

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นพื้นฐานในการดำเนินการศึกษาและรวบรวมมาเสนอ ดังต่อไปนี้

- ประวัติและทักษะการเล่นกีฬาเปตอง
- การฝึกสมรรถภาพทางกาย
- ความหมายของความแข็งแรง
- ปัจจัยและองค์ประกอบที่มีผลต่อความแข็งแรง
- หลักการฝึกและหลักเกณฑ์ในการปฏิบัติการฝึกความแข็งแรง
- หลักและวิธีการคำนวณหาค่าน้ำหนักสูงสุดที่สามารถยกได้ 1 ครั้ง
- องค์ประกอบสำคัญที่ทำให้มีความสามารถสูงสุด
- งานวิจัยภายในและต่างประเทศ

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ประวัติกีฬาเปตอง

สันนิษฐานว่ากีฬาเปตองเกิดขึ้นครั้งแรกที่ประเทศกรีก เมื่อประมาณ 2000 ปี ก่อนคริสตกาล โดยใช้ก้อนหินทรงกลมโยนเล่นว่า ใครจะโยนได้แม่นยำกว่ากัน เมื่อโรมันครอบครองกรีก ก็ได้รับเอาการเล่นกีฬาประเภทนี้ด้วย และนำไปเผยแพร่ในฝรั่งเศสทางตอนใต้ เมื่อกรีกเข้าครอบครองฝรั่งเศส ในฝรั่งเศสการเล่นลูกบูล ได้พัฒนาเป็นไม้เนื้อแข็งதாகเป็นรูปทรงกลม แล้วใช้ตะปูตอกรอบๆ เพื่อเพิ่มน้ำหนักให้เหมาะมือ พ.ศ. 943 - 1543 การเล่นลูกบูล เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายในประเทศฝรั่งเศส

- พระเจ้าหลุยส์ที่ 16 ทรงประกาศสงวนกีฬาการเล่นลูกบูล สำหรับผู้สูงเกียรติ และเล่นได้เฉพาะในพระราชสำนักเท่านั้น
- พระเจ้านโปเลียนทรงประกาศ ให้การเล่นลูกบูล เป็นกีฬาประจำชาติของประเทศฝรั่งเศส และให้ประชาชนเล่นได้อย่างเสมอภาค ประมาณปี พ.ศ. 2443 ฝรั่งเศสออกกฎหมายข้อบังคับ กติกาการเล่นลูกโปรวังชาล โดยให้วิ่ง 3 ก้าว ก่อนโยนลูกบูล

พ.ศ. 2453 ณ ตำบลลาซิช - โอต์ต้าห์ เมืองท่ามาร์แซด์ ทางตอนใต้ของประเทศฝรั่งเศส ได้มีการเปลี่ยนแปลงการเล่นกีฬาลูกบอล - โปรวังซาล โดยไม่ต้องวิ่ง 3 ก้าว ก่อนโยนลูกบอล แต่ให้ยื่นโยนจากในวงกลม

พ.ศ. 2481 ก่อตั้งสหพันธ์เปตองและโปรวังซาล ใช้ลูกบอลโลหะผสมเหล็กกล้าข้างในกลวง

พ.ศ. 2488 กีฬาลูกบอล - โปรวังซาล แพร่หลายมากในฝรั่งเศสและอาณานิคมของฝรั่งเศส

มีการแบ่งการเล่นเป็น 3 ประเภท คือ

1. ลีโยเนลล์
2. โปรวังซาล
3. เปตอง คำว่า Petanque มาจากคำในภาษาฝรั่งเศสว่า มิแยล - ดองแกร์

ซึ่งมีความหมายว่า ให้ยื่นสองเท้าชิดติดกัน ต่อมาเปลี่ยนเป็น “เปตอง”

กีฬาเปตองเริ่มเข้ามาในประเทศไทย เมื่อปีพ.ศ. 2518 โดยการเริ่มของนายจันทร์

โพยหาญ ต่อมาวันที่ 9 ตุลาคม 2527 สมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี ทรงโปรดเกล้าฯ รับสมาคมเปตองไว้ในพระอุปถัมภ์ ต่อมาได้เปลี่ยนชื่อสมาคมเปตอง เป็นสหพันธ์เปตองแห่งประเทศไทยในพระอุปถัมภ์ พระองค์จะทรงตรัสอยู่เสมอว่า “กีฬาเปตอง เป็นยาวิเศษสำหรับฉัน” และกีฬาเปตองจึงถูกเรียกชื่อว่า “กีฬาสมเด็จพระย่า”

แต่เนื่องจากกีฬาเปตองยังเป็นกีฬาใหม่ต่อคนไทยอยู่มาก ยังมีคนรู้จักน้อย การจำหน่ายลูกเปตองจึงยังจำหน่ายไม่ได้ แต่นายเจียรณชัย ตรีทัศนถาวร ซึ่งเป็นผู้ที่มองการณ์ไกล แลเห็นประโยชน์และความสำคัญของกีฬาเปตอง จึงได้เสียสละทุนทรัพย์ส่วนตัวเป็นจำนวนมากมอบอุปกรณ์แข่งขันกีฬาเปตองที่ตนเองสั่งเข้ามาจำหน่าย แจกจ่ายให้แก่ส่วนราชการ ทหาร ตำรวจ รวมทั้งภาคเอกชนที่สนใจทั่วไป เพื่อเป็นการเชิญชวนให้หันมาเล่นกีฬาประเภทนี้ดูบ้าง

ต่อมานายจันทร์ โพยหาญ ได้นำเรื่องนี้ไปปรึกษากับนายศรีภูมิ สุขเนตร ซึ่งเป็นอดีตนักเรียนเก่าฝรั่งเศส ซึ่งมีความรู้ความสามารถในเรื่องของกีฬาเปตองเป็นอย่างดี และอีกหลายท่านที่มีได้กล่าวนามได้ร่วมกันจัดตั้ง “สมาคมเปตองและโปรวังซาลแห่งประเทศไทย” ขึ้น เมื่อวันที่ 18 พฤศจิกายน 2519 โดยมีนายศรีภูมิ สุขเนตร เป็นนายกสมาคม สำนักงานตั้งอยู่ ณ ยิมเนเซียม 1 เลขที่ 154 ถนนพระราม 1 แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ ต่อมานายชัยรัตน์ คำนวน เป็นนายกสมาคมฯ ระหว่าง พ.ศ. 2523 - 2526

เมื่อจัดตั้งเป็นสมาคมเปตองฯ เรียบร้อยแล้ว คณะกรรมการผู้ก่อตั้งได้ช่วยกันรณรงค์เผยแพร่และสาธิตการเล่นเปตองมาโดยตลอด แต่ไม่ได้รับความสำเร็จเท่าที่ควร

เพราะยังขาดผู้สนับสนุนจนคิดว่าจะล้มเลิกความมุ่งหมายที่จะเผยแพร่ต่อไปอีก แต่โชคยังเข้าข้างผู้ที่มุ่งหวังกระทำดีความดีเสมอ คราบบเมื่อสมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี เสด็จพระราชดำเนินที่เขื่อนห้วยหลวง จังหวัดอุดรธานี เมื่อ พ.ศ. 2521 นายจันทร์ โปยหาญ ได้นำอุปกรณ์กีฬาเปตองไปแนะนำวิธีการเล่นให้แก่ข้าราชการและพระองค์ทรงโปรดปรานมากทรงรับสั่งว่า “พระองค์เคยเล่นกีฬาประเภทนี้ตั้งแต่พระองค์มีพระชนมายุ 30 กว่า กีฬาเปตองมีประโยชน์มาก ได้ทั้งบริหารร่างกาย เพื่อให้สุขภาพดีและสร้างสรรค์ความสามัคคีในหมู่คณะ ซึ่งมีประโยชน์มากมายสำหรับคนไทย ขอให้นายจันทร์ โปยหาญจงทำหน้าที่ต่อไป พระองค์จะช่วยเสริมและเผยแพร่ให้อีกทางหนึ่ง”

จากนั้น ทรงเสด็จที่เขื่อนน้ำอูน จังหวัดสกลนคร พระองค์ทรงรับสั่งให้จัดการแข่งขันเปตองชิงชนะเลิศภาคตะวันออกเฉียงเหนือขึ้น โดยให้ข้าราชการ ทหาร ตำรวจ และประชาชนทุกจังหวัดในภาคนั้นเข้าร่วมการแข่งขันด้วย มีจำนวน 78 ทีม ซึ่งพระองค์ท่านและสมเด็จพระเจ้าพี่นางเธอเจ้าฟ้ากัลยาณิวัฒนา ทรงได้ร่วมทำการแข่งขันในครั้งนี้นี้ด้วย

กีฬาเปตองเริ่มเป็นที่รู้จักและนิยมเล่นกันอย่างแพร่หลายมากยิ่งขึ้นตามลำดับทั่วทุกภาคของประเทศไทย ทั้งนี้ เพราะพระองค์ทรงช่วยเผยแพร่อย่างต่อเนื่องตามจังหวัดหรือภาคต่างๆ ที่พระองค์ทรงเสด็จเยี่ยมราษฎร พระองค์ทรงก็ทรงให้จัดมีการแข่งขันเปตองขึ้น ฝิพระหัตถ์ของพระองค์ในการทรงเปตอง เป็นที่ยอมรับว่าอยู่ในขั้นดีเยี่ยม และทุกครั้งที่ทรงลงทำการแข่งขันมักจะเป็มือเข้าหรือมือแก็กม พระองค์ทรงโปรดกีฬาเปตองมาก

