

## บทที่ 2

### วรรณคดีและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เนื่องจากผู้วิจัยได้ทำการศึกษา เรื่อง "การเปรียบเทียบผลระหว่างการฝึกเสริมไอโซโทนิคควบคู่พลัยโอเมตริก,กับไอโซโทนิค, ไอโซเมตริกควบคู่พลัยโอเมตริก ที่มีต่อพังกล้ามเนื้อขาและแขน " ผู้วิจัยจึงได้นำความรู้และความหมายเกี่ยวกับ สมรรถภาพทางกาย พังกล้ามเนื้อ การฝึกด้วยน้ำหนัก การฝึกด้วยพลัยโอเมตริก หลักการเพิ่มความหนักให้มากกว่าปกติ ผลการฝึกต่อระบบประสาทกล้ามเนื้อ รวมทั้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ที่ผู้วิจัยได้ทำศึกษาค้นคว้า ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1. ความรู้และความหมายเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกาย
2. ความสำคัญของพังกล้ามเนื้อ
3. ความรู้และความหมายเกี่ยวกับการฝึกด้วยน้ำหนัก
4. ความรู้และความหมายเกี่ยวกับการฝึกด้วยพลัยโอเมตริก
5. หลักการเพิ่มความหนักให้มากเกินไปปกติ
6. ผลการฝึกที่มีต่อระบบประสาทกล้ามเนื้อ
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### ความรู้และความหมายเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกาย (Physical fitness)

สมรรถภาพทางกายเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งในการดำรงชีวิตของมนุษย์ ประเทศชาติจะเจริญก้าวหน้าได้ก็ต่อเมื่อประชาชนมีสมรรถภาพทางกายที่ดี ทั้งนี้เพราะสมรรถภาพทางกายเป็นพื้นฐานเบื้องต้น ในการที่จะทำให้นุษย์ประกอบภารกิจในชีวิตประจำวันสำเร็จ ได้อย่างดีและมีประสิทธิภาพ

พิชิต ภูติจันทร์ (2535) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่แสดงออกมาสามารถควบคุมตัวเองได้ดี และรวมถึงความสามารถอื่นที่ร่างกายปฏิบัติต่องานหรือภาระกิจต่าง ๆ ได้เป็นระยะเวลาานาน โดยไม่เกิดความเหน็ดเหนื่อยได้ง่ายและได้ผลดีไม่เสื่อมประสิทธิภาพ

วีริยา บุญชัย ( 2529 ) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกาย ( Physical fitness ) หมายถึง “ความสามารถของบุคคลในการที่ปฏิบัติกิจกรรมโดยไม่รู้สึกเหนื่อย”

เจริญทัศน์ จินตเสรี ( อ้างถึงใน พิชิต ภูติจันทร์, 2535 ) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกาย คือ ความสามารถของร่างกายในการที่จะปฏิบัติหน้าที่ประจำวันในสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่มีความเหน็ดเหนื่อยอ่อนแอจนเกินไป สามารถสวงนและนอนมกำลังไว้ใช้ในยามฉุกเฉิน และเวลาว่างเพื่อความสนุกสนานและความบันเทิงในชีวิตของตนเองด้วย

ฮาร์ท และ เชย์ ( Hart and Shay, 1964 ) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ภาวะร่างกายที่จะทำหน้าที่ต่าง ๆ ได้เป็นเวลานานโดยไม่เหน็ดเหนื่อยก่อนกำหนด ซึ่งจะทราบได้จากการทดสอบสมรรถภาพทางกายและมืองค์ประกอบที่สำคัญคือ ความแข็งแรง ความอดทน ความเร็ว ความคล่องตัวและความอ่อนตัว ถ้าบุคคลใดมืองค์ประกอบเหล่านี้อยู่ในตัวสูงจะสามารถประกอบกิจกรรมประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นระยะเวลาานาน ๆ

คลาร์ก ( Clarke, 1967 ) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ความสามารถของร่างกาย ( Physical ability ) ที่จะประกอบกิจกรรมหนัก ๆ ( Intensive activity ) ได้เป็นเวลานาน ( Long period ) โดยไม่มีการพักและได้ผลสูง ( High quantity )

แมทธิวส์ ( Mathews, 1973 ) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ความสามารถของแต่ละบุคคลที่จะประกอบกิจกรรมใดก็ตามที่ต้องอาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อ

ฮูเกอร์ ( Hoeger, 1989 ) ได้แบ่งสมรรถภาพทางกายออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. สมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ ( Health-related physical fitness )
  - มืองค์ประกอบพื้นฐานอยู่ 4 องค์ประกอบ คือ
    - 1.1 ความอดทนของระบบเลือดและหัวใจ
    - 1.2 ความอดทนและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
    - 1.3 ความอ่อนตัว
    - 1.4 ส่วนประกอบของร่างกาย
2. สมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับการมีทักษะ ( Skill-related physical fitness )

## สมรรถภาพทางกายชนิดนี้เหมาะสำหรับนักกีฬา มือเก๋ประกอบดังนี้

- 2.1 ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและหัวใจ
- 2.2 ความอดทนและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
- 2.3 ความอ่อนตัว
- 2.4 ส่วนประกอบของร่างกาย
- 2.5 ความคล่องแคล่ว
- 2.6 การทรงตัวที่สมดุล
- 2.7 การทำงานประสานกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ
- 2.8 กำลัง
- 2.9 ปฏิริยาตอบสนอง
- 2.10 ความเร็ว

สมรรถภาพทางกาย จะเป็นพื้นฐานที่สำคัญที่จะทำให้ นักกีฬาก้าวไปสู่ภาวะการที่เป็นนักกีฬาที่มีความสามารถอย่างแท้จริง และประเด็นที่สำคัญที่สุดที่จะพัฒนาสมรรถภาพการเล่นกีฬา คือ จะต้องพัฒนาเรื่องสมรรถภาพทางกลไกให้มาก

สรุปได้ว่า สมรรถภาพทางกาย คือความสามารถของร่างกายที่สามารถประกอบกิจกรรมหรือทำงานได้เป็นระยะเวลาานาน ๆ ติดต่อกันและผลที่ได้รับมีประสิทธิภาพสูง (สำนักพัฒนาการพลศึกษา สุขศึกษา และนันทนาการ , กรมพลศึกษา, ม.ป.ป.)

### ความสำคัญของพลังของกล้ามเนื้อ

พลังของกล้ามเนื้อ เป็นองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายที่สำคัญอย่างหนึ่งของนักกีฬา ซึ่งแต่ละคนจะมีขีดความสามารถไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับการฝึกฝนและพันธุกรรมของแต่ละคนที่ได้รับมารวมทั้งความจำเป็นที่จะต้องใช้ร่างกายมากน้อยในการดำเนินชีวิตประจำวัน (มาโนช บุตรเมือง, 2539 ) สำหรับนักกีฬาที่ได้รับโปรแกรมการฝึกพลังกล้ามเนื้อก็จะทำให้มีพลังกล้ามเนื้อที่คิดกว่าคนที่ไม่ได้รับการฝึก โดยพลังของกล้ามเนื้อเป็นผลของความแข็งแรงและความเร็วซึ่งเป็นคุณสมบัติที่เฉพาะที่สามารถบ่งบอกถึงความสำเร็จของนักกีฬาได้ค่อนข้างชัดเจนมากที่สุดด้านหนึ่ง พลังสูงสุดของกล้ามเนื้อเป็นผลมาจากการประสานประสานกันที่เหมาะสมของแรงสูงสุดที่แสดง

ออกมาด้วยความเร็วสูงสุดเท่าที่จะทำได้ พลังอาจจะเปลี่ยนแปลงไปได้ถ้าองค์ประกอบทางด้านความแข็งแรงและความเร็วเปลี่ยนแปลงไปและการเพิ่มพลังของกล้ามเนื้อจึงจำเป็นที่จะต้องเพิ่มทั้งความแข็งแรงและความเร็ว ในทางที่คืบหน้า คือการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพราะเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้เส้นใยกล้ามเนื้อที่มีความแข็งแรงส่งผลให้เส้นใยกล้ามเนื้อที่มีความเร็วในการหดตัวมากยิ่งขึ้นนั่นเอง

หากนักกีฬาได้รับการพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรงเพิ่มขึ้น การแสดงออกซึ่งพลังของกล้ามเนื้อก็จะสามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และถ้าส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น แขน ขา ได้รับการพัฒนาการเคลื่อนไหวให้เร็วขึ้น การส่งพลังเพื่อการเคลื่อนไหวของร่างกายก็จะเพิ่มมากยิ่งขึ้น ชูศักดิ์ เวชแพศย์และกันยา ปาละวิวัฒน์ ( 2536 ) กล่าวว่า พลัง เป็นงานที่ทำได้ในหนึ่งหน่วยเวลา ซึ่งสามารถคิดได้จาก แรงคูณด้วยความเร็ว หรือ แรงคูณระยะทางหารด้วยความเร็ว ในการเคลื่อนที่นั่นคือ ถ้าต้องการที่จะให้เกิดพลังของกล้ามเนื้อมาก ก็ต้องทำงานโดยใช้เวลาให้สั้นที่สุด สอดคล้องกับ วิล และคณะ ( Wilk and others, 1993 ) กล่าวว่า พลังของกล้ามเนื้อ คือ การเพิ่มศักยภาพของนักกีฬาโดยมีพื้นฐานอยู่ที่ความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะทำการหดตัวให้เกิดแรงสูงสุดภายในเวลาสั้นที่สุด นอกจากนี้ปัจจัยสำคัญ คือ ความแข็งแรงและความเร็วที่จะส่งผลเกิดพลังของกล้ามเนื้อ ยังมีปัจจัยเสริมอีก 3 ประการ คือ การอบอุ่นร่างกายก่อนการฝึกซ้อม การประสานงานกันที่กระหว่างประสาทกล้ามเนื้อในการเคลื่อนไหว และ ปัจจัยสุดท้าย คือ ประสิทธิภาพการทำงานของกล้ามเนื้อ ฟิชเชอร์และ เจนเซน ( Fisher and Jensen, 1989 ) จะเห็นได้ว่า กีฬาหลายชนิด เช่น วิ่งระยะสั้น กระโดด ทุ่ม ขว้าง ฟัน หรือการเตะลูกบอลล้วนต้องการความเร็วสูงผสมกับความแรงที่มากและผลที่ได้ ก็คือ พลังของกล้ามเนื้อนั่นเอง ( Radcliff and Farentinos, 1985 )

#### ความรู้และความหมายเกี่ยวกับการฝึกด้วยน้ำหนัก ( Weight training )

การฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight training) ในปัจจุบันได้มีการนำมาฝึกกันอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะในประเทศที่พัฒนาทางการกีฬาแล้ว เช่น สหรัฐอเมริกา อังกฤษ เยอรมัน รัสเซีย จีน สำหรับประเทศไทยก็ได้มีการนำมาใช้บ้างแต่ไม่มากนัก โดยมากจะใช้ในหมู่นักกีฬาทีมชาติ อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าในโรงเรียนหรือสถาบันต่าง ๆ จะมีเครื่องมือเหล่านี้อยู่บ้างก็ตามแต่อุปสรรคก็มี เช่น ครูไม่สามารถแนะนำการฝึกได้อย่างถูกต้อง ซึ่งแทนที่จะเป็นผลดีก็กลายเป็นผลเสียจึงทำให้การฝึกด้วยน้ำหนักเพื่อช่วยในการฝึกสอนกีฬาไม่เป็นที่แพร่หลายอย่างกว้างขวางเท่าที่ควร

การฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight training) หมายถึงการฝึกที่ช่วยเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อความทนทานของกล้ามเนื้อและยังสามารถฝึกเพื่อเสริมสร้างพลังของกล้ามเนื้อ (Power training) ได้ โดยใช้น้ำหนักเป็นแรงต้านทาน เช่น ดัมเบลล์ บาร์เบลล์และเครื่องมือต้านทานแบบไอโซคิเนติกส์ เป็นต้น ซึ่งนับว่าเป็นการฝึกที่เป็นวิทยาศาสตร์มีหลักการและเหตุผลที่เชื่อถือและสามารถพิสูจน์ได้ การฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight training) นี้ เป็นการฝึกที่มีการวางแผนโดยค่อยเพิ่มความต้านทาน (น้ำหนัก)จนกระทั่งสมรรถภาพทางร่างกายของนักกีฬาพัฒนาขึ้นเป็นระยะที่เหมาะสม ( The Scientific progressive resistance exercise )

โสภณ อรุณรัตน์ (2527) ได้ให้ความหมายไว้ดังนี้ การฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight training) และการยกน้ำหนัก (Weight lifting) คนทั่วไปมักจะเข้าใจสับสนกันระหว่างสองคำนี้ ทั้งนี้เพราะว่าการฝึกทั้งสองอย่างต่างก็ใช้เครื่องมืออย่างเดียวกัน คือ "น้ำหนัก" เช่น ดัมเบลล์ (Dumbbells) บาร์เบลล์ ( Barbells ) และสวิงเบลล์ ( Swingbells ) หรืออาจรวมไปถึงชุดการฝึกด้วยน้ำหนัก ( Multiple weight machines ) ด้วย นอกจากนี้การฝึกทั้งสองวิธีนั้นต่างก็นำเอาหลักการฝึกที่เรียกว่าหลักการฝึกที่เพิ่มความหนักจนเกินขีดจำกัด (Overload principle)มาใช้ โดยพิจารณาถึงความหนักของงาน น้ำหนักที่ใช้ ( ยก ) และจำนวนครั้งที่กระทำ แต่อย่างไรก็ตามจุดเน้นย้ำของการยกน้ำหนัก (Weight lifting) จะอยู่ที่น้ำหนักและการที่จะยกน้ำหนักให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้ โดยนักกีฬาจะต้องเพิ่มทางด้านความแข็งแรงของเขาด้วยในการใช้ บาร์เบลล์ ( Barbells ) ในการฝึก สำหรับการฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight training) นั้น จะรวมเอาจำนวนครั้งที่ยกและจะต้องทำหลาย ๆ ครั้งและน้ำหนักที่ใช้จะต้องสามารถเพิ่มความสามารใน ด้าน ความเร็ว พลัง ความทนทานของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว และความแข็งแรงให้แก่ร่างกายได้ ดังนั้นในการฝึกจะมีเครื่องมือที่ใช้ คือ บาร์เบลล์ (Barbell) ดัมเบลล์ (Dumbbell) สวิงเบลล์ (Swingbell) เป็นต้น

สมรรถภาพทางกายสำหรับนักกีฬา ได้แก่ ความแข็งแรง ความทนทาน ความเร็ว และพลังกล้ามเนื้อมีความจำเป็นสำหรับนักกีฬาเพื่อนำไปสู่การเล่นกีฬาได้อย่างมีประสิทธิภาพ พลังกล้ามเนื้อเกิดจากปฏิกิริยาร่วมของ 3 ปัจจัย คือ ความเร็ว ( Speed ) ระยะทาง ( Distance ) และความแข็งแรง ( Strength ) ถ้ามีการเพิ่มความเร็ว ระยะทางและความแข็งแรง บ่อมหมาหมายถึง การเพิ่มพลังกล้ามเนื้อด้วย

ในทางฟิสิกส์ กล่าวว่า พลัง ( Power ) คือ อัตราในการทำงาน หรือ งานที่ทำได้ในหนึ่งหน่วยเวลา แต่ งาน ( Work ) หมายถึง การใช้แรงจำนวนหนึ่งทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปได้ในระยะเวลาหนึ่ง ดังนี้

$$\text{งาน ( Work )} = \text{แรง ( Force )} \times \text{ระยะทาง ( Distance )}$$

$$\text{ความเร็ว ( Speed )} = \frac{\text{ระยะทาง ( Distance )}}{\text{เวลา ( Time )}}$$

$$\text{พลัง ( Power )} = \frac{\text{งาน ( Work )}}{\text{เวลา ( Time )}}$$

$$\begin{aligned} \text{พลัง ( Power )} &= \frac{\text{แรง ( Force )} \times \text{ระยะทาง ( Distance )}}{\text{เวลา ( Time )}} \\ &= \text{แรง ( Force )} \times \text{ความเร็ว ( Speed )} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{พลังกล้ามเนื้อ} &= \text{ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ} \times \text{ความเร็วในการเคลื่อนที่} \\ (\text{Muscular power} &= \text{Muscular strength} \times \text{Limb velocity}) \end{aligned}$$

จากสูตรข้างบนนี้ จะเพิ่มพลังกล้ามเนื้อได้โดยการเพิ่มแรงในการเคลื่อนที่และเพิ่มระยะทางในการเคลื่อนที่ตามแนวทางที่มากกว่าและใช้เวลาน้อยที่สุด หรือการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างค้ำแขนและขา

นอกจากนี้ปัจจัยทางสรีรวิทยากล้ามเนื้อมี 2 ประการ ที่จะช่วยผลิตแรงของกล้ามเนื้อ คือ การเพิ่มความแข็งแรงของเส้นใยของกล้ามเนื้อและการเพิ่มขนาดของเส้นใยของกล้ามเนื้อ ซึ่งคุณลักษณะทั้งสองประการได้จากการตอบสนองทางสรีรวิทยาของกล้ามเนื้อ ซึ่งพัฒนาได้จากการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนัก ซึ่ง เวสต์คอตท์ ( Westcott, 1987 ) ได้ศึกษาและพบว่ามนุษย์สามารถเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้ประมาณ 10% หลังจากการฝึกด้วยน้ำหนักที่เหมาะสมเป็นเวลา 1 เดือน ดังนั้นการเพิ่มความแข็งแรงมากขึ้นก็ หมายถึง มีพลังกล้ามเนื้อมากขึ้นด้วย ในวงการกีฬาในปัจจุบันนิยมใช้การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนักซึ่งจัดไป



แกรมการฝึกได้ง่ายกว่าการเพิ่มความเร็วซึ่งเกี่ยวข้องกับระบบของประสาทและกล้ามเนื้อจึงมีความ  
 ยุ่งยากมากกว่า ดังนั้นนักกีฬาที่มีความแข็งแรง ( Strength ) หรือ ความเร็ว ( Speed ) จะทำให้เกิด  
 พลังกล้ามเนื้อ (Power) ได้ โอเช่ ( O'Shea, 1976 ) กล่าวถึง การฝึกความแข็งแรงด้วยน้ำหนัก  
 ต้องฝึกแบบความต้านทานก้าวหน้า (Progressive resistance exercise : PRE) ใช้ความต้านทาน  
 สูงแต่ทำซ้ำน้อยครั้งและเพิ่มน้ำหนักขึ้นเรื่อยๆโดยปกติจะเพิ่มน้ำหนักขึ้นทุกๆ 2 สัปดาห์

ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร (2534) ได้กล่าวถึง หลักการฝึกความแข็งแรงด้วยน้ำหนักไว้ดังนี้

1. ฝึกกล้ามเนื้อมัดใหญ่ ๆ ที่ต้องใช้ทำงานหนัก เช่น กล้ามเนื้อต้นขา ขา ท้อง หลัง  
 ลำตัว และ แขน
2. ทำให้สม่ำเสมออย่างน้อยสัปดาห์ละ 3 วัน ๆ ละ 30 นาที เพราะกล้ามเนื้อที่ใช้  
 ในการออกกำลังกายต้องการเวลาพักฟื้นประมาณ 48 ชั่วโมง
3. ใช้น้ำหนักจากน้อยไปหามากโดยคำนวณจากน้ำหนัก 60%- 70%ของน้ำหนัก/สูง  
 สุดที่ทำได้ เป็นน้ำหนักใช้ฝึกสำหรับผู้เริ่มฝึกหัด
4. กล้ามเนื้อแต่ละกลุ่มควรทำงานติดต่อกัน 60 - 90 วินาที ด้วยน้ำหนักมากทำซ้ำ  
 ด้วยจังหวะช้า ๆ 8 - 12 ครั้ง
5. ความเร็วของการฝึกด้วยน้ำหนักเพื่อให้เกิดความแข็งแรงควรกระทำช้าๆ โดยทั่วไป  
 ไป การยกขึ้นควรใช้เวลาประมาณ 2 วินาทีและการเคลื่อนที่ลงควรใช้เวลาประมาณ 4 วินาที
6. ความต้านทานแบบก้าวหน้าของการฝึก เพราะการปรับตัวทางสรีรวิทยาของเส้นใย  
 กล้ามเนื้อเกิดขึ้นอย่างช้าๆ น้ำหนักไม่ควรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว การเพิ่มควรเป็น 5 % ของน้ำหนัก  
 ที่ใช้ในขณะนั้น เมื่อทำซ้ำ 12 ครั้ง ได้อย่างถูกต้องและง่ายดายหรือเพิ่มน้ำหนักขึ้นทุกๆ 2 สัปดาห์
7. ความต่อเนื่องของการฝึกเช่นกระทำ 13 สถานี หรือจุดควรใช้เวลาประมาณ 20  
 นาที ให้มีช่วงพักระหว่างสถานีน้อยที่สุดซึ่งเป็นลักษณะของการฝึกความแข็งแรงคือ ซิพจรจะสูง  
 และมีการใช้พลังงานมาก จะไปกระตุ้นให้เกิดความแข็งแรงได้สูงมาก และกระตุ้นการไหลเวียน  
 โลหิตมิเล็กน้อย

พวกนักกีฬาระดับโลกหรือที่มีอันดับสูงๆ ของโลกต่างก็ได้แสดงความคิดเห็นว่า การใช้  
 การฝึกด้วยน้ำหนัก สามารถทำให้เกิดผลดีแก่ร่างกายของนักกีฬา ซึ่งในครั้งแรกในกลุ่มผู้ฝึกสอน  
 ไม่เห็นด้วยกับการฝึกด้วยน้ำหนัก ทั้งนี้มีความเข้าใจผิดว่า จะทำให้กล้ามเนื้อใหญ่โตผิดปกติและ  
 จะทำให้เกิดผลเสีย ทำให้ความคล่องแคล่วว่องไว ความอ่อนตัว ความยืดหยุ่นของร่างกายลดลงไป  
 จนกระทั่งได้มีการทดลองกันคว้าและพิสูจน์ให้เห็นความจริงจึงได้ยอมรับ และได้นำมาปฏิบัติกัน  
 จนกว้างขวาง

## ความรู้และความหมายเกี่ยวกับพลัยโอเมตริก ( Plyometrics )

ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกกลายเป็นการฝึกที่นิยมในหมู่โค้ชกีฬาทุกระดับและกีฬาประเภทอื่น ๆ อีกมาก การฝึกแบบนี้เป็นการนำเอาเทคนิคต่าง ๆ ที่ทันสมัยมาใช้ร่วมกันในรูปแบบใหม่ ชู และ พลัมเมอร์ ( Chu and Plummer , 1984 ) ได้ให้คำจำกัดความของพลัยโอเมตริก ( Plyometrics ) ไว้ดังนี้

