และโอ'ไบรอันท์ (Stone and O'Bryant, 1987) ได้เสนอแนะให้แบ่งช่วงเตรียม (Preparatory period) ออกเป็นสามระยะดังนี้

1. ระยะพัฒนาขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ (Hypertrophy phase)

ความหนัก	50 – 75%	ของ 1 อาร์เอ็ม
จำนวนครั้ง	8 – 12	ครั้ง
จำนวนชุด	3 – 5	ชุด

2. ระยะพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Strength phase)

ความหนัก	80 – 88%	ของ 1 อาร์เอ็ม
จำนวนครั้ง	5 – 6	ครั้ง
จำนวนชุด	3 – 5	ชุด

3. ระยะพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ (Power phase)

ความหนัก	90 – 95%	ของ 1 อาร์เอ็ม
จำนวนครั้ง	2 – 4	ครั้ง
จำนวนชุด	3 – 5	ชุด

บอมปา (Bompa, 1993) ได้เสนอแนะการวางแผนระยะยาวของการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและพลังกล้ามเนื้อ โดยแบ่งออกเป็นระยะต่างๆ ดังนี้

1. ระยะการปรับตัวทางกายวิภาค (Anatomical adaptation phase) ใช้เวลา 8 – 10 สัปดาห์ สำหรับนักกีฬาที่เพิ่งเริ่มเล่น และ 3 – 5 สัปดาห์ สำหรับนักกีฬาที่มีประสบการณ์มาแล้ว โดยใช้รูปแบบของการฝึกเป็นวงจร (Circuit training)

	นักกีฬาที่เพิ่งเริ่มเล่น	นักกีฬาที่มีประสบการณ์
ความหนัก	30 – 40 % ของ 1 อาร์เอ็ม	40 – 60 % ของ 1 อาร์เอ็ม
จำนวนท่าฝึก	9 – 12 (15) ท่า	6 – 9 ท่า
จำนวนรอบของการฝึก	2 – 3 รอบ	3 – 5 รอบ
ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึก	20 – 25 นาที	30 – 40 นาที
เวลาพักระหว่างท่าฝึก	90 วินาที	60 วินาที
เวลาพักระหว่างรอบ	2 – 3 นาที	1 – 2 นาที
ความถี่ของการฝึก	2 – 3 ครั้ง/สัปดาห์	3 – 4 ครั้ง/สัปดาห์

2. ระยะพัฒนาขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ (Hypertrophy phase) ใช้เวลา 4 – 6 สัปดาห์

ความหนัก	70 – 80 %	ของ 1 อาร์เอ็ม
จำนวนท่าฝึก	6 – 9	ท่า
จำนวนครั้ง	6 – 12	ครั้ง
จำนวนชุด	4 – 6 (8)	ชุด
เวลาพัก	3 – 5	นาที
จังหวะการยก	ช้าถึงปานกลาง	
ความถี่ของการฝึก	2 – 4	ครั้งต่อสัปดาห์

สำหรับกีฬาประเภทที่ไม่ต้องการพัฒนาขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ เช่น กีฬาที่มีการแบ่งรุ่นโดยน้ำหนักตัว ก็ไม่ต้องฝึกในระยะที่ 2 นี้

3. ระยะพัฒนาความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อ (Maximum strength phase) ใช้เวลา 9 สัปดาห์

ความหนัก	85 – 100 %	ของ 1 อาร์เอ็ม
จำนวนท่าฝึก	3 – 5	ท่า
จำนวนครั้ง	1 – 4	ครั้ง
จำนวนชุด	6 – 10 (12)	ชุด
เวลาพัก	3 – 6	นาที
จังหวะการยก	เร็ว	
ความถี่ของการฝึก	2 – 3 (4)	ครั้งต่อสัปดาห์

4. ระยะการเปลี่ยน (Conversion phase)

หลังจากได้พัฒนาความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อแล้วจะเปลี่ยนความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อไปเป็นพลังกล้ามเนื้อในลักษณะต่างๆ ที่ต้องการใช้ในการแข่งขันกีฬาแต่ละชนิด ดังนี้

4.1 พลังกล้ามเนื้อ (Power) ใช้เวลา 4 – 5 สัปดาห์

ความหนัก		
กีฬาที่ใช้ความพยายามซ้ำๆ กัน	30 – 50 %	ของ 1 อาร์เอ็ม
กีฬาที่ใช้ความพยายามครั้งเดียว	50 – 80 %	ของ 1 อาร์เอ็ม
จำนวนท่าฝึก	2 – 4 (5)	ท่า
จำนวนครั้ง	4 – 10	ครั้ง
จำนวนชุด	3 – 6	ชุด
เวลาพัก	2 – 6	นาที
จังหวะการยก	เร็ว	
ความถี่ของการฝึก	2 – 3	ครั้งต่อสัปดาห์

4.2 พลังความอดทนของกล้ามเนื้อ (Power endurance) ใช้เวลา 4 – 6 สัปดาห์

ความหนัก	70 – 85 %	ของ 1 อาร์เอ็ม
จำนวนท่าฝึก	2 – 3	ท่า
จำนวนครั้ง	15 – 30	ครั้ง
จำนวนชุด	2 – 4	ชุด
เวลาพัก	8 – 10	นาที
จังหวะการยก	เร็วมาก	
ความถี่ของการฝึก	2 – 3	ครั้งต่อสัปดาห์

5. ระยะคงสภาพกล้ามเนื้อ (Maintenance phase) การฝึกกล้ามเนื้อในระยะนี้เป็นการฝึกในระยะแข่งขัน (Competitive phase) ซึ่งจำเป็นต้องมีการฝึก เพื่อคงสภาพกล้ามเนื้อไว้ไม่ให้ประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อลดลง โดยการฝึกกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่หลัก (Prime movers) ความถี่ของการฝึก 2 – 4 ครั้งต่อสัปดาห์ ซึ่งขึ้นอยู่กับระดับความสามารถของนักกีฬาและใช้เวลาในการฝึกแต่ละครั้งน้อยลง

6. ระยะการหยุดฝึก (Cessation phase) โดยการหยุดฝึกด้วยน้ำหนัก ก่อนการแข่งขันที่สำคัญ 5 – 7 วัน เพื่อใช้พลังงานทั้งหมดไปในการแข่งขัน

วาธเน และโรล (Wathen and Roll, 1994) ได้เสนอแนะให้แบ่งช่วงเวลาของการฝึกออกเป็นสามช่วง (Period) ซึ่งมีการฝึกเฉพาะในส่วนของการฝึกด้วยน้ำหนัก มีดังนี้

1. ช่วงเตรียม (Preparatory period) แบ่งเป็นสามระยะ คือ

1.1 ระยะพัฒนาขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ/ความอดทน(Hypertrophy/ Eendurance phase) ใช้เวลา 1 – 6 สัปดาห์ ใช้ความหนักในระดับต่ำและจำนวนครั้งมากวัตถุประสงค์ของการฝึกในระยะนี้ก็คือ พัฒนาความอดทนของระบบกล้ามเนื้อและระบบการเผาผลาญอาหาร (Metabolic)

1.2 ระยะพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Strength phase) ใช้ความหนักเกินกว่า 80 % ของหนึ่งอาร์เอ็ม หรืออยู่ระหว่างห้าอาร์เอ็มถึงแปดอาร์เอ็ม

1.3 ระยะพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ (Power phase) ใช้ความหนักเกินกว่า 90 % ของหนึ่งอาร์เอ็ม หรืออยู่ระหว่างสองอาร์เอ็มถึงสี่อาร์เอ็ม

2. ช่วงแข่งขัน (Competition period) ใช้เวลา 1 – 3 สัปดาห์ ส่วนกีฬาประเภททีมอาจจะใช้เวลาหลายเดือน สำหรับกีฬาที่ต้องการความสามารถสูงสุดของนักกีฬาในช่วงแข่งขันสั้นๆ นั้น ให้ใช้ความหนักในระดับสูงมาก และจำนวนครั้งน้อยมาก

3. ช่วงการส่งผ่าน (Transition period) เป็นช่วงที่ไม่มีความเครียดจากการฝึก หรือการแข่งขัน ใช้การฝึกเป็นกิจกรรมนันทนาการที่มีความหนักในระดับต่ำ และจำนวนครั้งน้อย

แมคอาร์เดล แคทซ์ และแคทซ์ (McArdle, Katch and Katch, 1996) ได้เสนอแนะให้แบ่งระยะเวลาของการฝึกความแข็งแรงในระยะเวลาหนึ่งปี ออกเป็นสี่ระยะ คือ

1. ระยะเตรียม (Preparation phase) ใช้เวลา 3 เดือน

ความหนัก	50 – 80 %	ของ 1 อาร์เอ็ม
จำนวนครั้ง	8 – 12	ครั้ง
จำนวนชุด	3 – 5	ชุด

2. ระยะการส่งผ่านครั้งที่ 1 (First transition phase) ใช้เวลา 3 เดือน

ความหนัก	80 – 90 %	ของ 1 อาร์เอ็ม
จำนวนครั้ง	5 – 6	ครั้ง
จำนวนชุด	3 – 5	ชุด

3. ระยะแข่งขัน (Competition phase) ใช้เวลา 3 เดือน

ความหนัก	90 – 95 %	ของ 1 อาร์เอ็ม
จำนวนครั้ง	2 – 4	ครั้ง
จำนวนชุด	3 – 5	ชุด

4. ระยะการส่งผ่านครั้งที่ 2 (Second transition phase) หรือระยะเวลาของการพักฟื้น (Recuperation period) ใช้เวลา 3 เดือน เป็นระยะเวลาที่เน้นไปที่กิจกรรมนันทนาการ เป็นกิจกรรมที่ใช้ความหนักในระดับต่ำเพื่อการพักฟื้น และเตรียมตัวเข้าสู่ระยะเวลาของการฝึกในปีต่อไป

เพียร์สัน (Pearson, 1999) ได้เสนอแนะให้แบ่งระยะของการฝึกด้วยน้ำหนัก ในระยะเวลา 12 สัปดาห์ ดังนี้

1. ระยะเตรียมทั่วไป (General preparatory phase) ใช้เวลา 2 สัปดาห์

ความหนัก	12	อาร์เอ็ม
จำนวนชุด	3	ชุด
เวลาพัก	60 – 120	วินาที

2. ระยะพัฒนาขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ (Hypertrophy phase) ใช้เวลา 4 สัปดาห์

ความหนัก	8 – 10	อาร์เอ็ม
----------	--------	----------

จำนวนชุด	3	ชุด
เวลาพัก	45 – 90	วินาที

3. ระยะพัฒนาความแข็งแรง (Strength phase) ใช้เวลา 4 สัปดาห์

ความหนัก	6 – 8	อาร์เอ็ม
จำนวนชุด	3 – 4	ชุด
เวลาพัก	1 – 2	วินาที

4. ระยะความแข็งแรงและพลังสูงสุด (Peak phase) ใช้เวลา 2 สัปดาห์

ความหนัก	3 – 6	อาร์เอ็ม
จำนวนชุด	2 – 3	ชุด
เวลาพัก	1 – 2	วินาที

โอ'เช (O'Shea, 2000) ได้เสนอแนะวงจร (Cycle) ของการฝึกด้วยน้ำหนัก ไว้ดังนี้

1. วงจรปรับสภาพทั่วไป (Conditioning cycle) ใช้เวลา 3 – 5 สัปดาห์ แต่ถ้าหยุดการฝึกซ้อมเกินกว่า 2 เดือน ให้เพิ่มเป็น 6 – 8 สัปดาห์