สหพันธ์เปตองแห่งประเทศไทยฯ ได้พยายามส่งเสริมและสนับสนุนการเล่น การแข่งขันเปตองตลอดมาทั้งภายในและต่างประเทศ โดยเฉพาะต่างประเทศได้ส่งนักกีฬาเปตองของไทยไปแข่งขันเปตองชิงชนะเลิศมาแล้วหลายครั้ง ทำให้ชาวต่างประเทศรู้จักประเทศไทยดียิ่งขึ้น ส่วนภายในประเทศ กีฬาเปตองเป็นที่รู้จักกันมากไม่ว่าจะเป็นในสถานศึกษา สำนักงานต่างๆ และประชาชนต่างนิยมเล่นเปตองกันมากเป็นที่แพร่หลายไปอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะในหมู่ข้าราชการทหาร ตำรวจ เนื่องจากกีฬาเปตอง เป็นกีฬาที่ใช้สนามเล่นที่เล็กๆ ไม่ใหญ่โตมากนัก อุปกรณ์ราคาถูกและลงทุนถาวร ประหยัดค่าใช้จ่าย ดังนั้น กีฬาเปตองมีการบรรจุเข้าในการแข่งขันกีฬาแห่งชาติ มีการบรรจุเข้าแข่งขันกีฬาระหว่างหน่วยงานของรัฐและเอกชน การแข่งขันกีฬากองทัพบก กีฬามหาวิทยาลัย กีฬากระทรวง กีฬารัฐวิสาหกิจ และการแข่งขันในกีฬานักเรียนอีกด้วย

ทักษะการเล่นกีฬาเปตองพื้นฐาน

1. ลักษณะการจับลูกเปตองในการโยน

- หางมือและแบ่มือข้างที่ถนัด
- วางลูกเปตองในอุ้งมือ
- กำลูกเปตองไว้
- คอ่มือลงในขณะที่โยน

2. หลักการบังคับลูกเปตอง

การฝึกบังคับลูก ไม่ว่าจะเป็ลลูกเข้า ลูกตี ลูกหมุนขวา ลูกหมุนซ้าย หรือลูกหมุนกลับหลัง (ลูกสกรู) ปลายนิ้วมือและข้อมือ มีส่วนสำคัญเป็นอย่างมากในการบังคับลูก

3. การเข้าวางลูก ถือว่าเป็นหัวใจสำคัญของการเล่นเปตอง ถ้ามองกันอย่างผิวเผินจะรู้สึกว่าเป็นเรื่องที่ย่างมาก แต่ความจริงแล้ว เป็นเรื่องที่ย่างยากพอสมควร ไม่ว่าจะเป็ลนักกีฬาที่หัดใหม่หรือที่เคยเล่นมาหลายปีแล้ว ก็ต้องมีปัญหาเกี่ยวกับการเข้าวางลูกอย่างแน่นอน หลักสำคัญมีดังนี้

- ใช้การสังเกตและจดจำในปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นทั้งของคู่ต่อสู้และของตนเอง
- ศึกษาพื้นสนามที่ใช้ฝึกหรือแข่งขันว่ามีสภาพเป็นอย่างไร เช่น แฉ่ง เรียบ ขรุขระลาดเอียง ฝืด และอื่นๆ

- หาจุดตกและจุดผ่านของลูกที่จะโยนเข้าหาลูกเป้า
- ขณะปล่อยลูกอย่าให้แขนแกว่ง จำนวนน้ำหนัก มือที่ส่งให้ลูกพอเหมาะกับระยะ

ที่จะเข้าลูก

- อย่าโยนลูกออกจากมือถ้ายังไม่มีสมาธิพอ ทั้งนี้ต้องอย่าให้เกิน 1 นาทีด้วยการเข้าลูกมี 2 ลักษณะ คือ นั่งกับยืน ไม่ว่าจะเป็ลการนั่งหรือยืน เท้าทั้งสองข้าง

ต้องอยู่ในวงกลมและไม่เหยียบเส้น แต่นักกีฬาเปตองทั่วไปจะใช้วิธีนั่งมากกว่า เพราะสะดวกในการบังคับลูก ส่วนการยืนนั้นจะใช้เฉพาะลูกไกล ตั้งแต่ประมาณ 10 เมตรขึ้นไป

การนั่ง นั่งบนสันเท้าข้างใดข้างหนึ่ง หรือทั้งสองข้าง โดยเข่งเท้าทั้งสองขึ้น เพื่อเวลาเข้าลูก มือจะได้ไม่ถูกับพื้น การนั่งถือว่าเป็นฐานที่ใหญ่และมั่นคง โอกาสที่ลูกจะฟาล์วมีน้อย และเวลาโยนลูกให้หักข้อมือลง เหวี่ยงแขนและสะบัดข้อมือไปข้างหน้า จำนวนน้ำหนักแรงที่ส่งลูกให้เหมาะสมกับระยะที่ลูกเป้าอยู่ ว่าใกล้หรือไกลเพียงใด

การยืน ให้ยืนท่าที่ถนัดที่สุด จะยืนเท้าคู่หรือมีเท้าหน้าเท้าตามก็ได้ แต่เวลาโยนลูกก่อนลูกตกถึงพื้น อย่ายกเท้าโดยเด็ดขาด การโยนลูกนี้ก็เหมือนกับการนั่ง

ลักษณะการเข้าลูกมี 3 แบบ คือ

1. การปล่อยลูกระยะใกล้ (ระยะพื้นฐาน)

โยนลูกบอลให้ตกตั้งแต่จุดโยน (วงกลม) แต่ไม่เกิน 3 เมตร ใช้แรงเหวี่ยงจากแขน ข้อมือ และปลายนิ้วส่งลูก ระยะทางที่ลูกบอลวิ่งเข้าหาเป้าจะมีระยะทางไกล ทิศทางของลูกบอล อาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ง่ายตามลักษณะของพื้นสนาม การโยนลูกนี้เหมาะกับพื้นสนามเรียบ เท่านั้น

2. การโยนลูกระยะกลาง (ฮาฟดริ๊ฟ)

โยนลูกบอลให้ตกเกือบกึ่งกลางระหว่างจุดโยนกับลูกเป้า การโยนลูกนี้ต้องโยนให้สูงกว่าการปล่อยลูกระยะใกล้ และทุกลูกที่โยนออกไปต้องเป็นลูกที่หมุนกลับหลัง (ลูกสกรู) สิ่งสำคัญที่สุดของการโยนลูกนี้ คือ จุดตก การโยนลูกนี้เหมาะสำหรับพื้นสนามที่ไม่เรียบ เป็นหลุม และพื้นสนามแข็ง ขรุขระ หรือจุดตกของการปล่อยลูกระยะใกล้เป็นหลุม ไม่สามารถหาจุดตกได้

3. การโยนลูกโค้ง (ดริ๊ฟ)

การโยนลูกดริ๊ฟนี้ ต้องโยนให้สูงกว่าการโยนลูกระยะกลาง แต่ต้องให้ลูกหมุนกลับเร็ว (สกรู) มากกว่า การที่จะให้ลูกหมุนกลับหลังมากๆ ไม่ใช่เป็นการกระตุก แต่ใช้ปลายนิ้ว สกรูลูก การโยนลูกนี้ จุดตกมีความสำคัญมาก ลูกนี้เหมาะสมกับสนามที่ไม่เรียบ เปียกและ เป็นหลุม เป็นบ่อ เนื่องจากการการแข่งขันแมทช์ต่างๆ ในประเทศไทย ส่วนมากจะแข่งกลางแจ้ง ดังนั้นโอกาสที่สนามจะถูกฝนจึงมีอยู่มาก จากการโยนลูกนี้ ต้องโยนให้ลูกตกเกือบถึงลูกเป้า หรือ ห่างจากลูกเป้าประมาณ 50 - 100 ซม. ทั้งนี้ต้องแล้วแต่พื้นสนาม คำว่า ดริ๊ฟ หมายถึง ลูกที่โยนให้สูงกว่าศีรษะของตนเอง ไม่ว่าจะนั่งหรือยืน

วิธีฝึกเข้าลูก

ให้เขียนวงกลม (เป้า) ตามแบบไว้ทุกระยะ ตั้งแต่ 6.00, 6.50, 7.00 เมตร เรื่อยไปจนถึง 11.00 เมตร ฝึกเข้าลูกทุกระยะ แล้วเปรียบเทียบโดยการจดสถิติไว้ทุกระยะ ระยะใดที่ยังบกพร่อง ควรฝึกระยะนั้นให้มาก

การฝึกสมรรถภาพทางกาย (เจริญ กระบวนรัตน์, 2544)