" พลัยโอเมตริก ( Plyometrics ) คือ การฝึกหัดหรือการออกกำลังกายที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเชื่อมความแข็งแรงกับความเร็วของการเคลื่อนไหวเพื่อทำให้เกิดประเภทของการเคลื่อนไหวแบบรวดเร็ว มักใช้การฝึกกระโดดและการฝึกกระโดดแบบงอเข่าย่อตัว (Depth jump) แต่พลัยโอเมตริก (Plyometrics) อาจรวมถึงการฝึกหัดหรือการออกกำลังกายแบบใด ๆ ก็ได้ที่ใช้ปฏิกิริยาแบบยืดเหยียด (Stretch reflex) เพื่อผลิตแรงปฏิกิริยาหรือแรงได้ตอบอย่างรวดเร็ว"

การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก (Plyometrics) มีรากฐานมาจากความเชื่อที่ว่า การเหยียดออกอย่างรวดเร็วของกล้ามเนื้อก่อนการหดตัว จะทำให้เกิดผลต่อการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างแรงมากยิ่งขึ้น การที่กล้ามเนื้อเหยียดตัวได้เร็วเท่าไรก็ยิ่งมีการพัฒนาแรงหดตัวสั้นเข้าทันทีทันใดมากยิ่งขึ้นเท่านั้น ( Huber, 1987 ) การเพิ่มความแข็งแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อเกิดมาจากการยืดของใยกล้ามเนื้อ (Muscle spindle) ซึ่งเกี่ยวข้องกับรีเฟล็กซ์ ไมโอเทติก (Myotatic reflex) และนำไปสู่การเพิ่มความถี่ของการกระตุ้นหน่วยยนต์ ( Motor unit ) เช่นเดียวกันกับการกระตุ้นหน่วยยนต์ (Clutch, Wilton, McGown and Bryce, 1983)นักสรีรวิทยาการออกกำลังกาย ผู้ฝึกสอน และนักวิจัยต่างก็ยอมรับโดยทั่วไปว่าผลที่ดีที่สุดของการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกจะเกิดขึ้นเมื่อได้เข้าร่วมโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักที่ต่ำมาก่อน การพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นสิ่งที่ต้องกระทำก่อนการใช้การฝึกพลัยโอเมตริกเพื่อทำให้เกิดความเร็วและความแรง แซนโทส (Santos, 1986) กล่าวว่า " ถ้าปราศจากโปรแกรมการสร้างความแข็งแรงขึ้นพื้นฐานแล้ว ขาหรือแขน ของนักกีฬาจะไม่สามารถทนต่อแรงที่เกิดขึ้นอย่างมากเกินไปของพลัยโอเมตริกได้ " การรวมการฝึกด้วยน้ำหนักกับพลัยโอเมตริก (Weight and Plyometrics) ช่วยเพิ่มความหลากหลายและเพิ่มพูนการฝึกความแข็งแรงนำไปสู่การพัฒนาหลังกล้ามเนื้อ สอดคล้องกับ เฮดริค (Hedrick, 1996) ได้กล่าวว่า การรวมเอาวิธีการฝึกด้วยน้ำหนักกับการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกเข้าไว้ด้วยกัน ก่อให้เกิดผลลัพธ์ที่ดีกว่าโดยเฉพาะนักกีฬาที่ได้ทำการฝึกยกน้ำหนักมาแล้ว 4 - 6 สัปดาห์ ก่อนที่จะ



ทำการฝึกด้วยพลัยโอเมตริก ซึ่งจะเป็นการลดโอกาสการเกิดการบาดเจ็บได้และยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของระบบการยึดเหยียด โดยเฉพาะความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะเพิ่มขึ้น

ชู และ พลมเมอร์ ( Chu and Plummer, 1984 ) แนะนำว่า การฝึกพลัยโอเมตริกช่วยพัฒนาระบบประสาทและกล้ามเนื้อ นั่นคือพลัยโอเมตริกกระทำเหมือนเครื่องมือหรือสื่อของการฝึกระบบประสาทและกล้ามเนื้อ เพื่อใช้ได้อย่างรวดเร็วและอย่างแรงระหว่างการยึดกับการหดตัวแบบสั้นเข้าอย่างมีประสิทธิภาพ การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกนำไปสู่การทำงานร่วมไปพร้อม ๆ กันของหน่วยยนต์และการรวมตัวกันทำงานของหน่วยยนต์ได้ง่ายขึ้นอีกด้วย โดยผ่าน รีเฟล็กซ์ ไมโอเทติก (Myotatic reflex) ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกอาจเพิ่มแรงเช่นเดียวกับการเพิ่มความเร็วและการเพิ่มความเร็วกับความแข็งแรง ก็คือ พลังระเบิดของกล้ามเนื้อ

เยสซิส ( Yessis, 1994 ) ได้กล่าวไว้ว่า การฝึกพลัยโอเมตริกเป็นการพัฒนาความแข็งแรงและความเร็ว ซึ่งกระบวนการดังกล่าวจะช่วยเพิ่มความแข็งแรงของการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบหดสั้นเข้า ( Concentric ) และปฏิกิริยาการตอบสนองอย่างรวดเร็วเป็นผลทำให้กล้ามเนื้อเกิดความตึงเครียดแล้วเกิดพลังระเบิดของกล้ามเนื้อออกมา โดยการส่งผ่าน รีเฟล็กซ์ ไมโอเทติก ( Myotatic reflex ) ซึ่งพลังงานดังกล่าวจะเก็บไว้ในเนื้อเยื่อเกี่ยวพันของกล้ามเนื้อในระหว่างที่กล้ามเนื้อมีการหดตัวแบบยืดยาวออก ( Eccentric )

เวอร์โฮชานสกี ( Verhoshanski, 1973 ) ได้แนะนำว่าเทคนิคของพลัยโอเมตริกที่เรียกว่า ดีพท์ จัมพ์ (Depth jump) ซึ่งมีประสิทธิภาพในการเพิ่มความสามารถของนักกีฬาเกี่ยวกับความเร็วและความแข็งแรงที่สมบูรณ์แบบ ความสูงของแท่นกระโดด 0.80 - 1.10 เมตร เป็นที่นิยมกันทั่วไปเพื่อให้ได้ความสำเร็จสูงสุดในความเร็วและความแข็งแรงแบบเคลื่อนที่

ตามแนวคิดในการฝึกตลอดปี ( Periodization ) หลังจากระยะเวลาการเสริมสร้างสมรรถภาพพื้นฐานและความแข็งแรงแล้ว พลัยโอเมตริก (Plyometrics) ควรจะใช้ได้ตลอดวงจรการฝึกระยะสร้าง ความแข็งแรงและพลังระเบิดควรเน้นความหนักปานกลางถึงสูงสุดหรือระยะแข่งขันควรใช้พลัยโอเมตริกที่มีความหนักปานกลางถึงหนักมากและปริมาณเบาจนถึงปานกลาง ( ถนนวงค์ กฤษณ์เพชร , 2534 )

ผลของการฝึกแบบ เดิพท์ จัมป์ (Depth jump) จะขึ้นอยู่กับความสูงของการกระโดดลง จำนวนครั้งที่ทำซ้ำต่อเทียะและจำนวนเทียะต่อการออกกำลังกายครั้งหนึ่งๆ โนวคอฟ (Novcov, 1987) แนะนำว่า ความสูงที่เหมาะสมสำหรับน้ำหนักตัว 70 ถึง 90 กิโลกรัม คือ 70 เซนติเมตร ส่วนความสูง 50 เซนติเมตร มีความเหมาะสมกับน้ำหนักตัว 100 กิโลกรัมหรือมากกว่านี้ การที่ใช้ความสูงที่ต่ำกว่าเพื่อช่วยป้องกันการบาดเจ็บจากระบบประสาทและกล้ามเนื้อ และยังแนะนำอีกว่า การฝึก 4 สัปดาห์ สำหรับการกระโดดวันเว้นวันและความสูงเปลี่ยนไปทุกๆ ครั้ง จำนวนเทียะที่เหมาะสมคือ 2 - 4 เทียะ และทำซ้ำเทียะละ 10 ครั้ง

สเปียร์ (Spear, 1990) กล่าวถึงประโยชน์และข้อควรระวังในการฝึกพลัยโอเมตริก เพราะการฝึกที่ไม่ถูกต้องอาจนำไปสู่การบาดเจ็บของกล้ามเนื้อและข้อต่อส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย และได้เสนอแนะแบบฝึกพลัยโอเมตริกสำหรับขา เช่น การกระโดดสลับเท้า (Skipping) ใช้ระยะทาง 100 เมตร ส่วนการกระโดดแบบจิงโจ้ใช้ระยะทาง 50-75 เมตร ซึ่งจะช่วยพัฒนาพลังระเบิดของกล้ามเนื้อด้านหน้าขาที่อ่อนบน (Quadriceps) และกล้ามเนื้อด้านหลังขาที่อ่อนบน (Hamstrings) กล้ามเนื้อน่อง ข้อเท้า ตามลำดับ ส่วนแขนให้ใช้คันทันแบบสปริงตัวลอยอยู่ในอากาศและลงสู่พื้นที่เป็นเบาะทำ 1 ชุด จำนวน 10 - 30 ครั้ง จะช่วยให้เกิดพลังระเบิดของกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลัง (Triceps) เป็นต้น

ตามธรรมชาติการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก เป็นการออกกำลังกายแบบไม่ใช้ออกซิเจนและมีการหดตัวของกล้ามเนื้อสูงสุดและมีแรงพยายามเกิดขึ้นทุกครั้ง จากการศึกษาหลาย ๆ เรื่องได้แนะนำว่า การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกควรฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ ใช้เวลาไม่เกิน 30 นาที ทำ 2 - 4 เทียะ ทำซ้ำแต่ละเทียะ 5 - 10 ครั้ง พักระหว่างเทียะอย่างน้อย 3 - 5 นาที (Roundtable, 1986)

**หลักการเพิ่มความหนักให้มากกว่าปกติ**

เจริญ กระบวนรัตน์ ( 2540 ) กล่าวว่า โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงไม่ว่าจะมีรูปแบบเป็นเช่นไร ก็ตามล้วนแต่ใช้หลักการเพิ่มความหนักในการฝึกมากกว่าปกติมาเป็นเกณฑ์ในการพิจารณากำหนดงานหรือความหนักในการฝึกให้กับนักกีฬา ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ ( 2536 ) กล่าวว่า หลักการฝึกน้ำหนักเกินปกติเป็นวิธีการที่ทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรงโดยใช้น้ำหนักหรือแรงต้านทานเกินความสามารถมากกว่าปกติ สอดคล้องกับ ชูศักดิ์ เวชแพศย์และกันยา ปาละวิวัฒน์ ( 2536 )

กล่าวว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขึ้นอยู่กับ ผลรวมของแรงที่เกิดจากการหดตัวของกลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำการเคลื่อนไหว ( Agonists ) และกลุ่มกล้ามเนื้อทำงานตรงกันข้าม ( Antagonists ) ซึ่งสามารถเพิ่มแรงในการหดตัวได้โดยใช้แรงต้านทานอย่างเหมาะสมตามหลักการฝึกมากกว่าปกติ และมีการให้แรงต้านทานเพิ่มขึ้นอย่างมีขั้นตอน พอลเลตโต้ ( Pauletto, 1991 ) กล่าวว่า หลักการฝึกเกินกว่าปกติ หมายถึง เป็นการเพิ่มความเครียด ( น้ำหนักหรือแรงต้านทาน ) ต่อจำนวนที่มากกว่าที่กล้ามเนื้อเคยชินหรือใกล้เคียงกับที่กล้ามเนื้อสามารถทำได้ และจะต้องมีการพัฒนาแรงเครียดเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ กล้ามเนื้อจะตอบสนองในทิศทางบวกและสามารถเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้ โดยกำหนดปริมาณความหนักในการฝึกให้กับนักกีฬาต้องมีขนาดและความหนักที่เหมาะสม (Optimal load) การพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรงควรอยู่ในระดับที่ทำให้กล้ามเนื้อต้องออกแรงอย่างเต็มที่ในการฝึกแต่ละครั้ง จึงจะก่อให้เกิดประโยชน์ในการเสริมสร้างความแข็งแรงได้มากที่สุดแรงต้านทานควรเพิ่มตลอดการฝึกความแข็งแรงกล้ามเนื้อ และหลักการฝึกที่ตุนั้นกล้ามเนื้อจะต้องได้รับการฝึกให้ออกแรงต้านทานหรือความหนักที่ที่ค่อยๆเพิ่มขึ้นทีละน้อยอย่างต่อเนื่องเป็นระบบโดยปริมาณความหนักของงานควรจะสัมพันธ์กับสภาพความแข็งแรงของร่างกายและนักกีฬาสามารถปฏิบัติได้อย่างสมบูรณ์ตามที่ได้กำหนดจำนวนเซตและจำนวนครั้งไว้การเพิ่มแรงต้านทานเป็นระยะเวลาานนักกีฬาก็จะมีความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้น จากการศึกษพบว่า ปัจจัยที่มีความสำคัญสูงสุดในการเพิ่มความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อ จะเป็นการใช้แรงต้านทานที่หนักใกล้เคียงความพยายามสูงสุด และการเพิ่มจำนวนครั้ง (Reps) เป็นปัจจัยรองในการพัฒนาความแข็งแรง ( Pauletto, 1991 ) สอดคล้องกับ ริลลีย์และคณะ ( Reilly and others, 1990 ) กล่าวว่า การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อความแข็งแรงในสัปดาห์ที่หนึ่งและสัปดาห์ที่สองจะคงที่หรือเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในสัปดาห์ต่อๆ ไปจนถึงขีดสูงสุด โดยขึ้นอยู่กับน้ำหนัก (Load) ที่กำหนดไว้ระหว่างการฝึก สอดคล้องกับ มาเซล ลีออส และคณะ (Maceleod and others, 1993) พบว่า ความแข็งแรงจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในสัปดาห์ที่สองและสี่ และถ้าทำการฝึกด้วยน้ำหนักที่เท่าเดิมตลอดจะพบว่าการพัฒนาที่มุ่งเพิ่มความแข็งแรงจะไม่เกิดขึ้น แต่ความอดทนของกล้ามเนื้อจะเกิดขึ้นแทน ดังนั้นการฝึกความแข็งแรงจะต้องมีการเพิ่มน้ำหนักแต่ละครั้ง โดยมีการปรับน้ำหนัก ( Load ) ทุก ๆ สองสัปดาห์ โดยการใช้ความสามารถสูงสุดในการยกน้ำหนัก 1 ครั้ง ( 1 อาร์เอ็ม : 1RM ) เป็นเกณฑ์ในการกำหนดความหนักในการฝึก สอดคล้องกับ พอลเลตโต้ ( Pauletto, 1991 ) กล่าวว่า ความหนักเป็นความตึงหรือความเครียดที่ให้กับกล้ามเนื้อ ความหนักเป็นตัวกำหนดน้ำหนักที่ใช้ในการฝึกซึ่งประกอบด้วยจำนวนชุด จำนวนครั้ง ช่วงเวลาในการพัก และระยะเวลาในการออกกำลังกาย แต่สำหรับการฝึกโดยการยกน้ำหนัก ความหนักหมายถึง จำนวนน้ำหนักและ ระดับความหนักของงานที่แตกต่างกัน เช่น ความหนักเกือบสูงสุดหรือสูงสุด ( 90% - 100% ) ความ

หนักปานกลาง ( 80% - 89% ) ความหนักขนาดเบา ( 50% - 79% ) ของความพยายามสูงสุด ( one-repetition maximum ) และความหนักเป็นปัจจัยหลักในการเพิ่มความแข็งแรงและสมรรถภาพทางกายด้านอื่นๆ โดยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะสัมพันธ์กันกับความหนักในการฝึก (Stone and O'Bryant, 1987) สอดคล้องกับ เบรน และ ซาคกี ( Brain and Sharkey, 1990 ) พบว่า การฝึกยกน้ำหนักควรเลือกน้ำหนักให้เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายดังนี้ คือ การฝึกยกน้ำหนักโดยใช้แรงต้านทานต่ำ (Low resistance) เป็นการฝึกสำหรับเพิ่มขนาดของกล้ามเนื้อ(Hypertrophy) และการยกน้ำหนักโดยใช้แรงต้านทานระดับปานกลาง (Medium resistace) เป็นการฝึกความแข็งแรง ( Strength ) และการฝึกยกน้ำหนักโดยใช้แรงต้านทานระดับสูง (High resistance) เป็นการฝึกสำหรับเพิ่มความแข็งแรง (Add strength) และการฝึกยกน้ำหนักโดยใช้แรงต้านทานสูงมาก (very high resistance) เป็นการฝึกสำหรับช่วยในการเพิ่มความแข็งแรงสูงสุด ( Peaking phase ) สอดคล้องกับ คาสาดี้ ( Casady, 1987 ) กล่าวว่า วิธีการสร้างความแข็งแรงโดยใช้หลักการทำงานมากกว่าปกติมีหลายวิธี แต่วิธีที่ดีที่สุดในการปรับปรุงความแข็งแรงและประสิทธิภาพในการเล่นคือ การฝึกด้วยน้ำหนัก ( Weight training ) และพบว่า การฝึกด้วยน้ำหนักมีผลต่อการเพิ่มขนาดของกล้ามเนื้อ ซึ่งมีผลต่อการเพิ่มความแข็งแรง ความเร็ว และกำลัง เมื่อความแข็งแรงเพิ่มขึ้นถึงขีดสุด ความสามารถทางด้านทักษะและความอดทนจะตามมา ( Krafz and Armchiem, 1973 )

### ผลการฝึกที่มีต่อระบบประสาทกล้ามเนื้อ

ระบบกล้ามเนื้อถือได้ว่าเป็นระบบที่สำคัญที่สุดในการออกกำลังกาย เพราะเป็นตัวจักรสำคัญที่จะทำให้เกิดการเคลื่อนไหว ซึ่งเมื่อกกล้ามเนื้อได้รับการฝึกจะทำให้มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและหน้าที่ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น คือ การฝึกทำให้พื้นที่หน้าตัด ( Cross-section ) โคขึ้น ทำให้กล้ามเนื้อมีขนาดใหญ่ขึ้น การฝึกกล้ามเนื้อจะทำให้มีการเพิ่มขนาดของไมโอซิน(myosin) ซึ่งทำหน้าที่เป็นแหล่งกำเนิดของแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อ และนอกจากการฝึกกล้ามเนื้อจะช่วยปรับสภาพและพัฒนากล้ามเนื้อให้มีประสิทธิภาพแล้วยังช่วยเสริมสร้างให้เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (Connective tissue) ให้มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นด้วย ทำให้ทนทานต่อแรงต่าง ๆ ที่มากระทำต่อกล้ามเนื้อและข้อต่อได้มาก จึงช่วยลดและป้องกันการบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้นกับกล้ามเนื้อและข้อต่อได้อีกทางหนึ่ง(Duncan,1992) สอดคล้องกับ โบเวอร์และฟ็อกซ์ ( Bowers and Fox,1992 ) พบว่าการฝึกด้วยแรงต้านทานจะทำให้กล้ามเนื้อมีขนาดใหญ่ขึ้น( Hypertrophy ) ทั้งนี้เนื่องมาจากการเพิ่มขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหนา (Thick filament) ที่มีโปรตีนไมโอซินเป็นองค์ประกอบสำคัญ สอดคล้องกับ เกรเมอร์ (Kraemer, 1994 ) พบว่า การฝึกด้วยแรงต้านทานจะส่งผลให้เส้นใยโปรตีน

ชนิดหนัก (Heavy chain myosin) มีจำนวนเพิ่มขึ้น จึงทำให้ขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดขยายใหญ่ขึ้น ส่งผลให้เกิดแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้นนั่นเอง จากการศึกษาของ ฮิกบี (Higbie, 1995) ได้ทำการศึกษา การฝึกกล้ามเนื้อแบบหดสั้นเข้า (Concentric training) และ การฝึกกล้ามเนื้อแบบยืดยาวออก (Eccentric training) ที่เป็นการใช้แรงต้านทานสูงสุด (Heavy resistance) พบว่า การฝึกทั้งสองรูปแบบนั้นส่งผลให้เส้นใยกล้ามเนื้อมีขนาดขยายใหญ่ขึ้นและระบบประสาทมีการเปลี่ยนแปลงปรับตัวรับรู้ต่อสิ่งเร้าได้ดีเพิ่มขึ้นส่งผลให้กล้ามเนื้อหดตัวได้แรงมากขึ้น สอดคล้องกับ วอง (Wang, 1992) พบว่าหลังจากทำการฝึกด้วยแรงต้านทานสูงสุด (Heavy resistance) เป็นเวลา 20 สัปดาห์ ส่งผลให้พื้นที่หน้าตัดของเส้นใยกล้ามเนื้อ (Cross-section) มีขนาดเพิ่มขึ้นทุกชนิดเส้นใยกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะในเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็ว (Fast oxidative glycolysis หรือ Type II A) มีขนาดเพิ่มขึ้นมากกว่าชนิดอื่น ๆ และมีจำนวนหลอดเลือดฝอยต่อหน่วยพื้นที่หน้าตัดลดลงด้วย ที่สำคัญกว่านั้น คือ จะมีการเปลี่ยนคุณสมบัติของเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็ว จาก Fast glycolysis Type II B มาเป็น Type II A มากขึ้นด้วย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกเสริมด้วยน้ำหนัก

#### การวิจัยภายในประเทศ

โสรัต ฉัตรพร ( 2530 ) ได้ทำการศึกษาเรื่องความแม่นยำในการเตะลูกรักบี้ฟุตบอลจากผลการฝึก 2 วิธี กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายวิทยาลัยศึกษาจังหวัดมหาสารคาม ปีการศึกษา 2529 ซึ่งผ่านการเรียนวิชาการรักบี้ฟุตบอลมาแล้ว จำนวน 60 คน ที่ได้มาโดยการสุ่มแบบธรรมดามาแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกความแม่นยำในการเตะลูกรักบี้ฟุตบอลเพียงอย่างเดียว กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกความแม่นยำในการเตะลูกรักบี้ฟุตบอลควบคู่กับการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาโดยการถ่วงน้ำหนักที่เท้าตามวิธีของเคอโลม โดยทำการฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน ในวันจันทร์ พุธ และศุกร์ วันละ 1 ชั่วโมงและทำการทดสอบความแม่นยำในการเตะลูกรักบี้ฟุตบอล ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 2 , 4 , 6 และ 8 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ t-test และคิดอัตราเพิ่มเป็นร้อยละ ผลการศึกษาพบว่า การฝึกความแม่นยำในการเตะลูกรักบี้ฟุตบอลควบคู่กับการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา มีผลต่อความแม่นยำในการเตะลูกรักบี้ฟุตบอลทั้ง 2 ระยะ ในสัปดาห์ที่ 2 และ 4 ไม่แตกต่างกันแต่ในสัปดาห์ที่ 6 และ 8 ระยะทาง 20 เมตร และ 30 เมตร กลุ่มฝึกความแม่นยำในการเตะลูกรักบี้ฟุตบอลควบคู่กับการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา มีความแม่นยำสูงกว่ากลุ่มฝึกความแม่นยำในการเตะลูกรักบี้เพียงอย่างเดียว แตกต่างกันอย่างมีนัย



สำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 ตามลำดับ นอกจากนี้ระยะเวลา 8 สัปดาห์ มีผลต่อความแม่นยำในการเตะลูกรักบี้ฟุตบอลสูงขึ้นกว่าก่อนการฝึกทั้ง 2 กลุ่ม ทั้ง 2 ระยะ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อรพินธ์ มหาเดชน์ ( 2530 ) ได้ทำการศึกษาเรื่องการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง จากการฝึกทั้ง 3 วิธี คือ ฝึกแบบลูกนั่งเข่าอู ฝึกแบบลูกนั่งเข่าอูมีน้ำหนักถ่วง และฝึกแบบนอนยกขาตั้งฉาก กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคือ นักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2529 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน จำนวน 60 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน คือ กลุ่มฝึกลูกนั่งเข่าอู กลุ่มฝึกลูกนั่งเข่าอูมีน้ำหนักถ่วง และกลุ่มฝึกนอนยกขาตั้งฉาก ทำการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ พุธ และศุกร์ ตั้งแต่เวลา 15.03-16.30 น. ตามตารางฝึกที่ผู้วิจัยได้ทำขึ้นและภายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 8 มีการทดสอบความแข็งแรงกล้ามเนื้อท้อง แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาความแปรปรวนแบบทิศทางเดียว วิเคราะห์โดยใช้สถิติแบบทีและหาอัตราการเพิ่มเป็นร้อยละ ผลการศึกษาพบว่า

1. ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงกล้ามเนื้อท้อง ภายหลังการฝึกตามโปรแกรมการฝึก 8 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มฝึกลูกนั่งเข่าอู กลุ่มฝึกลูกนั่งเข่าอูมีน้ำหนักถ่วง และกลุ่มฝึกนอนยกขาตั้งฉาก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อท้องภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 ระหว่างกลุ่มฝึกลูกนั่งเข่าอู กลุ่มฝึกลูกนั่งเข่าอูมีน้ำหนักถ่วงและกลุ่มฝึกนอนยกขาตั้งฉาก พบว่าภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อท้องของกลุ่มฝึกทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 8 ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อท้องของกลุ่มฝึกทั้ง 3 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อท้องภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มฝึกลูกนั่งเข่าอู กลุ่มฝึกลูกนั่งเข่าอูมีน้ำหนักถ่วงและกลุ่มฝึกนอนยกขาตั้งฉาก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. อัตราการเพิ่มของค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อท้อง คิดเป็นร้อยละของกลุ่มฝึกลูกนั่งเข่าอู กลุ่มฝึกลูกนั่งเข่าอูมีน้ำหนักถ่วง และกลุ่มฝึกนอนยกขาตั้งฉาก เพิ่มขึ้นหลังการฝึกทุกช่วง 2 สัปดาห์ และอัตราการเพิ่มร้อยละของกลุ่มฝึกลูกนั่งเข่าอูมีน้ำหนักถ่วงมีแนวโน้มเพิ่มสูงกว่ากลุ่มฝึกลูกนั่งเข่าอูและกลุ่มฝึกนอนยกขาตั้งฉากทุกช่วง 2 สัปดาห์ภายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 8



ทวี แดงทับทิม ( 2530 ) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกกล้ามเนื้อโดยการยกน้ำหนักที่มีต่อความแม่นยำในการยิงปืน กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชาย ชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา จำนวน 30 คน ซึ่ง ได้มาจากการสุ่มอย่างง่ายและไม่เคยเป็นนักยิงปืนมาก่อน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม เท่า ๆ กัน คือ กลุ่มละ 15 คน กลุ่มที่ 1 ฝึกทักษะการยิงปืนอย่างเดียว กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่ฝึกทักษะควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อโดยการยกน้ำหนัก ฝึกเป็นเวลา 6 สัปดาห์ โดยกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ฝึกทักษะการยิงปืน วันศุกร์ เวลา 15.00 - 17.30 น. วันเสาร์และวันอาทิตย์ เวลา 10.00 - 14.00 น. และเฉพาะกลุ่มที่ 2 ฝึกกล้ามเนื้อโดยการยกน้ำหนัก วันจันทร์ วันอังคาร และวันพฤหัสบดี เวลา 17.00 - 18.00 น. แล้วทดสอบความแม่นยำในการยิงปืนหลังการฝึก การยิงปืนสัปดาห์ที่ 2 , 4 และ 6 ผลการศึกษาพบว่า การฝึกทักษะการยิงปืนควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อ กับการฝึกทักษะอย่างเดียว มีผลต่อการเพิ่มความแม่นยำในการยิงปืนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และระยะเวลาของการฝึกภายหลังสัปดาห์ที่ 2 , 4 และ 6 มีผลทำให้อัตราแม่นยำในการยิงปืนเพิ่มสูงขึ้นกว่าก่อนการฝึก

ปิยพงษ์ รongหานาม (2531) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกกล้ามเนื้อแบบไอโซโทนิคด้วยความเร็วต่างอัตราที่มีต่อความสามารถในการขึ้นกระโดดในแนวตั้ง กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักศึกษาชายจากวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดมหาสารคาม แบ่งกลุ่มตัวอย่างประชากรออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 15 คน คือ กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยให้กลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยของ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และความสามารถในการขึ้นกระโดดในแนวตั้งก่อนการฝึกใกล้เคียงกันเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ ชุดของการยกน้ำหนักและกระดานทดสอบความสามารถในการขึ้นกระโดดในแนวตั้ง กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกโดยการยกน้ำหนัก 70 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักที่สามารถยกได้สูงสุดด้วยอัตราเร็ว 8 ครั้งใน 10 วินาที กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกโดยการยกน้ำหนัก 70 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสูงสุดด้วยอัตราเร็ว 8 ครั้ง ใน 15 วินาที ระยะเวลาของการฝึกทั้งสิ้น 10 สัปดาห์ ฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ ในวันจันทร์ พุธ และศุกร์ ทุกวันศุกร์ที่ 2 ของการฝึกจะเพิ่มน้ำหนักให้ผู้เข้ารับการทดลองทั้ง 2 กลุ่ม และทำการทดสอบความสามารถในการขึ้นกระโดดในแนวตั้งในวันเสาร์ นำผลการทดสอบของผู้เข้ารับการทดลองทั้ง 2 กลุ่มมาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง และทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ตามวิธีของดูกี (เอ) ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการขึ้นกระโดดในแนวตั้งของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อสิ้นสุดสัปดาห์ที่ 2 และ 4 ความสามารถในการขึ้นกระโดดในแนวตั้งของกลุ่มทดลองที่ 1 สูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมชาย กำปันทอง ( 2531 ) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควมรู้กับการฝึกความอ่อนตัว ที่มีต่อความแม่นยำในการยิงประตูปาสดาบแบบยิงมือเดียว กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในการศึกษา คือ นักกีฬาปาสดาบชาย โรงเรียนเกริกวิทยาลัย จำนวน 24 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มหลายขั้นตอน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 12 คน คือ กลุ่มทดลองที่ 1 ซึ่งฝึกยิงประตูปาสดาบแบบยืนยิงมือเดียวและฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควมรู้กับการฝึกความอ่อนตัว และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกยิงประตูปาสดาบแบบยืนยิงมือเดียวเพียงอย่างเดียว ใช้เวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันอังคาร พฤหัสบดี และเสาร์ ตั้งแต่เวลา 16.30-18.30 น. แล้วทดสอบความแม่นยำในการยิงประตูปาสดาบแบบยืนยิงมือเดียวหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 , 4 , 6 และ 8 โดยใช้แบบทดสอบความแม่นยำในการยิงประตูปาสดาบแบบยืนยิงมือเดียวของผู้วิจัย ผลการศึกษาพบว่า

1. ค่าเฉลี่ยความแม่นยำในการยิงประตูปาสดาบแบบยืนยิงมือเดียว ภายหลังจากการฝึกตามโปรแกรมระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกัน
2. ค่าเฉลี่ยความแม่นยำในการยิงประตูปาสดาบแบบยืนยิงมือเดียว ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 2 , 4 , 6 และ 8 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกัน ทั้งจากระยะใกล้เพื่อทำ 2 คะแนนและจากระยะไกลเพื่อทำ 3 คะแนน
3. อัตราการเพิ่มของค่าเฉลี่ยของความแม่นยำในการยิงประตูปาสดาบแบบยืนยิงมือเดียว ณ จุดโทษ และที่มุม 45 องศา เพื่อทำ 3 คะแนน เมื่อคิดเป็นร้อยละของกลุ่มทดลองที่ 1 สูงกว่าของกลุ่มทดลองที่ 2 ทุก ๆ 2 สัปดาห์
4. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความอ่อนตัวของกลุ่มทดลองที่ 1 มีอัตราการเพิ่มเร็วกว่าของกลุ่มทดลองที่ 2 ทุก ๆ 2 สัปดาห์

ดาว พันธ์เรือง ( 2532 ) ได้ทำการศึกษา ผลของการฝึกโดยใช้จักรถ่วงน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการขึ้นขว้างจักร กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชายวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดชลบุรี ชั้นปีที่ 1 วิชาเอกพลศึกษา กำลังศึกษาภาคปลาย ปีการศึกษา 2531 จำนวน 45 คน ทุกคนผ่านการเรียนขว้างจักรมาแล้ว การเลือกกลุ่มตัวอย่าง กระทำโดยการทดสอบสถิติการขึ้นขว้างจักรจากนิสิตจำนวน 75 คน แล้วนำมาจัดเรียงลำดับ 1 ถึง 75 ตัดผู้ที่มีสถิติน้อยจากลำดับ 1 ถึง 15 ออกจำนวน 15 คน และตัดผู้ที่มีสถิติสูง ลำดับ 61 ถึง 75 ออก จำนวน 15 คน ซึ่งเหลือ กลุ่มที่มีสถิติปานกลางระหว่างลำดับ 16 ถึง 60 จำนวน 45 คน แล้วแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 15 คน โดยแบ่งตามระดับความสามารถที่ใกล้เคียงกันอยู่คนละกลุ่ม

- กลุ่มที่ 1 ฝึกความสามารถการขึ้นขว้างจักรโดยใช้จักรปกติ  
 กลุ่มที่ 2 ฝึกความสามารถการขึ้นขว้างจักรโดยใช้จักรถ่วงน้ำหนัก  
 กลุ่มที่ 3 ฝึกความสามารถการขึ้นขว้างจักรโดยใช้จักรปกติควบคู่กับจักรถ่วงน้ำหนัก

ทำการฝึก 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ฝึกวันละ 1 ชั่วโมง แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมา วิเคราะห์ความแตกต่างของมัชฌิมเลขคณิตของระยะทางการขว้างจักร โดยทำการวัดซ้ำ ( One-way repeated measured ANOVA ) และวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ( One-way analysis of variance ) ของระยะทางการขว้างจักรในแต่ละวันของแต่ละกลุ่ม และทดสอบความแตกต่างรายคู่ด้วย วิธีเชฟเฟ้ (Scheffe') ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการศึกษาความสามารถการขึ้นขว้างจักรโดยใช้จักรปกติ ฝึกความสามารถโดยการใช้อจักรถ่วงน้ำหนัก และฝึกความสามารถโดยใช้จักรปกติควบคู่กับจักรถ่วงน้ำหนักก่อนการฝึกและภายหลังการฝึก มีผลต่อระยะทางในการขึ้นขว้างจักร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้ง 3 กลุ่ม สามารถพัฒนาระยะทางได้มากขึ้น

2. หลังการฝึกกลุ่มที่ฝึกความสามารถการขึ้นขว้างจักร โดยใช้จักรปกติกับกลุ่มที่ฝึกความสามารถโดยใช้จักรถ่วงน้ำหนัก มีผลต่อระยะทางในการขึ้นขว้างจักรแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. หลังการฝึกกลุ่มที่ฝึกความสามารถการขึ้นขว้างจักร โดยใช้จักรปกติกับกลุ่มที่ฝึกความสามารถโดยใช้จักรปกติควบคู่กับจักรถ่วงน้ำหนัก มีผลต่อระยะทางในการขึ้นขว้างจักรแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. หลังการฝึกกลุ่มที่ฝึกความสามารถการขึ้นขว้างจักรถ่วงน้ำหนัก กับกลุ่มที่ฝึกความสามารถโดยใช้จักรปกติควบคู่กับจักรถ่วงน้ำหนัก มีผลต่อระยะทางในการขึ้นขว้างจักรไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นิคม เปี่ยมสุภทรัพย์ (2532) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและแขน โดยใช้เครื่องมือและแบบฝึกที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น และเพื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขน ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 , 4 และ 6 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา เป็นนักศึกษาชาย ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดชลบุรี ปีการศึกษา 2531 จำนวน 20 คน ซึ่ง ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย ทำการฝึกเป็นเวลา 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน คือ จันทร์ พุธ และศุกร์ ตั้งแต่เวลา 15.30 - 17.30 น. ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อ

ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 , 4 และ 6 แล้วทำการทดสอบความแตกต่างของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขนก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 , 4 และ 6

ผลการศึกษาพบว่า

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อก่อนการฝึกและหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2 ,4 และ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 ไม่แตกต่างกัน
3. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขน โดยเครื่องมือและโปรแกรมที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น ทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขนเพิ่มขึ้นทุกช่วง 2 สัปดาห์

วิระ บางแสง ( 2532 ) ได้ทำการศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบผลการออกกำลังกายแบบหมุนเวียนระหว่างการฝึก 1 วัน พัก 1 วัน กับการฝึก 2 วัน พัก 1 วัน ที่มีต่อสมรรถภาพทางกายบางด้านของนักเรียนชายระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มตัวอย่างเป็น นักเรียนชายมาจากการอาสาสมัครในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนชัยภูมิภักดิ์ชุมพล จำนวน 40 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน คือ กลุ่มฝึก 1 วัน พัก 1 วัน กับกลุ่มฝึก 2 วัน พัก 1 วัน โดยการจับคู่แบ่งกลุ่ม (Matched group) จากคะแนนทดสอบสมรรถภาพทางกาย ผลจากการศึกษาพบว่า การฝึกออกกำลังกายแบบหมุนเวียนเป็นเวลา 6 สัปดาห์ โดยการฝึก 1 วัน พัก 1 วัน และการฝึก 2 วัน พัก 1 วัน ทั้งสองแบบสามารถพัฒนาสมรรถภาพทางด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อไตรเซ็ป กล้ามเนื้อไบเซ็ป กล้ามเนื้อขาท่อนบนส่วนหน้า กล้ามเนื้อหลัง กล้ามเนื้อหลังส่วนบน กล้ามเนื้อหน้าอกและสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดได้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ยกเว้น ระยะเวลาการตอบสนอง ไม่มีการพัฒนาขึ้นจากการฝึกทั้งสองแบบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ส่วนสมรรถภาพทางด้านความอ่อนตัวมีการพัฒนาขึ้นทั้งสองแบบฝึก แต่แบบฝึก 2 วัน พัก 1 วัน ให้ผลในการพัฒนาดีกว่าแบบฝึก 1 วัน พัก 1 วัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งสองแบบฝึกสามารถพัฒนาสมรรถภาพทางกายโดยรวมได้ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศักดิ์ อินทิรุค ( 2532 ) ได้ทำการศึกษา ผลของการฝึกยกน้ำหนักที่มีต่อความแม่นยำในการโยนลูกในกีฬาเปตอง ระหว่างการฝึกด้วยวิธีฝึกโยนลูกเปตองประกอบการยกน้ำหนักกับวิธีฝึกโยนลูกเปตองอย่างเดียว กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษารายชาย ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดชุมพร จำนวน 48 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 กลุ่มทดลองที่ 3 และกลุ่มควบคุม ให้ทุกกลุ่มมีจำนวนเท่ากันและมีความแม่นยำในการโยนลูกในกีฬาเปตองไม่แตกต่างกัน จากการทดสอบก่อนการฝึกความแม่นยำในการโยนลูกในกีฬาเปตองและวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อก่อนการฝึกด้วยทำการทดลอง โดยให้ทุกกลุ่มฝึกกีฬาเปตองเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน โดยกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกทักษะการโยนลูกเปตองอย่างเดียว เป็นเวลา 60 นาที กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกทักษะการโยนลูกเปตองอย่างเดียว 40 นาที และทำการฝึกยกน้ำหนักอีก 20 นาที กลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกทักษะการโยนลูกเปตองอย่างเดียว 60 นาที และทำการฝึกยกน้ำหนักอีก 20 นาที และกลุ่มควบคุมปล่อยให้เล่นกีฬาเปตองเองตามลำพังเป็นเวลา 60 นาที ทำการทดสอบความแม่นยำในการโยนลูกในกีฬาเปตอง และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของทุก ๆ กลุ่มในวันเสาร์ ของสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบค่าที และวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว และทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยวิธี เอช เอส ดี ของตุกี ( TURKEY-HSD ) ผลการวิจัยพบว่า

1. ความแม่นยำในการโยนลูกในกีฬาเปตองระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกของทุกกลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ผลการเปรียบเทียบความแม่นยำในการโยนลูกในกีฬาเปตองหลังการฝึก พบว่า
  - 2.1 กลุ่มทดลองที่ 3 มีความแม่นยำในการโยนลูกในกีฬาเปตองมากที่สุด
  - 2.2 กลุ่มทดลองที่ 2 มีความแม่นยำในการโยนลูกในกีฬาเปตองมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มควบคุม
  - 2.3 กลุ่มทดลองที่ 1 มีความแม่นยำในการโยนลูกในกีฬาเปตองมากกว่ากลุ่มควบคุม

พรรณี สายแก้วดี ( 2533 ) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกด้วยน้ำหนักแบบไอโซโทนิคและแบบไอโซเมตริกที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์สโตรกระยะทาง 50 เมตร กลุ่มตัวอย่างประชากร เป็นนักศึกษารายชายชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดชลบุรี จำนวน 36 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 12 คน โดยให้แต่ละกลุ่มมีค่าเฉลี่ยของเวลาการว่ายน้ำท่าครอว์สโตรก ระยะทาง 50 เมตร ก่อนใกล้เคียงกันมากที่สุด โดยกำหนดกลุ่มที่ 1 ฝึกน้ำหนักแบบไอโซเมตริก กลุ่มที่ 2 ฝึกแบบไอโซโทนิค และกลุ่มที่ 3 ฝึกแบบไอโซเมตริกควบคู่กับแบบไอโซโทนิค ตามแบบฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทุกกลุ่มทำการฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์



พุธ และศุกร์ รวมระยะเวลาในการฝึกทั้งสิ้น 8 สัปดาห์ เพื่อทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์สโตรก ระยะทาง 50 เมตร ในสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้มาวิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว วิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม 2 ทางแบบวัดซ้ำและทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีดูที(เอ)

#### ผลการวิจัยพบว่า

1. ค่าเฉลี่ยของเวลาในการทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์สโตรก ระยะทาง 50 เมตร ของกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักแบบไอโซเมตริก แบบไอโซโทนิก และแบบไอโซเมตริกควบคู่กับแบบไอโซโทนิก เวลาเฉลี่ยภายหลังการฝึก ( สัปดาห์ที่ 8 ) น้อยลงกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ค่าเฉลี่ยของเวลาในการทดสอบความเร็วการว่ายน้ำท่าครอว์สโตรก ระยะทาง 50 เมตร ของกลุ่มที่ฝึกน้ำหนักแบบไอโซเมตริก แบบไอโซโทนิก และแบบไอโซเมตริกควบคู่กับแบบไอโซโทนิกภายหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ในแต่ละช่วงทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภาวิน พงนอารี ( 2534 ) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลการฝึกทักษะและการฝึกทักษะควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อโดยเฉพาะส่วนด้วยน้ำหนักที่มีผลต่อความสามารถในกีฬาเทนนิส กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนหญิง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งกำลังเรียนวิชาเทนนิสของโรงเรียนเบญจมราชูทิศ จังหวัดราชบุรี จำนวน 24 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 12 คน คือ กลุ่มที่ 1 ฝึกทักษะเทนนิสเพียงอย่างเดียว และกลุ่มที่ 2 ฝึกทักษะเทนนิสควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อโดยเฉพาะส่วนด้วยน้ำหนัก ทำการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน คือ จันทร์ พุธ และศุกร์ ตั้งแต่เวลา 16.30 - 17.30 น. ตามตารางการฝึกที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้น ทำการทดสอบความสามารถในกีฬาเทนนิสก่อนการฝึกและในระหว่างการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ผลการศึกษาพบว่า

1. การฝึกทักษะกีฬาเทนนิสอย่างเดียวกับการฝึกทักษะควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อโดยเฉพาะส่วนด้วยน้ำหนัก ให้ผลต่อความสามารถในกีฬาเทนนิสไม่แตกต่างกัน

2. ทั้งสองกลุ่มมีความก้าวหน้าในความสามารถในกีฬาเทนนิส อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความสามารถในการกีฬาเทนนิส ของกลุ่มที่ฝึกทักษะกีฬาเทนนิสเพียงอย่างเดียวกับกลุ่มที่ฝึกทักษะควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อโดยเฉพาะส่วนด้วยน้ำหนักในช่วง 4 และ 8 สัปดาห์ ภายหลังการฝึกดีขึ้นกว่าก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



เกียรติวัฒน์ วิชาภาณูจน์ (2535) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลการฝึกกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการเสิร์ฟเซปักตะกร้อ เพื่อทราบผลการฝึกกล้ามเนื้อที่มีต่อความสามารถในการเสิร์ฟเซปักตะกร้อและเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการเสิร์ฟเซปักตะกร้อของกลุ่มฝึกทักษะการเสิร์ฟเซปักตะกร้ออย่างเดียว กับกลุ่มฝึกทักษะการเสิร์ฟเซปักตะกร้อควบคู่กับการฝึกน้ำหนัก กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา เป็นนักเรียนชาย ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนศรีสะเกษวิทยาลัย จังหวัดศรีสะเกษ ปีการศึกษา 2534 ซึ่งผ่านการเรียนวิชาตะกร้อและเซปักตะกร้อมาแล้ว จำนวน 24 คน ซึ่ง ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย ทำการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน คือ จันทร์ พุธ และศุกร์ ตั้งแต่เวลา 16.00 - 17.30 น. ผลการศึกษาพบว่า

1. คะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการเสิร์ฟเซปักตะกร้อก่อนการฝึก ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกัน
2. ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย จากผลรวมของคะแนนความสามารถในการเสิร์ฟเซปักตะกร้อ หลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 2 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกัน
3. ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย จากผลรวมของคะแนนความสามารถในการเสิร์ฟเซปักตะกร้อหลังจากการฝึกในสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย จากผลรวมของคะแนนความสามารถในการเสิร์ฟเซปักตะกร้อก่อนและหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
5. ค่าเฉลี่ยของผลรวมของคะแนนความสามารถในการเสิร์ฟเซปักตะกร้อก่อนและหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 2 มีอัตราการเพิ่มเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ สูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 1

สมคิด ไชยศรี ( 2536 ) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกกล้ามเนื้อที่มีต่อความเร็วของการชกในกีฬามวยสากลกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักศึกษาชายวิทยาลัยพลศึกษากรุงเทพมหานคร ปีที่ 1 ปีการศึกษา 2536 จำนวน 40 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน คือ กลุ่มที่ 1 ฝึกทักษะการชกเพียงอย่างเดียว กลุ่มที่ 2 ฝึกทักษะการชกควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนัก ทำการฝึก 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ พุธ และศุกร์ ฝึกทักษะการชกตั้งแต่ 16.00-17.00 น. เสร็จแล้วให้กลุ่มที่ 2 ฝึกกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนัก ตามโปรแกรมที่

กำหนดให้ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 มีการทดสอบความเร็วของการชก แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้ค่าสถิติที่ ผลปรากฏว่า

1. การฝึกทักษะด้วยการชกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก กับ การฝึกทักษะการชก เพียงอย่างเดียว ให้ผลต่อความเร็วของการชกแตกต่างกัน

2. ความเร็วของการชกของกลุ่มที่ 2 หลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 4 และ 8 เพิ่มขึ้น กว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภาณุวัตร นุชอุดม (2536) ได้ทำการศึกษาเรื่องการศึกษาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬา เซปักตะกร้อทีมชาติไทย วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายของนักกีฬา เซปักตะกร้อ ก่อนการฝึกซ้อม ระหว่างการฝึกซ้อม และหลังการฝึกซ้อมกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการ วิจัยครั้งนี้เป็นนักกีฬาเซปักตะกร้อทีมชาติไทย ที่เข้าร่วมการแข่งขันเซปักตะกร้อชิงถ้วยพระราช ทานคิงคัพครั้งที่ 10 จำนวน 12 คน ทำการทดลองโดยให้นักกีฬาศึกซ้อมเซปักตะกร้อตาม โปรแกรมการฝึกซ้อมตะกร้อของสมาคมเซปักตะกร้อแห่งประเทศไทย เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ แล้วนำมาทดสอบสมรรถภาพทางกายซึ่งมี 12 รายการ คือ อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตที่หัวใจบีบตัวขณะพัก ความจุปอด ความอ่อนตัว เวลาปฏิกิริยาตอบสนอง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าอก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนบน หลังกล้ามเนื้อขา ( กระโดดไกล ) สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด โดยทดสอบก่อนการฝึกซ้อม ระหว่างการฝึก ซ้อมสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังสิ้นสุดการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ผลจากการวิจัยพบว่า สมรรถภาพทาง กายทางด้าน การเต้นของชีพจรขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวและคลายตัว ความจุปอด ความอ่อนตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา หลังกล้ามเนื้อขา ( กระโดดไกล ) และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 ยกเว้นสมรรถภาพทางกายทางด้านปฏิกิริยาตอบสนอง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าอก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนบน ไม่แตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิศิษฐ์ วดีนุชอารยะ ( 2537 ) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลการฝึกโดยการถ่วงน้ำหนักที่มีต่อ ความสามารถในการชกความมุ่งหมายของการศึกษาครั้งนี้เพื่อศึกษาผลของการฝึกกล้ามเนื้อแขน กล้ามเนื้อไหล่ โดยการถ่วงน้ำหนักบนนมชกกระสอบบริเวณข้อมือ ที่มีต่อความสามารถในการ ชกหมัดตรงขวาและหมัดตรงซ้ายกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคือนักศึกษาชายวิทยาลัยพลศึกษา

จังหวัดเพชรบูรณ์จำนวน 24 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 12 คน กลุ่มทดลองที่ 1 ทำการฝึกทักษะการชกอย่างเดี่ยว และกลุ่มทดลองที่ 2 ทำการฝึกทักษะการชกควบคู่กับการถ่วงน้ำหนัก ทำการฝึกเป็นเวลา 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน คือ จันทร์ พุธ และศุกร์ ตั้งแต่เวลา 16.00 ถึง 17.30 น.และภายหลังจากฝึก 2 , 4 และ 6 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า

1. ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ของความสามารถในการชกหมัดตรงขวาและหมัดตรงซ้าย หลังจากการฝึกในสัปดาห์ที่ 2 ของกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่ดีกว่ากลุ่มที่ 1

2. ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ของความสามารถในการชกหมัดตรงขวาและหมัดตรงซ้าย หลังจากการฝึกในสัปดาห์ที่ 4 และ 6 ของกลุ่มทดลองที่ 2 ดีกว่ากลุ่มที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

3. ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ของความสามารถในการชกหมัดตรงขวาและหมัดตรงซ้าย ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกตามโปรแกรมการฝึกของกลุ่มทดลองที่ 2 ดีกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

4. ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการชกหมัดตรงขวาและหมัดตรงซ้าย หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 , 4 และ 6 ของกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 เพิ่มขึ้นกว่าก่อนการฝึกทุกช่วง 2 สัปดาห์และอัตราการเพิ่มร้อยละของกลุ่มทดลองที่ 2 เพิ่มสูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 ทุกช่วง 2 สัปดาห์ ดังนี้

การชกหมัดตรงขวา หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 , 4 และ 6 ของกลุ่มทดลองที่ 1 มีอัตราการเพิ่มร้อยละ 1.46 , 3.48 และ 5.34 ตามลำดับ ในขณะที่กลุ่มทดลองที่ 2 มีอัตราการเพิ่มร้อยละ 2.18 , 8.06 และ 12.65 ตามลำดับ

การชกหมัดตรงซ้าย หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 , 4 และ 6 ของกลุ่มทดลองที่ 1 มีอัตราการเพิ่มร้อยละ 1.40 , 3.06 และ 5.28 ตามลำดับ ในขณะที่กลุ่มทดลองที่ 2 มีอัตราการเพิ่มร้อยละ 1.65 , 9.89 และ 16.82 ตามลำดับ

ยุทธนา วงศ์บ้านคู่ ( 2540 ) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการใช้โปรแกรมการฝึก 2 วิธี ที่มีต่อความสามารถในการเตะเชิงในกีฬามวยไทย กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชายชั้นปีที่ 3 คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ภาคเรียนที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2539 ซึ่ง เรียนมวยไทยมาแล้วจำนวน 30 คน โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบเตะเชิงบริเวณลำตัวกับเครื่องวัดแรงกระแทก คนละ 2 ครั้ง แล้วนำผลที่ดีที่สุดมาแบ่งกลุ่มเป็น 2 กลุ่ม จำนวนกลุ่มละ 15 คน คือ กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกทักษะการเตะเชิงบริเวณลำตัวควบคู่กับการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเฉพาะส่วนด้วยน้ำหนัก โดยเพิ่มความต้านทานขึ้นมากกว่าปกติ และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกทักษะการ

ตะเฉียงบริเวณลำตัวควบคุมกับการฝึกพลังกล้ามเนื้อเฉพาะส่วนแบบพลัยโอเมตริก โดยทำการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์และฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน คือ จันทร์ พุธ และศุกร์ ระหว่างเวลา 16.00-17.00 น. ทำการทดลองเก็บข้อมูลโดยวัดความสามารถในการตะเฉียงบริเวณลำตัวภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 , 4 , 6 และ 8 เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติแล้ว ผลปรากฏว่า

1. ผลการฝึกทั้ง 2 วิธีนั้น ปรากฏว่า วิธีของการเพิ่มพลัยโอเมตริกเข้าด้วยให้ผลดีกว่าวิธีการเพิ่มน้ำหนักเข้าด้วยอย่างเห็นได้ชัด ทุก 2 สัปดาห์ คือภายหลังสัปดาห์ที่ 2 มีค่าเฉลี่ย 39.27 ต่อ 38.80 ภายหลังสัปดาห์ที่ 4 มีค่าเฉลี่ย 41.27 ต่อ 39.33 ภายหลังสัปดาห์ที่ 6 มีค่าเฉลี่ย 44.27 ต่อ 41.06 และภายหลังสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ย 54.07 ต่อ 47.13 ซึ่งคิดเป็นกิโลกรัม

2. ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถของการตะเฉียงระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้ผลของการทดสอบก่อนการฝึกและหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 2 , 4 และ 6 ปรากฏว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่กับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของความสามารถของการตะเฉียงภายในกลุ่มทดลองที่ 1 โดยใช้คะแนนก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อเทียบผลการทดลองหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 , 6 และ 8 ปรากฏว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ย ของคะแนนความสามารถของการตะเฉียง ภายในกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้คะแนนก่อนการฝึกกับหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่กับผลหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกับผลการฝึกหลังสัปดาห์ที่ 6 และ 8 ปรากฏว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## การวิจัยในต่างประเทศ

คอคโคเนน (Kokkonen, 1986) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกการงอนิ้วมือและนิ้วเท้าที่มีต่อความแข็งแรง, การกระโดดสูงและการพุ่มน้ำหนัก กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนจำนวน 102 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยกลุ่มทดลองทำการฝึกด้วยเครื่อง "Cybex" ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ผลจากการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลองมีความแข็งแรง ความสูงการกระโดดสูงและระยะการพุ่มน้ำหนัก เพิ่มขึ้นดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จัน (Jun, 1987) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลการศึกษาการฝึกด้วยน้ำหนักแบบหนักสลับเบาชนิดเคลื่อนที่ (Isotonics) ที่มีต่อความแข็งแรง พลังและระบบไหลเวียนโลหิตของนักศึกษาชายระดับอุดมศึกษา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายจากมหาวิทยาลัยโอเรกอน จำนวน 16 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม ใช้โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักแบบสถานี (Circuit weight training program) ส่วนกลุ่มทดลอง ใช้โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักแบบหนักสลับเบา (Interval weight training program) ฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ทดสอบก่อนและหลังการทดลองเกี่ยวกับความแข็งแรง พลังและระบบไหลเวียนโลหิต ผลการศึกษาพบว่า

1. การฝึกด้วยน้ำหนักแบบหนักสลับเบา มีความแข็งแรงและพลังเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
2. การฝึกด้วยน้ำหนักแบบหนักสลับเบา มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นมากกว่าแบบการฝึกแบบสถานี
3. การฝึกด้วยน้ำหนักแบบหนักสลับเบา ไม่มีผลทำให้ระบบไหลเวียนโลหิตดีขึ้น

เกียร์รอน (Gearon, 1987) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อสัดส่วนของร่างกายและความแข็งแรงในเด็กผู้ชาย กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กชาย จำนวน 32 คน อายุระหว่าง 9 - 14 ปี แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มควบคุม 14 คนและกลุ่มทดลอง 18 คนฝึก โดยกลุ่มทดลองใช้วิธีการของ DeLome ฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบก่อนและหลังการทดลองโดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพของ "Tanner Scale of Sexual Development" ส่วนการวัดสัดส่วนของร่างกายใช้การชั่งน้ำหนักในน้ำและการวัดความแข็งแรงด้วยสายวัด (Cable tension strenght test) ผลการศึกษาพบว่า



1. ด้านมวลของกล้ามเนื้อและน้ำหนักตัวของทั้ง 2 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ด้านไขมันในร่างกายของทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ด้านความแข็งแรง พบว่า ทั้ง 2 กลุ่ม มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นดีกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งแสดงให้เห็นว่านอกจากจะฝึกตามปกติแล้วควรจะได้มีการฝึกเพิ่มเติมด้วยน้ำหนักในการเพิ่มความแข็งแรงให้กับร่างกาย

โอเบอร์เมเยอร์ ( Obermeyer, 1988 ) ได้ทำการศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบผลของการฝึก 3 แบบในการพัฒนาความแข็งแรงในการหมุนลำตัว กลุ่มตัวอย่างจำนวน 59 คน จากมหาวิทยาลัยมิชซูรีและมหาวิทยาลัยโคลัมเบีย ที่ได้จากการสุ่มแบบกำหนด โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ฝึกด้วยเครื่อง "O-TRIM ( Obermeyer Trunk Rotation Isotonic Machine )" กลุ่มที่ 2 ฝึกการดุนั่งและการเหยียดกล้ามเนื้อหลังกลุ่มที่ 3 กลุ่มควบคุมฝึกปกติ ทำการวัดความแข็งแรงของการหมุนลำตัวด้วยเครื่อง "Isostation B-100" ก่อนและหลังการทดลอง ผลการศึกษาพบว่าทั้ง 3 กลุ่ม ให้ผลต่อความแข็งแรงในการหมุนลำตัว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและกลุ่มทดลองทั้ง 2 สามารถพัฒนาความแข็งแรงของการหมุนลำตัวได้ดีที่สุด ซึ่งพอสรุปได้ว่า

1. ประสิทธิภาพในการพัฒนาความแข็งแรงในการหมุนลำตัวนั้น มาจากการฝึกกลุ่มกล้ามเนื้อโดยการใช้ความต้านทาน
2. การฝึกความแข็งแรงโดยทั่วไปที่ไม่รวมโปรแกรมการฝึกเฉพาะส่วนไว้ในการฝึกนั้นจะทำให้ประสิทธิภาพลดลง
3. การฝึกด้วยเครื่อง "O-TRIM" เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพสามารถช่วยพัฒนาความแข็งแรงของการหมุนลำตัวได้

ชวานซ์ ( Schwanz, 1988 ) ได้ทำการศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบผลของการฝึกด้านทานด้วยน้ำหนักกับการฝึกด้วยน้ำหนักในการพัฒนาความแข็งแรงของการเหยียดและงอเข้า กลุ่มตัวอย่างไม่เคยรับการฝึกมาก่อนทั้งชายและหญิง จำนวน 37 คน อายุระหว่าง 18 - 37 ปี แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม 9 คน กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก 14 คน และกลุ่มฝึกด้วยน้ำ 14 คน ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 9 สัปดาห์ ทำการทดสอบด้วยเครื่องวัดแรงเหยียดขา "Cybex II Isokinetic Dynamometer" ก่อนและหลังการทดลอง ผลการศึกษาพบว่า ทั้ง 3 กลุ่ม ให้ผลต่อ



ความแข็งแรงของการเหยียดและงอเข่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่มุม 60 องศาต่ออวินาที โดยกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักให้ผลต่อความแข็งแรงดีที่สุดและยังพบว่า กลุ่มที่ฝึกในน้ำมีแนวโน้มการพัฒนาความเร็วเพิ่มขึ้นอีกด้วย

มาร์ซินิค ( Marciniak, 1989 ) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลการฝึกความอดทนด้วยน้ำหนักแบบสถานีที่มีต่อความแข็งแรง พลัง ความอดทนและความสัมพันธ์ของสภาวะการสะสมกรดแลคติก กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศชายซึ่งต้องนั่งทำงานประจำสำนักงานจำนวน 18 คนมีอายุระหว่าง 25-34 ปี แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง 10 คน และกลุ่มควบคุม 8 คน กลุ่มทดลองฝึกความอดทนด้วยน้ำหนักแบบสถานี 3 ครั้งต่อสัปดาห์ กลุ่มควบคุมฝึกออกกำลังกายตามปกติ เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ผลการศึกษาพบว่า การฝึกความอดทนด้วยน้ำหนักแบบสถานีสามารถเสริมสร้างความอดทนแต่ไม่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงปริมาณออกซิเจนที่ร่างกายนำไปใช้ต่อนาที (Maximum oxygen consumption,  $VO_2 \max$ ) และความอดทนที่เพิ่มขึ้นมีความสัมพันธ์กับสภาวะการสะสมกรดแลคติกและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา

แม็ทเทอร์ ( Mather, 1989 ) ได้ทำการศึกษาเรื่องการฝึกด้วยน้ำหนักในช่วงฤดูการแข่งขันที่มีผลต่อนักบาสเกตบอลระดับโรงเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักบาสเกตบอลชาย จำนวน 11 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยกลุ่มทดลองทำการฝึกด้วยน้ำหนัก ทำการทดสอบก่อน-ระหว่างและหลังการทดลอง โดยการวัดแรงบิดด้วยเครื่อง "Cybex II" และทำการวัดพลังกล้ามเนื้อด้วยการขึ้นกระโดดสูง ผลการศึกษาพบว่าแรงบิดและพลังกล้ามเนื้อของทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน ซึ่งผลดังกล่าวเป็นสาเหตุมาจากโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักไม่หนักเพียงพอ จึงทำให้ความแข็งแรงไม่แตกต่างกัน แต่พบว่าทักษะของการเคลื่อนไหวพัฒนาขึ้น

โลนี่ ( Loney, 1990 ) ได้ทำการศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบผลการฝึกด้วยน้ำหนักแบบสถานี ( Circuit weight training ) กับการฝึกการใช้ออกซิเจนด้วยน้ำหนักแบบสถานี ( Aerobic super circuit weight training ) ในผู้หญิง เป็นระยะเวลา 9 สัปดาห์ แล้วทำการวัดพลังงานแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic power) ทำการวัดมวลของร่างกาย (Lean body mass) ไขมันในร่างกาย ( Percent body fat ) และวัดความแข็งแรงของขาและแขน ทำการทดสอบก่อนและหลังการทดลองผลการศึกษาพบว่าทุกตัวแปรของทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่พบว่า กลุ่มที่ฝึกการใช้ออกซิเจนด้วยน้ำหนักแบบสถานีสามารถพัฒนาการใช้พลังแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic power) ได้ดีที่สุด

เอ็ดเวิร์ด ( Edward, 1990 ) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกด้วยน้ำหนัก 2 แบบ ที่มีต่อการตีลูกไฟร์แฮนด์ กราวด์สโตรคในกีฬาเทนนิส กลุ่มตัวอย่างมี 45 คน มีอายุระหว่าง 18-48 ปี ที่เรียนเทนนิสระดับที่กำลังเรียนอยู่ (Beginning classes) และระดับที่เคยผ่านการเรียนเทนนิสมาแล้ว (Intermediate classes) โดยทำการสุ่มแบบกำหนดออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 15 คน กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักแบบสถานี (Circuit weight training programs) กลุ่มที่ 3 ฝึกด้วยเครื่อง เช่นทุเรียนมัลติสเตชัน ( Centurion multi-station machine) ด้วยการยกแบบไอโซโทนิกฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 9 สัปดาห์ กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจะทำการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง เกี่ยวกับความเร็วและความแม่นยำในการตีลูกไฟร์แฮนด์ กราวด์สโตรค โดยการใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ของกีฬาเทนนิสของเฮวิตท์ "Hewitt's tennis achievement test" และ แบบทดสอบการเสิร์ฟเทนนิสของเอเวอรี่และริชเชอร์ "Avery -Richardson tennis service test" นำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ผลปรากฏว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มทดลอง ทั้ง 2 กลุ่มกับกลุ่มควบคุม หรือ ระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มเอง ในทักษะการตีลูกไฟร์แฮนด์ กราวด์สโตรค.