ความหนัก	60 – 70%	ของ 10 อาร์เอ็ม
จำนวนครั้ง	10	ครั้ง
จำนวนชุด	3 – 4	ชุด

2. วงจรความแข็งแรงพื้นฐาน (Base strength cycle) ใช้เวลา 3 – 6 สัปดาห์

ความหนัก	70 – 80%	ของ 5 อาร์เอ็ม
จำนวนครั้ง	5	ครั้ง
จำนวนชุด	3 – 4	ชุด

3. วงจรความแข็งแรงและพลัง (Strength & power cycle) ใช้เวลา 3 – 4 สัปดาห์

ความหนัก	80 – 90%	ของ 5 อาร์เอ็ม
จำนวนครั้ง	2 – 3	ครั้ง
จำนวนชุด	2 – 3	ชุด

4. วงจรพลังสูงสุด (Peak power cycle) ใช้เวลา 2 – 3 สัปดาห์

ความหนัก	ตั้งแต่ 90% ขึ้นไป	ของ 1 อาร์เอ็ม
จำนวนครั้ง	5	ครั้ง
จำนวนชุด	3 – 4	ชุด

5. วงจรแข่งขันหรือคงสภาพ (Competitive or Maintenance cycle) ใช้เวลา 12 สัปดาห์

ความหนัก	70 – 90%	ของ 3 อาร์เอ็ม
จำนวนครั้ง	2 – 7	ครั้ง

6. วงจรพักโดยมีกิจกรรม (Active rest cycle) ใช้เวลา 2 – 8 สัปดาห์ในการพัฒนาปลั่งกล้ามเนื้อนั้น จำเป็นต้องมีการระดมหน่วยยนต์ของเส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้เร็วออกมาให้มากที่สุด ดังนั้นจึงต้องใช้ความหนักตั้งแต่ 90% ขึ้นไป ของหนึ่งอาร์เอ็มซึ่งในขณะที่ยกนั้นต้องคิดถึงความแข็งแรง และความเร็ว เพื่อให้การทำงานของกล้ามเนื้อมีประสิทธิภาพมากที่สุด และการฝึกในวงจรปลั่งสูงสุดนั้นไม่ควรใช้เวลาในการฝึกเกินกว่า 2 สัปดาห์

เพียร์สัน (Pearson, 2000) ได้สรุปความคิดเห็นเกี่ยวกับโปรแกรมการฝึกระยะยาวว่า ในการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของกล้ามเนื้อ และปลั่งกล้ามเนื้อนั้น สามารถกำหนดวงจรของการฝึก (Cycle) ได้มากกว่าหนึ่งวงจรต่อปี โดยทั่วไปจะใช้สามวงจรต่อปี ดังนั้นแนวคิดเกี่ยวกับความหลากหลายของการฝึกจึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการวางแผนโปรแกรมการฝึกตลอดปี ซึ่งต้องอาศัยความสอดคล้องกันระหว่างความหนักของการฝึก ปริมาณของการฝึก เวลาพัก และกิจกรรมการฝึก หรือท่าฝึก

จากการที่มีผู้ศึกษาพบว่า การพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่เกิดขึ้นในระยะ 3 – 4 สัปดาห์แรกของการฝึกนั้น เกิดจากการปรับตัวของระบบประสาท (Neurological adaptations) เป็นสำคัญ ส่วนการพัฒนาขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อนั้น จะสังเกตได้ชัดหลังจากการฝึก 8 – 12 สัปดาห์ สำหรับท่าฝึกเพื่อพัฒนาปลั่งกล้ามเนื้อใหญ่นั้น ควรจะนำมาใช้เป็นท่าฝึกในลำดับแรกของการฝึกในแต่ละวัน และท่าฝึกในลักษณะดังกล่าว ได้แก่ ท่าแบกน้ำหนักย่อตัว ควรจะนำมาใช้ในโปรแกรมการฝึกไม่เกินสองครั้งต่อสัปดาห์

ชนินทรชัย อินทราภรณ์ (2544) ได้สรุปว่า การวางแผนระยะยาวของการฝึกกล้ามเนื้อเป็นระยะต่างๆ นั้น แต่ละระยะจะมีความสำคัญ และมีความสัมพันธ์กับระยะที่จะฝึกต่อไป ในการพัฒนาปลั่งกล้ามเนื้อโดยทั่วไปจะใช้สามระยะคือ

1. ระยะพัฒนาขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ โดยใช้การฝึกด้วยน้ำหนัก
2. ระยะพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้การฝึกด้วยน้ำหนัก
3. ระยะพัฒนาปลั่งกล้ามเนื้อ โดยใช้การฝึกพลัยโอเมตริก หรือการฝึกด้วยน้ำหนักส่วนการพัฒนาปลั่งกล้ามเนื้อ โดยใช้แนวคิดการรวมกันระหว่างการฝึกพลัยโอเมตริกกับการฝึกด้วยน้ำหนักนั้น เป็นการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อไปพร้อมๆ กับการพัฒนาปลั่งกล้ามเนื้อ ดังนั้นจึงสามารถลดระยะเวลาฝึกเหลือเพียงสองระยะ คือ

- 3.1. ระยะพัฒนาขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ โดยใช้การฝึกด้วยน้ำหนัก

- 3.2. ระยะพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และปลั่งกล้ามเนื้อ โดยใช้การรวมกันระหว่างการฝึกพลัยโอเมตริกกับการฝึกด้วยน้ำหนัก

แวกเนอร์ (Wagner, 1996) สรุปว่า การที่พื้นที่หน้าตัดของกล้ามเนื้อมีขนาดเพิ่มขึ้นนั้นเนื่องจากทั้งเส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้ช้า และเส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้เร็วมีขนาดเพิ่มขึ้นแต่อย่างไรก็ตาม เส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้เร็วจะมีขนาดเพิ่มขึ้นมากกว่า

สคอเอนเฟลด์ (Schoenfeld, 2000) เสนอว่า การพัฒนาของขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อที่เกิดจากการฝึกด้วยน้ำหนักนั้น มีสาเหตุดังนี้

1. มีการกระตุ้นเส้นใยกล้ามเนื้อให้ทำงานด้วยจำนวนมากที่สุด
2. มีการหลั่งฮอร์โมนต่าง ๆ ในร่างกายในปริมาณที่สูง เนื่องจากเกิดกรดแลคติกที่เกิดขึ้น

3. ช่วยให้พลาสมา (Plasma) เข้าไปในมายโอไฟบริล (Myofibril) ซึ่งเป็นสาเหตุให้มีการสังเคราะห์โปรตีน และเร่งหรือยับยั้งการแตกตัวของโปรตีน

4. มีการเพิ่มเวลาติดตัวของกล้ามเนื้อ ทำให้มายโอซินครอสบริดจ์ (Myosin crossbridges) ติดเส้นใยแอกติน (Actin filaments) ประสานกับเส้นใยมายโอซิน (Myosin filaments) นานขึ้น จึงทำให้เนื้อเยื่อที่ถูกทำลายมากขึ้น เป็นการบังคับให้มีการเพิ่มขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ

ซมิทไบลเชอร์ (Schmidtbleicher, 1992) ได้เสนอแนะวิธีการฝึกเพื่อพัฒนาขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ โดยการฝึกด้วยน้ำหนัก ใช้ระยะเวลาของการฝึก 10 – 12 สัปดาห์ ดังนี้

1. วิธีมาตรฐานแบบที่ 1 (Standard method I) น้ำหนักคงที่

ลักษณะการหดตัวของกล้ามเนื้อ	แบบความยาวลดลง	
ความหนัก	80%	ของ 1 อาร์เอ็ม
จำนวนครั้ง	8 – 10	ครั้ง
จำนวนชุด	3 – 5	ชุด
เวลาพัก	3	นาที

2. วิธีมาตรฐานแบบที่ 2 (Standard method II) น้ำหนักเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ

ลักษณะการหดตัวของกล้ามเนื้อ	แบบความยาวลดลง	
ความหนัก	70% 80% 85% 90%	ของ 1 อาร์เอ็ม
จำนวนครั้ง	12 10 7 5	ครั้ง
จำนวนชุด	4	ชุด
เวลาพัก	2	นาที

3. วิธีเพาะกายแบบที่ 1 (Bodybuilding method I)

ลักษณะการหดตัวของกล้ามเนื้อ	แบบความยาวลดลง	
ความหนัก	60 – 70%	ของ 1 อาร์เอ็ม
จำนวนครั้ง	15 – 20	ครั้ง
จำนวนชุด	3 – 5	ชุด
เวลาพัก	2	นาที

4. วิธีเพาะกายแบบที่ 2 (Bodybuilding method II)

ลักษณะการหดตัวของกล้ามเนื้อ	แบบความยาวลดลง	
ความหนัก	85 – 90%	ของ 1 อาร์เอ็ม
จำนวนครั้ง	5 – 8	ครั้ง
จำนวนชุด	3 – 5	ชุด
เวลาพัก	3	นาที

5. วิธีไอโซคิเนติก (Isokinetic method)

ลักษณะการหดตัวของกล้ามเนื้อ

แบบความยาวลดลงและความยาวเพิ่มขึ้น

ความหนัก	70%	ของทอร์คสูงสุด
จำนวนครั้ง	15	ครั้ง
จำนวนชุด	3	ชุด
เวลาพัก	3	นาที

บอมปา (Bompa, 1993) ได้เสนอแนะวิธีการฝึกเพื่อพัฒนาขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อโดยการฝึกด้วยน้ำหนัก ใช้ระยะเวลา 4 – 6 สัปดาห์ ดังนี้

ความหนัก	70 – 80%	ของ 1 อาร์เอ็ม
จำนวนครั้ง	6 – 12	ครั้ง
จำนวนชุด	4 – 6 (8)	ชุด
เวลาพัก	3 – 5	นาที

ในการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และการพัฒนาขนาดของกล้ามเนื้อนั้น ความหนักที่ใช้ในการฝึกที่คิดเป็น % ของ 1 อาร์เอ็ม จะสอดคล้องกับจำนวนครั้งของการยก ส่วนการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อที่ใช้ความหนักคาบเกี่ยวอยู่กับความหนักที่ใช้ในการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความหนักที่ใช้ในการพัฒนาขนาดของกล้ามเนื้อนั้นจำนวนครั้งของการยกจะลดลง เนื่องจากในการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อต้องการให้ยกด้วยความเร็วเต็มที่ทุกครั้ง ดังนั้นจึงให้ความสำคัญกับคุณภาพของการยกมากกว่าปริมาณของการยกในแต่ละชุด

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

เสาวลักษณ์ ศิริปัญญา (2550: 101) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกเชิงซ้อนแบบผสมผสาน การฝึกด้วยน้ำหนักกับการเคลื่อนไหวที่ในลักษณะแรงระเบิดที่มีต่อสมรรถภาพของกล้ามเนื้อในนักกีฬาเซปักตะกร้อหญิงทีมชาติไทย เพื่อศึกษาผลของการฝึกเชิงซ้อนแบบผสมผสานการฝึกด้วยน้ำหนักกับการเคลื่อนไหวที่ในลักษณะแรงระเบิดที่มีต่อสมรรถภาพของกล้ามเนื้อในนักกีฬาเซปักตะกร้อหญิงทีมชาติไทย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาเซปักตะกร้อหญิงทีมชาติไทย จำนวน 15 คน โดยการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง ทดลองฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกเชิงซ้อนแบบผสมผสานการฝึกด้วยน้ำหนักกับการเคลื่อนไหวที่ในลักษณะแรงระเบิด ทำการฝึก 2 วันต่อสัปดาห์เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ทำการทดสอบความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว ความสามารถในการเร่งความเร็ว ความอ่อนตัว พลังกล้ามเนื้อขา และความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังสิ้นสุดการทดลอง 4 สัปดาห์ นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีการทดสอบของตุกีเอ (Tukey a) ผลการวิจัยพบว่า การฝึกเชิงซ้อนแบบผสมผสานการฝึกด้วยน้ำหนักกับการเคลื่อนไหวที่ในลักษณะแรงระเบิดสามารถทำให้สมรรถภาพของกล้ามเนื้อของนักกีฬาเซปักตะกร้อหญิงทีมชาติไทยเพิ่มขึ้นได้ภายใน 6 สัปดาห์และสมรรถภาพของกล้ามเนื้อจะมีแนวโน้มลดประสิทธิภาพลงเมื่อทำการหยุดฝึกหรือไม่ฝึกเป็นประจำภายในระยะเวลา 4 สัปดาห์