การฝึกและการเสริมสร้างสมรรถภาพคือ ความสามารถของร่างกายในการประกอบกิจกรรม หรือการทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งที่มีประสิทธิภาพโดยไม่เหน็ดเหนื่อยจนเกินไป และร่างกายสามารถกลับคืนสู่สภาพปกติได้ในระยะเวลาอันสั้น สมรรถภาพทางกายของนักกีฬาประกอบด้วย ความแข็งแรง ความทนทานของกล้ามเนื้อ ความคล่องตัว และการทำงานประสานกันระหว่างระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ผู้ฝึกสอนกีฬาจะต้องทำการฝึกกีฬาให้เหงื่อออกมาก และไม่มีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อและลำตัว โดยมีขั้นตอนและหลักในการฝึกดังนี้

1. ฝึกจากน้อยไปมาก หรือฝึกจากเบาไปหาหนัก และจะต้องฝึกจนกระทั่งร่างกายเกิดอาการเหน็ดเหนื่อยปวดเมื่อยตามกล้ามเนื้อ การฝึกจะต้องให้เพียงพอกับความต้องการของร่างกายแต่ละบุคคล อย่าฝึกจนกระทั่งนักกีฬาเหนื่อยเกินไปหรือน้อยเกินไปจนนักกีฬาไม่รู้สึเหนื่อยอย่างเต็มที่ จะต้องฝึกให้พอเหมาะพอดีกับสภาพร่างกายและความต้องการของนักกีฬาแต่ละประเภทของกีฬานั้นๆ

2. การฝึกจะต้องทำเป็นประจำสม่ำเสมอเพื่อให้ร่างกายเกิดความเคยชินกับสภาพการเคลื่อนไหวของกีฬาประเภทนั้นๆ

3. การฝึกจะต้องใช้หลักการปรับเพิ่มความหนัก เป็นระยะๆ เพื่อให้ร่างกายมีการพัฒนาและปรับตัวดีขึ้น ความหนักที่จะปรับเพิ่มขึ้นนั้น ควรคำนึงด้วยว่าจะเพิ่มขึ้นเท่าใด และจะเพิ่มขึ้นอีกเมื่อใด รวมทั้งการฝึกวันละกี่ชั่วโมง สัปดาห์ละกี่ครั้ง ผู้ฝึกสอนกีฬาจะต้องมีโปรแกรมการฝึกในแต่ละสัปดาห์ให้ชัดเจนแน่นอน

4. การฝึกกีฬาแต่ละประเภทจะต้องฝึกทักษะท่าทางการเคลื่อนไหว ให้เหมือนกับสภาพที่จะต้องนำไปใช้ในการแข่งขันจริง ขณะเดียวกันจะต้องไม่ทำการฝึกทักษะกีฬาประเภทอื่นควบคู่กันไปด้วยเพราะอาจเกิดการสับสนได้ โดยเฉพาะกับนักกีฬาที่ขาดประสบการณ์ไม่ชำนาญหรือนักกีฬาที่เริ่มฝึกใหม่

5. ภายหลังการฝึกซ้อมในแต่ละวัน จะต้องใช้เวลาพักผ่อนอย่างน้อยวันละ 6-8 ชั่วโมง ต่อหนึ่งคืน เช่นในช่วงกลางวันฝึก ช่วงบ่ายพัก เป็นต้น

6. การฝึกจะต้องทำอย่างสม่ำเสมอต่อเนื่องตลอดปี ซึ่งในขั้นพื้นฐานเริ่มต้นควรเริ่มด้วยการฝึกความอดทน และเสริมสร้างความแข็งแรงต่างๆ ไป รวมทั้งการฝึกทักษะการเคลื่อนไหวเบื้องต้นในช่วงระยะเวลา 3 เดือนแรก ต่อมาควรปรับเพิ่มปริมาณความหนักในการฝึกมากขึ้น และมุ่งเน้นการฝึกทักษะความอดทน ความแข็งแรง ตลอดจนสมรรถภาพของร่างกายในการประกอบกิจกรรมหรือทักษะการเคลื่อนไหว ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

ฝึกเน้นความสัมพันธ์และการประสานงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ในการปฏิบัติทักษะ การเคลื่อนไหว ฝึกเน้นการประสานงานภายในทีม ความสมบูรณ์ และความพร้อมของนักกีฬา ก่อนเข้าร่วมการแข่งขันเมื่อเข้าสู่ช่วงฤดูการแข่งขัน ควรลดปริมาณความหนักในการฝึกลง เพื่อให้ร่างกายและกล้ามเนื้อได้พักฟื้นบ้าง จะทำให้เกิดความคล่องตัวและพร้อมที่จะทำการแข่งขันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7. อาหารหรือการบำรุงร่างกาย นักกีฬาจะต้องรับประทานให้ครบทุกประเภท ในแต่ละมื้อที่รับประทานต้องประกอบด้วย คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน ผักและผลไม้ เกลือแร่ และวิตามิน นักกีฬาควรรับประทานให้มากหรือเพียงพอกับความต้องการของร่างกาย อย่ารับประทานอาหารมากเกินไป เพราะอาจมีผลกระทบต่อระบบการย่อยอาหาร และระบบขับถ่าย อันเป็นผลทำให้ประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหวลดลง

ความหมายของความแข็งแรง

วัลลีย์ ภทรโรภาส (2531) กล่าวว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หมายถึง ความสามารถของร่างกายที่ใช้กำลังสูงสุด ได้งานมากในช่วงระยะเวลาอันสั้น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscle Strength) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อที่ออกแรงให้มากที่สุดในการหดตัวหนึ่งครั้ง ซึ่งเราสามารถแบ่งได้ 2 อย่างคือ

- Isometric คือ การออกแรงกระทำเพื่อต่อต้านความต้านทานหรือวัตถุที่อยู่กับที่
- Isotonic คือ การออกแรงกระทำเพื่อต่อต้านความต้านทานหรือวัตถุที่สามารถเคลื่อนที่ได้

พิชิต ภูติจันทร์ (2535) กล่าวว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หมายถึง กำลังสูงสุดของกล้ามเนื้อมัดหนึ่ง หรือกลุ่มหนึ่งปล่อยออกมาเพื่อต้านกับแรงต้านทาน

อนันต์ อัดชู (2526) กล่าวว่า กีฬาแต่ละชนิดมีความต้องการความแข็งแรงที่ต่างกัน ซึ่งความแข็งแรงนี้ มีความสัมพันธ์กับความทนทานและความเร็ว ความแข็งแรงแบ่งได้ 3 ชนิดคือ

1. ความแข็งแรงสูงสุด (Maximum Strength) คือความแรงสูงสุดที่กล้ามเนื้อและระบบประสาทจะออกแรงได้สูงสุด ความแข็งแรงประเภทนี้จำเป็นสำหรับนักกีฬาหลายอย่าง ที่ต้องใช้ความต้านทานหนัก เช่น ยกน้ำหนัก ยิมนาสติก มวยปล้ำ ซึ่งต้องอาศัยการปฏิบัติที่รวดเร็วอีกด้วย ข้อสำคัญอีกประการหนึ่งคือ ถ้างานที่ต้องการใช้แรงต้านทานมากเท่าไร ก็จำเป็นต้องฝึกกล้ามเนื้อแรงเร็วเท่านั้น โดยเน้นความทนทานในระดับปานกลาง และระยะยาว ดังนั้นความแข็งแรงสูงสุดจำเป็นในนักกรีฑาระยะสั้นประเภทวิ่งเร็ว มากกว่ากรีฑาระยะยาว

2. ความแข็งแรงแบบพลังระเบิด (Explosive Strength) คือความสามารถของกล้ามเนื้อและประสาทที่จะเอาชนะแรงต้านทาน โดยอาศัยความเร็วเป็นหลัก ใช้สำหรับกีฬาประเภท ทูม ฟุง ขว้าง กระโดด ดังนั้น จึงจำเป็นสำหรับนักกีฬาประเภทลู่ หรือนักกระโดดไกล นักปั่นจักรยานระยะสั้น หรือในเรือกรรเชียงที่ต้องอาศัยการพายอย่างหนักหน่วง

3. ความแข็งแรงแบบทนทาน (Enduring Strength) คือความสามารถของกล้ามเนื้อที่ทำงานได้นานโดยไม่เหน็ดเหนื่อย และมีความแข็งแรงได้ยาวนาน จำเป็นสำหรับนักกีฬาที่ต้องใช้ความทนทานเช่น วิ่งมาราธอน ว่ายน้ำ และจักรยานทางไกล เป็นต้น