แนพเพียร์ ( Napier, 1992 ) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของความแตกต่างจากการฝึกด้วยน้ำหนัก 2 แบบที่มีต่อความเร็วในการวิ่งระยะทาง 20 เมตร กลุ่มตัวอย่างจำนวน 21 คน จากมหาวิทยาลัยมิสซิสซิปปี โดยทำการฝึกด้วยน้ำหนัก 2 แบบ คือ แบบที่ 1 ฝึกด้วยน้ำหนักเบา ความหนัก 40 - 50% ของ 1 อาร์เอ็ม แบบที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักสูงที่ความหนัก 80 - 90% ของ 1 อาร์เอ็ม โดยทำการศึกษาจากสมมติฐานของการวิจัย 3 ข้อ คือ

1. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลการฝึกด้วยน้ำหนักที่เบาและความเร็วในการวิ่งระยะทาง 20 เมตร
2. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลการฝึกด้วยน้ำหนักที่สูงและความเร็วในการวิ่งระยะทาง 20 เมตร
3. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง การฝึกด้วยน้ำหนักที่เบาและน้ำหนักสูงที่มีต่อความเร็วในการวิ่งระยะทาง 20 เมตร

จากผลการศึกษาพบว่า ผลที่ได้ไม่ปฏิเสธสมมติฐานข้อที่ 1 ซึ่งชี้ให้เห็นว่า การฝึกด้วยน้ำหนักสามารถทำให้ความเร็วเพิ่มขึ้น

ไฟเงินบาร์ม (Faigenbaum, 1993) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกความแข็งแรงที่มีต่อเด็ก กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเป็นเด็กชายและหญิง จำนวน 23 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม (ชาย = 5 หญิง = 4) กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มทดลอง (ชาย = 5 หญิง = 4) ทำการฝึกด้วยน้ำหนักโดยการใช้เครื่องฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight machine) ทำการฝึก 3 ชุดๆ ละ 10 -15 ครั้ง ที่ความหนัก 50% 75% 100% ของ 1 อาร์เอ็ม ฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดยทำการวัดความแข็งแรงโดยการยก 10 อาร์เอ็ม วัดความอ่อนตัว กระโดดสูง นั่งผลักบอล วัดความดันโลหิต วัดสัดส่วนร่างกาย ( วัดไขมัน 7 แห่ง วัดสัดส่วน 4 แห่ง ) ทำการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง ผลการศึกษาพบว่า ทั้งสอง กลุ่มต่าง ให้ผลต่อความแข็งแรงของร่างกาย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่เมื่อดูผลที่ได้พบว่ากลุ่มที่ 2 ให้ผลต่อความแข็งแรงและการพัฒนาของร่างกายเพิ่มขึ้นดีกว่า

ดาเมียนโน ( Damiano, 1994 ) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอไคร์เซ็ปท์เกี่ยวกับการหดเกร็งตัวของกล้ามเนื้อที่มีต่อท่าทางการเดิน - การเคลื่อนไหวในเด็ก กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 40 คน ที่มีอายุระหว่าง 6 -14 ปี เด็กทั้งหมดจะมีอาการที่เวลาเดินเข้าจะแบบชิดติดกันตลอดเวลาในการเคลื่อนไหวเข้ารับการฝึกยกน้ำหนักแบบความต้านทานก้าวหน้า (Progressive resistance exercise : PRE) ฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ โดยให้เริ่มยกที่ 60% ของ 1 อาร์เอ็ม โดยการออกกำลังให้เข้าท่ามุม 30 60 และ 90 องศาทำการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอไคร์เซ็ปท์ก่อนและหลังการทดลองนำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนชนิดวัดซ้ำ (ANOVA และ MANOVA ) ของระยะทาง เวลา ภาพทางกลศาสตร์ การเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อด้วยเครื่อง "EMG" และแรงบิด ผลการทดลองพบว่า เด็กทุกคนจะมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเป็นผลมาจากมุมและความยาวของการเหยียดเท้าที่เพิ่มขึ้นนั่นเอง

โคคchon ( Chochon, 1995 ) ได้ทำการศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบชีวกลศาสตร์ของการกระโดดสูงกับจังหวะการกระตุกค้ำน้ำหนักขึ้นเหนือศรีษะ (Push jerk) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาบาสเกตบอลและนักกีฬายกน้ำหนัก อย่างละ 10 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 เป็นนักบาสเกตบอล 10 คน ทำการฝึกกระโดดสูงอย่างเดียว กลุ่มที่ 2 เป็นนักกีฬายกน้ำหนัก 10 คน ทำการฝึกด้วยน้ำหนักจังหวะการกระตุกค้ำน้ำหนักขึ้นเหนือศรีษะ (Push jerk) ที่ความหนัก 60% 75% และ 90% ของ 1 อาร์เอ็ม ทำการวัดพลังรวมทั้งหมด (Power output) และอัตราเร็วและอัตราเร่งเชิงมุมของข้อเท้า หัวเข่าและสะโพก ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยแต่ละรายการของทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่า ค่าเฉลี่ยอัตราเร็วเชิงมุมของข้อเท้า

ของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันดังนั้นผลจากการศึกษาดังกล่าวจึงทำให้ทราบว่าการฝึกแบบกระตุกค้ำน้ำหนักขึ้นเหนือศีรษะ ( Push jerk ) ด้วยน้ำหนักเป็นการช่วยพัฒนาความสามารถในการกระโดดสูงได้

นีล ( Niel , 1995 ) ได้ทำการศึกษาเรื่องประสิทธิภาพของการฝึกแกว่งแบบลูกตุ้มนาฬิกา ( Pendulum swing ) ในการพัฒนาความแข็งแรงของขาและความสามารถในการกระโดดแบบมีแรงต้านถ่วง ( Counter-movement jump ) กลุ่มตัวอย่างมีทั้งหมด 18 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ฝึกด้วยน้ำหนักอย่างเดียว 9 คน กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่กับการฝึกแกว่งแบบลูกตุ้มนาฬิกา ( Pendulum swing ) 9 คน ทำการฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ ทำการวัดแรงเหยียดหัวเข่าและการเหยียดการงอสะโพก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา การกระโดดสูง และการกระโดดแบบมีแรงต้านถ่วง ( Power counter-movement jump ) ผลการศึกษาปรากฏว่าการฝึกทั้งสองแบบต่างก็เพิ่มความแข็งแรงและความสามารถในการกระโดดสูงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และยังพบอีกว่า กลุ่มที่ 2 ที่ฝึกน้ำหนักควบคู่กับการฝึกแกว่งแบบลูกตุ้มนาฬิกา ( Pendulum swing ) สามารถพัฒนาความแข็งแรงและการกระโดดได้ดีกว่าทุกรายการทดสอบ

แจ๊คสัน ( Jackson, 1995 ) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกยกน้ำหนักที่มีต่อความเร็วในการขว้างลูกเบสบอล กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 23 คน เป็นนักกีฬาเบสบอลในระดับมัธยมศึกษา แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองมี 12 คนและกลุ่มควบคุมมี 11 คน แต่ละวันทำการฝึกขว้างลูกจากระยะ 60 ฟุต 10 ครั้ง ฝึกขว้างลูกจากจุดพิชเชอร์ ( Pitcher ) 5 ครั้ง เน้นการจัดท่าทางฝึกขว้างลูกเน้นการหมุนลูกอีก 5 ครั้ง ทำการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ผลการทดลองปรากฏว่า การฝึกยกน้ำหนักไม่มีผลต่อความเร็วในการขว้างลูกเบสบอลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เฮนเดอร์สัน ( Henderson, 1995 ) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกยกน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรง ความวิตกกังวลเฉพาะตัวและตามสถานการณ์ ในการแข่งขันของนักกีฬาฮิมมาตติกเยาวชนหญิง กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 22 คน ที่มีอายุระหว่าง 8 - 13 ปี ทุกคนต้องเข้ารับการฝึกยกน้ำหนักแล้วทำการวัดความแข็งแรงกล้ามเนื้อด้วยท่าเบ็นช์ เพรส ( Bench Press ) ความแข็งแรงของหลังและขา ความอ่อนตัว และวัดความวิตกกังวลเฉพาะตัวและ ตามสถานการณ์ในการแข่งขัน นำผลที่ได้มาหาค่าทางสถิติโดยการวัดความแปรปรวนร่วมทางเดียวชนิดวัดซ้ำ ผลการทดลองปรากฏว่า ตัวเลือกที่ใช้วัดความแข็งแรงทุกตัวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สำหรับความวิตกกังวล เฉพาะตัวและตามสถานการณ์ในขณะที่แข่งขันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งผลการวิจัยในครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่าผลของการฝึกยกน้ำหนักมีผลต่อการพัฒนาความแข็งแรงและการลดระดับความวิตกกังวลของนักกีฬาสมัครเล่นชายคนหนึ่ง

ปรินซ์ ( Prince,1996 ) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกความแข็งแรงที่มีต่อการเหนี่ยวน้ำหนักฟ้ำของกล้ามเนื้อไบเซ็ปส์ บาสไธอ์(Tricep barchii)กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 27 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ฝึกโดยใช้เครื่อง “Nueromuscular Electrical Stimulation : NMES” จำนวน 7 คน กลุ่มที่ 2 ฝึกยกน้ำหนักแบบไอโซโทนิค จำนวน 9 คน กลุ่มที่ 3 ฝึกโดยเครื่อง “NMES” ควบคู่กับการยกน้ำหนักแบบไอโซโทนิค จำนวน 11 คน โดยกลุ่มที่ 2 และ 3 ฝึกยกน้ำหนัก 3 ชุดๆ ละ 8 - 10 ครั้ง ที่ความหนัก 60 % ฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ทำการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง นำผลมาวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน ผลปรากฏว่าผลการทดสอบก่อนการทดลองของแต่ละกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและกลุ่มที่ฝึกยกน้ำหนักเพียงอย่างเดียวกับกลุ่มที่ฝึกยกน้ำหนักควบคู่กับการฝึกด้วยเครื่อง “ NMES” จะมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยเครื่อง “NMES” อย่างเดียว สรุปได้ว่า การฝึกด้วยการยกน้ำหนักควบคู่กับการฝึกด้วย “NMES” และการฝึกด้วยน้ำหนักเพียงอย่างเดียวมีผลต่อความแข็งแรงที่ไม่แตกต่างกัน

ฟินเชอร์ (Fincher,1996) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกความแข็งแรงด้วยการความต้านทานสูงที่มีต่อพลังแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic power) และความทนทาน ( Endurance ) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาระดับมหาวิทยาลัย จำนวน 40 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยกลุ่มควบคุมทำการฝึก 4 วันต่อสัปดาห์ ทำการฝึกด้วยความต้านทานแบบธรรมดาทั่วไป ส่วนกลุ่มทดลอง ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ ทำการฝึกด้วยความต้านทานสูง ทำการฝึกเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ทำการทดสอบพลังแบบไม่ใช้ออกซิเจน( Anaerobic power) ความทนทาน ( Endurance ) และความแข็งแรง ผลการศึกษาพบว่า

1. ผลการฝึกทั้งสองแบบต่างให้ผล ในการพัฒนาพลังแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic power) ความทนทาน (Endurance) และความแข็งแรง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

2. กลุ่มทดลองที่ฝึกด้วยความต้านทานสูงจะพัฒนาพลังแบบไม่ใช้ออกซิเจน ( Anaerobic power) ความทนทาน (Endurance) และความแข็งแรง ได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม ที่ฝึกด้วยความต้านทานแบบธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001



เมอร์ฟี ( Murphy, 1997 ) ได้ทำการศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบผลการฝึกกล้ามเนื้อแบบ  
 หดสั้นเข้า (Concentric) กับแบบยืดขาออก (Eccentric) ที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่อน  
 บนด้านหลัง (Hamstrings) โดยการใช้เครื่อง “ Negator™ ( Myonics, Inc., Metairie, LA ) ” กลุ่ม  
 ตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเป็นชายจำนวน 33 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม  
 กลุ่มที่ 2 ฝึกกล้ามเนื้อแบบยืดขาออก (Eccentric) ฝึกยก 2 ชุด จำนวน 8 ครั้ง ที่ความหนัก 40%  
 100% ของ 1 อาร์เอ็ม กลุ่มที่ 3 ฝึกกล้ามเนื้อแบบหดสั้นเข้า (Concentric) ฝึกยก 2 ชุด จำนวน 8  
 ครั้ง ที่ความหนัก 50% 80% ของ 1 อาร์เอ็ม ทำการฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์  
 ผลจากการศึกษาพบว่า การฝึกทั้ง 3 กลุ่ม สามารถพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่อนบน  
 ด้านหลัง (Hamstrings) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และยังพบอีกว่า กลุ่มที่  
 ฝึกกล้ามเนื้อแบบยืดขาออก ( Eccentric ) พัฒนาการความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่อนบนด้านหลัง  
 ( Hamstrings ) ได้ดีที่สุด

การวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวข้องกับการฝึกเสริมด้วยพลัยโอเมตริก

แม้ว่าการฝึกด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริก จะถูกนำเข้ามาใช้ในระบบการฝึกสมรรถภาพ  
 ของนักกีฬานานแล้ว แต่การศึกษาเกี่ยวกับการฝึกด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อการ  
 พัฒนา ความแข็งแรง ความเร็ว และพลังกล้ามเนื้อ ยังไม่กว้างขวางและมีการเผยแพร่ไม่มากนัก  
 เนื่องจากการฝึกซ้อมของนักกีฬาในการแข่งขันระดับโลกเป็นความลับสุดยอดของแต่ละประเทศจะ  
 มีการพิมพ์เผยแพร่ในระดับนักกีฬามหาวิทยาลัยหรือวิทยาลัยเป็นส่วนใหญ่ ในประ เทศไทยมีการ  
 ศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับเรื่องนี้โดยตรงน้อยมาก ส่วนในต่างประเทศมีการศึกษามากพอสมควรจึง  
 ขอกล่าวรวมกันดังนี้

การวิจัยภายในประเทศ

ปวิวัฒน์ ทองดม ( 2532 ) ได้ทำการศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบการฝึกกล้ามเนื้อขาโดย  
 การกระโดดสูง ก้าวขึ้นม้านั่ง และการยกน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการกระโดด กลุ่ม  
 ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักศึกษาชายชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดมหาสารคาม ปีการ  
 ศึกษา 2533 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 10 คน  
 คือ กลุ่มที่ 1 ฝึกกล้ามเนื้อขาโดยการขึ้นกระโดดสูง กลุ่มที่ 2 ฝึกกล้ามเนื้อขาโดยการก้าวขึ้นม้านั่ง



และกลุ่มที่ 3 ฝึกกล้ามเนื้อโดยการยกน้ำหนัก ทำการฝึกเป็นเวลา 6 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน คือ จันทร์ พุธ และศุกร์ ผลการวิจัยพบว่า

1. การฝึกทั้ง 3 วิธี คือ การฝึกกล้ามเนื้อโดยการขึ้นกระโดดสูง ก้าวขึ้นม้านั่งและการยกน้ำหนัก ก่อนและหลังการฝึก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และคะแนนความสามารถในการกระโดดหลังการฝึกสูงกว่าก่อนการฝึก

2. ผลการฝึกกล้ามเนื้อขาโดยการขึ้นกระโดดสูง ก้าวขึ้นม้านั่งและการยกน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการกระโดดหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ปราโมทย์ พงษ์ไชย ( 2533 ) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกกระโดดเท้าเดียวและกระโดดเท้าคู่ที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชาย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2532 ที่มีอายุ 16 ปี จำนวน 36 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน ( Multistage random sampling ) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ โปรแกรมการฝึกกระโดดเท้าเดียวและโปรแกรมการฝึกกระโดดเท้าคู่ ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ ในวันจันทร์ พุธ และศุกร์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ โดยกลุ่มตัวอย่างจะต้องทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ก่อนทำการทดลองและในวันสุดท้ายของสัปดาห์ที่ 2 ,4 และ 6 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ t-test การวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียว และการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของดูกี ผลการทดลองพบว่า

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มฝึกกระโดดเท้าเดียวและกลุ่มฝึกกระโดดเท้าคู่ เพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มฝึกกระโดดเท้าเดียว กลุ่มฝึกกระโดดเท้าคู่และกลุ่มควบคุมในระหว่างการทดลอง สัปดาห์ที่ 2 และสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ของกลุ่มที่ฝึกกระโดดเท้าเดียว และกลุ่มฝึกกระโดดเท้าคู่ แตกต่างจากกลุ่มควบคุมในสัปดาห์ที่ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ของกลุ่มฝึกกระโดดเท้าเดียวกับกลุ่มฝึกกระโดดเท้าคู่ในระหว่างการทดลอง สัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พรหมเมศ จักขุรักษ์ ( 2534 ) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับเรื่องผลของการฝึกเสริมด้วยน้ำหนักและพลัซโอมेटริกที่มีต่อความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬารักบี้ฟุตบอล กลุ่มตัวอย่างประชากร เป็นนักกีฬารักบี้ฟุตบอลระดับเยาวชนทีมชาติและระดับโรงเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนเตรียมทหาร ปีการศึกษา 2534 อายุ 16 - 19 ปี จำนวน 40 คน ทดสอบความแข็งแรงของร่างกายและพลังกล้ามเนื้อก่อนการทดลอง แล้วใช้การสุ่มแบบกำหนดลงใน 4 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน กลุ่มที่ 1 ฝึกแบบปกติและฝึกเสริมด้วยน้ำหนัก กลุ่มที่ 2 ฝึกแบบปกติและฝึกเสริมด้วยพลัซโอมेटริก กลุ่มที่ 3 ฝึกแบบปกติและฝึกเสริมด้วยน้ำหนักควบคู่กับพลัซโอมेटริก กลุ่มที่ 4 ฝึกแบบปกติและเป็นกลุ่มควบคุม ใช้เวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ทำการทดสอบหลังการทดลอง นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและความแปรปรวนทางเดียว (One-way analysis of variance) ถ้าพบมีความแตกต่างจึงเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มแบบดูกี (Tukey) ผลการวิจัยพบว่า

1. ก่อนและหลังการทดลองค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อแขนและไหล่ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทั้ง 4 กลุ่ม และพบว่ากลุ่มที่ฝึกแบบปกติมีความแตกต่างกันเกือบทุกตัวแปร ส่วนกลุ่มที่ฝึกเสริมด้วยน้ำหนักควบคู่กับพลัซโอมेटริกมีความแตกต่างกันทุกตัวแปรซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีการพัฒนาความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อดีขึ้นกว่ากลุ่มอื่น ๆ
2. หลังการฝึกแบบเสริมด้วยน้ำหนัก แบบเสริมด้วยพลัซโอมेटริก แบบเสริมด้วยน้ำหนักควบคู่กับพลัซโอมेटริก และแบบปกติเป็นเวลา 8 สัปดาห์ แล้วพบว่าความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ขันติ พุทธิพงศ์ ( 2535 ) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกเสริมแบบพลัซโอมेटริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาจากการฝึกแบบปกติกับการฝึกเสริมแบบพลัซโอมेटริกกลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักกีฬาของ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ( ฝ่ายมัธยม ) คณะครูศาสตราจารย์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยปีการศึกษา 2534 มีอายุระหว่าง 14 - 17 ปี จำนวน 30 คน ทดสอบความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อจากก่อนการทดลอง แล้วแบ่งออกเป็นกลุ่มที่มีความสามารถเท่ากันเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน กลุ่มที่ 1 ฝึกแบบปกติเป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 2 ฝึกแบบปกติและฝึกเสริมแบบพลัซโอมेटริกสัปดาห์ละ 2 วัน กลุ่มที่ 3 ฝึกแบบปกติและฝึกเสริมแบบพลัซโอมेटริกสัปดาห์ละ 3 วัน ทำการทดสอบ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และ 8 นำผลมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way analysis of variance) ถ้าพบมีความแตกต่างจึงเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มแบบดูกี (a) (Tukey a) และทดสอบค่าที (t-test) ผลการวิจัยพบว่า

1. ก่อนและหลังการทดลอง กลุ่มที่ 1 ซึ่งฝึกแบบปกติ กลุ่มที่ 2 ซึ่งฝึกแบบปกติ กับฝึกเสริมแบบพลัซโอมेटริกสัปดาห์ละ 2 วัน และกลุ่มที่ 3 ซึ่งฝึกแบบปกติกับฝึกเสริมแบบพลัซโอมेटริกสัปดาห์ละ 3 วัน ช่วยพัฒนาความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และ พบว่า การฝึกของกลุ่มที่ 2 ช่วยพัฒนาพลังกล้ามเนื้อขาในสัปดาห์ที่ 6 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2. หลังการฝึกแบบปกติการฝึกเสริมแบบพลัซโอมेटริกสัปดาห์ละ 2 วันและการฝึกเสริมแบบพลัซโอมेटริกสัปดาห์ละ 3 วัน เป็นเวลา 8 สัปดาห์ แล้วพบว่าค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและพลังกล้ามเนื้อขาไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เกษิณี มนต์ศิลป์ ( 2535 ) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลการฝึกกระโดดเท้าคู่ข้ามรั้วกับการฝึกวิ่งเครื่องลากถ่วงน้ำหนักที่มีต่อความเร็วในการวิ่ง 100 เมตร กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2534 โรงเรียนกุเวียงวิทยาคม จังหวัดขอนแก่น จำนวน 45 คน โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 15 คน กลุ่มควบคุมฝึกวิ่งระยะสั้นเพียงอย่างเดียว กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกวิ่งระยะสั้นควบคู่กับการฝึกกระโดดเท้าคู่ข้ามรั้ว กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกวิ่งระยะสั้นควบคู่กับฝึกวิ่งลากเครื่องถ่วงน้ำหนัก เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน คือ จันทร์ พุธ และศุกร์ ตั้งแต่เวลา 16.00 ถึง 18.00 น. โดยจะทดสอบเวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 ก่อนการฝึกและหลังการฝึกทุกช่วง 2 สัปดาห์ นำผลการทดสอบเวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร มาหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ทดสอบค่า "ที" หาอัตราการลดลงเป็นร้อยละ ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า

1. หลังการฝึกครบ 8 สัปดาห์ กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีความเร็วในการวิ่ง 100 เมตร ดีขึ้นกว่าก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การฝึกแต่ละวิธี ส่งผลต่อความเร็วในการวิ่ง 100 เมตร ไม่แตกต่างกัน

ณอมวงศ์ กฤษณ์เพชรและจรรยา มีสิน ( 2536 ) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลการฝึกด้วยน้ำหนักและพลัซโอมेटริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อ เวลา และระยะทางในการเริ่มต้นออกว่ายน้ำของนักกีฬาว่ายน้ำ กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักกีฬาว่ายน้ำชายระดับกีฬามหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2535 ที่มีอายุระหว่าง 17 -22 ปี จำนวน 27 คน ทดสอบความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อ เวลาและระยะทางในการเริ่มต้นออกว่ายน้ำ แล้วแบ่งออกเป็นกลุ่มที่มีความสามารถเท่ากัน 3 กลุ่ม ๆ ละ 9 คน กลุ่มที่ 1 ฝึกด้วยน้ำหนักและพลัซโอมेटริกก่อนว่ายน้ำ กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักและพลัซโอมेटริกหลังว่ายน้ำกลุ่มที่ 3 ฝึกแบบปกติและว่ายน้ำเป็นกลุ่มควบคุม ใช้เวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ ๆ

ละ 5 วัน ทำการทดสอบระหว่างและหลังการทดลองนำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way analysis of variance) ถ้าพบว่ามีความแตกต่างกันจึงทดสอบภายหลังเป็นรายคู่ด้วยเทคนิค ดูกี (Tukey) ผลการวิจัยพบว่า หลังการฝึกด้วยน้ำหนักและพลัซโอมेटริกก่อนว่าน้ำหนักการฝึกน้ำหนักและพลัซโอมेटริกหลังว่าน้ำหนักและการฝึกแบบปกติเป็นเวลา 8 สัปดาห์ แล้วพบว่าความแข็งแรงกล้ามเนื้อหลัง และพลังกล้ามเนื้อขาที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แต่เมื่อทดสอบภายหลังเป็นรายคู่ด้วยเทคนิคดูกี พบว่า กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักและพลัซโอมेटริกหลังว่าน้ำหนักมีคะแนนพัฒนาการตลอดการทดลอง 8 สัปดาห์ ด้านพลังกล้ามเนื้อขาสูงกว่ากลุ่มที่ฝึกแบบปกติและมีคะแนนพัฒนาการครั้งแรก 6 สัปดาห์ ด้านความแข็งแรงกล้ามเนื้อหลังมากกว่ากลุ่มที่ฝึกแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่า กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักและพลัซโอมेटริกก่อนว่าน้ำหนักกับกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักและพลัซโอมेटริกหลังว่าน้ำหนักทุกรายการทดสอบไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วันชัย บุญรอด ( 2537 ) ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาโปรแกรมการฝึกนักกรีฑาด้วยการเสริมวิธีการฝึกแบบพลัซโอมेटริกและไอโซคิเนติกโดยมีวิธีการ 4 ขั้นตอน คือ (1) ศึกษาโปรแกรมการฝึกนักกรีฑาทีมชาติไทยของสมาคมกรีฑาสมัครเล่นแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ (2) สร้างโปรแกรมการฝึกนักกรีฑาด้วยการเสริมวิธีการฝึกแบบพลัซโอมेटริกและไอโซคิเนติก (3) ศึกษาคุณภาพเชิงประจักษ์ของโปรแกรมที่สร้างขึ้น และ (4) ทดลองและประเมินผลโปรแกรมการฝึกที่สร้างขึ้นกลุ่มตัวอย่างประชากรสุ่มแบบกำหนดแบ่งออกเป็นกลุ่มควบคุม 4 กลุ่ม ทำการฝึกตามโปรแกรมของสมาคมกรีฑา อีก 8 กลุ่มเป็นกลุ่มทดลอง โดย 4 กลุ่มแรกฝึกตามโปรแกรมการฝึกนักกรีฑาด้วยการเสริมวิธีการฝึกแบบพลัซโอมेटริกและอีก 4 กลุ่มที่เหลือฝึกตามโปรแกรมการฝึกนักกรีฑาด้วยการเสริมวิธีการฝึกแบบไอโซคิเนติก ทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองทั้ง 12 กลุ่มนี้ ทำการฝึกในกิจกรรมการวิ่ง 100 เมตร 200 เมตร ทุ่มน้ำหนักและขว้างจักรเช่นเดียวกัน โดยใช้เวลาในการฝึก 12 สัปดาห์ ทำการทดสอบผลของการฝึกหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12 แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแบบทางเดียว และทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยวิธีของดูกี ผลการวิจัยพบว่า โปรแกรมการฝึกนักกรีฑาด้วยการเสริมวิธีการฝึกแบบพลัซโอมेटริกและไอโซคิเนติกที่สร้างขึ้นมีผลต่อความสามารถในการวิ่ง 200 เมตร ดีกว่าโปรแกรมการฝึกนักกรีฑาของสมาคมกรีฑา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับความสามารถในการทุ่มน้ำหนักนั้นการฝึกตามโปรแกรมการฝึกนักกรีฑาของสมาคมกรีฑาดีกว่าการฝึกตามโปรแกรมการฝึกนักกรีฑาด้วยการเสริมวิธีการฝึกแบบพลัซโอมेटริกและไอโซคิเนติก อย่างมีนัย

สำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสำหรับการวิ่ง 100 เมตรและขว้างจักร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างโปรแกรมการฝึกนักกรีฑาทั้ง 3 โปรแกรม

สุจินต์รัตน์ โกวิทย์ศิริกุล ( 2537 ) ได้ทำการศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบผลของการฝึกกระโดดไกล และการฝึกกระโดดไกลควบคู่กับการฝึกความเร็ว ที่มีต่อความสามารถในการกระโดดไกล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2536 ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จำนวน 30 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ด้วยการทดสอบก่อนการทดลอง โดยให้ทั้งสองกลุ่มมีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบความสามารถในการขึ้นกระโดดไกลเท่ากันใช้เวลาในการฝึกทั้งสิ้น 8 สัปดาห์ และทำการทดสอบทุกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 นำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบค่า "ที" วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ และเปรียบเทียบเป็นรายคู่ โดยวิธีของดูเกิ ผลการศึกษาพบว่า

1. หลังการฝึกครบ 8 สัปดาห์ กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม มีความสามารถในการขึ้นกระโดดไกลดีขึ้นกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. การฝึกทั้ง 2 วิธีมีผลต่อความสามารถในการขึ้นกระโดดไกลไม่แตกต่างกัน

โกมล กำเนิดหิน ( 2538 ) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลการฝึกเสริมด้วยเมดิซีนบอลที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อแขนของนักกีฬาทุ่มน้ำหนัก กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายของโรงเรียนหนองไม้แก่นวิทยา ที่อาสาสมัครเข้ารับการทดลอง มีอายุระหว่าง 15 - 18 ปี ซึ่งผ่านการทดสอบพลังกล้ามเนื้อแขน โดยการทุ่มน้ำหนัก ทุ่มเมดิซีนบอลสองมือและมือเดียว เพื่อให้ทุกกลุ่มมีความสามารถใกล้เคียงกัน จำนวน 45 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 15 คน โดยการสุ่มแบบกำหนด ( Randomized assignment to group ) ลงในกลุ่มที่ 1 กลุ่มฝึกปกติ กลุ่มที่ 2 กลุ่มฝึกเสริมด้วยเมดิซีนบอล กลุ่มที่ 3 กลุ่มฝึกเสริมด้วยน้ำหนัก ใช้เวลาในการฝึก 12 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน ทำการทดสอบระหว่างและหลังการทดลอง นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแบบทางเดียว ถ้าพบมีความแตกต่างจึงทดสอบภายหลังเป็นรายคู่ด้วยเทคนิคดูเกิเอ ผลการวิจัยพบว่า หลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 8 และ 12 นักกีฬาทุ่มน้ำหนักทั้ง 3 กลุ่มมีพลังกล้ามเนื้อแขนในการทุ่มน้ำหนักแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อทำการทดสอบเป็นรายคู่ พบว่า กลุ่มฝึกเสริมด้วยเมดิซีนบอลและกลุ่มฝึกเสริมด้วยน้ำหนักมีระยะการทุ่มน้ำหนักทุ่มเมดิซีนบอลสองมือและทุ่มเมดิซีนบอลมือเดียว ดีกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกเสริมด้วยเมดิซีนบอลกับกลุ่มฝึกเสริมด้วยน้ำหนักพบว่าทุกรายการทดสอบ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ประเสริฐศักดิ์ บุญศิริโรจน์ ( 2538 ) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกแบบพลัยโอเมตริก และการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการขึ้นกระโดดและฝ่าผนังเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกและโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษชาย อายุ 19 - 20 ปี จำนวน 40 คน เลือกมาโดยการสุ่มแบบเจาะจง โดยทุกคนเป็นผู้ที่ไม่เคยเข้าร่วมกิจกรรมฝึกแบบพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนักมาก่อนกลุ่มตัวอย่างถูกแบ่งออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มแรกฝึกตามโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก กลุ่มสองฝึกตามโปรแกรมการฝึกด้วยพลัยโอเมตริก โดยฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน เป็นเวลา 10 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า ทั้งกลุ่มที่ฝึกด้วยพลัยโอเมตริก และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักมีความสามารถในการขึ้นกระโดดและฝ่าผนังสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังจากที่ได้ฝึกไปแล้ว 4 สัปดาห์และยังคงสูงขึ้นเรื่อย ๆ จนสิ้นสุดการฝึกสัปดาห์ที่ 10 นอกจากนี้กลุ่มที่ฝึกแบบพลัยโอเมตริกมีความสามารถในการขึ้นกระโดดและฝ่าผนังสูงกว่า กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก หลังจากที่ได้ฝึกตามโปรแกรมการฝึกไปแล้ว 6 สัปดาห์ และยังคงสูงกว่าจนสิ้นสุดการฝึกสัปดาห์ที่ 10

นิรันดร์ บุญยัง ( 2540 ) ผลของการฝึกกระโดดเท้าเดียวในระดับความหนักต่างกัน ที่มีต่อความเร็วในการวิ่ง 200 เมตร กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษชายชั้นปีที่ 1 เอกพลศึกษา วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดยะลา ที่มีอายุระหว่าง 18-19 ปี จำนวน 60 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 15 คน คือ กลุ่มควบคุม ฝึกวิ่งระยะสั้นเพียงอย่างเดียว กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกการวิ่งระยะสั้นควบคู่กับการฝึกกระโดดเท้าเดียวในระดับความหนัก 70% ของเวลาที่สามารถกระโดดได้เร็วที่สุดในระยะทาง 20 เมตร กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกวิ่งระยะสั้นควบคู่กับการฝึกกระโดดเท้าเดียวในระดับความหนัก 80% ของเวลาที่สามารถกระโดดได้เร็วที่สุดในระยะทาง 20 เมตร กลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกวิ่งระยะสั้นควบคู่กับการฝึกกระโดดเท้าเดียวในระดับความหนัก 90% ของเวลาที่สามารถกระโดดได้เร็วที่สุดในระยะทาง 20 เมตร ทำการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน คือ จันทร์ พุธ และศุกร์ ตั้งเวลา 16.30 - 18.30 น. และทดสอบเวลาในการวิ่ง 200 เมตร ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม ก่อนการฝึกและหลังการฝึกทุกช่วง 2 สัปดาห์ สถิติที่ใช้ในการ วิเคราะห์ ข้อมูล คือค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวและการเปรียบเทียบรายคู่โดยใช้วิธีของตุกี ผลการวิจัยพบว่า ภายหลังจากทดลอง กลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม มีความเร็วในการวิ่ง 200 เมตร ดีขึ้นกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สำหรับกลุ่มฝึกวิ่งระยะสั้นเพียงอย่างเดียวและกลุ่มฝึกวิ่งระยะสั้นควบคู่กับการฝึกกระโดดเท้าเดียวในระดับความหนัก 90% มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## การวิจัยในต่างประเทศ

พอลฮีมัสและเบอร์กฮาร์ด ( Polhemus and Burkhardt, 1980 ) ได้เปรียบเทียบผลของการรวมการฝึกตามแบบที่นิยมใช้ทั่วไปของการฝึกด้วยน้ำหนักกับพลัยโอเมตริก ( Weight and Plyometrics ) และการฝึกด้วยน้ำหนักอย่างเดียวกันด้วยการท่าท่า เบนซ์ เพรส ( Bench press ) พาวเวอร์ คลีน ( Power clean ) ฮาล์ฟ สควอท ( Half squat ) และมิลิทารี เพรส ( Military press ) มีกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม ให้กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยน้ำหนักตามแบบฝึกที่นิยมใช้กันทั่วไป กลุ่มที่ 2 ฝึก ด้วยน้ำหนักตามแบบที่นิยมใช้ทั่วไปกับพลัยโอเมตริก และกลุ่มที่ 3 ฝึกด้วยน้ำหนัก เช่นเดียวกันแต่เพิ่มน้ำหนักระหว่างการท่าพลัยโอเมตริก ผลการวิจัยพบว่า การฝึกด้วยน้ำหนักตามแบบฝึกที่นิยมทั่วไปกับการเพิ่มน้ำหนัก ระหว่างการฝึกพลัยโอเมตริกจะเพิ่มความแข็งแรงมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับอีกสองกลุ่ม

มิลเลอร์ ( Miller, 1982 ) ได้ศึกษาโดยใช้นักศึกษาหญิงวิชาเอกพลศึกษา จำนวน 24 คน โดย การรุ่มแบบกำหนดลงในกลุ่มซึ่งจะมีค่าเฉลี่ยของการกระโดดแต่ละฝาค้างเท่า ๆ กัน กลุ่มเอ ฝึกด้วย พลัยโอเมตริกแบบดีพท์ จัมพ์ ( Plyometric depth jump ) 1 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดยทำ 5 เที้ยว ๆ ละ 10 ครั้ง ก่อสูง 0.50 เมตร กลุ่มบี เป็นกลุ่มควบคุมผลการวิจัยพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 กลุ่มฝึกพลัยโอเมตริก พัฒนาการกระโดดแต่ละฝาค้างได้สูงกว่ากลุ่มควบคุม

อดัม ( Adams, 1984 ) ได้พบว่า มีการเพิ่มความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อขาโดยการ ท่าดีพท์ จัมพ์ ( Depth jump ) จากก่สูง 0.6 - 1.5 เมตร โดยใช้นักเรียนชายและหญิง ระดับมัธยมศึกษาอายุระหว่าง 12 - 17 ปี ได้ใช้วิธีการรุ่มแบบกำหนดลงใน 6 กลุ่ม โดยให้ 4 กลุ่มแรก แต่ละกลุ่มกำหนดความแตกต่างของความสูงในการท่าดีพท์ จัมพ์ ( Depth jump ) ดังนี้ 0.61 , 0.75 , 1.22 และ 1.50 เมตร ตามลำดับ กลุ่มที่ห้าร่วมในกิจกรรมหนัก ๆ เช่น วิ่งกระโดด ขณะที่กลุ่มที่หก เป็นกลุ่มควบคุมร่วมในกิจกรรมที่ต้องใช้การกระโดดน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีความแตกต่างเกิดขึ้นในการกระโดดแต่ละฝาค้างและการขึ้นกระโดดไกลระหว่าง 6 กลุ่ม

บราวน์, เมย์เฮน และโบลีต ( Brown, Mayhen and Boleach, 1986 ) พิจารณาผลของการฝึกแบบพลัยโอเมตริกต่อการกระโดดและฝ่าผนึ่งของนักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย 26 คน โดยการสุ่มกำหนดลงในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มทดลองฝึกท่า เคิร์พ จัมพ์ ( Depth jump ) จำนวน 3 เที้ยว ๆ ละ 10 ครั้งโดยทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมกระทำการฝึกบาสเกตบอลตามปกติผลชี้ให้เห็นว่าทั้ง 2 กลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการกระโดดและฝ่าผนึ่งโดยไม่ใช้แขนช่วย กลุ่มพลัยโอเมตริก (Plyometrics) เพิ่มความสามารถในการกระโดดและฝ่าผนึ่งโดยใช้แขนช่วยในการกระโดดได้สูงกว่ากลุ่มควบคุม

จีมาร์ (Gemar,1986) ได้ศึกษาเรื่องผลของการฝึกด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริก (Weight and Plyometrics) ต่อพลังขาซึ่งวัดโดยการกระโดดและฝ่าผนึ่งขึ้นกระโดดไกลและการวิ่งเร็ว 40 เมตร กลุ่มพลัยโอเมตริกฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักฝึก 3 วันต่อสัปดาห์เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ส่วนกลุ่มควบคุมไม่ต้องทำอะไร ทำการทดสอบก่อนการฝึก ระหว่างการฝึกและหลังการฝึก เพื่อประเมินผลการฝึกค่าเฉลี่ยที่ได้รับในกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักและกลุ่มฝึกด้วยพลัยโอเมตริก และกลุ่มควบคุมในการทดสอบการขึ้นกระโดดไกล ผลต่างเท่ากับ 11.2 ซม. 9.5 ซม. และ 0.5 ซม. กระโดดและฝ่าผนึ่งเท่ากับ 2.3 ซม. 1.78 ซม. และ 0.2 ซม. และวิ่งเร็ว 40 เมตร เท่ากับ -0.21 วินาที -0.20 วินาที และ - 0.03 วินาที ผลที่ได้รับทั้งสองกลุ่มประสบผลสำเร็จมากกว่าที่ได้รับจากกลุ่มควบคุม แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม

เอเดล ( Adel, 1988 ) ได้ศึกษาผลการตอบสนองต่อการฝึกพลัยโอเมตริกแบบเคิร์พ จัมพ์ ( Plyometrics Depth jump ) เป็นเวลา 12 สัปดาห์กับนักกีฬาหญิงระดับนักกีฬาระหว่างโรงเรียนและนักกีฬาทีมชาติ การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะศึกษาถึงผลของการกระโดดในแนวตั้งของนักกีฬาทีมชาติ และนักกีฬาระหว่างโรงเรียน เป็นเวลา 12 สัปดาห์ โดยฝึกสัปดาห์ละ 2 วัน ๆ ละ 40 ครั้ง นักกีฬาหญิง 60 คน ใช้การสุ่มแบบกำหนดลงใน 3 กลุ่ม กลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม กลุ่มทดลองกลุ่มแรกมี 21 คน ฝึกกระโดดในแนวตั้งจากความสูง 0.3 และ 0.5 เมตร กลุ่มที่สอง มี 21 คน ฝึกกระโดดจากความสูง 0.75 และ 1.1 เมตร กลุ่มที่สามมี 18 คน เป็นกลุ่มควบคุม ตัวแปร 2 ตัวในการศึกษาคือการกระโดดและฝ่าผนึ่งและความแข็งแรงของขา ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ แสดงว่า กลุ่มทดลองที่หนึ่งฝึก

กระโดดในแนวตั้งที่มีความสูง 0.3 และ 0.3 เมตร พัฒนาความสามารถในการกระโดดและฝ่าผืนอย่างมีนัยสำคัญ แต่อย่างไรก็ตาม ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มทดลองที่สองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมจึงสรุปว่าการฝึกกระโดดในแนวตั้งจากความสูง 0.3 และ 0.5 เมตร นั้นเป็นความสูงที่เหมาะสมมากกว่า สำหรับการเพิ่มความสามารถในการกระโดดและฝ่าผืนของนักกีฬาหญิง เมื่อเปรียบเทียบกับกรขึ้นกระโดดในแนวตั้งความสูง 0.75 และ 1.1 เมตร ซึ่งเป็นการสนับสนุนของเวอร์โฮซานสกีสำหรับการฝึกนักกีฬาชาย สรุปว่า จุดมุ่งหมายสุดท้ายในการฝึกกระโดดในแนวตั้งนั้น คือการพัฒนาพลังขาไม่ใช่ ความแข็งแรงของขา

กฤษณ์พีร์ (Kritpet, 1988) ได้ศึกษาผลของการฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอทและพลัยโอเมตริก (Squat and Plyometrics) ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขา โดยใช้นักศึกษาชาย 15 คนและหญิง 2 คน ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการฝึกด้วยน้ำหนักขั้นสูงในภาคฤดูหนาว นักศึกษา 9 คน ฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอท (Squat) และอีก 8 คน ฝึกท่าสควอทควบคู่กับพลัยโอเมตริก (Squat and Plyometrics) ทั้ง 2 กลุ่มฝึกสัปดาห์ละ 2 วัน ๆ ละ 50 นาทีต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ซึ่งผลการทดลองพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ของการฝึกทั้ง 2 โปรแกรม แต่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ของค่าเฉลี่ยพลังกล้ามเนื้อขาในการขึ้นกระโดดและฝ่าผืนก่อนและหลังการฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอทควบคู่กับพลัยโอเมตริก (Squat and Plyometrics) นอกจากนี้ ยังพบว่า ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อด้านหลังขาท่อนบน (Hamstrings) ก่อนและหลังการฝึกทั้งสองโปรแกรมมีการเปลี่ยนแปลงดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เบนเนช (Benesh, 1989) ได้ศึกษาเปรียบเทียบเทคนิคการฝึกพลัยโอเมตริก 2 วิธี วัตถุประสงค์ในการวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาความแตกต่างของเทคนิคในการฝึกพลัยโอเมตริก 2 วิธี เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพความสามารถของการกระโดดสูง ซึ่งใช้นักกีฬาบอลเลย์บอลหญิงระดับโรงเรียน จำนวน 24 คน ซึ่งใช้วิธีจับคู่ด้วยส่วนสูงและน้ำหนักแล้วแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มเท่า ๆ กัน ซึ่งทุกกลุ่มจะต้องทดสอบกระโดดและฝ่าผืน โดยใช้แบบทดสอบพลังกล้ามเนื้อของมากาเรีย (Margaria power test) แบบทดสอบจักรยานของวินเกต (Wingate bicycle test) และแบบทดสอบความแข็งแรงของขา (Isokinetic leg strength test) ทำการฝึก 6 สัปดาห์ ผลการทดลอง พบว่า การฝึกพลัยโอเมตริกจะพัฒนาและปรับปรุงความสามารถในการกระโดดและฝ่าผืน และช่วยส่งเสริมความแข็งแรงของขาและพลังกล้ามเนื้อขาด้วย ส่วนการด่วงด้วยน้ำหนักในการฝึกพลัยโอเมตริกไม่ได้ช่วยเสริมให้ความสามารถดีกว่าการฝึกพลัยโอเมตริกอย่างเดียวการวิจัยนี้สนับสนุนส่วนที่ว่า การฝึกพลัยโอเมตริก ไม่ว่าจะมึน้ำหนักด่วงหรือไม่มีน้ำหนักด่วงเพิ่มต่างก็ส่งเสริมการกระโดดสูงและพลังขาเช่นเดียวกัน

ดุก ( Duke, 1992 ) ได้ทำการศึกษาเรื่องพลัยโอเมตริกเกี่ยวกับวิธีการที่เหมาะสมในการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อในการกระโดดสูง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาระดับมหาวิทยาลัย 10 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มที่ 1 ฝึกด้วยน้ำหนักอย่างเดียว กลุ่มที่ 2 ฝึกน้ำหนักควบคู่กับพลัยโอเมตริก ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ผลจากการศึกษาพบว่ากลุ่มที่ 2 ฝึกน้ำหนักควบคู่กับพลัยโอเมตริก พัฒนาการกระโดดสูงได้ดีกว่า

อดัมส์ ( Adams , 1992 ) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกน้ำหนักท่าสควอท ( Squat ) , พลัยโอเมตริกและสควอท ( Squat ) ควบคู่กับพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อพลังกล้ามเนื้อ กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 48 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอท (Squat) อย่างเดียว กลุ่มที่ 3 ฝึกพลัยโอเมตริกอย่างเดียว กลุ่มที่ 4 ฝึกยกน้ำหนักท่าสควอท (Squat)ควบคู่กับพลัยโอเมตริก ทำการฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ แล้วทำการทดสอบด้วยการกระโดดสูง ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่ 4 ฝึกยกน้ำหนักท่าสควอท ( Squat ) ควบคู่กับพลัยโอเมตริก สามารถพัฒนาการกระโดดสูงได้ดีที่สุด

ลูเบอร์ ( Luaber, 1993 ) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการเลือกใช้วิธีการฝึกแบบพลัยโอเมตริกในการวัดความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อขาเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการฝึกโดยการยกน้ำหนักและการฝึกโดยการยกน้ำหนักควบคู่กับการฝึกพลัยโอเมตริก กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์จำนวน 39 คน ของมหาวิทยาลัยมิชิแกน โดยแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 2 ฝึกยกน้ำหนักควบคู่กับพลัยโอเมตริก กลุ่มที่ 3 ฝึกยกน้ำหนักอย่างเดียว กลุ่มที่ 4 ฝึกพลัยโอเมตริกอย่างเดียว ทำการทดสอบก่อนและหลังการทดลองผลการวิจัยพบว่าการกระโดดในแนวตั้งของแต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญและกลุ่มที่ 2 จะมีผลที่ดีที่สุดและยังพบ อีกว่าในแต่ละกลุ่มจะมีความสามารถในการกระโดดเพิ่มขึ้นทั้งก่อนและหลังการทดลองจึงสรุปได้ว่าโปรแกรมฝึกแบบพลัยโอเมตริกสามารถที่จะนำไปใช้วัดความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อได้

โอเบิร์ก ( Oberg, 1994 ) ได้ทำการศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบการฝึก 3 แบบที่มีต่อความสามารถในการกระโดดสูงกลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตหญิงวิชาเอกพลศึกษา จำนวน 48 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ฝึกท่า เลก เพรส (Leg press) ด้วยเครื่อง "Universal leg press machine" ฝึก 3 ชุด ๆ ละ 10 , 8 และ 6 ครั้ง ที่ความหนัก 60%,70% และ 80% ของ 1 อาร์เอ็ม กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วย เครื่อง "CMC Shuttle 2000" ฝึก 3 ชุดๆ ละ 10 ครั้ง โดยฝึก 2 ท่าในลักษณะ



พลั้งระเบิดเน้นความเร็วในการสปริงเท้าและทำการฝึกด้วยเท้าเดียวอีกข้างละ 3 ชุด ๆ ละ 10 ครั้ง กลุ่มที่ 3 ฝึกกระโดดอย่างเดียว ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบการกระโดดสูงก่อนและหลังหลังการทดลอง ผลการศึกษาพบว่า การฝึกทั้ง 3 แบบต่างก็สามารถพัฒนาความสามารถในการกระโดดสูงเพิ่มขึ้น ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังพบอีกว่ากลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยเครื่อง "CMC Shuttle 2000" แบบพลั้งระเบิดให้ประสิทธิภาพดีที่สุด