จตุพล ยอดอัญมณีวงศ์ (2552 : 43) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลเชิงเปรียบเทียบของการฝึกพลัยโอเมตริกกับการฝึกความมั่นคงของลำตัวร่วมกับการฝึกเทควันโดที่มีผลต่อเวลาตอบสนองการเคลื่อนไหวในท่าหมุนตัวเตะเฉียงของผู้เล่นกีฬาเทควันโด การค้นคว้าแบบอิสระครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกกับการฝึกความมั่นคงของลำตัวร่วมกับการฝึกเทควันโดระยะเวลาฝึก 6 สัปดาห์ ที่มีต่อเวลาตอบสนองการเคลื่อนไหว ในท่าหมุนตัวเตะเฉียงของผู้เล่นกีฬาเทควันโด กลุ่มตัวอย่างคือ ผู้เล่นจากสมาร์ท เทควันโด ยิม จำนวน 30 คน โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่มๆละ 10 คน ทำการฝึกตามโปรแกรมดังนี้ กลุ่มทดลองที่ 1 โปรแกรมการฝึกเทควันโดอย่างเดียว กลุ่มทดลองที่ 2 โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก ร่วมกับการฝึกเทควันโด และกลุ่มทดลองที่ 3 โปรแกรมการฝึกความมั่นคงของลำตัวร่วมกับการฝึกเทควันโด ผลการศึกษาสรุปได้ดังนี้ เวลาการตอบสนองการเคลื่อนไหวในท่าหมุนตัวเตะเฉียง (Turning Round kick) ของผู้เล่นเทควันโดก่อนและหลังมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.005 ในกลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความแตกต่างเท่ากับ 0.089 และ 0.163 วินาทีตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบเวลาการตอบสนองทั้ง 3 กลุ่มภายหลังการฝึก พบว่ามีความแตกต่างกันทั้งสามกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กลุ่มที่ 3 ที่ทำการฝึกโปรแกรมความมั่นคงของลำตัวร่วมกับการฝึกเทควันโดมีผลต่อค่าเวลาตอบสนองการเคลื่อนไหวที่ลดลงได้มากที่สุด ซึ่งควรให้ความสนใจในการฝึกแบบนี้เพื่อให้ได้ผลที่ดีขึ้นมากกว่า

สุพล ยะปะภา (2555: 62) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกด้วยน้ำหนักตัวเป็นแรงต้านทานและฝึกความเร็วของสแต็ปเท้าด้วยบันไดลิงที่มีต่อความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาฟุตซอล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตซอลชาย สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตอุดรธานี มีอายุระหว่าง 18-

22 ปี จำนวน 30 คน ได้มาจากการเลือกอย่างเป็นระบบ (Systematic sampling) แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มๆ 15 คน ได้แก่ กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกโปรแกรมแบบใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านทาน และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกโปรแกรมแบบบันไดลิง ทั้งสองกลุ่มฝึกเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน และทดสอบความเร็ว โดยใช้แบบทดสอบ 30 Meter sprint Test ทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวโดยใช้ โดยใช้แบบทดสอบ Agility Test ทำการทดสอบก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ F- test (Two-way ANOVA), (One – way ANOVA) และ Tukey test ในการเปรียบเทียบรายคู่ ผลการวิจัยปรากฏพบว่าการแบบใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านทาน และแบบบันไดลิง สามารถพัฒนาสมรรถภาพด้าน ความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตซอลชาย สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตอุดรธานี ดีขึ้น จากผลการวิจัยครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ในการนำไปประยุกต์ใช้ฝึกและพัฒนาทักษะให้กับนักกีฬาต่อไป

เอนกพงศ์ ภิญา (2553 : 27) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อความสามารถในการกระโดดของนักกีฬาวอลเลย์บอลชายมหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักกีฬาวอลเลย์บอล ทีมชายมหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม ปีการศึกษา 2553 จำนวน 20 คน อายุ 19-23 ปี แบ่งกลุ่มเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ฝึกพลัยโอเมตริก จำนวน 10 คน กลุ่มที่ 2 ฝึกโปรแกรมปกติ จำนวน 10 คน ผลการวิจัยพบว่านักกีฬาวอลเลย์บอลกลุ่มที่ฝึกพลัยโอเมตริก มีความสามารถในการยืนกระโดดแตะผนังตีกว่าก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนนักกีฬาวอลเลย์บอลกลุ่มที่ฝึกโปรแกรมปกติมีความสามารถในการยืนกระโดดแตะผนังตีกว่าก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้หลังฝึก 6 สัปดาห์ นักกีฬาวอลเลย์บอลกลุ่มที่ฝึกพลัยโอเมตริกมีความสามารถในการยืนกระโดดแตะผนังตีกว่ากลุ่มที่ฝึกโปรแกรมปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05

เดิมพัน บริบูรณ์ (2553 : 27) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลการฝึกพลัยโอเมตริกต่อเวลาปฏิกิริยาตอบสนองในและกำลังนักกีฬาเรือพาย เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกร่วมกับการฝึกตามโปรแกรมปกติที่มีต่อปฏิกิริยาตอบสนอง (RT) และกำลัง (power output) ในกลุ่มนักกีฬาเรือ 5 ฝีพาย เพศชาย อายุเฉลี่ย 21.8 ± 1.6 ปี จำนวน 10 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 5 คน คือกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกร่วมกับการฝึกตามโปรแกรมปกติและกลุ่มที่ฝึกตามโปรแกรมปกติอย่างเดียวใช้เวลาในการฝึกซ้อม 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบปฏิกิริยาตอบสนองโดยใช้เครื่อง Choice Reaction Time และวัดกำลัง (power output) โดยใช้แขนปั่นจักรยานวัดงาน (arm ergometer) ควบคุมจำนวนรอบให้อยู่ที่ 100 รอบต่อนาที ที่แรงต้าน 400 วัตต์ ปั่นให้นานที่สุดเท่าที่จะทำได้และคงจำนวนรอบให้ไม่ต่ำกว่า 75 รอบต่อนาที บันทึกระยะเวลาที่ปั่นจักรยานได้ เปรียบเทียบผลก่อนและหลังการฝึกโดยใช้ Wilcoxon Signed Ranks Test และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มโดยใช้ The Mann-Whitney U Test ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มที่ฝึกโปรแกรมปกติอย่างเดียว และกลุ่มที่ฝึกพลัยโอเมตริก ร่วมกับฝึกตามโปรแกรมปกติมีเวลาปฏิกิริยาตอบสนองเร็วขึ้นและมีกำลังเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มพบว่าหลังการฝึกซ้อม 8 สัปดาห์ เวลาปฏิกิริยาตอบสนองของกลุ่มนักกีฬาเรือพายที่ฝึกพลัยโอเมตริก ร่วมกับฝึกตามโปรแกรมปกติ มีค่าลดลงไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ฝึกโปรแกรมปกติอย่างเดียว ในเรื่องของกำลังนั้นพบว่า กลุ่มโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกร่วมกับการฝึกตามโปรแกรมปกติ มีการเพิ่มขึ้นของระยะเวลาในการปั่นจักรยานมากกว่า กลุ่มที่ฝึกโปรแกรมปกติอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ผลการศึกษาดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าการฝึกพลัยโอเมตริก 8 สัปดาห์ร่วมกับการฝึกปกติช่วยพัฒนากำลังในนักกีฬาเรือ 5 ฝีพายได้ ในขณะที่ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปฏิกิริยาตอบสนอง

วิฑูรย์ โพธิ์ทิพย์ (2552 : 30) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลการฝึกพลัยโอเมตริกต่อความแม่นยำในการเสิร์ฟลูกวอลเลย์บอลแบบมือบนเหนือศีรษะ วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกพลัยโอเมตริกต่อความแม่นยำในการเสิร์ฟลูกวอลเลย์บอลแบบมือบนเหนือศีรษะ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาวอลเลย์บอลจำนวน 12 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 6 จำนวน 6 คน โดยกลุ่มทดลองทำการฝึกโปรแกรมวอลเลย์บอลปกติรวมกับการฝึก พลัยโอเมตริกด้วยเมดิซีนบอล และกลุ่มควบคุมทำการฝึกด้วยโปรแกรมปกติเพียงอย่างเดียว ทำการฝึกเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ วัดความแม่นยำด้วยวิธีการเสิร์ฟลูกวอลเลย์บอลของ NCSU และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยวิธีการขว้างของ Scott และ French ก่อนและหลังการฝึกผลการศึกษาพบว่า กลุ่มควบคุมมีความแม่นยำในการเสิร์ฟลูกวอลเลย์บอลแบบมือบนเหนือศีรษะก่อนและหลังการฝึก (23.17 ± 1.33 และ 26.17 ± 1.33 คะแนน) ความแข็งแรงก่อนและหลังการฝึก (17.71 ± 0.69 และ 18.41 ± 0.64 ฟุต) โดยที่หลังจากการฝึกแล้วความแม่นยำและความแข็งแรงเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.05$ กลุ่มทดลองมีความแม่นยำในการเสิร์ฟลูกวอลเลย์บอลแบบมือบนเหนือศีรษะก่อนและหลังการฝึก (26.67 ± 3.98 และ 33.00 ± 3.16 คะแนน) ความแข็งแรงก่อนและหลังการฝึก (17.71 ± 0.69 และ 21.09 ± 1.89 ฟุต) โดยที่หลังจากการฝึกแล้วความแม่นยำและความแข็งแรงเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.01$ กลุ่มทดลองมีความแม่นยำและความแข็งแรงเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.05$ สรุปได้ว่า การฝึกทั้งโปรแกรมวอลเลย์บอลปกติเพียงอย่างเดียว และการฝึกด้วยโปรแกรมปกติรวมกับการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซีนบอล ทำให้ความแข็งแรงและความแม่นยำเพิ่มมากขึ้น การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซีนบอลรวมกับการฝึกซ้อมวอลเลย์บอลปกติส่งผลต่อการพัฒนาความแม่นยำในการเสิร์ฟลูกวอลเลย์บอลแบบมือบนเหนือศีรษะได้