ปัจจัยที่มีผลต่อความแข็งแรง

ปัจจัยที่มีผลต่อความแข็งแรง มีดังต่อไปนี้

1. การเรียงตัวของใยกล้ามเนื้อ จากการศึกษาเกี่ยวกับระบบกล้ามเนื้อพบว่า กล้ามเนื้อที่มีเส้นใยเรียงตัวนานไปกับความยาวของกล้ามเนื้อ จะมีกำลังในการหดตัว หรือความแข็งแรงน้อยกว่ากล้ามเนื้อที่มีเส้นใยที่มีการเรียงตัวแบบขนาน
2. ความเมื่อยล้า กล้ามเนื้อที่ถูกใช้มากและนาน จะก่อให้เกิดความเมื่อยล้า ซึ่งมีผลทำให้เกิดความแข็งแรงน้อยลง
3. อุณหภูมิ การหดตัวของกล้ามเนื้อจะเร็วและรุนแรงที่สุด หากอุณหภูมิของกล้ามเนื้อสูงกว่าอุณหภูมิปกติของร่างกายเล็กน้อย อุณหภูมิสูงหรือต่ำเกินไป กลับจะเป็นผลเสียต่อประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อ เพราะทำให้เอนไซม์ต่างๆ ไม่สามารถทำหน้าที่ได้อย่างปกติ ซึ่งความร้อนที่สูงเกินไปอาจถึงกับทำลายโปรตีนในกล้ามเนื้ออีกด้วย
4. ระดับการฝึก กล้ามเนื้อที่ได้รับการฝึกเป็นประจำ ย่อมมีกำลังในการหดตัวสูงกว่ากล้ามเนื้อที่ไม่ได้รับการฝึก แต่ทั้งนี้ต้องไม่ฝึกมากเกินไปจนกระทั่งเกิดอาการที่เรียกว่า การซ้อมเกิน เพราะนอกจากจะมีผลเสียต่อประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อแล้ว ยังมีผลทำให้เกิดความเบื่อหน่ายต่อการฝึกซ้อมอีกด้วย
5. การพักผ่อน หากการออกกำลังกายดำเนินไปรวดเร็วเป็นเวลานาน โดยไม่มีการหยุดพัก จะทำให้กำลังในการหดตัวของกล้ามเนื้อค่อยๆ ลดลง เนื่องจากแหล่งพลังงานที่จำเป็นสำหรับการทำงานเริ่มลดลง ในขณะที่ของเสียเริ่มมากขึ้น ดังนั้นหากเราให้เวลาแก่ระบบไหลเวียนบ้าง โดยการหยุดพักการออกกำลังกาย เพื่อจะได้มีเวลากำจัดของเสียออกจากกล้ามเนื้อ จะทำให้กำลังในการหดตัวของกล้ามเนื้อ รักษาความแข็งแรงไปได้อีกนาน

6. อายุและเพศ โดยทั่วไปความแข็งแรงจะเปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วง 10 - 20% ของความแข็งแรงปกติ และความแข็งแรงสูงสุดจะอยู่ในช่วงอายุ 20 - 30 ปี จากนั้นความแข็งแรงจะค่อยๆ ลดลง สำหรับความแข็งแรงที่ลดลงเกิดขึ้นกับกล้ามเนื้อที่ขา ลำตัว เร็วกว่ากล้ามเนื้อที่แขน ความแข็งแรงสูงสุดของคนอายุ 65 ปี จะอยู่ราว 80% ของความแข็งแรงที่เขาเคยมีระหว่างอายุ 20 - 30 ปี

องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

องค์ประกอบทางด้านพันธุกรรม (Genetic Factor) ซึ่งประกอบไปด้วย

1. โครงสร้างของร่างกาย ความยาวของระบบคานในร่างกาย
2. ชนิดของเส้นใยของกล้ามเนื้อชายและหญิง จะไม่มีความแตกต่างในส่วนประกอบของเส้นใยกล้ามเนื้อ แต่จะแตกต่างในเรื่องของขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ เส้นใยกล้ามเนื้อที่มีขนาดใหญ่จะให้แรงมากกว่าเส้นใยขนาดเล็ก
3. รูปร่างของกล้ามเนื้อ การเรียงตัวของเส้นใยกล้ามเนื้อแต่ละมัดกล้ามเนื้อ ทำให้มีรูปร่างต่างกันซึ่งมีผลต่อทิศทางและความแข็งแรงต่อการหดตัว อาจแบ่งรูปร่างของกล้ามเนื้อออกเป็น 2 ลักษณะ กล้ามเนื้อที่มีรูปร่างเป็นรูปกระสวยหรือทางยาว (Fusiform หรือ Longitudinal) เส้นใยจะยาวขนานไปทางทิศการดึงตัวของกล้ามเนื้อ การหดตัวจะทำได้ช่วงการเคลื่อนไหวของข้อต่อเคลื่อนไหวได้มาก แต่ได้ปริมาณแรงน้อยเนื่องจากพื้นที่หน้าตัดของกล้ามเนื้อเล็ก เช่น กล้ามเนื้องอตะโพก กล้ามเนื้อข้อเท้า
4. กล้ามเนื้อที่มีรูปร่างเป็นขนนก (Penniform) เป็นรูปร่างที่พบในกล้ามเนื้อส่วนใหญ่ของร่างกาย เส้นใยกล้ามเนื้อสั้นแต่จำนวนมากแผ่เป็นบริเวณกว้าง วางตัวเฉียงกับทิศทางการดึงตัวของกล้ามเนื้อ เมื่อกกล้ามเนื้อหดตัวจะได้ปริมาณแรง

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ สามารถสร้างได้โดยการฝึกให้กล้ามเนื้อต่อสู้กับความต้านทานหรือน้ำหนักที่สูงขึ้น ดังนั้นการฝึกความแข็งแรง อาจขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

1. ความเข้มของการฝึก โดยบรรจุกิจกรรมที่ต่อสู้ความต้านทานสูงหรือน้ำหนักที่มากกว่าปกติ โดยยึดหลักการฝึก (Principle of Training)
2. ระยะเวลาการฝึกและความต่อเนื่อง การฝึกต้องกำหนดระยะเวลาการฝึกไว้แน่นอนในแต่ละสัปดาห์ อย่างน้อยควรฝึก 2 - 3 วัน หรือมากกว่า แต่ควรมีวันหยุดพักบ้าง การฝึกควรมีความต่อเนื่องกันโดยการฝึกทุกสัปดาห์ การฝึกแค่ 3 วันแล้วเว้นไป 1 สัปดาห์จะไม่ค่อยมีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

3. ลักษณะของร่างกายเช่น คนที่สูง บาง กระดูกเล็ก จะมีการพัฒนาไปสู่ขีดความแข็งแรงเร็วกว่าคนอ้วน ป้อม กระดูกใหญ่ ถึงจะฝึกจากกำหนดการฝึกแบบเดียวกันก็ตาม

การฝึกความแข็งแรง (เจริญ กระบวนรัตน์, 2544)

แนวทางในการปฏิบัติที่สำคัญมีดังนี้

1. ควรเริ่มที่น้ำหนักประมาณ 75% ของความหนักสูงสุดที่สามารถยกได้ ต่อจากนั้นค่อยปรับความหนักมากขึ้นในแต่ละสัปดาห์ หรือแต่ละช่วงของการฝึกตามสภาพความเหมาะสมหรือความต้องการที่จะนำไปใช้ในกีฬาแต่ละประเภท
2. ควรฝึกวันละ 3 - 4 ชุดๆ ละ 3 - 5 ครั้ง โดยชุดแรกเริ่มต้นด้วยน้ำหนัก 75% ชุดที่ 2 : 85% ชุดที่ 3 : 90% ชุดที่ 4 : 100% ซึ่งการปรับเพิ่มความหนักในลักษณะดังกล่าวนี้จะต้องคำนึงถึงสภาพร่างกายและความแข็งแรงของนักกีฬาแต่ละคนด้วย
3. การปฏิบัติซ้ำ (Repetition) ในแต่ละชุด (Set) ควรพิจารณาให้เหมาะสมกับพัฒนาการด้านร่างกายนักกีฬาแต่ละคน
4. การฝึกอาจจะใช้ได้ทั้งแบบ Isometric และ Isotonic ซึ่งให้ผลพอกๆ กัน แต่การฝึกแบบ Isometric จะเสื่อมสภาพเร็วกว่า
5. การฝึกแบบ Isometric ครั้งหนึ่งๆ ควรใช้เวลา 5 - 10 วินาที
6. การฝึกแบบ Isotonic ให้สุดช่วงการเคลื่อนไหวของข้อต่อ หรือให้ได้มุมตามที่ต้องการมากกว่าที่สุด
7. ในช่วงสัปดาห์แรก หรือระยะ 6 เดือนแรกของการฝึก ควรฝึก 1 - 2 วันต่อสัปดาห์ ระยะ 3 เดือนต่อมา ควรเพิ่มการฝึกเป็น 2 - 3 วันต่อสัปดาห์ ซึ่งต้องคอยสังเกตดูพัฒนาการด้วย

หลักเกณฑ์การปฏิบัติในการฝึกความแข็งแรง

1. การกำหนดความหนัก (Intensity) ของการปฏิบัติในการยกน้ำหนักแต่ละท่า ขึ้นอยู่กับระดับความแข็งแรงของนักกีฬาในขณะที่เข้ารับโปรแกรมการฝึก และจุดมุ่งหมายของการฝึกเฉพาะในแต่ละประเภทกีฬาด้วย
2. การกำหนดจำนวนครั้ง (Repetitions) ของการปฏิบัติในการยกน้ำหนักแต่ละท่า ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของการฝึกว่าต้องการฝึกความแข็งแรงหรือความอดทน หรือว่าต้องการฝึกควบคู่กันไปทั้งสองด้าน ซึ่งก็จะต้องกำหนดให้เหมาะสมกับความหนัก (Intensity) ที่จะทำการฝึก และลักษณะของประเภทกีฬาด้วย
3. การกำหนดจำนวนชุด (Set) ของการปฏิบัติในการยกน้ำหนักแต่ละท่าก็เช่นกัน จำเป็นต้องให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย และองค์ประกอบของการฝึกเป็นสำคัญ
4. การเปลี่ยนแปลงปริมาณความหนัก (Intensity) จำนวนครั้ง (Repetitions) และจำนวนชุด (Sets) ในแต่ละท่าของการฝึก ควรปรับให้เหมาะสมกับสภาพความแข็งแรงและความอดทนของร่างกาย ที่ได้รับการพัฒนาเปลี่ยนแปลงให้ดีขึ้น ในแต่ละช่วงของการฝึกตามลำดับด้วยการยึดเป้าหมายของการฝึกเป็นหลัก

