

บทที่ 1

บทนำ



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การที่คนเราจะประกอบกิจกรรมใด ๆ ได้ดีมีประสิทธิภาพโดยเฉพาะกิจกรรมที่ต้องมีการเคลื่อนไหวของร่างกายนั้นความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมีความสำคัญเป็นอย่างมาก และถือเป็นองค์ประกอบอันหนึ่งของสมรรถภาพทางกาย (Physical fitness) ของมนุษย์เรา (Bucher, 1971) เพราะว่ากล้ามเนื้อเป็นแหล่งกำเนิดของพลังหรือแรงที่ใช้ในการเคลื่อนไหวของร่างกาย และการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งหมด โดยร่างกายจะใช้แรงที่ได้จากการหดตัวของกล้ามเนื้อเป็นพลังในการกระทำ ดังนั้นระบบของกล้ามเนื้อจึงเป็นระบบที่ช่วยให้เกิดแรงเพื่อทำให้เกิดการเคลื่อนไหวในร่างกาย ส่วนที่จะต้องเกี่ยวข้องกับกล้ามเนื้อโดยตรงนั้นมี เอ็น (Tendon) เยื่อหุ้มกล้ามเนื้อ (Fasciae) และพังผืดที่ยึดกล้ามเนื้อ (Aponeurosis) ซึ่งสิ่งเหล่านี้ทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรงและเหนียวในการหดตัวเพื่อทำให้เกิดแรง (Force) ในร่างกาย (อนันต์ อัดชู, 2526)

ปัจจุบันวิธีการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อนิยมการฝึกโดยใช้น้ำหนัก (Weight training) ซึ่งเป็นการทำให้กล้ามเนื้อรับภาวะต้านทาน โดยกำหนดแรงต้านทานสูงสุดหรือน้ำหนักที่ยกได้สูงสุดใน 1 ครั้ง เรียกว่า "1 อาร์เอ็ม" (One-repetition maximum : 1RM) จากการสรุปของ ถนนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร (2532) กล่าวว่า ได้มีนักวิจัยหลายท่าน เช่น ฮูเบอร์ (Huber, 1987) โอเช่และเวกเนอร์ (O'Shea and Wegner, 1981) สโตนและคณะ (Stone et al., 1982) เวสต์คอตท์ (Westcott, 1987) ได้ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการฝึกกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนักโดยทั่ว ๆ ไปว่า การยกน้ำหนักแบบไดนามิก (เคลื่อนไหว) ควรฝึกซ้อมอย่างน้อย 2 - 3 วันต่อสัปดาห์ ระยะเวลาอย่างน้อยที่สุด 5 สัปดาห์หรือ 10 วัน ความหนัก 70-100% ของน้ำหนักที่ยกได้สูงสุด (1อาร์เอ็ม) ทำ 1 - 2 เที้ยว ๆ ละ 2 - 10 ครั้ง

การที่เราจะเพิ่มความแข็งแรงและขนาดของกล้ามเนื้อนั้น สามารถทำได้โดยการออกกำลังกายและในวงการกีฬาปัจจุบันนิยมใช้การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพราะว่า นักกีฬาที่มีความแข็งแรง (Strength) มีความเร็ว (Speed) จะทำให้เกิดพลังกล้ามเนื้อได้ (Power)

การฝึกความแข็งแรงต้องฝึกแบบความต้านทานก้าวหน้า(Progressive resistance exercise : PRE)ใช้ความต้านทานสูงแต่ทำซ้ำน้อยครั้งและเพิ่มน้ำหนักขึ้นเรื่อย ๆ โดยปกติจะเพิ่มน้ำหนักขึ้นทุก ๆ 2 สัปดาห์ (O'Shea, 1976 อ้างถึงใน ถนนมวงส์ กฤษณ์เพชร, 2536)