นพดล วันหวั่ง (2552 : 30) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกพลัยโอเมตริกแขนต่อความสามารถสูงสุดในการยกน้ำหนักท่าสแนทช์และดันไหล่ในนักกีฬายกน้ำหนักเยาวชน วัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกพลัยโอเมตริกแขนรวมกับการฝึกโปรแกรมยกน้ำหนักปกติ กับการฝึกตามโปรแกรมยกน้ำหนักปกติเพียงอย่างเดียว ที่มีผลต่อความสามารถสูงสุดในการยกน้ำหนักท่าสแนทช์และดันไหล่ของนักกีฬายกน้ำหนักเยาวชน โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬายกน้ำหนักเยาวชนจำนวน 14 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 7 คน คือกลุ่มทดลอง ฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกควบคู่กับโปรแกรมยกน้ำหนักปกติ และกลุ่มควบคุมฝึกโปรแกรมยกน้ำหนักอย่างเดียว โดยใช้เวลาในการฝึก 6 สัปดาห์ นำผลก่อนการฝึก ฝึกครบ 3 สัปดาห์ และ ฝึกครบ 6 สัปดาห์ มาวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้ Repeated Measure ANOVA ที่ $P < 0.05$ ในการศึกษาจะวัดค่าความสามารถสูงสุด (One Repetition Maximum: 1 RM) ในการยกน้ำหนักท่าสแนทช์ 1 RM ในท่าดันไหล่ และระยะทางในการทุ่มเมดิซีนบอล ของทั้ง 2 กลุ่ม แล้วนำผลการทดสอบที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบเพื่อหาค่าความแตกต่างระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกและเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลการศึกษาพบว่า หลังการฝึกเป็นเวลา 3 และ 6 สัปดาห์ ค่า 1 RM ในท่าสแนทช์ ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ($P > 0.05$) ของทั้งสองกลุ่ม และกลุ่มทดลองมีค่า 1 RM ในท่าดันไหล่ และระยะทางในการทุ่มเมดิซีนบอล เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติ ($P < 0.05$) และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองและควบคุม พบว่าหลังการฝึกกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่า 1 RM ในการยกน้ำหนักท่า สแนทช์ 1 RM ในท่าดันไหล่ และระยะทางในการทุ่มเมดิซีนบอล ไม่แตกต่างกันในทางสถิติ ($P > 0.05$)

งานวิจัยในต่างประเทศ

คอตซามานิดีสและคณะ (Kotzamanidis et al., 2005) ทำศึกษาเรื่องผลโปรแกรมผสมผสานระหว่างการแบกน้ำหนักแรงต้านมากและการฝึกความเร็วที่มีผลต่อความสามารถในการวิ่งและการกระโดดในแนวตั้งของนักกีฬาฟุตบอล กลุ่มประชากรเป็นนักกีฬาฟุตบอล 35 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ฝึกร่วมกันระหว่างแบกน้ำหนักแรงต้านมากและความเร็ว กลุ่มที่ 2 ฝึกแบกน้ำหนักแรงต้านมากเพียงอย่างเดียว กลุ่มที่ 3 กลุ่มควบคุม ทำการฝึกในช่วงเวลาเดียวกันผลปรากฏว่า กลุ่มฝึกร่วมกันระหว่างแบกน้ำหนักแรงต้านมากและความเร็วสามารถเพิ่มความแข็งแรง ความเร็ว พลังกล้ามเนื้อในการกระโดดในแนวตั้ง ได้ดีที่สุดที่สุดในสามกลุ่ม

ดอดด์และแอลวาร์ (Dodd and Alvar, 2007) ได้ทำการวิเคราะห์การฝึกแบบแรงระเบิดเฉียบพลันที่สามารถพัฒนาพลังงานกล้ามเนื้อส่วนล่างของร่างกาย ในนักกีฬาเบสบอล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาเบสบอลเยาวชนชาย ระดับดิวิชัน 2 จำนวน 45 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ทำการฝึก 4 สัปดาห์ กลุ่มแรกเป็นการฝึกเชิงซ้อน กลุ่มที่สองฝึกด้วยน้ำหนัก กลุ่มที่สามฝึกด้วยพลัยโอเมตริก ผลการทดลองพบว่า กลุ่มที่ฝึกเชิงซ้อนสามารถเพิ่มความเร็ว การกระโดด และความคล่องแคล่วว่องไวมากที่สุดในกลุ่ม กลุ่มที่ฝึกเฉพาะพลัยโอเมตริกสามารถเพิ่มความสามารถในการกระโดดได้ดีกว่าการฝึกเชิงซ้อนและการฝึกด้วยน้ำหนัก

สมิเลียส และคณะ (Smilios et al., 2005) ได้ทำการศึกษาเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงผลระยะสั้น (Short-term effect) ของการออกกำลังกายจากการฝึกน้ำหนักในท่าย่อตัวให้เข้าเป็นมุม 90 องศา (Loaded half squats : HS) และจัมพ์ สควอท (Loaded jump squats : JS) ที่ความหนักระดับต่ำและปานกลางต่อความสามารถในการทำสควอท จัมพ์ (Squat jump : SJ) และย่อตัวแล้วกระโดดขึ้นไปในแนวตั้งโดยไม่มีจังหวะพัก (Countermovement jump : CMJ) โดยใช้การฝึกที่แตกต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศชาย จำนวน 10 คน อายุระหว่าง 22.2 – 24.8 ปี โดยทำสองเงื่อนไขดังนี้ 1. ทำ 30% ของ 1 อาร์เอ็ม ในท่าฮาล์ฟ สควอท (Half squats) และจัมพ์ สควอท (Jump squats) 2. ทำ 60% ของ 1อาร์เอ็ม ในท่าฮาล์ฟ สควอท และจัมพ์ สควอทโดยให้แต่ละเงื่อนไขทำ 3 เซต เซตละ 5 ครั้ง พักระหว่างเซต 3 นาที และทำต่อให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ ซึ่งความสามารถของการกระโดดในแนวตั้ง (Vertical jump performance) ถูกวัดก่อนทำการทดลอง วัดหลังทำการทดลอง 1 นาทีของแต่ละเซต และวัดหลังจากเสร็จช่วงพักฟื้นในนาที่ที่ 5 และ 10 นาที

จากการศึกษาวิจัยได้ผลว่า เมื่อทำ 30% จัมพ์ สควอท ทำให้การย่อตัวแล้วกระโดดขึ้นไปในแนวตั้งโดยไม่มีจังหวะพัก(Countermovement jump : CMJ) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังทำการทดลอง เซตที่ 1 และ 2 (3.9% ; $P < 0.05$) เมื่อเทียบกับก่อนทำ เมื่อทำ 60% จัมพ์ สควอท ทำให้การย่อตัวแล้วกระโดดขึ้นไปในแนวตั้งโดยไม่มีจังหวะพัก (CMJ) เพิ่มขึ้น 3.3% หลังทำการทดลอง เซตที่ 2 และ 3 เมื่อทำ 60% ฮาล์ฟ สควอท ทำให้การย่อตัวแล้วกระโดดขึ้นไปในแนวตั้งโดยไม่มีจังหวะพัก (CMJ) สูงขึ้นหลังทำการทดลอง เซตที่ 1 และ 2

ไตรโคลด์ และคณะ (Tricoli et al., 2005) ได้ศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลระยะสั้น (Short-term effect) ของการฝึกด้วยแรงต้านอย่างหนัก (Heavy resistance training) ร่วมกับโปรแกรมการกระโดดในแนวตั้ง (Vertical jump : VJ) และฝึกด้วยการยกน้ำหนัก (Weightlifting : WL) กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศชาย จำนวน 32 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ฝึกด้วยการยกน้ำหนัก (WL) จำนวน 12 คน ทำการแบกน้ำหนักย่อตัวให้เข้าเป็นมุม 90 องศา 4 เซต เซตละ 6 ครั้ง (4x6 RM Half squat exercise) แล้วต่อด้วยการทำโปรแกรมการยกน้ำหนัก (Weightlifting training program) ดังนี้

- 3x6 RM ไฮด์ พูล (High pull)
- 4x4 RM เพาเวอร์ คลีน (Power clean)
- 4x4 RM คลีน แอน เจิร์ค (Clean and jerk)

กลุ่มที่ 2 การกระโดดในแนวตั้ง (VJ) จำนวน 12 คน ทำการแบกน้ำหนักย่อตัวให้เข้าทำมุม 90 องศา 4 เซต เซตละ 6 ครั้ง (4x6 RM Half squat exercise) แล้วต่อด้วยการทำโปรแกรมการกระโดดในแนวตั้ง (Vertical jump training program) ดังนี้

- 6x4 กระโดดสองขาข้ามรั้ว (Double-leg hurdle hops)
- 4x4 กระโดดสลับขาข้ามรั้ว (Alternated single-leg hurdle hops)
- 4x4 กระโดดขาเดียวข้ามรั้ว (Single-leg hurdle hops)
- 4x4 กระโดดลงจากที่สูง 40 เซนติเมตร (40 – cm Drop jumps)

กลุ่มที่ 3 กลุ่มควบคุม จำนวน 8 คน ใช้ระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ ปริมาณความหนักของการฝึก จะเพิ่มขึ้นหลังจากฝึกไปแล้ว 4 สัปดาห์ มีการทดสอบก่อน และหลังการฝึก ดังนี้

- สควอท จัมพ์ (SJ)
- ย่อตัวแล้วกระโดดขึ้นไปในแนวตั้งโดยไม่มีจังหวะพัก (CMJ)
- วิ่งระยะสั้น 10 เมตร และ 30 เมตร (10-m 30-m Sprint speeds)
- ทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว (Agility test)
- ย่อตัวให้เข้าเป็นมุม 90 องศา (Half - squat 1RM)
- คลีน แอน เจิร์ค (Clean and jerk 1 RM โดยเฉพาะกลุ่ม WL)

จากผลการศึกษาพบว่า 1. กลุ่มที่ฝึกโปรแกรมยกน้ำหนักมีผลทำให้การวิ่งระยะสั้น 10 เมตร เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2. ทั้งกลุ่มที่ฝึกโปรแกรมยกน้ำหนัก และกลุ่มที่กระโดดในแนวตั้งมีการเพิ่มขึ้นของการทำท่าย่อตัวแล้วกระโดดขึ้นไปในแนวตั้งโดยไม่มีจังหวะพัก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่กลุ่มที่ฝึกโปรแกรมยกน้ำหนักมีค่าสูงกว่ากลุ่มที่กระโดดในแนวตั้ง 3. อย่างไรก็ตาม ความแข็งแรงของท่าย่อตัวให้เข้าเป็นมุม 90 องศา 1 อาร์เอ็ม ของกลุ่มที่กระโดดในแนวตั้ง (47.8%) สูงกว่ากลุ่มที่ฝึกโปรแกรมยกน้ำหนัก (43.7%) 4. กลุ่มที่ฝึกโปรแกรมยกน้ำหนักกลุ่มเดียวที่มีการเพิ่มขึ้นของการทำสควอท จัมพ์ (9.5%)

5. ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในการเปลี่ยนแปลงของกลุ่มควบคุม สรุปได้ว่า กลุ่มที่ฝึกโปรแกรมยกน้ำหนักอาจจะทำให้ความสามารถของผู้ฝึกดีขึ้นมากกว่าในกลุ่มที่กระโดดในแนวตั้งในผู้ออกกำลังกายที่มีสุขภาพดี

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi experimental research) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา ผลของการฝึกด้วยน้ำหนักและการเคลื่อนไหวในลักษณะแรงระเบิด ที่มีผลต่อความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไว ของนักกีฬาแฮนด์บอล สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตมหาสารคาม ซึ่งผู้วิจัยได้นำเสนอขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การรวบรวมข้อมูล
5. การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักกีฬาแฮนด์บอลชาย สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตมหาสารคาม มีอายุระหว่าง 19 - 25 ปี จำนวน 20 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักกีฬาแฮนด์บอลชาย สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตมหาสารคาม มีอายุระหว่าง 19 - 25 ปี จำนวน 20 คน เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) และแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน กลุ่มควบคุมการฝึกโปรแกรมการฝึกกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าด้วยน้ำหนัก และ กลุ่มทดลอง ฝึกโปรแกรมการฝึกการเคลื่อนไหวในลักษณะแรงระเบิด