ในการฝึกคุณภาพความแข็งแรงขั้นสูงสุดให้บังเกิดผลดีต่อกล้ามเนื้อ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องอาศัยการเตรียมร่างกายขั้นพื้นฐานอย่างถูกต้อง ตามขั้นตอนของหลักการและวิธีการฝึก ซึ่งเริ่มฝึกจากเบาไปหาหนัก โดยค่อยๆ เพิ่มปริมาณงานหรือความหนัก (Intensity) ขึ้นทีละน้อยๆ ตามพื้นฐานของระดับความสามารถที่ค่อยๆ ได้รับการพัฒนาปรับตัวให้สูงขึ้นเป็นลำดับ ซึ่งในการฝึกยกน้ำหนักเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงให้กล้ามเนื้อก็เช่นกัน จำเป็นต้องอาศัยการวางพื้นฐานด้วยการกำหนดความหนัก หรือสัดส่วนของขนาดความหนัก ที่จะทำการฝึกให้สัมพันธ์กับจำนวนครั้ง (Repetition) และจำนวนชุด (Sets) ที่กำหนดให้ปฏิบัติในแต่ละท่าของการฝึก ทั้งนี้เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและผลดีต่อนักกีฬาแต่ละประเภท แต่ละบุคคลเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาความหนักในการฝึก ขณะเดียวกันก็ควรคำนึงถึงเป้าหมายของการฝึกด้วยว่า ต้องการให้กล้ามเนื้อเกิดความสมบูรณ์แข็งแรงแบบใด ด้วยเหตุนี้ การที่จะกำหนดปริมาณของความหนัก จำนวนครั้ง และจำนวนชุดที่จะทำการยก จึงควรจะได้พิจารณาให้สัมพันธ์กัน เพื่อให้เกิดผลที่สมบูรณ์แบบจากการฝึกมากที่สุด ผู้ฝึกสอนและตัวนักกีฬาเอง จึงสมควรอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษาหาความรู้ในรายละเอียด เกี่ยวกับข้อมูลหลักและวิธีการฝึกให้เป็นที่เข้าใจถูกต้องก่อนที่จะลงมือปฏิบัติ เพื่อป้องกันความผิดพลาดและอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นกับกล้ามเนื้อ และอวัยวะภายในร่างกาย

วิธีการคำนวณหาความสามารถสูงสุดที่ยกน้ำหนักสูงสุดได้ 1 ครั้ง (1 RM)

The 1 RM Method วิธีนี้เป็นวิธีที่ดีที่สุด ที่ใช้ในการหาค่าน้ำหนักสำหรับการฝึกยกน้ำหนัก ทำให้ได้ค่าน้ำหนักที่ฝึกเหมาะสมกับแต่ละบุคคล และแต่ละท่าของการออกกำลังกาย สำหรับผู้ที่เริ่มฝึกหัดใหม่และผู้ที่เคยฝึกมาแล้ว แต่หยุดการฝึกไปเป็นเวลานาน ควรจะมีช่วงระยะเวลาในการเตรียมความพร้อมของร่างกาย (Orientation and Conditioning Period) ประมาณ 2-4 สัปดาห์ ก่อนที่จะทำการทดสอบหาค่าน้ำหนักสูงสุดที่สามารถยกได้ 1 ครั้ง เพื่อป้องกันมิให้เกิดปัญหาที่จะทำให้เกิดอาการเจ็บต่อระบบกล้ามเนื้อมากเกินไป ส่วนผู้ที่ยกน้ำหนักในระดับขั้นพัฒนา (Intermediate) และขั้นก้าวหน้า (Advance) สามารถที่จะทำการทดสอบหาค่าน้ำหนักสูงสุดที่สามารถยกได้ 1 ครั้ง ได้ทันทีที่ต้องการประเมินค่าความหนักในการฝึก

การทดสอบหาค่าน้ำหนักสูงสุดที่สามารถยกได้ 1 ครั้ง มีวิธีพื้นฐานอยู่ 2 วิธี การที่จะเลือกใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่ง ต้องขึ้นอยู่กับความต้องการของแต่ละบุคคล อย่างไรก็ตาม จะต้องคำนึงถึงหลักพื้นฐานทางด้านสรีรวิทยา ของกล้ามเนื้อแต่ละคนด้วย เพื่อที่จะให้ได้ค่าน้ำหนักสูงสุดที่กล้ามเนื้อสามารถออกแรงยกได้ 1 ครั้ง อย่างแท้จริง วิธีการทดสอบดังกล่าวได้แก่

1. วิธีทดสอบแบบพีระมิด (Pyramid Method) เป็นวิธีการที่ทำให้กล้ามเนื้อมีโอกาสปรับเปลี่ยนอุณหภูมิขึ้นอย่างเป็นสัดส่วนตามน้ำหนักที่ปรับเปลี่ยนขึ้น นับเป็นเทคนิคที่ดี เพราะช่วยกระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อตามลำดับ จากความหนักที่ถูกปรับเปลี่ยนขึ้นอย่างเป็นสัดส่วนในแต่ละเซตของการทดสอบ ส่งผลทางด้านจิตวิทยาให้เกิดความมั่นใจแก่ผู้ถูกทดสอบ ซึ่งแต่ละเซตให้ผู้ถูกทดสอบยกน้ำหนัก 1-3 ครั้งต่อเซต โดยเซตต่อไปไม่มีการปรับเพิ่มน้ำหนักที่ใช้ยก หลังจากที่ย่อหรือกระตุ้นร่างกายด้วยการยกน้ำหนัก 1 หรือ 2 เซต และ (1 เซตยก 3 ครั้ง) ให้ลดจำนวนครั้งที่ยก เหลือ 1 ครั้ง พร้อมปรับเพิ่มน้ำหนักที่ใช้ยกทุกครั้ง ครั้งละ 5-10 ปอนด์ จนกระทั่งผู้ถูกทดสอบไม่สามารถยกได้ จะทำให้ทราบถึงค่าน้ำหนักสูงสุดที่ผู้ถูกทดสอบสามารถยกได้ 1 ครั้ง

2. วิธีการทดสอบแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส (The Square Method) เป็นวิธีการทดสอบที่เริ่มจากช่วงอบอุ่นร่างกาย หลังจากนั้นให้ยกน้ำหนัก จนกระทั่งได้ค่าน้ำหนักสูงสุดที่สามารถยกได้ 1 ครั้ง โดยกำหนดจำนวนเซตในการฝึกน้อย เช่น 3 x 3 คือ ยก 3 ครั้ง 3 เซต หรือ 2 x 2 คือ ยก 2 ครั้ง 2 เซต เป็นต้น เป็นวิธีที่ลดจำนวนครั้งที่ต้องยกหลายๆ ครั้งให้น้อยลง ขณะเดียวกันมีการปรับน้ำหนักเพิ่มขึ้นตามลำดับในแต่ละชุดฝึก ก่อนที่จะได้ค่าน้ำหนักสูงสุดที่สามารถยกได้ 1 ครั้ง

ในการใช้ค่าน้ำหนักสูงสุดที่สามารถยกได้ 1 ครั้ง เป็นตัวกำหนดระดับความหนักของการฝึกยกน้ำหนัก (Intensity Levels) นั้น สามารถจัดแบ่งระดับความหนักได้ดังนี้

หนักมาก	(High)	90% +
ค่อนข้างหนัก	(Heavy)	80% - 90%
ปานกลาง	(Medium)	70% - 80%
เบา	(Light)	60% - 70%
ค่อนข้างเบา	(Minimal)	60% หรือน้อยกว่า

หลักการและเหตุผล ที่ใช้วิธีการทดสอบโดยการหาค่าน้ำหนักสูงสุดที่สามารถยกได้ 1 ครั้ง

วิธีการนี้ จะทำให้ทราบค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแต่ละกลุ่ม ในแต่ละบุคคลเพื่อประกอบการวางแผนการฝึกยกน้ำหนักได้ตรงตามที่ต้องการ และการทดสอบจะเป็นแรงจูงใจให้นักกีฬาอยากทำตามโปรแกรมที่จัดเตรียมไว้ เหตุผลสำคัญที่ใช้การทดสอบด้วยวิธีนี้ คือ

1. เพื่อให้ทราบถึงลำดับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความสามารถของร่างกาย (Functional Capacity) ในขณะนั้น
2. เพื่อแยกแยะความอ่อนแรงของกล้ามเนื้อ ที่อาจเกิดขึ้นได้กับทุกส่วนของร่างกาย โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบ (Strength Profile) นำไปสู่การจัดโปรแกรมการยกน้ำหนักที่ถูกต้องเหมาะสมให้กับนักกีฬาแต่ละบุคคล
3. เพื่อประเมินโปรแกรมการฝึกยกน้ำหนักและพัฒนาการของแต่ละบุคคล
4. เพื่อให้เกิดแรงจูงใจ และกระตุ้นให้นักกีฬาสันใจเข้าร่วมการฝึกยกน้ำหนักเพื่อพัฒนาความแข็งแรงที่จะนำไปสู่การพัฒนาขีดความสามารถทางกีฬา