เกลดดี ( Gleddie, 1995 ) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อการกระโดดในแนวตั้งและความเร็วในการวิ่งของนักกีฬาบาสเกตบอลระดับมหาวิทยาลัย วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาว่าโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกที่สร้างขึ้นเหมาะสมและช่วยพัฒนาพลังได้ดีขึ้นหรือไม่ นอกจากการฝึกตามปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็น นักกีฬาบาสเกตบอลจำนวน 11 คน ของมหาวิทยาลัยอัลเบอร์ตา แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ทำการทดสอบการกระโดดในแนวตั้ง วิ่งเร็วระยะทาง 20 และ 40 เมตรแล้วใช้แบบสอบถามในการประเมินผลโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกว่าเหมาะสมหรือไม่ การทดลองแบ่งออกเป็น 4 ระยะ คือ

- ระยะที่ 1 ผู้เข้ารับการทดลองฝึกความแข็งแรงเป็นเวลา 8 สัปดาห์
- ระยะที่ 2 ( ก่อนการทดลอง ) ทำการทดสอบโดยให้คะแนนทุกรายการเป็นตัวแปรตาม ( Dependent variables )
- ระยะที่ 3 ผู้เข้ารับการทดลองทำการฝึกอีกเป็นเวลา 14 สัปดาห์และทำการทดสอบเดือนละครั้ง
- ระยะที่ 4 ( หลังการทดลอง ) จะทำการทดสอบทุกรายการอีกครั้ง

ลอร์ด ( Lord, 1995 ) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลการฝึกกระโดดลงจากที่สูงกว่าปกติในการเลือกเป็นตัวแปรหนึ่งของการฝึก กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 18 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 ฝึกกระโดดสูง ( 10 คน ) กลุ่มที่ 2 ฝึกกระโดดลงจากที่สูง ( Drop jump , 8 คน ) ทั้ง 2 กลุ่มทำการฝึกกระโดด 4 ชุด ๆ ละ 10 ครั้ง โดยกลุ่มที่ 2 ในชุดที่ 1 และ 3 ให้ใช้ความสูงจากพื้น 10 เซนติเมตร ส่วนในชุดที่ 2 และ 4 ให้เพิ่มความสูงอีก 10 เซนติเมตร ทำการฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่ 2 ฝึกกระโดดลงจากที่สูง ( Drop jump ) ให้ประสิทธิภาพในการกระโดดสูงเพิ่มขึ้นได้ดีกว่า

มอนเตเลียน ( Monteleone, 1996 ) ได้ทำการศึกษาเรื่องความเที่ยงและความสัมพันธ์กันของผลการวัดความเร็ว ความแข็งแรง และพลังกล้ามเนื้อ ระหว่างการทดลองในห้องปฏิบัติการกับการทดลองในสนาม ผู้เข้ารับการทดลองเป็นผู้ชายจำนวน 10 คน มีอายุเฉลี่ย 24.7 ปี การทดลองในห้องปฏิบัติการจะใช้เครื่องส่งสัญญาณการเคลื่อนไหว "Kinetic communicator" (Kin-Com) ทำการวัดแรงบิดและพลังสูงสุดของการเหยียดเข้าโดยใช้เครื่อง "Isokinetic dynamometer" การทดลองในสนามจะใช้ การกระโดดในแนวตั้ง การกระโดดเท้าคู่ การขึ้นกระโดดไกลและการวิ่งเร็วในการวัด ผลการทดลองพบว่า การกระโดดในแนวตั้งกับการวิ่งเร็วไม่มีความสัมพันธ์กัน ทำให้ทราบว่า การถ่ายโอนระหว่างการกระโดดในแนวตั้งกับการขึ้นกระโดดไกลไม่ได้มีผลมาจากการฝึกแบบพลัยโอเมตริกในช่วงแรก เช่นเดียวกันผลการทดลองในห้องปฏิบัติการกับการทดลองในสนามมีความสัมพันธ์กันเล็กน้อยจึงมีปัญหาในการที่จะใช้เป็นทำนายพลังของกล้ามเนื้อในการเล่นกีฬา

มิกเคเนอร์ ( Michener, 1997 ) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลการฝึกพลัยโอเมตริกส่วนล่างของร่างกายที่มีต่อการกระโดดสูงและความแข็งแรง กลุ่มตัวอย่างในการทดลองเป็นนักเรียนชาย -หญิง (ชาย 19 , หญิง 4 ) รวม 23 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกำหนด แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม(11 คน)ทำการฝึกออกกำลังกายส่วนบนของร่างกายอย่างเดียว กลุ่มที่ 2 กลุ่มทดลอง (12 คน) ทำการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกส่วนล่างของร่างกาย ทำการฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ แล้วทำการทดสอบการกระโดดสูงและความแข็งแรงแบบไอโซคิเนติก ก่อนและหลังการทดลอง ผลการศึกษาพบว่า

1. ความสามารถในการขึ้นกระโดดสูงของทั้ง 2 กลุ่มเพิ่มขึ้นและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ความแข็งแรงของการเหยียดและการงอเข้าของทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน

จากการศึกษาผลการวิจัยที่เกี่ยวกับการฝึกด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริก จะเห็นได้ว่างานวิจัยที่เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวนี้ จะเป็นการฝึกที่ได้รวมเอาวิธีการฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่กับวิธีการฝึกพลัยโอเมตริกไว้ในโปรแกรมการฝึกอย่างชัดเจน เพราะว่าทั้งการฝึกด้วยน้ำหนักและการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกเองต่างก็มีลักษณะเฉพาะของแต่ละแบบฝึก ซึ่งการฝึกกีฬาเองก็ต้องการความหลากหลายจากการฝึก ดังนั้นเมื่อได้มีการนำเอาวิธีการฝึกทั้ง 2 แบบมารวมกันยิ่งทำให้กล้ามเนื้อได้รับความหลากหลายมากยิ่งขึ้นทั้งในแง่ของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ พลังของกล้ามเนื้อ ความทนทานของกล้ามเนื้อและความเร็วของการหดตัวของกล้ามเนื้อ เป็นต้น ซึ่งจากการประมวลงานวิจัย

ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ ก็พบว่า ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองอย่างน้อยควรจะเป็น 6-12 สัปดาห์ และจากการวิจัยเป็นระยะ 6 สัปดาห์ ก็พบว่า ร่างกายมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นได้เช่นกัน จึงทำให้ผู้วิจัยเกิดแนวคิดที่จะทำการศึกษาในเรื่องการเปรียบเทียบผลของการเสริมไอโซโทนิคควบคู่พลาซีโอมेटริก, กับ ไอโซโทนิค, ไอโซเมตริกควบคู่พลาซีโอมेटริก ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาและแขน



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1 สรุปผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริก

ชื่อผู้วิจัย / ปี พ.ศ. - ค.ศ.	วิธีการทดลอง	ระยะเวลา (สัปดาห์)	ผลการทดลอง
การฝึกด้วยน้ำหนัก  -การวิจัยภายในประเทศ โตริค สิตรรพ์ (2530)	กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตที่คณบดีเรียนวิชารักบี้ฟุตบอลมาแล้ว 60 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ -กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกความแม่นยำในการเตะลูกรักบี้ฟุตบอลอย่างเดียว -กลุ่มที่ 2 ฝึกความแม่นยำในการเตะลูกรักบี้ฟุตบอลควบคู่กับการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา	8	พบว่า การฝึกความแม่นยำในการเตะลูกรักบี้ฟุตบอลควบคู่กับการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาภายหลังการทดลอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
อรพินธ์ มหานคร (2530)	กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 60 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ -กลุ่มฝึกถูกนั่งข้างอ -กลุ่มฝึกถูกนั่งข้างอมีน้ำหนักตัว -กลุ่มฝึกนอนยกเข่าตั้งฉาก	8	พบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของทั้ง 3 กลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่าความแข็งแรงเพิ่มขึ้นทุกช่วง 2 สัปดาห์
ทวี แดงทับทิม (2530)	กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชั้นปีที่ 3 จำนวน 30 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ -กลุ่มฝึกทักษะการยิงปืนอย่างเดียว -กลุ่มฝึกทักษะการยิงปืนควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อ โดยยกน้ำหนัก	6	พบว่า การฝึกทักษะการยิงปืนควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อและการฝึกยิงปืนอย่างเดียว มีผลต่อความแม่นยำในการยิงปืนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
ปิยะพงษ์ ร่องหานาม (2531)	กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชาย จำนวน 30 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ -กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกยกน้ำหนัก 70% ของ 1 อาร์เอ็ม ด้วยอัตราความเร็ว 8 ครั้ง ใน 10 วินาที -กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกยกน้ำหนัก 70% ของ 1 อาร์เอ็ม ด้วยอัตราความเร็ว 8 ครั้ง ใน 15 วินาที	10	พบว่า ความสามารถในการกระโดดของทั้งสองกลุ่ม เพิ่มขึ้นและกลุ่มทดลองที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จะเพิ่มสูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 2

ชื่อผู้วิจัย / ปี พ.ศ. - ค.ศ.	วิธีการทดลอง	ระยะเวลา (สัปดาห์)	ผลการทดลอง
สมชาย กำปันทอง (2531)	<p>กลุ่มตัวอย่างเป็นนักบวชระดับ โรงเรียน จำนวน 24 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกยิงประตูบวชแบบ แบบยิงมือเดียว และฝึกความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อ ควบคู่กับการฝึกความอ่อนตัว</li> <li>-กลุ่มที่ 2 ฝึกการยิงประตูบวชแบบ แบบยิงมือเดียวเพียงอย่างเดียว</li> </ul>	8	พบว่า ค่าเฉลี่ยความแม่นยำในการ ยิงประตูบวชแบบยิง มือเดียวของทั้งสองกลุ่ม ไม่แตกต่างกัน แต่พบว่าความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อ ของกลุ่มทดลองที่ 1 มีอัตราการเพิ่มเร็วกว่ากลุ่ม ทดลองที่ 2 ทุก ๆ 2 สัปดาห์
ถาวร พันธุ์เรือง (2532)	<p>กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชาย ที่เคยเรียนการ ขว้างจักรมาแล้ว จำนวน 45 คน แบ่งออก เป็น 3 กลุ่ม คือ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-กลุ่มที่ 1 ฝึกความสามารถการขว้าง จักรโดยใช้จักรปกติ</li> <li>-กลุ่มที่ 2 ฝึกความสามารถการขว้าง จักรโดยใช้จักรดัดง่ามน้ำหนัก</li> <li>-กลุ่มที่ 3 ฝึกความสามารถในการขว้าง จักรโดยใช้จักรปกติ ควบคู่กับจักรดัดง่ามน้ำหนัก</li> </ul>	8	พบว่า ความสามารถในการขว้าง ขว้างจักรของทั้ง 3 กลุ่ม แตกต่าง กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05
นิคม เป็ยมศุภทรัพย์ (2532)	<p>กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชาย จำนวน 20 คน ทำการฝึกด้วยเครื่องมือและแบบฝึกที่ผู้ วิจัยสร้างขึ้น เพื่อเปรียบเทียบความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อขาและแขน ภายหลัง การฝึกสัปดาห์ที่ 2,4 และ 6</p>	6	พบว่า การฝึกความแข็งแรงของ กล้ามเนื้อขาและแขน โดย เครื่องมือและโปรแกรมที่ผู้วิจัย สร้างขึ้น ทำให้ความแข็งแรงเพิ่มขึ้น ขึ้นทุกรุ่น 2 สัปดาห์
วีระ บางแสง (2532)	<p>กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน จำนวน 40 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-กลุ่มฝึก 1 วัน ทัก 1 วัน</li> <li>-กลุ่มฝึก 2 วัน ทัก 1 วัน</li> </ul>	6	พบว่า การฝึกทั้ง 2 แบบสามารถ พัฒนาสมรรถภาพทางด้านความ แข็งแรงของกล้ามเนื้อ ไครเซบ กล้ามเนื้อไบเซบ กล้ามเนื้อขา ท่อนบนด้านหน้า กล้ามเนื้อหลัง กล้ามเนื้อหลังท่อนบน กล้ามเนื้อ หน้าอก และสมรรถภาพการจับ ออกซิเจน ไม่แตกต่างกันที่ระดับ ความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ชื่อผู้วิจัย / ปี พ.ศ. - ค.ศ.	วิธีการทดลอง	ระยะเวลา (สัปดาห์)	ผลการทดลอง
ศักดิ์ อินทบุตร (2532)	<p>กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชาย จำนวน 48 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่มคือ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-กลุ่มทดลองที่ 1 ฟีก โยนถูกเปิดของอย่างเดียว 60 นาที</li> <li>-กลุ่มทดลองที่ 2 ฟีก โยนถูกเปิดของอย่างเดียว 40 นาที</li> <li>-กลุ่มทดลองที่ 3 ฟีก โยนถูกเปิดของอย่างเดียว 60 นาที และทำการฟีกยกน้ำหนักอีก 20 นาที</li> <li>-กลุ่มควบคุม ฟีก โยนถูกเปิดของอย่างเดียว 60 นาที</li> </ul>	8	พบว่า ทั้ง 4 กลุ่มมีความแม่นยำในการโยนลูกเปตอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่า กลุ่มทดลองที่ 3 มีความแม่นยำในการโยนลูกเปตองมากที่สุด
พรรณี สายแก้วดี (2533)	<p>กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชาย จำนวน 36 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มคือ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-กลุ่มที่ 1 ฟีกด้วยน้ำหนักแบบไอโซเมตริก</li> <li>-กลุ่มที่ 2 ฟีกด้วยน้ำหนักแบบไอโซโทนิค</li> <li>-กลุ่มที่ 3 ฟีกด้วยน้ำหนักแบบไอโซเมตริกควบคู่กับไอโซโทนิค</li> </ul>	8	พบว่า ค่าเฉลี่ยของเวลาในการว่ายน้ำท่ากรรเชียง ระยะทาง 50 เมตร ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
ภาวีน พงษ์อารี (2534)	<p>กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 24 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-กลุ่มที่ 1 ฟีกเทนนิสเพียงอย่างเดียว</li> <li>-กลุ่มที่ 2 ฟีกเทนนิสควบคู่กับการฟีกกล้ามเนื้อเฉพาะส่วนด้วยน้ำหนัก</li> </ul>	8	พบว่า การฟีกที่ขณะกีฬาเทนนิสเพียงอย่างเดียวกับการฟีกที่ขณะควบคู่กับการฟีกกล้ามเนื้อเฉพาะส่วนด้วยน้ำหนัก ให้ผลต่อความสามารถในกีฬาเทนนิสไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
เกียรติวัฒน์ วิชาภาณุจณ์ (2535)	<p>กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 24 คนแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-กลุ่มฟีกทักษะการเสิร์ฟเซปคิกระรือเพียงอย่างเดียว</li> <li>-กลุ่มฟีกทักษะการเสิร์ฟเซปคิกระรือควบคู่กับการฟีกด้วยน้ำหนัก</li> </ul>	8	พบว่า คะแนนเฉลี่ยของความสามารดในการเสิร์ฟเซปคิกระรือ ภายหลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่ 2 มีอัตราการเพิ่มเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ สูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 1
สมคิด ไชยทวี (2536)	<p>กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชาย จำนวน 40 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-กลุ่มที่ 1 ฟีกทักษะการชกเพียงอย่างเดียว</li> <li>-กลุ่มที่ 2 ฟีกทักษะการชกควบคู่กับการฟีกกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนัก</li> </ul>	8	พบว่า ความเร็วของการชกของกลุ่มที่ 2 ภายหลังการฟีกเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ชื่อผู้วิจัย / ปี พ.ศ. - ค.ศ.	วิธีการทดลอง	ระยะเวลา (สัปดาห์)	ผลการทดลอง
ภาณุวัตร นุชอุดม (2536)	กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับมัธยมศึกษา จำนวน 12 คนทำการฝึกซ้อมตาม โปรแกรมการฝึกของสมาคมเซปักคอร์กี แห่งประเทศไทย	6	พบว่า สมรรถภาพทางกายด้าน การเดินของซีพอร์กีเพิ่มขึ้น ความ ดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และ กลายตัว ความจุปอด ความอ่อน ตัว ความแข็งแรงกล้ามเนื้อแขน ความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา หลัง กล้ามเนื้อขา (การขึ้นกระโดด ไกล) และสมรรถภาพการจับ ออกซิเจนสูงสุด แตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
วิศิษฐ์ วลัยธารยะ (2537)	กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชาย จำนวน 24 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ -กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกทักษะการชกเพียง อย่างเดียว -กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกทักษะการชกควบคู่ กับการดื่มน้ำหนัก	6	พบว่า ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ของความสามารถในการชกหมัด ตรงขวาและหมัดตรงซ้าย ภาย หลังการฝึกของกลุ่มทดลองที่ 2 ดี กว่ากลุ่มทดลองที่ 1 อย่างมีนัย สำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
ยุทธนา วงศ์บ้านทุ่ง (2540)	กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชายชั้นปีที่ 3 จำนวน 30 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ -กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกทักษะการเตะเชิง บริเวณลำตัว ควบคู่กับการฝึกความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนัก -กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกทักษะการเตะเชิง บริเวณลำตัวควบคู่กับการฝึกพลิวโอมคริก	8	พบว่า การฝึกทั้ง 2 วิธีนั้น ปรากฏ ว่า วิธีการฝึกเพิ่มด้วยพลิวโอม คริกให้ผลดีกว่าการฝึกด้วย น้ำหนัก ทุก 2 สัปดาห์
-การวิจัยในต่างประเทศ คอคโคเน็น(Kokkonen,1986)	กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนจำนวน 102 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ -กลุ่มควบคุม -กลุ่มทดลองฝึกด้วยเครื่องCybex	12	พบว่า กลุ่มทดลองมีความแข็งแรง ความสามารถในการกระโดดสูงแล ระยะในการทุ่มน้ำหนักเพิ่มขึ้น ดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05
จัน (Jun,1987)	กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาจำนวน 16 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ -กลุ่มควบคุมฝึกด้วยน้ำหนักแบบสถานี -กลุ่มทดลองฝึกด้วยน้ำหนักแบบหนัก สถานี	6	พบว่า กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักแบบ หนักสถานีมีความแข็งแรงและ พลังของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นดีกว่า การฝึกแบบสถานีอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05

ชื่อผู้วิจัย / ปี พ.ศ. - ค.ศ.	วิธีการทดลอง	ระยะเวลา (สัปดาห์)	ผลการทดลอง
เกียร์รอน (Gearon,1987)	กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กชายจำนวน 32 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองฝึกด้วยน้ำหนัก ด้วยวิธีของเคอโกลม	8	พบว่า ความแข็งแรงของทั้ง 2 กลุ่มเพิ่มขึ้นแต่ไม่แตกต่างกัน และพบว่า ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นดีกว่ากลุ่มควบคุม
โอเบอร์เมอร์ (Obermeyer,1988)	กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตจำนวน 59 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ -กลุ่มที่ 1 ฝึกด้วยเครื่อง O-TRIM (Obermeyer Trunk Rotation Isotonic Machine) -กลุ่มที่ 2 ฝึกการรูดนั้งและการเหยียดกล้ามเนื้อหลัง -กลุ่มที่ 3 กลุ่มควบคุมฝึกแบบปกติ	-	พบว่า กลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มสามารถพัฒนาความแข็งแรงของการหมุนลำตัวได้ดีที่สุด
ชวานซ์ (Schwanz,1988)	กลุ่มตัวอย่าง เป็นชายและหญิง จำนวน 37 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ -กลุ่มควบคุม 9 คน -กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก 14 คน -กลุ่มฝึกได้น้ำ 14 คน	9	พบว่า ทั้ง 3 กลุ่มให้ผลต่อความแข็งแรงของการเหยียดและงอเข่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่มุม 60 องศา โดยกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักให้ผลดีที่สุด
มาซินิค (Macinik,1989)	กลุ่มตัวอย่างเป็นชาย จำนวน 18 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ -กลุ่มทดลองฝึกแบบสถานี -กลุ่มควบคุมฝึกแบบปกติ	12	พบว่า การฝึกแบบสถานีสามารถเพิ่มความทนทานแต่ไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณออกซิเจน VO2 max และความอดทนที่เพิ่มขึ้นมีความสัมพันธ์กับสภาวะการสะสมกรดแลคติกและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา
แม็ทเทอร์ (Mather,1989)	กลุ่มตัวอย่างเป็นนักบาสเกตบอลชาย จำนวน 11 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ -กลุ่มควบคุม -กลุ่มทดลองฝึกด้วยน้ำหนัก	-	พบว่า แรงบิดและพลังกล้ามเนื้อของทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
โลนี่ (Loney,1990)	กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้หญิง แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ -กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักแบบสถานี -กลุ่มฝึกการใช้ออกซิเจนแบบสถานี (Aerobic supercircuit weight training)	9	พบว่า ทั้ง 2 วิธีให้ผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ได้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ชื่อผู้วิจัย / ปี พ.ศ. - ค.ศ.	วิธีการทดลอง	ระยะเวลา (สัปดาห์)	ผลการทดลอง
เอ็ดเวิร์ด (Edward,1990)	กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 45 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มคือ -กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม -กลุ่มที่ 2 ฟีกแบบสถานี -กลุ่มที่ 3 ฟีกด้วยเครื่องเซนจูเรียนมัลติสแตชัน(Centurion multi-station machine)	9	พบว่า ทั้ง 3 กลุ่มมีความแม่นยำในการตีถูกโพร์แอนด์กราวด์โรคคไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
แนพเพียร์ (Napier,1992)	กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิต จำนวน 21 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ -กลุ่มที่ 1 ฟีกด้วยน้ำหนักเบา 40%-50% ของ 1 ฮาร์เอ็ม -กลุ่มที่ 2 ฟีกด้วยน้ำหนักสูง 80%-50% ของ 1 ฮาร์เอ็ม	-	พบว่า การฟีกด้วยน้ำหนักเบาสามารถพัฒนาความสามารถในการวิ่งระยะทาง 20 เมตร เพิ่มขึ้นได้
ไฟเซ็นบาร์ม (Faigenbaum,1993)	กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กชายและหญิง จำนวน 23 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ -กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม -กลุ่มที่ 2 กลุ่มทดลองฟีกด้วยน้ำหนักโดยใช้เครื่องฟีกด้วยน้ำหนัก	8	พบว่า กลุ่มที่ 2 กลุ่มทดลองฟีกด้วยน้ำหนักให้ผลต่อความแข็งแรงและการพัฒนาร่างกายเพิ่มขึ้นดีกว่า
คามิโยโน (Damiano,1994)	กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กชาย จำนวน 40 คน ทั้งหมดจะทำการฟีกด้วยน้ำหนักแบบความต้านทานก้าวหน้า โดยเริ่มที่น้ำหนัก 60% ของ 1 ฮาร์เอ็ม ให้เข้าทำมุม 30 ,60 และ 90 องศา	-	พบว่า เด็กทุกคนมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งเป็นผลมาจากมุมและความยาวของการเหยียดง่าที่เพิ่มขึ้น
โคคอน (Cochan,1995)	กลุ่มตัวอย่างเป็นนักบาสเกตบอลและนักชกน้ำหนักอย่างละ 10 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ -กลุ่มนักบาสเกตบอลฟีกกระโดดสูงอย่างเดียว -กลุ่มนักชกน้ำหนักฟีกด้วยน้ำหนักในจังหวะการกระตุกคั้นน้ำหนักขึ้นเหนือศรีษะ	-	พบว่า ค่าเฉลี่ยอัตราเร็วเชิงมุมของข้อเท้าทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงทำให้ทราบว่าวิธีการฝึกแบบการกระตุกคั้นน้ำหนักขึ้นเหนือศรีษะ สามารถพัฒนาการกระโดดสูงได้เช่นเดียวกัน
นีล (Neil,1995)	กลุ่มตัวอย่างจำนวน 18 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ -กลุ่มที่ 1 ฟีกด้วยน้ำหนักเพียงอย่างเดียว -กลุ่มที่ 2 ฟีกด้วยน้ำหนักควบคู่กับการฟีกแกว่งแบบลูกตุ้มน้ำหนัก(Pendulum swing)	3	พบว่า กลุ่มที่ 2 สามารถพัฒนาความสามารถในการกระโดดสูงได้ดีกว่า

ชื่อผู้วิจัย / ปี พ.ศ. - ค.ศ.	วิธีการทดลอง	ระยะเวลา (สัปดาห์)	ผลการทดลอง
แจ็กสัน (Jackson,1995)	กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเบสบอลระดับโรงเรียน จำนวน 23 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ -กลุ่มทดลอง 12 คน ฟิกยกน้ำหนัก -กลุ่มควบคุม 11 คนฝึกแบบปกติ	8	พบว่า การฝึกยกน้ำหนัก ไม่มีผลต่อการสร้างลูกเบสบอล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
เฮนเดอร์สัน (Henderson,1995)	กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฮายินนาสติกเยาวชนหญิง จำนวน 22 คน ทำการฝึกด้วยน้ำหนัก	-	พบว่า ผลการฝึกด้วยน้ำหนักมีผลต่อการพัฒนาความแข็งแรงและการลดระดับความวิตกกังวลในนักกีฬาฮายินนาสติกเยาวชนหญิง
ปรินซ์ (Prince,1996)	กลุ่มตัวอย่างจำนวน 27 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ -กลุ่มที่ 1 ฝึกโดยใช้เครื่อง "NMES" -กลุ่มที่ 2 ฝึกยกน้ำหนักแบบไอโซโทนิค -กลุ่มที่ 3 ฝึกด้วยเครื่อง "NMES"ควบคู่กับน้ำหนักแบบไอโซโทนิค	4	พบว่า การฝึกยกน้ำหนักเพียงอย่างเดียวกับการฝึกยกน้ำหนักควบคู่กับการฝึกด้วยเครื่อง "NMES" มีผลต่อความแข็งแรงไม่แตกต่างกัน
ฟินเชอร์ (Fincher,1996)	กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาระดับมหาวิทยาลัย จำนวน 40 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ -กลุ่มควบคุม ทำการฝึก 4 วันต่อสัปดาห์ ฝึกความต้านทานทั่วไป -กลุ่มทดลอง ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ ฝึกด้วยความต้านทานสูง	4	พบว่า กลุ่มทดลองที่ฝึกด้วยความต้านทานสูง จะพัฒนาพลังแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic power) ความทนทานและความแข็งแรงได้ดีกว่ากลุ่มทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
เมอร์ฟี (Murphy,1997)	กลุ่มทดลองเป็นชาย จำนวน 33 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ -กลุ่มควบคุม -กลุ่มทดลอง ฝึกกล้ามเนื้อแบบฮิคยาวออก (Eccentric) -กลุ่มทดลอง ฝึกกล้ามเนื้อแบบหดสั้นเข้า (Concentric)	6	พบว่า ทั้ง 3 กลุ่มสามารถพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อนบนด้านหลัง (Hamstrings) แยกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001 และกลุ่มฝึกกล้ามเนื้อแบบฮิคยาวออก (Eccentric) สามารถพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อนบนด้านหลัง (Hamstrings) ได้ดีที่สุด
การฝึกด้วยพลัยโอเมตริก -การวิจัยภายในประเทศ ปรีวัฒน์ ทองอม (2532)	กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับชั้นปีที่ 1 จำนวน 30 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ -กลุ่มที่ 1 ฝึกกล้ามเนื้อขาโดยการกระโดดสูง -กลุ่มที่ 2 ฝึกกล้ามเนื้อขาโดยการก้าวขึ้นน้ำ -กลุ่มที่ 3 ฝึกกล้ามเนื้อขาโดยการยกน้ำหนัก	6	พบว่า การฝึกทั้ง 3 วิธีให้ผลต่อการกระโดดสูง ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ชื่อผู้วิจัย / ปี พ.ศ. - ค.ศ.	วิธีการทดลอง	ระยะเวลา (สัปดาห์)	ผลการทดลอง
ปราโมทย์ พงษ์ไชย (2534)	<p>กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชาย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 36 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-กลุ่มฝึกกระโดดเท้าเดียว</li> <li>-กลุ่มฝึกกระโดดเท้าคู่</li> <li>-กลุ่มควบคุม</li> </ul>	6	พบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มฝึกกระโดดเท้าเดียว และกลุ่มฝึกกระโดดเท้าคู่หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
พรหมเมศ จักขุรักษ์ (2534)	<p>กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกรีฑาทุกระดับชั้นเยาวชนทีมชาติและระดับโรงเรียน จำนวน 40 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม คือ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-กลุ่มที่ 1 ฝึกแบบปกติและฝึกเสริมด้วยน้ำหนัก</li> <li>-กลุ่มที่ 2 ฝึกแบบปกติและฝึกเสริมด้วยพลัซโอมเทรค</li> <li>-กลุ่มที่ 3 ฝึกแบบปกติและฝึกเสริมด้วยน้ำหนักควบคู่พลัซโอมเทรค</li> </ul>	8	พบว่า ทั้ง 4 กลุ่มมีความแข็งแรงหลังกล้ามเนื้อ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
จันดี ทูทธิพงษ์ (2535)	<p>กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาระดับโรงเรียน จำนวน 30 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม คือ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-กลุ่มที่ 1 ฝึกแบบปกติเป็นกลุ่มควบคุม</li> <li>-กลุ่มที่ 2 ฝึกแบบปกติและฝึกเสริมด้วยพลัซโอมเทรค</li> <li>-กลุ่มที่ 3 ฝึกแบบปกติและฝึกเสริมด้วยน้ำหนักควบคู่พลัซโอมเทรค</li> </ul>	8	พบว่า การฝึกเสริมด้วยพลัซโอมเทรค สัปดาห์ละ 2 วัน และสัปดาห์ละ 3 วัน มีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและพลังของกล้ามเนื้อขา ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
เกษิณี มนต์ศิลป์ (2535)	<p>กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายระดับมัธยมศึกษาชั้น จำนวน 45 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-กลุ่มควบคุมฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว</li> <li>-กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกวิ่งระยะสั้นควบคู่กับการกระโดดข้ามรั้ว</li> <li>-กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกวิ่งระยะสั้นควบคู่กับการฝึกวิ่งลากเครื่องถ่วงน้ำหนัก</li> </ul>	8	พบว่า การฝึกทั้ง 3 วิธีส่งผลต่อความเร็วในการวิ่ง 100 เมตร ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ชื่อผู้วิจัย / ปี พ.ศ. - ค.ศ.	วิธีการทดลอง	ระยะเวลา (สัปดาห์)	ผลการทดลอง
ถนนวงค์ กฤษณ์เทียรและ จรรยา มีสิน (2536)	กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาว่ายน้ำระดับ มหาวิทยาลัย จำนวน 27 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ -กลุ่มที่ 1 ฝึกด้วยน้ำหนักและพลัซโอมคริก ก่อนว่ายน้ำ -กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักและพลัซโอมคริก หลังว่ายน้ำ -กลุ่มที่ 3 ฝึกปกติเป็นกลุ่มควบคุม	8	พบว่า กลุ่มที่ 2 มีการพัฒนาพลัง กล้ามเนื้อขาในช่วง 8 สัปดาห์สูง กว่ากลุ่มที่ 3 และมีการพัฒนา ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาใน ช่วง 6 สัปดาห์ของการฝึกสูงกว่า กลุ่มที่ 3 และยังพบว่าอีกว่า กลุ่ม ที่ 1 และ 2 ทุกตัวแปรไม่แตกต่าง กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05
วันชัย บุญรอด (2537)	กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 12 กลุ่ม คือ -กลุ่มควบคุม 4 กลุ่ม ทำการฝึกตามโปรแกรมการฝึกของสมาคมกรีฑา -กลุ่มทดลอง 8 กลุ่ม ได้แก่ 4 กลุ่มแรกฝึกตามโปรแกรมการฝึก ของสมาคมกรีฑาและเสริมด้วยพลัซโอมคริก อีก 4 กลุ่ม ฝึกตามโปรแกรมการฝึกของ สมาคมกรีฑาและเสริมด้วยไอโซคิเนติก	12	พบว่า โปรแกรมการฝึกนักกรีฑา ด้วยการเสริมวิธีการฝึกแบบพลัซโอมคริกและไอโซคิเนติก มีผลต่อ ความเร็วในการวิ่ง 200 เมตร ดีกว่า โปรแกรมการฝึกของสมาคมกรีฑา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .0 ส่วนการทุ่มน้ำหนักโปรแกรมของ สมาคมกรีฑาดีกว่าโปรแกรมการฝึก เสริมด้วยพลัซโอมคริกและไอโซคิ เนติก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 และการวิ่ง 100 เมตรแล การขว้างจักร ไม่แตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
สุจินต์รัตน์ ไกรวิทย์ศิริกุล (2537)	กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายชั้นมัธยม ศึกษาตอนต้น จำนวน 30 คน แบ่งออก เป็น 2 กลุ่ม คือ -กลุ่มฝึกการขึ้นกระโดดไกล -กลุ่มฝึกการขึ้นกระโดดไกลควบคู่กับการ ฝึกความเร็ว	8	พบว่า การฝึกทั้ง 2 วิธีมีผลต่อ ความสามารถในการกระโดดไกล ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05
โกมล กำเนิดหิน (2538)	กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชาย จำนวน 45 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ -กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุมฝึกปกติ -กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยแมคซิโนบอล -กลุ่มที่ 3 ฝึกด้วยน้ำหนัก	12	พบว่า กลุ่มที่ฝึกเสริมด้วยแมคซิโน บอลกับกลุ่มที่ฝึกเสริมด้วยน้ำหนัก มีระยะเวลาการทุ่มน้ำหนัก ทุ่มแมคซิโน บอลของมือและทุ่มแมคซิโนบอลมือ เดียว ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัย สำคัญที่ระดับ .05

ชื่อผู้วิจัย / ปี พ.ศ. - ค.ศ.	วิธีการทดลอง	ระยะเวลา (สัปดาห์)	ผลการทดลอง
ประเสริฐศักดิ์ บุญศิริโรจน์ (2538)	<p>กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาราย จำนวน 40 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก</li> <li>-กลุ่มฝึกด้วยพลัซ โอมเทรค</li> </ul>	10	พบว่า ทั้ง 2 กลุ่มมีความสามารถในการกระโดดและผ่านสูงชัน หลังจากการฝึกไปแล้ว 4 สัปดาห์ และสูงขึ้นเรื่อย ๆ จนกระทั่งสิ้นสุด สัปดาห์ที่ 10 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
นิรันดร์ บุญชิง (2540)	<p>กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาราย จำนวน 60 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-กลุ่มควบคุมฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว</li> <li>-กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกวิ่งระยะสั้นควบคู่กับการฝึกกระโดดเห็นด้วยที่ระดับความหนัก 70% ของเวลาที่สามารถกระโดดได้เร็วที่สุด</li> </ul>		
	<p>ในระยะทาง 20 เมตร</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกวิ่งระยะสั้นควบคู่กับการฝึกกระโดดเห็นด้วยที่ระดับความหนัก 80% ของเวลาที่สามารถกระโดดได้เร็วที่สุด</li> </ul> <p>ในระยะทาง 20 เมตร</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-กลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกวิ่งระยะสั้นควบคู่กับการฝึกกระโดดเห็นด้วยที่ระดับความหนัก 90% ของเวลาที่สามารถกระโดดได้เร็วที่สุด</li> </ul> <p>ในระยะทาง 20 เมตร</p>	8	พบว่า กลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม มีความเร็วในการวิ่ง 200เมตร ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
-การวิจัยในต่างประเทศ พอลฮีมันและเบอร์กฮาร์ด (Polhemus and Burkhardt,1980)	<p>กลุ่มตัวอย่างมี 3 กลุ่ม คือ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยน้ำหนักเพียงอย่างเดียว</li> <li>-กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่กับพลัซ โอมเทรค</li> <li>-กลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกด้วยน้ำหนักแต่เพิ่มน้ำหนักระหว่างการฝึกด้วยพลัซ โอมเทรค</li> </ul>	-	พบว่า กลุ่มทดลองที่ 3 สามารถพัฒนาความแข็งแรงได้ดีที่สุด
มิลเลอร์ (Miller,1982)	<p>กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตหญิงวิชาวทศศึกษา จำนวน 24 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-กลุ่มควบคุม</li> <li>-กลุ่มทดลองฝึกพลัซ โอมเทรคแบบคัทพ์ จัมพ์ (Depth jump)</li> </ul>	8	พบว่า กลุ่มทดลองพัฒนาความสามารถในการกระโดดสูงได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม

ชื่อผู้วิจัย / ปี พ.ศ. - ค.ศ.	วิธีการทดลอง	ระยะเวลา (สัปดาห์)	ผลการทดลอง
อดัมส์ (Adams,1984)	<p>กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชาย-หญิงระดับมัธยม แบ่งออกเป็น 6 กลุ่ม</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-โดย 4 กลุ่มแรก มีกเค็พธ์ จัมพ์ (Depth jump)</li> <li>-กลุ่มที่ 5 มีกกิจกรรมหนัก ๆ เช่น การวิ่งหรือการกระโดด</li> <li>-กลุ่มที่ 6 กลุ่มควบคุม</li> </ul>	-	พบว่า ความสามารถในการขึ้นกระโดดไกลและการกระโดดสูงของทั้ง 6 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ
บราวน์,เมย์เฮนและ โบลีต (Brown,Mayhen and Boleach ,1986)	<p>กลุ่มตัวอย่างเป็นนักบาสเกตบอลระดับโรงเรียน จำนวน 26 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-กลุ่มควบคุมฝึกปกติ</li> <li>-กลุ่มทดลองฝึกเค็พธ์ จัมพ์ (Depth jump)</li> </ul>	12	พบว่า ทั้ง 2 กลุ่มมีความสามารถในการกระโดดสูงแบบไม่ใช้แขนช่วย ไม่แตกต่างกัน แต่กลุ่มที่ฝึกพลัดโอเมตริกมีความสามารถในการขึ้นกระโดดแบบใช้แขนดีกว่ากลุ่มควบคุม
จีมาร์ (Gemar,1986)	<p>แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม คือ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-กลุ่มฝึกพลัดโอเมตริก 2 วันต่อสัปดาห์</li> <li>-กลุ่มฝึกพลัดโอเมตริก 3 วันต่อสัปดาห์</li> <li>-กลุ่มควบคุม</li> </ul>	8	พบว่า กลุ่มทดลองทั้ง 2 มีความสามารถในการขึ้นกระโดดไกลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
เอเดล (Adel,1988)	<p>พบว่า กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาหญิงระดับทีมชาติและระดับโรงเรียน 60 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-กลุ่มควบคุม</li> <li>-กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกกระโดดสูงที่ความสูง 0.3 และ 0.5 เมตร</li> <li>-กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกกระโดดสูงที่ความสูง 0.75 และ 1.10 เมตร</li> </ul>	12	พบว่า การฝึกกระโดดสูงจากระดับความสูง 0.3 และ 0.5 เมตร เป็นความสูงที่เหมาะสม และพัฒนาความสามารถในการกระโดดสูงได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
กฤษณ์เพชร (Kritpet,1988)	<p>กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัย จำนวน 15 คน หญิง 2 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอท(Squat)</li> <li>- กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอท(Squat)ควบคู่กับโอเมตริก</li> </ul>	6	พบว่า การฝึกทั้ง 2 โปรแกรม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่พบว่าค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขาในการขึ้นกระโดดและฝ่าหนึ่ง ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักและพลัดโอเมตริก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ชื่อผู้วิจัย / ปี พ.ศ. - ค.ศ.	วิธีการทดลอง	ระยะเวลา (สัปดาห์)	ผลการทดลอง
เบนเนช (Benesh,1989)	กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาออลเล็ชฮอลหญิง ระดับโรงเรียน จำนวน 24 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ -กลุ่มควบคุม -กลุ่มฝึกด้วยพลัซไฮเมตริก -กลุ่มฝึกด้วยพลัซไฮเมตริกมีน้ำหนักดั่งขา	6	พบว่า การฝึกด้วยพลัซไฮเมตริก อย่างเดียวหรือมีน้ำหนักดั่งขาที่ช่วยส่งเสริมความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อขาได้ ไม่แตกต่างกัน
ดูค (Duke,1992)	กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาระดับมหาวิทยาลัย จำนวน 10 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ -กลุ่มที่ 1 ฝึกด้วยน้ำหนักอย่างเดียว -กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักและพลัซไฮเมตริก	6	พบว่า กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่พลัซไฮเมตริก พัฒนาความสามารถในการกระโดดสูงได้ดีกว่า
อดัมส์ (Adams,1992)	กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 48 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม คือ -กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม -กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอท(Squat) -กลุ่มที่ 3 ฝึกด้วยพลัซไฮเมตริก -กลุ่มที่ 4 ฝึกด้วยน้ำหนักและพลัซไฮเมตริก	6	พบว่า กลุ่มที่ 4 ฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่พลัซไฮเมตริก สามารถพัฒนาการกระโดดสูงได้ดีที่สุด
ลูเบอร์ (Luaber,1993)	กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาหญิง จำนวน 39 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม คือ -กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม -กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักและพลัซไฮเมตริก -กลุ่มที่ 3 ฝึกด้วยน้ำหนักอย่างเดียว -กลุ่มที่ 4 ฝึกพลัซไฮเมตริกอย่างเดียว	-	พบว่ากลุ่มที่ 2 พัฒนาความสามารถในการกระโดดสูงได้ดีที่สุดและแต่ละกลุ่มจะมีความสามารถในการ กระโดดสูงเพิ่มขึ้น ทั้งก่อนและหลังการทดลอง
โอเบอร์ก (Oberg,1994)	กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาหญิงวิชาอกพลาศึกษา จำนวน 48 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ -กลุ่มที่ 1 ฝึกท่ากด เทส(Legs press) ด้วยเครื่อง Universal leg press machine -กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยเครื่อง CMC Shuttle 200 -กลุ่มที่ 3 ฝึกกระโดดอย่างเดียว	8	พบว่า การฝึกทั้ง 3 แบบ ต่างก็สามารถพัฒนาการกระโดดสูงเพิ่มขึ้น ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังพบอีกว่า กลุ่มที่ 2 ให้ประสิทธิภาพที่ดีที่สุด
เกลดดี (Gleddie,1995)	กลุ่มตัวอย่างเป็นนักบาสเกตบอล จำนวน 11 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ทำการทดสอบการกระโดดสูง,การวิ่งระยะ 20 , 40 เมตร แล้วทำการประเมินผลโปรแกรมการฝึกว่าเหมาะสมหรือไม่ โดยแบ่งเป็น 4 ระยะ คือ -ระยะที่ 1 ผู้เข้ารับการทดลองทำการฝึกความแข็งแรง 8 สัปดาห์	-	-



ชื่อผู้วิจัย / ปี พ.ศ. - ค.ศ.	วิธีการทดลอง	ระยะเวลา (สัปดาห์)	ผลการทดลอง
	<p>-ระยะที่ 2 (ก่อนการทดลอง) ทำการทดสอบโดยการให้คะแนนทุกรายการเป็นตัวแปรตาม (Dependent variables)</p> <p>-ระยะที่ 3 ผู้เข้าร่วมการทดลองทำการฝึกอีก 14 สัปดาห์</p>		
ลอร์ด (Lord,1995)	<p>กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 18 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ</p> <p>-กลุ่มที่ 1 ฝึกกระโดดสูง (Vertical jump)</p> <p>-กลุ่มที่ 2 ฝึกกระโดดลงจากที่สูง (Drop jump)</p>	8	พบว่า กลุ่มที่ 2 ฝึกกระโดดลงจากที่สูง(Drop jump) ให้ประสิทธิภาพในการกระโดดสูงเพิ่มขึ้นได้ดีกว่า
มอนเตเลี่ยน (Monteleone,1996)	<p>กลุ่มตัวอย่างเป็นชาย จำนวน 10 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ</p> <p>-กลุ่มที่ 1 ฝึกที่สนาม</p> <p>กลุ่มที่ 2 ฝึกในห้องปฏิบัติการ</p>	-	พบว่า การกระโดดสูงกับการวิ่ง ไม่มีความสัมพันธ์กัน และทำให้ทราบว่าการถ่ายโอนระหว่างการกระโดดสูงกับการขึ้นกระโดดไกล ไม่ได้มีผลมาจากการฝึกพลัยโอเมตริกในช่วงแรกเช่นเดียวกันผลการทดลองในห้องปฏิบัติการกับผลการทดลองในสนามก็มีความสัมพันธ์กันเล็กน้อย จึงเป็นปัญหาในการที่จะนำมาใช้เป็นตัววัดหรือทำนายพลังของกล้ามเนื้อ
มิกเคเนอร์ (Michener,1997)	<p>กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายและหญิง จำนวน 23 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ</p> <p>-กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุมทำการฝึกส่วนบนของร่างกายอย่างเดียว</p> <p>-กลุ่มที่ 2 กลุ่มทดลองทำการฝึกพลัยโอเมตริกส่วนล่างของร่างกาย</p>	6	พบว่า ทั้ง 2 กลุ่มมีความสามารถในการกระโดดสูงเพิ่มขึ้นและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ความแข็งแรงของการเหยียดและการงอขา ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05