เครื่องมือที่จะใช้ในการวิจัย

1. โปรแกรมการฝึกกล้ามเนื้อต้นขาด้วยน้ำหนัก (Weight training) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
2. โปรแกรมการฝึกการเคลื่อนที่ในลักษณะแรงระเบิด ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
3. แบบทดสอบแรงเหวี่ยงขา (Leg Dynamometer Test)
4. แบบทดสอบกระโดดสูง (Vertical jump)
5. แบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว (Illinois Agility run test)

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. สร้างโปรแกรมฝึกด้วยน้ำหนักและการฝึกการเคลื่อนที่ในลักษณะแรงระเบิด
3. นำโปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปปรึกษาประธานและกรรมการควบคุมปริญญาพันธ์

เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

4. นำโปรแกรมที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรง

เชิงประจักษ์ (Fact validity)

5. ปรับปรุงแก้ไขตามที่ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้ตรวจสอบ
6. นำโปรแกรมที่สร้างขึ้นทดลองใช้กับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน
7. นำโปรแกรมที่สมบูรณ์ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง

การรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลดังต่อไปนี้

1. ศึกษารายละเอียดเอกสารที่เกี่ยวข้อง วิธีการ อุปกรณ์ และสถานที่ที่ใช้ในการทดสอบ
2. ติดต่อผู้ช่วยในการทดสอบ จำนวน 2 คน พร้อมอธิบาย ชักซ้อม เพื่อความเข้าใจถึง

รายละเอียดต่าง ๆ ของการทดสอบ เก็บข้อมูล และวิธีการปฏิบัติให้ถูกต้องตรงกัน

3. ประสานงานเพื่อขอหนังสือจากคณะวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตมหาสารคาม เพื่อติดต่อขออนุญาตถึง รองอธิการบดีสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตมหาสารคาม เพื่อขอความอนุเคราะห์ใช้กลุ่มตัวอย่าง สถานที่ อุปกรณ์ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิจัย พร้อมทั้งนัดหมายวัน และเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

4. ชี้แจงกลุ่มตัวอย่างเรื่องระเบียบปฏิบัติ ในระหว่างเวลาของการเก็บรวบรวมข้อมูล

5. ก่อนลงมือทำการทดสอบผู้วิจัยและผู้ช่วย ชี้แจงจุดประสงค์ของการทดสอบการฝึกโปรแกรมฝึกด้วยน้ำหนักและการฝึกการเคลื่อนที่ในลักษณะแรงระเบิด วิธีทำการทดสอบแต่ละรายการให้ผู้เข้ารับการทดสอบเข้าใจ

6. ทดสอบความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไวกับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 20 คน และนำผลทดสอบมาแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน

7. ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามวัน และเวลาที่กำหนด ฝึกตามโปรแกรมทั้ง 2 กลุ่ม

คือ กลุ่มที่ 1 โปรแกรมการฝึกกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า กลุ่มที่ 2 โปรแกรมการฝึกการเคลื่อนไหวในลักษณะแรงระเบิด จำนวน 3 วันต่อสัปดาห์ ได้แก่ จันทร์ พุธ และศุกร์ เวลา 17.00 – 19.00 น. รวมระยะเวลา 8 สัปดาห์

8. ทดสอบความแข็งแรง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8
9. ทดสอบพลังของกล้ามเนื้อ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8
10. ทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8
11. บันทึก และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อหาค่าทางสถิติ

การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากผลทดสอบความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไว มาวิเคราะห์สถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Window Version 16 ประกอบด้วย

1. หาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เพื่อแสดงลักษณะการแจกแจงของผลความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไว ของกลุ่มที่ 1 และ กลุ่มที่ 2
2. เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไว ของกลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 เมื่อพบค่าความแตกต่าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทำการทดสอบหาค่า (F - test)
3. ทดสอบความมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรมการฝึกกล้ามเนื้อขาด้วยน้ำหนักและโปรแกรมการเคลื่อนที่ในลักษณะแรงระเบิดแล้วทดสอบความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อด้วยแบบทดสอบแรงเหยียดขา Leg Dynamometer Test แบบทดสอบกระโดดสูง Vertical jump และความเร็วด้วยแบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว Illinois Agility run Test เป็นเครื่องมือในการประเมินผลการฝึกของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกโปรแกรมการฝึกกล้ามเนื้อขาด้วยน้ำหนัก กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกโปรแกรมการเคลื่อนที่ในลักษณะแรงระเบิด แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูล ทางสถิติ โดยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

$\bar{X}$	แทน ค่าเฉลี่ย
S.D.	แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
F	แทน สถิติทดสอบที่ใช้พิจารณาใน F-distribution
MS	แทน ค่ากำลังสองเฉลี่ย
SS	แทน ผลบวกกำลังสอง
Z	แทน คะแนนมาตรฐาน

ลำดับขั้นในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการทดลองและการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไวด้วยผลการฝึกด้วยน้ำหนักและการเคลื่อนที่ในลักษณะแรงระเบิด

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลการฝึกด้วยน้ำหนัก และการเคลื่อนที่ในลักษณะแรงระเบิดที่มีผลต่อความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไว ระหว่างก่อนและหลังการฝึก

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบระหว่างการฝึกด้วยน้ำหนัก และการเคลื่อนที่ในลักษณะแรงระเบิด ที่มีผลต่อความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไว

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

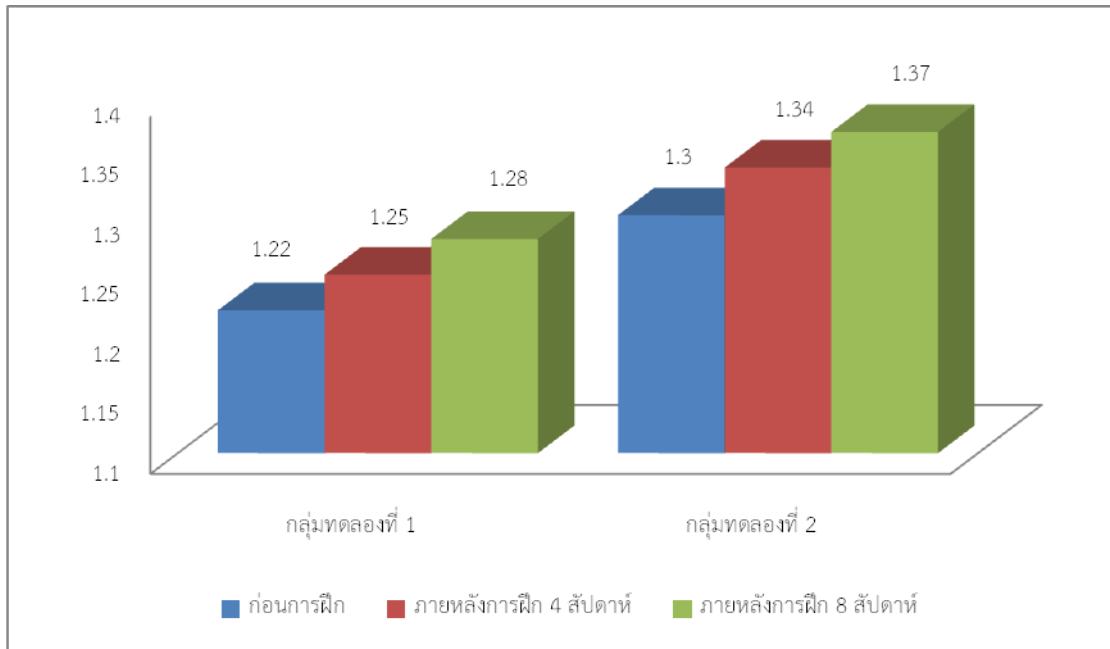
ตอนที่ 1 ผลการทดลองและการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไวด้วยผลการฝึกด้วยน้ำหนักและการเคลื่อนที่ในลักษณะแรงระเบิด

1.1 การทดสอบด้วยแบบทดสอบแบบแรงเหวี่ยงขา ในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งการทดสอบ แรงเหวี่ยงขา (Leg Dynamometer) ออกเป็น 3 ช่วงคือ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ถึงอัตราการเปลี่ยนแปลง เป็นร้อยละปรากฏดังตาราง 1

ตาราง 1 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และร้อยละของการเปลี่ยนแปลงความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และก่อนการฝึก กับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม

กลุ่มทดลอง	ก่อนการฝึก		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8		ร้อยละของการ เปลี่ยนแปลง*	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	ก่อนฝึก กับหลัง ฝึก สัปดาห์ ที่ 4	ก่อนฝึก กับหลัง ฝึก สัปดาห์ ที่ 8
กลุ่มทดลองที่ 1	1.22	0.16	1.25	0.16	1.28	0.16	26.19%	50.58%
กลุ่มทดลองที่ 2	1.30	0.03	1.34	0.03	1.37	0.03	29.83%	55.44%

จากตาราง 1 พบว่า กลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม มีความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้น คือมีความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวมากขึ้นจากภายหลังการฝึกทั้งสองช่วงเวลา จะสังเกตได้ว่าในกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไวจากแรงเหวี่ยงขา ที่สูงกว่า กลุ่มทดลองที่ 1 จึงแสดงการเปรียบเทียบกับกราฟ ค่าเฉลี่ยความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึกภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 สามารถแสดงการเปรียบเทียบได้ดังกราฟ ในภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 การเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยจากแบบทดสอบแรงเหวี่ยงขา (กิโลกรัม/น้ำหนัก) ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึก 4 สัปดาห์ และภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์ของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม

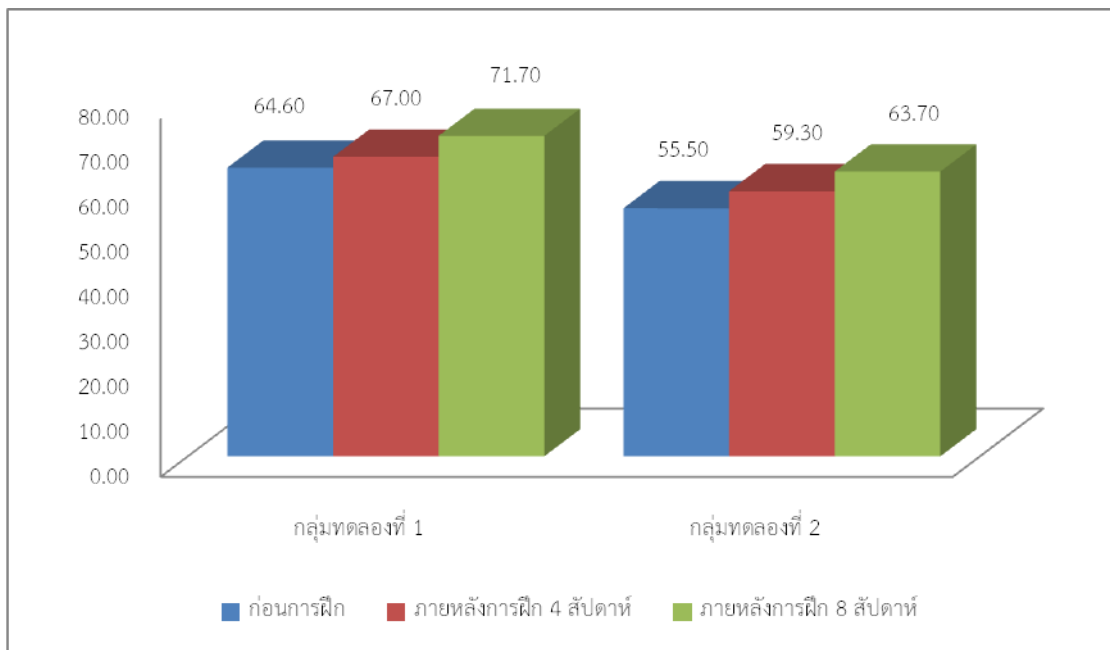
จากภาพประกอบ 2 เมื่อพิจารณาแล้วพบว่า ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรง พลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้นจากก่อนการฝึกโดยจะสังเกตเห็นว่าในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 จะเห็นความแตกต่างได้อย่างชัดเจน