การที่ผู้ฝึกสอนกีฬาสามารถเลือกใช้น้ำหนักในการฝึกได้อย่างเหมาะสม หรือถูกต้องแม่นยำ จะทำให้สามารถทำนายผลการฝึกยกน้ำหนักได้อย่างถูกต้อง ก่อให้เกิดแรงจูงใจที่ช่วยกระตุ้นผู้ฝึกสอนกีฬาให้จัดทำโปรแกรมการฝึกเพื่อพัฒนานักกีฬาให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้นต่อไป

ปัจจัยที่มีผลต่อการเรียนรู้การเคลื่อนไหว (พิมพ์ใจ, 2545)

การเรียนรู้การเคลื่อนไหว สามารถเกิดขึ้นได้โดยมีปัจจัยหลายอย่างเข้ามาเกี่ยวข้อง ดังนี้

1. โปรแกรมการฝึกการเคลื่อนไหว ซึ่งสามารถแบ่งการฝึกได้หลายแบบ ดังนี้

1.1 Mass และ Distributed Practice

Magill (2001) ได้ให้ความหมายของคำว่า Mass Practice ว่า “การฝึกที่มีระยะเวลาของการฝึกการเคลื่อนไหว หรือ การเรียนรู้มากกว่าระยะเวลาพัก” ส่วน Distributed Practice หมายถึง “การฝึกที่มีระยะเวลาของการพักระหว่างการเคลื่อนไหวนานกว่าระยะเวลาการฝึก” โดยการฝึกแบบ Mass Practice อาจทำให้ผู้ฝึกทำการเคลื่อนไหวได้ดีขึ้น เมื่อประเมินการเคลื่อนไหว ในขณะที่ฝึก หรือหลังจากการฝึกในช่วงเวลาสั้นๆ อย่างไรก็ตามการฝึกแบบนี้ทำให้ประสิทธิภาพของการเคลื่อนไหวลดลง และทำให้เกิดการเรียนรู้ (Motor Learning) น้อย โดยเฉพาะเมื่อประเมินด้วยการสังเกตการถ่ายถอดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมที่ต่างไป (Transfer of Learning) ดังเช่นผลการทดลอง Annett และ Piech (1985) (อ้างจาก Magill, 2001) ที่พบว่า การแบ่งการฝึกซ้อมการยิงเป้าในเกมส์คอมพิวเตอร์แบบ 5 รอบ 2 ครั้ง ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าการฝึกแบบ 10 รอบติดต่อกัน

1.2 Blocked, Random และ Serial Practice

Blocked practice หมายถึง “ลำดับการฝึกที่มีเฉพาะรูปแบบการเคลื่อนไหวอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น” เช่นถ้าต้องการฝึกการเคลื่อนไหว 3 ลักษณะ (A, B, C) ในการฝึกแบบบล็อกใน 1 เซต (set) หรือรอบของการฝึก ผู้เรียนก็จะฝึกเฉพาะการเคลื่อนไหว A จากนั้นฝึกการเคลื่อนไหว B และ C ในรอบต่อมา (AAA..., BBB..., CCC...) ส่วน Random Practice หมายถึง “การฝึกซึ่งสลับลำดับการเคลื่อนไหวประเภทต่างๆ แบบสุ่ม ในการฝึกแต่ละรอบผู้เรียนก็จะฝึกการเคลื่อนไหว ทั้ง ABC ปนกันไป แต่ลำดับของการเคลื่อนไหว จะเป็นแบบสุ่ม” เช่น ACB, CAB, BCA ส่วน Serial Practice หมายถึง “การฝึกซึ่งสลับลำดับการเคลื่อนไหวประเภทต่างๆ อย่างเป็นลำดับแน่นอน” เช่น ABC, ABC, ABC เป็นต้น

1.3 Whole และ Part Practice

Whole Practice หมายถึง การฝึกการเคลื่อนไหวพร้อมกันหมดโดยไม่มีการแบ่งแยกการฝึกออกเป็นส่วนๆ เช่น การฝึกเดิน ส่วน Part Practice หมายถึง วิธีการฝึกแบบหนึ่งซึ่งแยกการเคลื่อนไหวที่ซับซ้อนออกเป็นส่วนๆ และฝึกการเคลื่อนไหวแยกทีละส่วน เช่น การฝึกลงน้ำหนักบนขาทีละข้าง การฝึกควบคุมข้อเข่าโดยการงอเหยียด

2. การฝึกโดยใช้จินตนาการ (Mental Practice)

การฝึกการเคลื่อนไหวโดยการนึกคิดหรือวาดภาพการเคลื่อนไหวในใจ สามารถเพิ่มทักษะการเคลื่อนไหวได้ใกล้เคียงกับการฝึกจริง ทั้งนี้อาจเนื่องจากวงจรประสาทของสมองที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวนั้นๆ ได้รับการกระตุ้นเช่นเดียวกับการฝึกจริง Mahoney และ Avener (1997) (อ้างจาก Magill, 2001) ได้แบ่ง Mental practice ออกเป็น 2 แบบ คือ แบบ Internal imagery ที่ใช้จินตนาการของแต่ละบุคคลเกี่ยวกับแต่ละส่วนของร่างกาย ที่เสมือนว่าอยู่ในสถานการณ์นั้นจริง และ แบบ External Imagery ที่ใช้จินตนาการของบุคคลจากสิ่งที่ได้เห็นจากภาพถ่าย หรือการสังเกต พบว่า การฝึกนี้จะก่อให้เกิดกระบวนการจัดเก็บ และสามารถเรียกเอาสิ่งที่เหมาะสมออกมาจากความจำ

3. การให้ความช่วยเหลือหรือคำแนะนำ (Guidance)

การให้ความช่วยเหลือในการเคลื่อนไหว โดยการช่วยออกแรงและนำการเคลื่อนไหวไปในทิศทางที่ต้องการ พบว่าการให้ความช่วยเหลือดังกล่าว ไม่สามารถทำให้ผู้อื่นมีการเคลื่อนไหวที่ดีขึ้น นอกจากนี้ผลจากการศึกษายังพบว่า การที่ฝึกคนให้ทำการเคลื่อนไหวด้วยตนเอง โดไม่ให้ความช่วยเหลือ มีผลทำให้มีการฝึกทักษะช้ากว่าปกติ แต่สามารถทำการเคลื่อนไหวในสภาวะอื่น (transfer) หรือยังสามารถทำการเคลื่อนไหวดังกล่าวได้ดีกว่าภายหลังการหยุดฝึก (retention)

4. การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback)

สามารถแบ่งออกได้ ดังนี้ (จจจินต์, 2542; Magill, 2001; Winstein, 1991)

4.1 Intrinsic Feedback หมายถึง ข้อมูลความรู้สึที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหว ที่ทราบจากการทำงานของระบบประสาทของผู้เรียนเอง ได้แก่ ข้อมูลที่ได้จากการมองเห็น (visual) การได้ยิน (Auditory) การรับรู้ความรู้สึกของข้อต่อและการทรงตัว (Proprioceptive) และการสัมผัส (Tactile) ส่วน Extrinsic Feedback หมายถึง ข้อมูลเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวที่ได้รับจากภายนอก เช่น จากโค้ช หรือจากอุปกรณ์ โดยการให้ Extrinsic Feedback อาจให้ในขณะที่กำลังเคลื่อนไหว (Concurrent feedback) หรือภายหลังจากสิ้นสุดการเคลื่อนไหว (Terminal Feedback)

4.2 Knowledge of Result (KR) และ Knowledge of Performance (KP)

Knowledge of Result (KR) หมายถึง การให้ข้อมูลป้อนกลับโดยการบอกผลของการเคลื่อนไหว เช่น ความถูกต้อง หรือความผิดพลาดจากเป้าหมาย โดยจากการศึกษาของ Winstein, (1991) พบว่าการฝึกโดยให้ KR น้อยครั้งในขณะที่ฝึกก่อให้เกิดการเรียนรู้เป็นระยะเวลายาวนาน และยังสามารถทำการเคลื่อนไหวนั้นได้ภายหลังจากการหยุดฝึก ดีกว่าการฝึกโดยใช้ KR บ่อยครั้ง ส่วน Knowledge of Performance (KP) หมายถึง การให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการบอกลักษณะ (Pattern) การเคลื่อนไหวที่เกิดขึ้น

5. แรงจูงใจและความตั้งใจของผู้เรียน (Motivation and Attention of Learner)

Motivation หมายถึง สาเหตุที่ทำให้เกิดการเริ่มต้น (Initiation) การกระทำ และระดับความหนักเบาของการเคลื่อนไหว หรือของพฤติกรรมนั้นๆ แรงจูงใจทำให้เกิดการเรียนรู้ แลในทำนองเดียวกัน การเรียนรู้ก็กระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจด้วย และผลจากการศึกษาพบว่า พฤติกรรมหรือการเคลื่อนไหวที่ทำด้วยความตั้งใจจะมีผลค้างหลังการฝึกได้ดีกว่า หรือทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่านั่นเอง

องค์ประกอบสำคัญที่ทำให้มีความสามารถสูงสุด

ในการสภาพปัจจุบันทั่วไป ผู้ฝึกสอนส่วนหนึ่งมักจะมองข้ามปัจจัยทางด้านจิตวิทยาหรือสมรรถภาพทางจิต ไป คือ มุ่งฝึกหรือเตรียมนักกีฬาเฉพาะทางด้านสมรรถภาพทางกาย และระดับทักษะของนักกีฬาเท่านั้น ผลสูงสุดที่จะได้รับจึงไม่เป็นไปตามที่คาดหวังเท่าที่ควร ดังนั้นการเตรียมสมรรถภาพทางจิตของนักกีฬา โดยใช้หลักและทฤษฎีทางจิตวิทยาการกีฬาเข้าช่วยควบคู่กันไปด้วย จึงมีความจำเป็นและสำคัญยิ่งที่จะทำให้บรรลุความสามารถสูงสุดทางกีฬา จากเหตุผลและความจำเป็นดังกล่าว จึงสามารถสรุปได้ว่า องค์ประกอบสำคัญที่มีผลต่อความสามารถของนักกีฬาในขณะที่ฝึกซ้อมหรือแข่งขัน ได้แก่

1. ทักษะ (Skill)
2. สมรรถภาพทางกาย (Physical Fitness)
3. ความสมบูรณ์ทางจิตใจ (Mental Fitness)

ทักษะ นับได้ว่าเป็นหัวใจสำคัญของการฝึกนักกีฬา เพราะเป็นความสามารถของนักกีฬา ซึ่งเป็นผลมาจากการเรียนรู้และการฝึกหัด นักกีฬาที่มีทักษะสูงก็จะแสดงความสามารถในระดับสูง นักกีฬาที่มีทักษะต่ำก็จะแสดงความสามารถได้ในระดับต่ำ

สมรรถภาพทางกาย เป็นดัชนีที่ชี้ให้เห็นว่า นักกีฬาจะนำเอาความสามารถทางด้านร่างกายที่มีอยู่มาใช้ได้ดีมากน้อยเพียงใด นักกีฬาที่มีสมรรถภาพทางกายดี ก็จะนำเอาความสามารถทางด้านร่างกายที่มีอยู่มาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ความสมบูรณ์ทางจิตใจ เป็นดัชนีที่ชี้ให้เห็นถึงความสามารถทางจิต ซึ่งจะมีส่วนเกี่ยวข้องกับความสามารถทางกายที่จะแสดงพฤติกรรมทางการเคลื่อนไหวที่มีประสิทธิภาพ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศักดิ์ อินพิรุค (2532) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “ผลของการฝึกยกน้ำหนักที่มีต่อความแม่นยำในการโยนลูกในนักกีฬาเบตอง” กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายของวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดชุมพร จำนวน 48 คน แบ่งเป็น 4 กลุ่ม โดยที่กลุ่มที่ 1 ฝึกทักษะการโยนลูกเบตองอย่างเดียว เป็นเวลา 60 นาที กลุ่มที่ 2 ฝึกทักษะในการโยนลูกเบตองเป็นเวลา 40 นาที กลุ่มที่ 3 ฝึกทักษะในการโยนลูกเบตอง เป็นเวลา 60 นาที และฝึกยกน้ำหนักอีก 20 นาที และกลุ่มควบคุมให้เล่นกีฬาเบตองเองตามลำพัง เป็นเวลา 60 นาที ทำการฝึกนาน 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน ผลการศึกษาพบว่า ความแม่นยำในการโยนลูกของทุกกลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลการเปรียบเทียบความแม่นยำในการโยนลูกพบว่า กลุ่มที่ 3 มีความแม่นยำในการโยนลูกมากที่สุด ในกลุ่มที่ 2 มีความแม่นยำในการโยนลูก มากกว่ากลุ่มที่ 1 และกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ 1 มีความแม่นยำในการโยนลูกมากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ทวี แดงทับทิม (2530) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “ผลของการฝึกกล้ามเนื้อโดยการยกน้ำหนักต่อความแม่นยำในการยิงปืน” กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชาย ชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒพลศึกษา จำนวน 30 คน จากการสุ่มอย่างง่าย และไม่เคยเป็นนักกีฬายิงปืนมาก่อน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มเท่าๆ กัน คือ กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มที่ฝึกทักษะการยิงอย่างเดียว และกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่ฝึกทักษะการยิงปืนควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อโดยการยกน้ำหนัก ใช้เวลาฝึก 6 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า การฝึกทักษะการยิงปืนควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อ กับการฝึกทักษะการยิงปืนเพียงอย่างเดียว มีผลต่อความแม่นยำในการยิงปืนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และระยะเวลาของการฝึกภายหลังสัปดาห์ที่ 2 4 และ 6 มีผลทำให้อัตราความแม่นยำในการยิงปืน เพิ่มขึ้นสูงกว่าก่อนการฝึก

นิคม บุญสุวรรณ (2527) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “ผลการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแม่นยำในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล” ซึ่งกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชายระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งมีความสามารถในการเล่นบาสเกตบอล และเคยเข้าร่วมแข่งขันในระดับกีฬาภายในโรงเรียนมาแล้ว จำนวน 30 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 10 คน โดยแต่ละกลุ่มมีความแข็งแรงและความแม่นยำในการกระโดดยิงประตูไม่แตกต่างกัน กลุ่มที่ 1 ฝึกเฉพาะการกระโดดยิงประตูอย่างเดียว 50 ครั้ง กลุ่มที่ 2 ฝึกกระโดดยิงประตู 50 ครั้ง ควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก และกลุ่มที่ 3 ฝึกกระโดดยิงประตู 25 ครั้ง ควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก ให้กลุ่มตัวอย่างรับการฝึกเป็นเวลา 4 สัปดาห์ๆ ละ 5 วัน สำหรับแผนการฝึกด้วยน้ำหนักให้ฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน ทดสอบความแม่นยำในการยิงประตูที่เส้นโทษ จำนวน 50 ครั้ง ก่อนและหลังการฝึก

ผลการศึกษาพบว่า ผู้รับการฝึกทั้ง 3 กลุ่ม มีความแม่นยำในการกระโดดยิงประตูสูงกว่าก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 กลุ่มฝึกกระโดดยิงประตู 50 ครั้ง ควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักมีความแม่นยำในการกระโดดยิงประตู สูงกว่ากลุ่มฝึกเฉพาะการกระโดดยิงประตูอย่างเดียว 50 ครั้ง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กลุ่มการฝึกกระโดดยิงประตู 25 ครั้ง ควบคู่กับการฝึกยกน้ำหนัก และกลุ่มฝึกเฉพาะกระโดดยิงประตูอย่างเดียว 50 ครั้ง มีความแม่นยำในการกระโดดยิงประตูไม่แตกต่างกัน กลุ่มฝึกกระโดดยิงประตู 50 ครั้ง ควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก และกลุ่มฝึกเฉพาะกระโดดยิงประตูอย่างเดียว 25 ครั้ง ควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักมีความแม่นยำในการยิงประตูเมื่อสิ้นสุดการฝึก ไม่แตกต่างกัน และยังพบอีกว่า กลุ่มฝึกกระโดดยิงประตู 50 และ 25 ครั้ง ควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักมีความแข็งแรงเมื่อสิ้นสุดการฝึก สูงกว่ากลุ่มฝึกเฉพาะกระโดดยิงประตูอย่างเดียว 50 ครั้ง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ฝนทอง ศิริพงษ์ (2531) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “ผลการฝึกสมาธิตามแนวอานาปานสติที่มีต่อความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอล” กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนหญิง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวชิรธรรมสาริต ปีการศึกษา 2531 คัดเลือกเฉพาะผู้ที่ไม่เคยฝึกสมาธิแนวใดๆ มาก่อน และนำมาสุ่มตัวอย่างแบบง่าย จากนั้นนำมาทดสอบความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอล จำนวน 60 คน แบ่งเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 15 คน โดยกลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มที่ฝึกสมาธิเพียงอย่างเดียว กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่ฝึกสมาธิและฝึกยิงประตูบาสเกตบอล กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มที่ฝึกยิงประตูบาสเกตบอลเพียงอย่างเดียว กลุ่มที่ 4 ไม่ได้รับการฝึกใดๆ ให้กลุ่มตัวอย่างฝึกตามโปรแกรมการฝึกสมาธิและฝึกยิงประตูบาสเกตบอล เป็นเวลา 8 สัปดาห์ วัดระดับคลื่นอัลฟาและทดสอบความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลของทุกกลุ่มก่อนและหลังการฝึก ผลการศึกษาวิจัยพบว่า

1. ทุกกลุ่มมีระดับสมาธิหลังจากการฝึกสูงกว่าก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
2. กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีระดับสมาธิหลังจากการฝึกสูงกว่ากลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
3. ทุกกลุ่มมีความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอล หลังจากการฝึก สูงกว่าก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
4. กลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 มีความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลสูงกว่ากลุ่มที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
5. กลุ่มที่ 2 มีความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลสูงกว่ากลุ่มที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
6. กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 3 มีความแม่นยำในกายิงประตูบาสเกตบอลไม่แตกต่างกัน

7. กลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 มีความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลไม่แตกต่างกัน
 ดนัย ถึกไทย (2542) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “ผลของการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแม่นยำ
 ในการเลี้ยงลูกบอลเข้ายิงประตูใต้ห่วงบาสเกตบอล” กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชาย ชั้นมัธยมศึกษา
 ปีที่ 3 โรงเรียนราชวินิตมัธยม จำนวน 60 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 30 คน โดยการสุ่ม
 ตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง ใช้โปรแกรมการฝึกที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น คือฝึกเลี้ยงลูกบอลเข้ายิงประตูใต้
 ห่วงบาสเกตบอล และโปรแกรมการฝึกลูกบอลเข้ายิงประตูใต้ห่วงบาสเกตบอลควบคู่กับการฝึก
 ด้วยน้ำหนัก กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกการเลี้ยงลูกบอลเข้ายิงประตูใต้ห่วงบาสเกตบอล กลุ่มที่ 2 ฝึก
 การเลี้ยงลูกบอลเข้ายิงประตูใต้ห่วงบาสเกตบอลควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก ทั้งสองกลุ่มใช้เวลา
 ฝึก 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่า
 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Peason's correction หาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบค่า “ที”
 วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำที่มีมิติเดียว และหาค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยรายคู่ โดยวิธี
 Tukey

ผลการศึกษาพบว่า ความแม่นยำในการเลี้ยงลูกบอลเข้ายิงประตูใต้ห่วง และความแข็งแรง
 ของกล้ามเนื้อขา แขน ไหล่ และมือ ระหว่างการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกเลี้ยงลูกบอลเข้ายิงประตู
 ใต้ห่วงบาสเกตบอล กับการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกเลี้ยงลูกบอลเข้ายิงประตูใต้ห่วงบาสเกตบอล
 ควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงว่าการฝึก
 ด้วยน้ำหนัก มีผลต่อความแม่นยำในการเลี้ยงลูกบอลเข้ายิงประตูใต้ห่วง

Sawyers (1971) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลของวิธีการฝึกที่มีต่อความแม่นยำในการ
 ยิงประตูบาสเกตบอล และระยะทางในการขว้างลูกบาสเกตบอล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับ
 ระดับอุดมศึกษา จำนวน 55 คน มีความสามารถในการยิงประตูบาสเกตบอลในระดับเดียวกัน
 คัดเลือกโดยการทดสอบยิงประตูจำนวน 30 ครั้ง ก่อนการฝึกทุกคนผ่านการทดสอบความแม่นยำ
 ในการยิงประตูที่ระยะทาง 18 และ 24 ฟุต ทดสอบความแข็งแรงของการงอข้อมือ และการขว้าง
 ลูกบาสเกตบอล แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 11 คน และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม จำนวน
 11 คน ฝึกติดต่อกันเป็นเวลา 4 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน แต่ละกลุ่มฝึกตามแผนการฝึกคือ กลุ่มที่ 1
 ฝึกยิงประตูวันละ 30 ครั้ง ที่ระยะทาง 18 ฟุต กลุ่มที่ 2 ฝึกยกน้ำหนัก โดยใช้ 40% ของกำลัง
 สูงสุด วันละ 3 ชุดๆ 10 ครั้ง กลุ่มที่ 3 ฝึกยิงประตูวันละ 15 ครั้ง ที่ระยะทาง 18 ฟุต ควบคู่
 กับการฝึกยกน้ำหนักวันละ 3 ชุดๆ ละ 5 ครั้ง กลุ่มที่ 4 ฝึกเลียนแบบการยิงประตูโดยไม่มี
 แรงต้าน กลุ่มที่ 5 กลุ่มควบคุม

ผลการวิจัยพบว่า

1. กลุ่มฝึกยิงประตู มีการปรับปรุงความแม่นยำในการยิงประตู อย่างมีนัยสำคัญมากกว่ากลุ่มอื่นๆ ทั้ง 5 กลุ่ม ไม่มีผลต่อความแม่นยำที่ระยะทาง 24 ฟุต
2. กลุ่มฝึกยกน้ำหนักและกลุ่มฝึกยิงประตูควบคู่กับการฝึกยกน้ำหนัก มีการปรับปรุงความแข็งแรงของการงอข้อมืออย่างมีนัยสำคัญ
3. กลุ่มฝึกยกน้ำหนักและกลุ่มฝึกยิงประตูควบคู่กับการฝึกยกน้ำหนัก มีการพัฒนาการขว้างลูกบาสเกตบอลอย่างมีนัยสำคัญ

สรุปได้ว่า การฝึกยิงประตูมีการพัฒนาด้านความแม่นยำในการยิงประตูอย่างมีนัยสำคัญ ขณะเดียวกันการฝึกยกน้ำหนัก ทำให้ความแม่นยำในการยิงประตูที่ระยะทาง 18 ฟุต ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ แต่ความแข็งแรงของการงอข้อมือและการขว้างลูกบาสเกตบอลเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

Naylor (1971) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “ผลของกำลังข้อมือและข้อศอกที่มีผลต่อความแม่นยำในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล” กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับวิทยาลัย จำนวน 57 คน ก่อนการฝึกทุกคนผ่านการทดสอบความแม่นยำในการยิงประตู กำลัง และความแข็งแรง แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 19 คน ฝึกติดต่อกันเป็นเวลา 5 สัปดาห์ๆ ละ 4 วัน กลุ่มที่ 1 ฝึกยิงประตูแบบกระโดดยิงด้วยมือทำเดี่ยว ที่ระยะทาง 15, 20, และ 25 ฟุต จำนวน 75 ครั้ง ควบคู่กับการฝึกหัดแขนที่ใช้ยิงประตูแบบความตึงคงที่ (Isometric) โดยใช้ แอสโตร ยิม (Astro - Gym) ให้ฝึกข้อมือและข้อศอก เหมือนกับเวลายิงประตู กลุ่มที่ 2 ฝึกข้อมือและข้อศอก เหมือนกับเวลายิงประตู โดยใช้แอสโตร ยิม กลุ่มที่ 3 ฝึกยิงประตูอย่างเดียว

ผลการวิจัยพบว่า

1. การฝึกยิงประตูที่ระยะทาง 25 ฟุต ร่วมกับการฝึกหัดแขน มีการปรับปรุงความแม่นยำในการยิงประตู ดีกว่ากลุ่มที่ฝึกยิงประตูอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญ
2. การฝึกยิงประตูที่ระยะทาง 25 ฟุต พบว่า กลุ่มที่ฝึกยิงประตูควบคู่กับการฝึกหัดแขน และกลุ่มที่ฝึกหัดเฉพาะแขน มีความแม่นยำในการยิงประตูไม่แตกต่างกัน
3. กลุ่มที่ฝึกยิงประตูและกลุ่มที่ฝึกหัดแขน มีการปรับปรุงความแม่นยำในการยิงประตู ไม่แตกต่างกัน
4. กลุ่มที่ฝึกยิงประตูควบคู่กับการฝึกหัดแขน กำลังของข้อมือและข้อศอกเพิ่มขึ้น มากกว่ากลุ่มที่ฝึกเฉพาะยิงประตูอย่างมีนัยสำคัญ
5. กลุ่มที่ฝึกเฉพาะแขนและกลุ่มที่ฝึกเฉพาะยิงประตู กำลังของข้อมือและข้อศอกไม่เพิ่มขึ้น

6. กลุ่มที่ฝึกยิงประตูควบคู่กับการฝึกหัดแขนและกลุ่มที่ฝึกเฉพาะยิงประตู พบว่า การเหยียดของข้อศอกและการงอของข้อมือ มีการปรับปรุงขึ้นแต่ไม่แตกต่างกัน
7. กลุ่มที่ฝึกหัดแขนและกลุ่มที่ฝึกเฉพาะยิงประตู การเหยียดของข้อศอก และการงอของข้อมือมีการปรับปรุงขึ้น แต่ไม่แตกต่างกัน
8. กำลังของขา ความแข็งแรงของข้อต่อที่หัวไหล่ ข้อศอก ข้อมือ สะโพก และเข่า ไม่มีความสัมพันธ์กับความแม่นยำในการกระโดดยิงประตู ที่ระยะทาง 15, 20 และ 25 ฟุต
9. กำลังของข้อมือและข้อศอก มีความสัมพันธ์กับความแม่นยำในการยิงประตู ที่ระยะทาง 20 ฟุต และ 25 ฟุต
10. การฝึกแบบความตึงคงที่ ไม่ทำให้เสียผลในการยิงประตูบาสเกตบอล

สรุปผลการศึกษาที่ผ่านมาเกี่ยวกับความแข็งแรง และความแม่นยำ ซึ่งในนักกีฬาเปตอง ยังไม่มีการศึกษา จึงได้ศึกษาโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของแขน ต่อความแม่นยำในนักกีฬาเปตอง เพื่อพัฒนารูปแบบการฝึกต่อไป