แต่อย่างไรก็ตามองค์ประกอบสำคัญในการเกิดพลังกล้ามเนื้อได้แก่ความแข็งแรงกล้ามเนื้อและความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ ในส่วนของการปรับปรุงสมรรถภาพเกี่ยวกับความเร็วกระทำได้ยากกว่าเพราะมีกระบวนการที่ยุ่งยากซับซ้อนทั้งระบบประสาทและกล้ามเนื้อดังนั้นจึงได้มีการคิดค้นแบบฝึกสร้างพลังกล้ามเนื้อขึ้นใหม่ในช่วงระยะเวลา 10 ปีที่ผ่านมา เป็นการฝึกสมรรถภาพเฉพาะส่วนของร่างกายนักกีฬา และเป็นที่ยอมรับในหมู่นักฝึกสอนกรีฑาและลานเรียกว่า พลัยโอเมตริก (Plyometrics) ซึ่งเป็นการฝึกที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเชื่อมความแข็งแรงกับความเร็วของการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อทำให้เกิดการเคลื่อนไหวแบบพลังระเบิด คือ ใช้แรงปริมาณมาก ๆ กระทำในระยะเวลาสั้น ๆ มักจะใช้การกระโดดแบบต่าง ๆ และการกระโดดแบบงอเข่าย่อตัว (Depth jump and Box jump) แต่พลัยโอเมตริกยังรวมไปถึงการฝึกหัดหรือการออกกำลังกายแบบใด ๆ ก็ได้ ที่ใช้ปฏิกิริยาแบบยืดเหยียด (Stretch reflex) เพื่อสร้างแรงปฏิกิริยา (Reaction force) หรือแรงโต้ตอบอย่างรวดเร็ว (Chu and Plummer, 1984 อ้างถึงใน ถนนมวงส์ กฤษณ์เพชร, 2536)

การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกมีรากฐานมาจากความเชื่อที่ว่า การเหยียดออกอย่างรวดเร็วของกล้ามเนื้อก่อนการหดตัว จะทำให้เกิดผลต่อการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างแรงมากยิ่งขึ้น การที่กล้ามเนื้อเหยียดตัวออกเร็วเท่าไร ก็ยังมีการพัฒนาแรงหดตัวของกล้ามเนื้อเข้าทันทีทันใดมากยิ่งขึ้นเท่านั้น (Huber,1987) การเพิ่มความแข็งแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อซึ่งมีความเห็นว่าเป็นเกิดจากการยืดของกล้ามเนื้อกระสวย(Muscle spindle) ซึ่งเกี่ยวข้องกับรีเฟล็กซ์ ไมโอเทติก (Myotatic reflex) และนำไปสู่ความถี่ของการกระตุ้นหน่วยยนต์ (Motor unit) เช่นเดียวกับการเพิ่มจำนวนการกระตุ้นหน่วยยนต์ (Clutch,Wilton,McGown and Bryce, 1983 อ้างถึงใน ถนนมวงส์ กฤษณ์เพชร, 2536)

จากการวิจัยของ บอสโก (Bosco, 1982) และลันดินและคณะ (Lundin and Others, 1986) ซึ่งชี้ให้เห็นว่า การฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Plyometric training) ยกระดับความเหมาะสมในการรับความรู้สึกของอวัยวะเอ็น โกลจิ (Golgi tendon organ) จึงทำให้เกิดการปรับปรุงความทนต่อการเพิ่มน้ำหนักด่วงในการเหยียดกล้ามเนื้อได้มากขึ้น สอดคล้องกับ เฮดริค(Hedrick,1993)กล่าวว่า

ที่จะเพิ่มพลังได้ดีที่สุดก็คือต้องเพิ่มความแข็งแรงและความเร็วในการฝึกให้มากขึ้น เช่นเดียวกับ วาเทิน(Wathen, 1993) ก็กล่าวไว้ว่า การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกถ้ามีการเคลื่อนไหวให้คล้ายกับกิจกรรมที่จะทำมากที่สุด ก็จะสามารถช่วยพัฒนาพลังกล้ามเนื้อได้เพิ่มขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ

จากหลักฐานและงานวิจัยดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ถึงแม้ว่าในการฝึกกีฬาแต่ละชนิดจะได้มีการสร้างโปรแกรมการฝึกขึ้นมาอย่างมากมาย แต่ยังไม่สามารถแยกแยะออกเป็นส่วนๆ ให้เห็นอย่างเด่นชัดได้ เช่น การฝึกความแข็งแรง การฝึกพลังกล้ามเนื้อ การฝึกความเร็ว เป็นต้น การฝึกเพื่อสร้างสมรรถภาพทางกายในปัจจุบันนี้จะเห็นได้ว่าเกิดปัญหาต่อผู้ฝึกเป็นอย่างมากคือทำให้ผู้ฝึกเกิดความเบื่อหน่ายในการฝึก ผู้ฝึกเกิดความเมื่อยล้าและบาดเจ็บง่ายเนื่องจากใช้วิธีการฝึกซ้ำๆ ไม่หลากหลายและไม่ยืดหยุ่น เมื่อฝึกแล้วส่วนต่างๆ ของร่างกายพัฒนาได้ไม่เท่ากัน ซึ่งสิ่งเหล่านี้ล้วนแล้วแต่เป็นสาเหตุที่ทำให้สมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวกับ ความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อไม่พัฒนาเท่าที่ควร และวิธีการฝึกเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่นิยมมีหลายวิธี ได้แก่

การฝึกแบบไอโซโทนิคหรือแบบเคลื่อนที่ (Isotonic exercise or Dynamic exercise) คือ เป็นการฝึกโดยให้กล้ามเนื้อยืดและหดตัวเกิดการเคลื่อนไหวต่อต้านความต้านทานอย่างมาก โดย กล้ามเนื้อมีความยาวลดลง เมื่อหดตัวการหดตัวเป็นการกระทำต่อน้ำหนักที่เคลื่อนที่ได้ผลที่เกิดจากการฝึกแบบไอโซโทนิคอาทิเช่น ทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรงและมีขนาดใหญ่ขึ้น(Hypertrophy) เส้นใยกล้ามเนื้อ(Fiber)มีความสามารถเพิ่มขึ้นตลอดจนหดตัวและคลายตัวได้ดีขึ้น มีเส้นเลือดฝอยมากขึ้น กระบวนการเมตาบอลิซึมดำเนินไปได้เร็ว กระดูกหนาขึ้น ทำให้ความจุปอดเพิ่มขึ้น กล้ามเนื้อหัวใจแข็งแรงและมีขนาดใหญ่ขึ้นทำให้ปฏิกิริยาการตอบสนองอย่างรวดเร็วขึ้นระบบประสาททำงานได้ดีขึ้น เหมาะกับกีฬาทุกประเภททั้งประเภททีมและประเภทเดี่ยว

ข้อเสียที่เห็นได้ชัดของการฝึกความแข็งแรงโดยวิธีไอโซโทนิค คือในช่วงต่าง ๆ ของการทำงานนั้น กล้ามเนื้อออกแรงทำงานไม่เท่ากันทั้งนี้เนื่องจากการเปลี่ยนความยาวของระบบคานและเปลี่ยนทิศทางของความต้านทาน ที่เกี่ยวข้องกับเส้นศูนย์ถ่วงด้วยในบางช่วงของการเคลื่อนไหว กล้ามเนื้อต้องหดตัวด้วยแรงเต็มที่ แต่ในบางช่วงกล้ามเนื้อทำงานด้วยแรงไม่เต็มที่นั้นผลของการฝึกจึงไม่เท่ากันตลอดช่วงของการเคลื่อนไหว (ชูศักดิ์ เวชแพศย์และกันยา ปาละวิวิธน์, 2536)

การฝึกแบบไอโซเมตริกหรือแบบคงที่ (Isometric exercise or Static exercise) ก็คือ การออกกำลังกายโดยวิธีการเกร็งกล้ามเนื้อไม่มีการเคลื่อนไหวเป็นเพียง แรงกด ดัน ดึง อยู่กับที่ ข้อต่อไม่มีการเคลื่อนไหว เช่น ยืนต้นกำแพง ดันกรอบประตู เป็นต้น ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และ กันยา ปาละวิวัฒน์ (2536) ได้กล่าวให้ข้อเสนอแนะหลักการฝึกแบบไอโซเมตริกไว้ดังนี้

1. วิธีที่ดีที่สุดในการสร้างความแข็งแรงคือ การให้กล้ามเนื้อได้ทำงานด้วยแรงเกือบสูงสุด 6 - 8 ครั้งทุกวัน ถึงแม้ว่าผลดีสามารถเกิดขึ้นได้จากการให้ออกกำลังกายเพียง 2/3 ของความแข็งแรงสูงสุดแต่เป็นการยากในการกระแรงให้ได้ขนาดนั้น ฉะนั้นวิธีที่ปลอดภัย ก็คือ การให้ออกแรงเกือบเต็มที่

2. ถ้าต้องการเพิ่มความแข็งแรงตลอดช่วงการเคลื่อนไหวควรจะได้ฝึกกล้ามเนื้อทำงานในท่าต่าง ๆ กันด้วย (มุมของข้อต่อแตกต่างกัน) ถ้าต้องการเพิ่มความแข็งแรงเฉพาะในตอนเริ่มต้นของการเคลื่อนไหว เช่น ในการเคลื่อนไหวแบบบอลิซติคการออกกำลังกายก็ควรกระทำเช่นนั้นด้วย

3. ถ้าต้องการเพิ่มความแข็งแรงอย่างรวดเร็วการฝึกควรกระทำทุกวัน แต่ถ้าต้องการเพิ่มความแข็งแรงช้าและในระยะยาว ก็ควรเพิ่มการฝึกวันเว้นวัน

4. เทคนิคการหายใจที่ใช้ในการออกกำลังกายคือให้หายใจลึกในตอนเริ่มต้นการออกกำลังกาย กลั้นไว้ 2 - 3 วินาที แล้วค่อย ๆ หายใจออกช้า ๆ ในตอนหลังของการออกกำลังกาย

การออกกำลังกายแบบไอโซเมตริกปฏิบัติได้ง่ายและช่วยป้องกันการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อได้ โดยเฉพาะกล้ามเนื้อที่ได้รับบาดเจ็บอยู่แล้ว และจะฟื้นฟูให้เหมาะสมสำหรับผู้ที่ไม่ค่อยได้ออกกำลังกายแต่ต้องการให้กล้ามเนื้อแข็งแรงขึ้น สามารถปฏิบัติได้ทุกสถานที่และตลอดเวลาที่ต้องการ เช่น นั่งโต๊ะทำงานแล้วเกร็งกล้ามเนื้อส่วนที่ต้องการฝึกเท่านั้น ไม่ต้องใช้อุปกรณ์การฝึกที่มีราคา โดยเฉพาะอย่างยิ่งมีประโยชน์ต่อกล้ามเนื้อมัดใหญ่ ากกล้ามเนื้อบริเวณรอบๆข้อต่อและยังทำให้เอ็นข้อต่อมีความแข็งแรงและเหนียวขึ้น สามารถเคลื่อนไหวในมุมต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพเหมาะสมสำหรับกีฬาประเภทที่ต้องใช้พลังงานสูงแต่รวดเร็ว หรือประเภทที่เล่นติดต่อกันเป็นเวลานานแต่มีลักษณะไม่สม่ำเสมอ (Anaerobic) เช่น การวิ่งระยะสั้น บาสเกตบอล วอลเลย์บอล แบดมินตัน ฟุตบอล ยกน้ำหนัก เป็นต้น

ส่วนการฝึกเพื่อเพิ่มพลังกล้ามเนื้อ เรียกว่า พลัยโอเมตริก (Plyometrics) เป็นการฝึกเพื่อเชื่อมความแข็งแรงและความเร็วในการหดตัวและคลายตัวของกล้ามเนื้อขาโดยใช้วิธีการกระโดดแบบ เด็พท์ จัมพ์ และ บ็อกซ์ จัมพ์และการกระโดดแบบต่าง ๆ รวมไปถึงการฝึกด้วยเมดิซีนบอล

(Medicine ball) ที่เป็นการฝึกเพื่อเสริมสร้างพลังของกล้ามเนื้อส่วนบนของร่างกาย ก็คือ แขน ในการฝึกเสริมพลังกล้ามเนื้อด้วยเมดิซินบอลมีจุดมุ่งหมายในการฝึกหลายอย่าง เช่น ถ้าจะฝึกให้เกิดกล้ามเนื้อที่มีความทนทาน ควรจะฝึกโดยมีจังหวะในการปฏิบัติเร็วในการปฏิบัติแต่ละท่า 3 -5 ชุด ๆ ละ 20 -30 ครั้ง พักระหว่างการฝึกชุดละ 1 นาที น้ำหนักของลูกบอลต้องมีน้ำหนักเบาถึงหนักน้ำหนักประมาณ 5 -8 กิโลกรัมสำหรับผู้ชายและ 1-4 กิโลกรัม สำหรับหญิง แต่ถ้าจะฝึกเพื่อให้เกิดพลังของกล้ามเนื้อ ควรมีจังหวะในการปฏิบัติอย่างเร็วและต่อเนื่อง ในการปฏิบัติแต่ละท่า ควรจะทำ 1 - 3 ชุด ๆ ละ 8 - 10 ครั้ง พักระหว่างชุด 2 นาที (ฅนอมวงศ์ ฅฤณณพีเชษร์, 2537) การฝึกเสริมพลังกล้ามเนื้อพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอลเป็นการฝึกที่หนัก แต่ผู้ฝึกทำด้วยความสนุกสนาน รูปแบบและขั้นตอนในการปฏิบัติต่าง ๆ ก็ง่าย อาศัยเพียงแต่ทักษะขั้นพื้นฐานของการทุ่ม ขว้าง ปา โยน และรับ ซึ่งทักษะต่าง ๆ เหล่านี้เป็นทักษะเบื้องต้นที่มีอยู่ในตัวนักกีฬาทุกคนอยู่แล้ว นอกจากนี้ได้กล่าวมาแล้วยังก่อให้เกิดสมาธิในการฝึกด้วย นักกีฬาที่ฝึกทุกคนจะต้องจับจ้องอยู่ที่ลูกบอลตลอดเวลาในขณะที่ตนเองปฏิบัติอยู่เพราะขนาดและน้ำหนักของลูกบอลเมดิซิน มีน้ำหนักตั้งแต่ 1 - 8 กิโลกรัม มีเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 6 -18 นิ้ว ที่สำคัญผู้ฝึกสอนกีฬาสามารถที่จะทำได้เองโดยการเอาทรายหรือวัสดุอื่น ๆ ใส่ลูกบอลที่มีขนาดแตกต่างกัน เพื่อให้ได้น้ำหนักที่แตกต่างกันตามความต้องการได้ (ฅนอมวงศ์ ฅฤณณพีเชษร์, 2537) ช่วยสร้างความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อแขนได้เป็นอย่างดี จะเห็นได้ว่า ในการเคลื่อนไหวและในการเล่นกีฬาแขนก็มีส่วนอย่างมากในการช่วยให้ร่างกายเคลื่อนไหวได้ดีขึ้น เช่น การทรงตัวขณะวิ่ง การสปริงกระโดดตบลูกบอล เป็นต้น ซึ่งการฝึกทั้ง 3 แบบนี้ให้ผลที่แตกต่างกันและใช้วิธีการฝึกที่แตกต่างด้วย และในการแข่งขันกีฬาก็จำเป็นต้องใช้สมรรถภาพทางกายในหลาย ๆ ด้านด้วยกันในการเคลื่อนไหว ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความเชื่อว่า ในการฝึกเพื่อเพิ่มสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาที่เป็นแบบประสมประสานอันมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและพลังของกล้ามเนื้อเข้ามาเกี่ยวข้องเป็นพื้นฐานในการฝึก และให้คล้ายกับกิจกรรมที่จะเคลื่อนไหวมากที่สุด น่าจะสามารถช่วยพัฒนาสมรรถภาพทางกายได้อีกหลาย ๆ ด้านไปพร้อม ๆ กันอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ความทนทาน ความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว การทำงานของระบบประสาทสั่งการเหล่านี้ เป็นต้น ดังนั้นในการฝึกนักกีฬานอกจากจะฝึกตามปกติแล้วควรจะได้มีการฝึกเสริมเพิ่มด้วย โดยในการฝึกเสริมนั้นผู้ฝึกสอนกีฬาเองจะต้องสรรหาวิธีการที่สามารถจะช่วยพัฒนาตัวนักกีฬาที่ดีที่สุดมาใช้ในการฝึกเสริม เพื่อที่จะได้เพิ่มสมรรถภาพความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬาให้สูงขึ้นไปอีก จึงเป็นแรงบันดาลใจให้ผู้วิจัยใคร่ที่จะศึกษาและเปรียบเทียบผลระหว่างการฝึกเสริมไอโซโทนิคควบคู่พลัยโอเมตริกกับไอโซโทนิค ไอโซเมตริกควบคู่กับพลัยโอเมตริก ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาและแขน ว่าจะมีแนวโน้มของพัฒนาการของการฝึกเสริมที่เป็นแบบประสมประสานไปในทิศทางใด และแบบฝึกใดที่จะ

สามารถช่วยพัฒนาสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวกับ ความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อมากกว่ากัน เพื่อที่จะได้เป็นแนวทางในการจัดโปรแกรมการฝึกซ้อมของผู้ฝึกสอนกีฬา ให้เหมาะสมและตรงกับขีดความสามารถของนักกีฬาที่จะแสดงออกมาตรงกับการแข่งขันพหุติ กอปรกับงานวิจัยในลักษณะดังกล่าวยังไม่มีการทำ ทั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาวงการพลศึกษา การกีฬา และประเทศชาติสืบไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลระหว่างการฝึกเสริมไอโซโทนิคควบคู่พลัซโอมเมตริก กับไอโซโทนิค ไอโซเมตริกควบคู่พลัซโอมเมตริก ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาและแขน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลระหว่างการฝึกเสริมไอโซโทนิคควบคู่พลัซโอมเมตริกกับไอโซโทนิค ไอโซเมตริกควบคู่พลัซโอมเมตริก ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาและแขน

สมมติฐานของการวิจัย

กลุ่มที่ฝึกเสริมไอโซโทนิคควบคู่พลัซโอมเมตริกและกลุ่มที่ฝึกเสริมไอโซโทนิค ไอโซเมตริกควบคู่พลัซโอมเมตริก จะมีพลังของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น และกลุ่มที่ฝึกเสริมไอโซโทนิค ไอโซเมตริกควบคู่พลัซโอมเมตริก จะมีพลังกล้ามเนื้อดีกว่า กลุ่มที่ฝึกเสริมไอโซโทนิคควบคู่พลัซโอมเมตริก และกลุ่มที่ฝึกปกติ (กลุ่มควบคุม)

การฝึกแบบไอโซโทนิคเป็นการฝึกที่กล้ามเนื้อได้เคลื่อนไหว เพื่อสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ส่วนการฝึกแบบพลัซโอมเมตริกนั้นช่วยเชื่อมโยงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเข้ากับความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อทำให้เกิดพลังของกล้ามเนื้อได้ แต่ก็มีข้อเสียของการฝึกแบบไอโซโทนิค คือ ในช่วงต่าง ๆ ของการทำงานหรือออกกำลังกายนั้น กล้ามเนื้อออกแรงทำงานไม่เท่ากัน เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงความยาวของระบบคานและเปลี่ยนทิศทางของความต้านทานที่เกี่ยวข้องกับเส้นศูนย์ถ่วงจึงทำให้ผลการฝึกไม่เท่ากัน (ชูศักดิ์ เวชเทศย์ และ กันชา ปาละวิวิธน์, 2536) และการฝึกแบบไอโซเมตริกก็เป็นแบบฝึกที่มีลักษณะพัฒนากลุ่ม กล้ามเนื้อในแบบไม่เคลื่อนที่จึงน่าจะสามารถช่วยพัฒนาเสริมกลุ่มกล้ามเนื้อที่พัฒนาไม่เท่ากันจากการฝึกแบบไอโซโทนิคได้ ซึ่งสอดคล้องกับ ทุนดู นวกิจกุล (2524) ได้กล่าวว่า ในการฝึกเพื่อสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อให้กับนักกีฬาควรจะฝึกควบคู่กันไปทั้งการฝึกโดยใช้แบบการยกน้ำหนักโดยทั่วไป (Isotonic weight

training) ซึ่งเป็นการฝึกแบบที่มีการเคลื่อนที่ฝึกควบคู่กับการเกร็งกล้ามเนื้อ (Isometric training) เพราะจะทำให้เกิดทักษะและความแข็งแรงจากการฝึกยกน้ำหนักแบบเคลื่อนที่ และเพื่อให้เกิดความแน่ใจว่ากลุ่มเส้นใยของกล้ามเนื้อย่อย ๆ จะได้รับความแข็งแรงด้วย ก็ควรจะมีในแต่จะทำด้วยมุมที่แตกต่างกันทั้ง 3 มุมหรือเลือกใช้มุมใดมุมหนึ่ง ก็คือ การใช้มุมที่กล้ามเนื้อให้ประสิทธิภาพน้อยที่สุดในการที่จะออกแรงพยายามเพื่อที่จะเอาชนะแรงต้านทานหรือน้ำหนัก นั้นเอง ได้แก่ มุม 70 , 110 , 120 และ 130 องศา สำหรับข้อต่อแต่ละข้อ ด้วยเหตุผลดังกล่าวการฝึกเสริมแบบไอโซโทนิค แบบไอโซเมตริกควบคู่กับแบบพลัซโอมेटริก จึงน่าจะช่วยพัฒนาความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อได้ดีกว่า

ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้มุ่งที่จะศึกษาผลระหว่างการฝึกเสริมไอโซโทนิคควบคู่พลัซโอมेटริก กับไอโซโทนิค, ไอโซเมตริกควบคู่พลัซโอมेटริก ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาและแขน
2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย
 - 2.1 ตัวแปรอิสระ (Independent variable)
 - 2.1.1 โปรแกรมการฝึกเสริมไอโซโทนิคควบคู่พลัซโอมेटริก
 - 2.1.2 โปรแกรมการฝึกเสริมไอโซโทนิค ไอโซเมตริกควบคู่พลัซโอมेटริก
 - 2.2 ตัวแปรตาม (Dependent variable)
 - 2.2.1 พลังกล้ามเนื้อขาและแขน
 - 2.2.2 ความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาและแขน

ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย

ผู้วิจัยไม่อาจควบคุมการเต้นหรือการฝึกหัดด้วยตนเองนอกเวลาทดลองของนักกีฬาได้ ซึ่งอาจมีผลต่อความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อขาและแขน ดังนั้นผู้วิจัยจึงถือว่าการเปลี่ยนแปลงใด ๆ เป็นผลมาจากการฝึกหัดเพียงอย่างเดียวเท่านั้น และไม่ฝึกหรือออกกำลังกายแบบเดียวกับที่ทำการฝึก อื่นสามารถทำได้ในกิจวัตรประจำวัน

ความจำกัดของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ได้กำหนดระยะเวลาการทดลองไว้ 12 สัปดาห์ แต่เนื่องจากได้มีการเลื่อน การแข่งขันกีฬาวชิราวุธศึกษาแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 23 จากเดือน ธันวาคม 2540 มาทำการแข่งขันในระหว่างวันที่ 14 - 20 กุมภาพันธ์ 2541 อย่างกระทันหันจึงทำให้กระทบต่อ งานวิจัยและไม่สามารถทำการทดลองได้ครบตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ เพราะว่ามี นักกีฬาที่ใช้เป็น กลุ่มตัวอย่างต้องมาทำการแข่งขันกีฬาในครั้งนี้ด้วย จากเหตุผลดังกล่าว จึงทำให้ผู้วิจัยทำการ ทดลองได้เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ และระยะเวลาของการทดลองดังกล่าวนั้นก็สามารถเป็นที่ ขอมรับได้ ดังตารางสรุปที่ 1 (หน้า 55-67)

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

พลังกล้ามเนื้อ (Muscular power) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อที่หดตัวได้แรง และทำให้วัตถุหรือร่างกายเคลื่อนที่ออกไปได้ระยะทางมากที่สุดในเวลาที่ยกจำกัด หรือ หมายถึง การ หดตัวของกล้ามเนื้อเพื่อทำงานในระยะเวลาสั้น ๆ โดยใช้วิธีการขึ้นกระโดดในแนวตั้งและการนั่ง ผลักเมดิซีนบอล

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular strength) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อที่ หดตัวเพื่อเคลื่อนน้ำหนักหรือต้านทานน้ำหนักเพียงครั้งเดียวโดยไม่จำกัดเวลา โดยใช้ค่าที่ได้จาก การหา "1 อาร์เอ็ม" (1RM) ทั้ง 4 ท่า ได้แก่ นีเดอร์ เพรส (Neider press) ใช้เป็นท่าฝึกและ ทดสอบพลังและความแข็งแรงกล้ามเนื้อแขน ส่วนฮาล์ฟ สควอท (Half squat) ฮีล เรส (Heel raise) เลก คิวล (Legs curl) ใช้เป็นท่าฝึกและทดสอบพลังและความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา

การฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Plyometric training) หมายถึง การฝึกที่ใช้การเปลี่ยนแปลง ความยาวของเส้นใยกล้ามเนื้อโดยฉับพลัน ในที่นี้ใช้การกระโดดแบบต่าง ๆ เช่น กระโดดสอง ขาในแนวตั้ง ,การกระโดดย่อเข่าลงจากสองกระโดดและกระโดดขึ้นบนกล่องกระโดด (Depth jump and Box jump) ส่วนการฝึกส่วนบนของร่างกาย คือ แขน จะใช้การฝึกด้วยเมดิซีนบอล ด้วยการนั่งผลักบอลสองมือระดับอก รับและส่งกันอย่างรวดเร็ว

การฝึกแบบไอโซโทนิค (Isotonic training) หมายถึง การฝึกกล้ามเนื้อโดยให้กล้ามเนื้อหดตัว-คลายตัวเกิดแรงดึงมากกว่าน้ำหนักถ่วงจนสามารถยกน้ำหนักขึ้นได้ และทำให้กล้ามเนื้อมีการเปลี่ยนแปลงขนาดและรูปร่างในขณะที่มีการเคลื่อนไหว ในที่นี้ใช้การยกน้ำหนักด้วยบาร์เบลล์ และ เครื่องแมชชีน เวต

การฝึกแบบไอโซเมตริก (Isometric training) หมายถึง การฝึกกล้ามเนื้อโดยไม่มีการเคลื่อนไหวของข้อต่อและความยาวของกล้ามเนื้อในที่นี้ใช้การเกร็งกล้ามเนื้อโดยการแบกบาร์เบลล์ และเครื่องแมชชีน เวต

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบผลการฝึกเสริมทั้ง 2 แบบ คือผลของการฝึกเสริมไอโซโทนิคควบคู่กับไอโซเมตริกกับไอโซโทนิค ไอโซเมตริกควบคู่กับพลังไอเมตริก ว่ามีผลต่อพลังกล้ามเนื้อขาและแขน
2. เป็นแนวทางให้ผู้ฝึกสอนกีฬานำไปประยุกต์ใช้ในการฝึกนักกีฬา เพราะว่า องค์ประกอบของการเล่นกีฬาทุกชนิดก็จำเป็นต้องใช้สมรรถภาพใน หลาย ๆ ลักษณะเหมือนกัน อาทิเช่น กรีฑา ฟุตบอล รักบี้ฟุตบอล และชกก็ เป็นต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการสร้างโปรแกรมการฝึกเฉพาะให้กับนักกีฬาแต่ละบุคคล เพราะว่านักกีฬาแต่ละคนจะมีสมรรถภาพทางกายไม่เหมือนกัน
3. ครู อาจารย์ และผู้ฝึกสอนกีฬา สามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นแบบทดสอบสมรรถภาพของนักเรียนและใช้ในการคัดเลือกตัวนักกีฬาของสถาบันได้
4. ครู อาจารย์ และผู้ฝึกสอนกีฬา สามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นกิจกรรมหนึ่งของการเรียนการสอนในรายวิชาพลศึกษา กิจกรรมการละเล่นต่าง ๆ หรือในการฝึกซ้อมกีฬาได้ เพื่อที่จะทำให้เกิดความตื่นเต้น ทำท่าย และสนุกสนาน
5. เป็นแนวทางในการศึกษา ค้นคว้า และวิจัยพัฒนารูปแบบวิธีการฝึกให้หลากหลายมากยิ่งขึ้น