1.2 การทดสอบด้วยแบบทดสอบกระโดดสูง ในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งการทดสอบกระโดดสูง (Vertical jump) ออกเป็น 3 ช่วงคือ ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ถึงอัตราการเปลี่ยนแปลง เป็นร้อยละ ปรากฏดังตาราง 2

ตาราง 2 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และร้อยละของการเปลี่ยนแปลงความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และก่อนการฝึก กับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม

กลุ่มทดลอง	ก่อนการฝึก		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8		ร้อยละของการ เปลี่ยนแปลง*	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	ก่อน ฝึกกับ หลังฝึก สัปดาห์ ที่ 4	ก่อนฝึก กับหลัง ฝึก สัปดาห์ ที่ 8
กลุ่มทดลองที่ 1	64.60	11.06	67.00	12.45	71.70	11.26	3.58%	9.90%
กลุ่มทดลองที่ 2	55.50	3.34	59.30	3.20	63.70	3.30	6.41%	12.87%

จากตาราง 2 พบว่า กลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม มีความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้น คือมีความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวมากขึ้นจากภายหลังการฝึกทั้งสองช่วงเวลา จะสังเกตได้ว่าในกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไวจากการกระโดดสูง ที่สูงกว่า กลุ่มทดลองที่ 1 จึงแสดงการเปรียบเทียบด้วยกราฟ ค่าเฉลี่ยความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึกภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 สามารถแสดงการเปรียบเทียบได้ดังกราฟ ในภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 การเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยการกระโดดสูง (เมตร) ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึก 4 สัปดาห์ และภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์ของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม

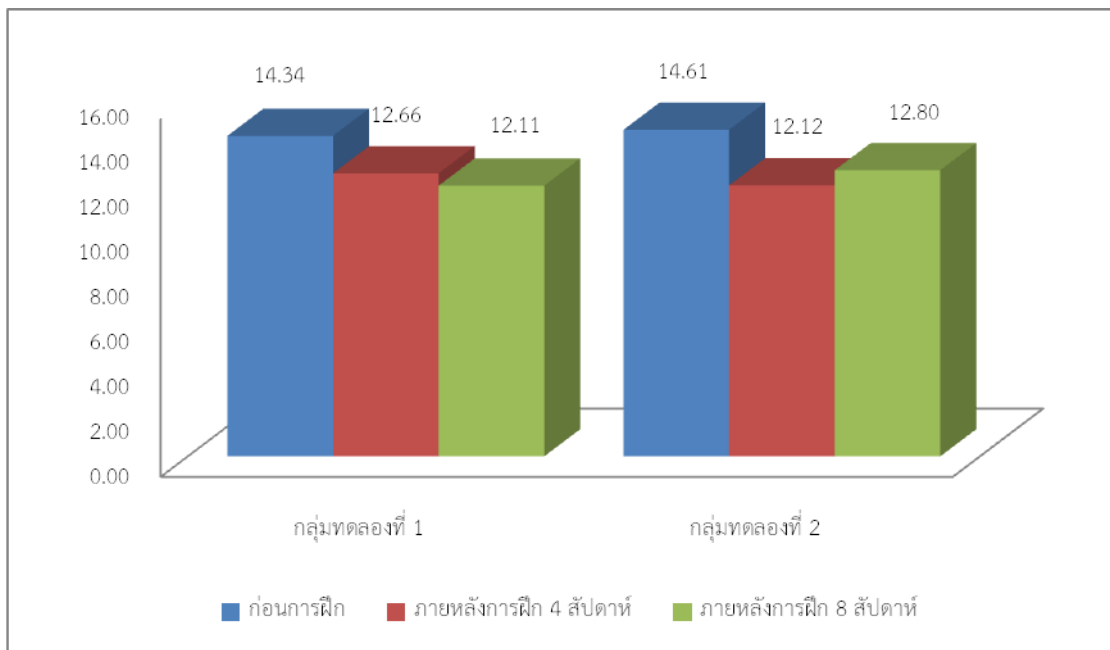
จากภาพประกอบ 3 เมื่อพิจารณาแล้วพบว่า ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรง พลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้นจากการฝึกโดยจะสังเกตเห็นว่าในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 จะเห็นความแตกต่างได้อย่างชัดเจนชัดเจน

1.3 การทดสอบด้วยแบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว ในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว (Illinois Agility run test) ออกเป็น 3 ช่วงคือ ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ถึงอัตราการเปลี่ยนแปลง เป็นร้อยละ ปรากฏดังตาราง 3

ตาราง 3 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และร้อยละของการเปลี่ยนแปลงความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และก่อนการฝึก กับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม

กลุ่มทดลอง	ก่อนการฝึก		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8		ร้อยละของการ เปลี่ยนแปลง*	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	ก่อนฝึก กับหลัง ฝึก สัปดาห์ที่ 4	ก่อนฝึก กับหลัง ฝึก สัปดาห์ที่ 8
กลุ่มทดลองที่ 1	14.34	0.90	12.66	0.60	12.11	0.51	-13.28%	-18.44%
กลุ่มทดลองที่ 2	14.61	0.81	12.12	0.52	12.80	0.45	-14.11%	-20.52%

จากตาราง 3 พบว่า กลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม มีความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้น คือมีความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวมากขึ้นจากภายหลังการฝึกทั้งสองช่วงเวลา จะสังเกตได้ว่าในกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไวจากความคล่องแคล่วว่องไว ที่น้อยกว่า กลุ่มทดลองที่ 1 จึงแสดงการเปรียบเทียบด้วยกราฟ ค่าเฉลี่ยความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึกภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 สามารถแสดงการเปรียบเทียบได้ดังกราฟ ในภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4 การเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว (นาทิจ) ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึก 4 สัปดาห์ และภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์ของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม

จากภาพประกอบ 4 เมื่อพิจารณาแล้วพบว่า ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรง พลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้นจากการฝึกโดยจะสังเกตเห็นว่าในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 จะเห็นความแตกต่างได้อย่างชัดเจนชัดเจน

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลการฝึกด้วยน้ำหนัก และการเคลื่อนที่ในลักษณะแรงระเบิดที่มีผลต่อความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไว ระหว่างก่อนและหลังการฝึก

จากผลการทดลองและการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไว ด้วยการฝึกด้วยน้ำหนักและการเคลื่อนที่ในลักษณะแรงระเบิด พบว่า ความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไวมีค่าเปอร์เซ็นต์ของการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันอย่างชัดเจนของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วของนักกีฬาแฮนด์บอล สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตมหาสารคาม ด้วยผลการฝึกด้วยน้ำหนัก และการเคลื่อนที่ในลักษณะแรงระเบิด ทั้งก่อนและหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 8 ของการฝึก ผู้วิจัยจึงนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two-way : ANOVA) เพื่อทดสอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างโปรแกรมการฝึกและระยะเวลาการฝึก ที่มีต่อความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไว ซึ่งแสดงผลการวิเคราะห์ดังตาราง 4 – 5

ตาราง 4 การเปรียบเทียบความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยแบบทดสอบ แรงเหยียดขา Leg Dynamometer test จากโปรแกรมการฝึกที่แตกต่างกันของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ในการทดสอบ คือ ก่อนการฝึกหลังการฝึกสัปดาห์ ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 (Two-way ANOVA)

ค่าความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p-value
โปรแกรมการฝึก	.108	1	.108	8.122*	.006
ระยะเวลาการฝึก	.049	2	.024	1.823	.171
โปรแกรมการฝึก*ระยะเวลาการฝึก	.000	2	.000	.015	.985
ค่าความคลาดเคลื่อน	.721	54	.013		
รวม	101.215	60			

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p < 0.05$)

จากตาราง 4 พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน คือโปรแกรมการฝึกที่ต่างกัน ฝึกในระยะเวลาการฝึกที่แตกต่างกัน ส่งผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของนักกีฬาแฮนด์บอลชาย สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตมหาสารคามไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ยังพบว่า

โปรแกรมการฝึกที่ต่างกัน ทำให้นักกีฬาแฮนด์บอลชาย สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตมหาสารคามมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 5 การเปรียบเทียบความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ยพลังของกล้ามเนื้อด้วยแบบทดสอบ กระโดดสูง Vertical jump จากโปรแกรมการฝึกที่แตกต่างกันของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ในการทดสอบ คือ ก่อนการฝึกหลังการฝึกสัปดาห์ ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 (Two-way ANOVA)

ค่าความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p-value
โปรแกรมการฝึก	1092.267	1	1092.267	15.909*	.000
ระยะเวลาการฝึก	570.433	2	285.217	4.154*	.021
โปรแกรมการฝึก*ระยะเวลาการฝึก	4.433	2	2.217	.032	.968
ค่าความคลาดเคลื่อน	3707.600	54	68.659		
รวม	249346.000	60			

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p < 0.05$)

จากตาราง 5 พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน คือโปรแกรมการฝึกที่ต่างกัน ฝึกในระยะเวลาการฝึกที่ต่างกัน ส่งผลต่อพลังของกล้ามเนื้อของนักกีฬาแฮนด์บอลชาย สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตมหาสารคามไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ยังพบว่า

โปรแกรมการฝึกที่ต่างกัน ทำให้นักกีฬาแฮนด์บอลชาย สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตมหาสารคามมีพลังของกล้ามเนื้อต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ระยะเวลาการฝึกที่ต่างกัน ทำให้นักกีฬาแฮนด์บอลชาย สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตมหาสารคามมีพลังของกล้ามเนื้อต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ปรากฏผลดังตาราง 6

ตาราง 6 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยพลังของกล้ามเนื้อ จากแบบทดสอบกระโดดสูง Vertical jump เป็นรายคู่ระหว่างก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้วิธีของ Tukey ภายในของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม

โปรแกรมการฝึก	ระยะเวลา	ค่าเฉลี่ย	ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	ก่อนการฝึก
			71.50	68.00	64.60
โปรแกรมที่ 1	ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	71.50	-	3.95	-7.55*
	ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	68.00	-	-	3.60
โปรแกรมที่ 2	ค่าเฉลี่ย		63.70	59.30	55.50
	ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	63.70	-	4.40*	8.20*
	ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	59.30	-	-	3.80*

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p < 0.05$)

จากตาราง 6 พบว่า กลุ่มทดลองที่ 1 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 นักแฮนด์บอลชาย สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตมหาสารคาม มีพลังของกล้ามเนื้อดีขึ้น แตกต่างจากก่อนฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ไม่พบความแตกต่างจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการฝึกกล้ามเนื้อขาด้วยน้ำหนักสามารถเพิ่มสมรรถภาพพลังของกล้ามเนื้อได้ดีขึ้น ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

กลุ่มทดลองที่ 2 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 นักแฮนด์บอลชาย สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตมหาสารคาม มีพลังกล้ามเนื้อดีขึ้นแตกต่างจากก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการฝึกการเคลื่อนไหวในลักษณะแรงระเบิดสามารถเพิ่มสมรรถภาพพลังของกล้ามเนื้อได้ดีขึ้น ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 จากนั้นจึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการฝึก คือ ก่อนฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

ตาราง 7 การเปรียบเทียบความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ยความเร็วด้วยแบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว Illinois Agility run test จากโปรแกรมการฝึกที่แตกต่างกันของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ในการทดสอบ คือ ก่อนการฝึกหลังการฝึกสัปดาห์ ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 (Two-way ANOVA)

ค่าความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p-value
โปรแกรมการฝึก	0.284	1	0.284	0.670	0.417
ระยะเวลาการฝึก	59.930	2	29.965	70.641*	0.000
โปรแกรมการฝึก*ระยะเวลาการฝึก	0.161	2	0.081	0.190	0.827
ค่าความคลาดเคลื่อน	22.906	54	0.424		
รวม	10388.005	60			

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p < 0.05$)

จากตาราง 7 พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน คือโปรแกรมการฝึกที่ต่างกัน ฝึกในระยะเวลาการฝึกที่ต่างกัน ส่งผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาแฮนด์บอลชาย สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตมหาสารคามไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ยังพบว่า

ระยะเวลาการฝึกที่ต่างกัน ทำให้นักกีฬาแฮนด์บอลชาย สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตมหาสารคามมีความคล่องแคล่วว่องไวต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ปรากฏผลดังตาราง 7

ตาราง 8 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยค่าเฉลี่ยความเร็วด้วยแบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว Illinois Agility run test เป็นรายคู่ระหว่างก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้วิธีของ Tukey ภายในของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม

โปรแกรมการฝึก	ระยะเวลา	ค่าเฉลี่ย	ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	ก่อนการฝึก
			12.66	12.11	14.34
โปรแกรมที่ 1	ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	12.11	-	-0.55	2.23*
	ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	12.66	-	-	-1.68*
โปรแกรมที่ 2	ค่าเฉลี่ย		12.12	12.80	14.61
	ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	12.12	-	-0.60	-2.41*
	ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	12.80	-	-	-1.81*

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p < 0.05$)

จากตาราง 8 พบว่า กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 นักแฮนด์บอลชาย สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตมหาสารคาม มีความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้น แตกต่างจากก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 นักแฮนด์บอลชาย สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตมหาสารคาม มีความคล่องแคล่วว่องไว ไม่แตกต่างกัน

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่อง ผลของการฝึกด้วยน้ำหนักและการเคลื่อนไหวในลักษณะแรงระเบิด ที่มีผลต่อความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไว ของนักกีฬาแฮนด์บอล สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตมหาสารคาม ผู้วิจัยทำการสรุปและมีประเด็นสำคัญในการนำเสนอตามลำดับ ดังนี้

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย
2. สรุปผล
3. อภิปรายผล
4. ข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลการฝึกด้วยน้ำหนักและการเคลื่อนไหวในลักษณะแรงระเบิด ที่มีผลต่อความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไว ของนักกีฬาแฮนด์บอลชาย
2. เพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกด้วยน้ำหนัก และการเคลื่อนไหวในลักษณะแรงระเบิด ที่มีผลต่อความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไว ระหว่างก่อนและหลังการฝึก
3. เพื่อเปรียบเทียบระหว่างผลการฝึกด้วยน้ำหนัก และการเคลื่อนไหวในลักษณะแรงระเบิด ที่มีผลต่อความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไว

สรุปผล

1. การทดสอบด้วยแบบทดสอบแบบแรงเหวี่ยง พบว่า กลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม มีความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้น คือมีความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวมากขึ้นจากภายหลังการฝึกทั้งสองช่วงเวลา ทั้งนี้ในกลุ่มที่ 2 โปรแกรมการฝึกการเคลื่อนไหวในลักษณะแรงระเบิด มีค่าเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไวจากแรงเหวี่ยงสูงกว่า กลุ่มที่ 1 โปรแกรมการฝึกกล้ามเนื้อต้นขาด้วยน้ำหนัก
2. การทดสอบด้วยแบบทดสอบกระโดดสูง พบว่า กลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม มีความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้น คือมีความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวมากขึ้นจากภายหลังการฝึกทั้งสองช่วงเวลา ทั้งนี้ในกลุ่มที่ 2 โปรแกรมการฝึกการเคลื่อนไหวในลักษณะแรงระเบิด มีค่าเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไวจากการกระโดดสูง ที่สูงกว่า กลุ่มที่ 1 โปรแกรมการฝึกกล้ามเนื้อต้นขาด้วยน้ำหนัก
3. การทดสอบด้วยแบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว พบว่า กลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม มีความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้น คือมีความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวมากขึ้นจากภายหลังการฝึกทั้งสองช่วงเวลา ทั้งนี้ในกลุ่มที่ 2 โปรแกรมการฝึกการเคลื่อนไหวในลักษณะแรงระเบิด มีค่าเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไวจากความคล่องแคล่วว่องไว ที่น้อยกว่ากลุ่มที่ 1 โปรแกรมการฝึกกล้ามเนื้อต้นขาด้วยน้ำหนัก

4. ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยแบบทดสอบแรงเหยียดขา (Leg Dynamometer Test) จากโปรแกรมการฝึกที่แตกต่างกันของกลุ่มทดลองที่ 1 โปรแกรมการฝึกกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าด้วยน้ำหนัก และกลุ่มทดลองที่ 2 โปรแกรมการฝึก การเคลื่อนที่ในลักษณะแรงระเบิด ก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ พบว่า โปรแกรมการฝึกที่ต่างกันโดยฝึกในระยะเวลาการฝึกที่ต่างกัน มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของนักกีฬาแฮนด์บอลชาย สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตมหาสารคาม ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แต่โปรแกรมการฝึกที่ต่างกัน พบว่านักกีฬาแฮนด์บอลชาย สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตมหาสารคามมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยแบบทดสอบกระโดดสูง (Vertical Jump) จากโปรแกรมการฝึกที่แตกต่างกันของกลุ่มทดลองที่ 1 โปรแกรมการฝึกกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าด้วยน้ำหนัก และกลุ่มทดลองที่ 2 โปรแกรมการฝึกการเคลื่อนที่ในลักษณะแรงระเบิด ก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ พบว่า โปรแกรมการฝึกที่ต่างกัน ฝึกในระยะเวลาการฝึกที่ต่างกัน มีพลังของกล้ามเนื้อของนักกีฬาแฮนด์บอลชาย สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตมหาสารคามไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แต่โปรแกรมการฝึกที่ต่างกัน ทำให้นักกีฬาแฮนด์บอลชาย สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตมหาสารคามมีพลังของกล้ามเนื้อต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

และระยะเวลาการฝึกที่ต่างกัน ทำให้นักกีฬาแฮนด์บอลชาย สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตมหาสารคามมีพลังของกล้ามเนื้อต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6. ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยแบบทดสอบความคล่องแคล่ว ว่องไว (Illinois Agility Run Test) จากโปรแกรมการฝึกที่แตกต่างกันของกลุ่มทดลองที่ 1 โปรแกรมการฝึกกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าด้วยน้ำหนัก และกลุ่มทดลองที่ 2 โปรแกรมการฝึกการเคลื่อนที่ในลักษณะแรงระเบิด ก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ พบว่า โปรแกรมการฝึกที่ต่างกัน ฝึกในระยะเวลา การฝึกที่ต่างกัน ส่งผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาแฮนด์บอลชาย สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตมหาสารคามไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แต่ระยะเวลาการฝึกที่ต่างกัน ทำให้นักกีฬาแฮนด์บอลชาย สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตมหาสารคามมีความคล่องแคล่วว่องไวต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

การวิจัย เรื่อง ผลของการฝึกด้วยน้ำหนักและการเคลื่อนที่ในลักษณะแรงระเบิด ที่มีผลต่อความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไว ของนักกีฬาแฮนด์บอล สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตมหาสารคาม สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การทดสอบด้วยแบบทดสอบแบบแรงเหยียดขา พบว่า กลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม มีความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้น คือมีความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวมากขึ้นจากภายหลังการฝึกทั้งสองช่วงเวลา

2. การทดสอบด้วยแบบทดสอบกระโดดสูง พบว่า กลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม มีความแข็งแรง พลังของความคล่องแคล่วว่องไวมากขึ้นจากภายหลังการฝึกทั้งสองช่วงเวลา ทั้งนี้เนื่องจาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ เอนกกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้น คือมีความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อและ เอนกพงศ์ ภิญา (2553 : 27) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อความสามารถในการ

กระโดดของนักกีฬาโอลิมปิกชายมหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักกีฬาโอลิมปิก ทีมชายมหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม ผลการวิจัยพบว่านักกีฬาโอลิมปิกกลุ่มที่ฝึกพลีโอเมตริก มีความสามารถในการย่นกระโดดแต่ละครั้งดีกว่าก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนนักกีฬาโอลิมปิกกลุ่มที่ฝึกโปรแกรมปกติมีความสามารถในการย่นกระโดดแต่ละครั้งดีกว่าก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้หลังฝึก 6 สัปดาห์ นักกีฬาโอลิมปิกกลุ่มที่ฝึกพลีโอเมตริกมีความสามารถในการย่นกระโดดแต่ละครั้งดีกว่ากลุ่มที่ฝึกโปรแกรมปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05

3. การทดสอบด้วยแบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว พบว่า กลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม มีความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้น คือมีความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวมากขึ้นจากภายหลังการฝึกทั้งสองช่วงเวลาทั้งนี้เนื่องจาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุพล ยะปะภา (2555: 62) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกด้วยน้ำหนักตัวเป็นแรงต้านทานและฝึกความเร็วของสแต็ปเท้าด้วยบันไดลิงที่มีต่อความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาฟุตบอล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตบอลชาย สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตอุดรธานี กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกโปรแกรมแบบใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านทาน และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกโปรแกรมแบบบันไดลิง ทั้งสองกลุ่มฝึกเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน และทดสอบความเร็ว โดยใช้แบบทดสอบ 30 Meter sprint Test ทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวโดยใช้ โดยใช้แบบทดสอบ Agility Test ทำการทดสอบก่อนการฝึก ภายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 จากนั้นนำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ข้อมูล ได้แก่ F- test (Two-way ANOVA), (One – way ANOVA) และ Tukey test ในการเปรียบเทียบรายคู่ ผลการวิจัยปรากฏพบว่าการแบบใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านทาน และแบบบันไดลิง สามารถพัฒนาสมรรถภาพด้าน ความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอลชาย สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตอุดรธานี ดีขึ้น จากผลการวิจัยครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ในการนำไปประยุกต์ใช้ฝึกและพัฒนาทักษะให้กับนักกีฬาต่อไป

4. ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยแบบทดสอบแรงเหยียดขา (Leg Dynamometer Test) จากโปรแกรมการฝึกที่แตกต่างกันของกลุ่มทดลอง พบว่า โปรแกรมการฝึกที่ต่างกันโดยฝึกในระยะเวลาการฝึกที่แตกต่างกัน มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ไม่แตกต่างกัน แต่โปรแกรมการฝึกที่ต่างกัน พบว่ามีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ แตกต่างกัน

5. ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยแบบทดสอบกระโดดสูง (Vertical Jump) จากโปรแกรมการฝึกที่แตกต่างกันของกลุ่มทดลอง พบว่า โปรแกรมการฝึกที่ต่างกัน ฝึกในระยะเวลาการฝึกที่ต่างกัน มีพลังของกล้ามเนื้อไม่แตกต่างกัน แต่โปรแกรมการฝึกที่ต่างกัน ทำให้มีพลังของกล้ามเนื้อต่างกัน และระยะเวลาการฝึกที่ต่างกัน ทำให้มีพลังของกล้ามเนื้อต่างกัน

6. ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยแบบทดสอบความคล่องแคล่ว ว่องไว (Illinois Agility Run Test) จากโปรแกรมการฝึกที่แตกต่างกันของกลุ่มทดลอง พบว่า โปรแกรมการฝึกที่ต่างกัน ฝึกในระยะเวลาการฝึกที่ต่างกัน ส่งผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวไม่แตกต่างกัน แต่ระยะเวลาการฝึกที่ต่างกัน ทำให้มีความคล่องแคล่วว่องไวต่างกัน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้
 - 1.1 ผู้ฝึกสอนควรให้ความสำคัญกับโปรแกรมการฝึก
 - 1.2 ผู้ฝึกสอนควรให้ความสำคัญกับกลุ่มตัวอย่างที่
2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป
 - 2.1 ควรศึกษากับนักกีฬาแฮนด์บอลในสถานศึกษาอื่นๆ ในจังหวัดมหาสารคาม เพื่อเปรียบเทียบกับนักกีฬาแฮนด์บอลในสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตมหาสารคาม
 - 2.2 ควรมีการศึกษาปัจจัยด้านอื่น ๆ ที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย เช่น การฝึกความแข็งแรงของขาที่มีผลต่อการกระโดดยิงประตูแฮนด์บอล เป็นต้น
 - 2.3 ควรมีการศึกษาโปรแกรมอื่นๆ ในการสร้างเสริมสมรรถภาพทางกาย เช่น การฝึกความแข็งแรงของแขนในการยิงประตู เพื่อเปรียบเทียบกับ โปรแกรมการฝึกกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าด้วยน้ำหนัก และโปรแกรมการฝึกการเคลื่อนไหวที่ในลักษณะแรงระเบิด

บรรณานุกรม

- การกีฬาแห่งประเทศไทย. คู่มือการฝึกเพาะกาย. กรุงเทพฯ : งานพัฒนาวិชาการและสื่อการสอน
กองพัฒนากุศลการกีฬา ฝ่ายพัฒนากุศลการกีฬาทะเบียน บริษัท ราไทยเพรส จำกัด, 2550.
- การท่องเที่ยวและกีฬา, กระทรวง. แผนพัฒนากุศลการกีฬาแห่งชาติ ฉบับที่ 4 (พ.ศ. 2550 – 2554
กรุงเทพมหานคร: กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา, 2550.
- กรมพลศึกษา. กิจกรรมการทดสอบและสร้างเสริมสมรรถภาพทางกาย. กรุงเทพฯ : ไทยมิตรการพิมพ์,
2543.
- เจริญกระบวนรัตน์. เทคนิคการฝึกความเร็ว. ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2538. (2545).
- หลักการฝึกยกน้ำหนักเพื่อความสุดยอดของนักกีฬา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
ถ่ายเอกสาร.
- จตุพล ยอดอัญมณีวงศ์. ผลเชิงเปรียบเทียบของการฝึกพลัยโอเมตริกกับการฝึกความมั่นคงของลำตัวร่วมกับ
การฝึกเทควันโดที่มีผลต่อเวลาตอบสนองการเคลื่อนไหวในท่าหมุนตัวตะเขียงของผู้เล่นกีฬาเท
ควันโด. เชียงใหม่ : การค้นคว้าอิสระปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์_การ
กีฬา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2551.
- ชนินทร์ชัย อินทราภรณ์. การเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่การฝึกด้วยน้ำหนักการฝึกพลัย
โอเมตริกด้วยน้ำหนัก และการฝึกเชิงซ้อนที่มีต่อการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อขา. กรุงเทพฯ :
วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต, ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2544.
- ชูศักดิ์ เวชแพทย์. สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ : ภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหิดล, 2536.
- เดิมนันท์ บริบูรณ์. ผลการฝึกพลัยโอเมตริกต่อเวลาปฏิกิริยาตอบสนองในและกำลังนักกีฬาเรือพาย. เชียงใหม่
: การค้นคว้าอิสระปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2551.
- นพดล วันหวัง. ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกแขนต่อความสามารถสูงสุดในการยกน้ำหนักท่าสแนทช์และดัน
โหลในนักกีฬายกน้ำหนักเยาวชน. เชียงใหม่ :การค้นคว้าอิสระปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2554.
- ณอม โพธิ์มี. ผลการฝึกแบบพลัยโอเมตริกที่มีต่อความเร็ว และกำลังกล้ามเนื้อขาของนักศึกษาชาย สถาบัน
การพลศึกษาวิทยาเขตลำปาง. กรุงเทพฯ ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2552.
- ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน. การประยุกต์ใช้ SPSS วิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัย. พิมพ์ลักษณ์, กาฬสินธุ์: ประสานการ
พิมพ์, 2551
- ธีรวิทย์ ชีตะลักษณ์. ผลของการฝึกด้วยน้ำหนักแบบหมุนเวียนที่มีต่อการพัฒนาสมรรถภาพทางกาย
เพื่อสุขภาพของนักศึกษาชายในระดับปริญญาตรี. กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต
ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.
- พิชิต ภูตจันทร์. การฝึกยกน้ำหนักเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, 2547.

วิชัย วนดรงค์วรรณ. กีฬาเวชศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.

วิฑูรย์ โพธิ์ทิพย์. ผลการฝึกพลัยโอเมตริกต่อความแม่นยำในการเล็งฟลูวอลเลย์บอลแบบมือบนเหนือศีรษะ. เชียงใหม่ : การค้นคว้าแบบอิสระปริญญามหาบัณฑิต วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา, 2552.

วัชร สอนดี. ผลของการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาของนักกรีฑาชาย. กรุงเทพฯ ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2551.

แวณ วัฒนะพันธ์. การวิเคราะห์ทางชีวกลศาสตร์ของทักษะการพาดแบบตีลังกาของนักกีฬาเซปักตะกร้อไทย. กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.

สุขสวัสดิ์ ชนะพาล. ผลการฝึกเสริมด้วยโปรแกรมการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวที่มีผลต่อความสามารถในการเลี้ยงลูกฟุตบอลของนักฟุตบอล อายุ 12-14 ปี. กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.

สุชาติ โสมประยูร. วิ่งสมาธิ สู่เส้นทางสุขภาพและสมรรถภาพและสมรรถภาพที่สมบูรณ์. กรุงเทพฯ : เทพนิมิตการพิมพ์, 2535.

สมชาย ประเสริฐศิริพันธ์. การฝึกสมรรถภาพทางกาย. กรุงเทพฯ: ไทยมิตรการพิมพ์, 2536.

สิทธิศักดิ์ บุญหาญ. ผลของการฝึกพลัยโอเมตริก ควบคู่กับการฝึกเอส เอ คิว ที่มีผลต่อความเร็วในการวิ่ง 50 เมตร. กรุงเทพฯ: วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ, 2555.

สุพล ยะปะภา. ผลของการฝึกด้วยน้ำหนักตัวเป็นแรงต้านทานและฝึกความเร็วของสแต็ปเท้าด้วยบันไดลิงที่มีต่อความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาฟุตซอล. มหาสารคาม : วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) คณะศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและกีฬา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2555.

เสาวลักษณ์ ศิริปัญญา. ผลของการฝึกเชิงซ้อนแบบผสมผสานการฝึกด้วยน้ำหนักกับการเคลื่อนไหวในลักษณะแรงระเบิดที่มีต่อสมรรถภาพของกล้ามเนื้อในนักกีฬาเซปักตะกร้อหญิงทีมชาติไทย.

กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.

สนธยา สีละมอด. หลักการฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547..

หลักการฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551.

สมบัติ ท้ายเรือคำ. ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3.

มหาสารคาม : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2552.

ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. การฝึกความสมบูรณ์ทางกาย, กีฬาเวชศาสตร์พื้นฐาน. กรุงเทพฯ:

ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล, 2535.. (2539). สมรรถภาพทางกายและทางกีฬา. กรุงเทพฯ:

โรงเรียนกีฬาเวชศาสตร์ ภาควิชาศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์และกายภาพบำบัด คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล. ถ่ายเอกสาร.

เอนกพงศ์ ภิญญา. ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อความสามารถในการกระโดดของนักกีฬาวอลเลย์บอลชายมหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม. กรุงเทพฯ: หลักสูตรสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม, 2553.

- Anshel, M. Sport psychology: From theory to practice. Scotsdale, AZ: Gorsush Scarisbrik, 1990.
- Chu,D.A. and L. Plummer.Jumping into plyometrics: The language of Plyometrics.NSCA Journal; 6.30- 31, 1992
- Chu,D.A. Explosive power and strength. Champaign. IL : Human Kinetics, 1996.
- Chu .D.A. and L. Plummer. (1984). Jumping into Plyometric: The language of plyometrics NSCA Journal.
- Conley,M.S., and Rozenek, R Health aspects of resistance exercise and training. National Strength and Conditioning Association Joarnal (December 2001): 9-23David, R.J. ;et al. (1991). Physical Education and the Study of Sport. England: WolfePublishing.
- Dodd,D.J., and B.A. Alvar. Analysis of acute explosive traing modalities to improve Lower-dody power in daseball players. J. Strength Cond. Res. 1(4): 1177-1182.2007
- O'Shea, P. Quantum Strength Fitness II. (gaining the wining edge.) Oregon: Patrick's book,2000..
- Pearson, D. (2000, August). The National Strength and Condtioning Association's Basic Guidelines for the Resistance Training of Athletes. National Strength and Conditioning Association Journal. 22(4): 14 - 27.
- Stone, M.H. (1993). Explosive exercise and training. National Strength and Conditioning Association Journal. 15: 7 – 15.Weineck, J. Functional anatomy in sports. 2 nd ed. St. Louis : Mosby - Year Book, 1990.
- Young, W.B., and Pryor, J. Resistance Training for Short Sprints and Maximum-speedSprints, National Strength and Conditioning Association Journal(April, 2001) : 7-13.
- Yessis, M. (1994). Training for Power Sports- Part 1. National Strength and ConditioningAssociation Journal. 16 (5): 42 – 45.
- Pearson, D. (2000, August). The National Strength and Condtioning Association's BasicGuidelines for the Resistance Training of Athletes. National Strength and Conditioning Association Journal. 22(4): 14 - 27.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผลของการฝึกด้วยน้ำหนักและการเคลื่อนไหวที่ในลักษณะแรงระเบิดที่มีผลต่อความแข็งแรง พลัง
ของกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาแฮนด์บอล
สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตมหาสารคาม

เครื่องมือที่จะใช้ในการวิจัย

1. โปรแกรมการฝึกกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าด้วยน้ำหนัก (Weight training) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
2. โปรแกรมการฝึกการเคลื่อนไหวที่ในลักษณะแรงระเบิด ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
3. แบบทดสอบแรงเหยียดขา (Leg Dynamometer Test)
4. แบบทดสอบกระโดดสูง (Vertical jump)
5. แบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว (Illinois Agility run test)

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวคำพาง ศรีท้าวปากดี
วันเดือนปีเกิด	27 มกราคม 2512
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	84/ 17 ถ. นครสวรรค์ ต. ตลาด อ. เมือง จ. มหาสารคาม 44000
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	ครู คศ. 2
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตมหาสารคาม

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2530 – 2532	ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปก.ศ.สูง พลศึกษา) จากวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดมหาสารคาม
พ.ศ. 2533 - 2535	การศึกษาระดับบัณฑิต (กศ.บ. พลศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
พ.ศ. 2543 - 2545	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม. พลศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร