



บทที่ 2

วรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง

เกี่ยวกับวิวัฒนาการและการพัฒนาทางเทคนิคของการขว้างจักร ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน
พอจะกล่าวโดยสรุปได้ดังนี้

ในปี 1963 นาย เจ เคนเนท ดอเฮอร์ตี (J. Keneth Doherty) ได้เขียน
หนังสือกรีฑาสสมัยใหม่ (Modern Track and Field) เขาได้กล่าวถึงลักษณะในการขว้างจักร
ว่า ได้มีการพัฒนามาช้านานแล้วกว่าจะมาเป็นลักษณะการขว้างอย่างปัจจุบันนี้ ซึ่งในช่วงปี 1915-
1925 เป็นช่วงที่ขาดการทดลองและค้นหารูปแบบที่เหมาะสมของกีฬาประเภทนี้ เขาได้รับการฝึก
สอนโดย นาย เดวิด แอล โฮล์ม (Devid L. Home) แห่งวิทยาลัยประจำรัฐดีทอย ซึ่งใน
ช่วงนั้น ได้มีการใช้ท่าต่าง ๆ (Style) ที่แตกต่างกันเข้ามาใช้ในการขว้างจักร โดยเริ่มจาก
ทำยืนธรรมดาแบบนักกีฬาใหม่ ๆ ในปัจจุบันต่อมาก็ใช้วิธีก้าวเท้าขวาแล้วออกไปข้างหน้าหนึ่งเท้า
แล้วใช้เท้าขวาเป็นหลักหมุนมือขวามาทางขวาแล้วหมุนมือมาทางซ้าย เพื่อไปสู่ตำแหน่งการขว้าง
นายเดวิดจะเป็นผู้กำหนดให้เหรียญจักรลักษณะเป็นคลื่น ขึ้น-ลง จนถึงจุดกำหนดขว้าง บางครั้ง
ก็เหรียญกลับไปกลับมาในแนวราบ เพื่อหาจังหวะขว้าง เท้ายึดกับพื้นให้เกิดการสมดุลย์ เพื่อเป็น
พื้นฐานของจังหวะการเคลื่อนไหวอื่น ๆ

ต่อมาในปี 1925 ได้มีการนำวิธีการหมุนมือขว้างรอบครึ่งมาใช้ และได้มีการยอมรับ
กันในสมัยนั้นจนถึง 1935 และได้มีการทำสถิติกันไว้โดย ฮีริค เครนท์ โดยทำได้ 163 ฟุต
 $8\frac{3}{4}$ นิ้ว ด้วยท่าขว้างที่ย่อตัวลงต่ำ และยึดตัวสูงขึ้นสลับกัน และย่อตัวต่ำสุดรอบสุดท้ายเพื่อเตรียมตัว
ขว้างจักรออกไป

อีกแบบหนึ่งของการขว้างก็คือ ใช้วิธีหมุนตัว และในช่วงกลางของการหมุนให้เท้าทั้งสองเขย่งหลุดพ้นจากพื้นพร้อมกัน ซึ่งต่อมาได้มีกฎให้จิกเท้าหนึ่งอยู่กับพื้น

การเปลี่ยนท่าขว้างมาสู่ท่าใหม่ ๆ ที่สำคัญอีกแบบหนึ่งคือ การใช้การหมุนตัว $1\frac{3}{4}$ รอบ เพื่อเพิ่มพลังแรงบวกในการขว้าง การปฏิบัติขว้างเท้าขวายึดอยู่กับจุดเดิมในวงกลมเอียงไปทางด้านหลัง ปล่อยเท้าซ้ายเคลื่อนตามจังหวะเหวี่ยงแขนและช่วงไหล่ วางเท้าซ้ายห่างเท้าขวา 15-20 นิ้ว หันหลังย้อนทิศไปยังทางที่จะขว้าง พร้อมกับการเขย่งกระโดดเหวี่ยงตัว ขยับเท้าขวากลับมาอยู่ยังจุดใจกลางของวงกลม นักขว้างจักรได้ใช้ท่านี้ฝึกกันและ ฟิล ฟ็อกซ์ แห่งแอสตันฟอร์ดได้ประสบความสำเร็จ โดยทำสถิติไว้ 172 ฟุต $4\frac{1}{2}$ นิ้ว ในปี 1939 และเขาได้อธิบายท่าที่เขาใช้ขว้างไว้ในปี 1941 ว่า วิธีการที่มีประสิทธิภาพจะต้องเริ่มจากการหันหน้าเข้าสู่เป้าหมาย คือ ทิศทางที่จะขว้าง หมุนตัวไปทางขวาเพื่อเข้าจุดเริ่มต้น ซึ่งเป็นจุดที่พร้อมจะใช้พลังได้เต็มที่ จัดท่าทางให้เข้าที่เพื่อการเคลื่อนไหวที่ฉับไว เหวี่ยงแขนเป็นวงกว้าง สามครั้ง เขย่งตัวทุกครั้งพร้อมกับจังหวะการเหวี่ยงแขน ในรอบที่สาม การเหวี่ยงจะทำให้เกิดลักษณะสมดุลย์และพร้อมเต็มที่ก้าวเท้าซ้ายออกลำหน้าไปยังขอบของวงกลม เท้าขวายึดมั่นกับพื้นทั้งส่วนส้นเท้าและปลายเท้า แขนขวาทำงานโดยหลังค่อเนื่องจากแรงเหวี่ยง ใช้กล้ามเนื้อส่วนขา-เข่า เป็นแรงส่งการหมุน บิดลำตัว-ไหล่และสะโพก เป็นสิ่งสำคัญที่สุดที่จะทำให้เกิดพลังบวกตามธรรมชาติขณะขว้างจักรออกไป หลังที่เรียกว่า "แรงหนีศูนย์" ซึ่งจะเพิ่มมากขึ้นเมื่อเคลื่อนที่เป็นวงกว้างขณะหมุนตัวไปตามโค้งของวงกลมแทนการเคลื่อนไหวที่เริ่มจากสืบเท้าซ้ายตรงออกไป อาจเปลี่ยนมาเป็นการเอนตัวไปทางเบื้องหลังเล็กน้อย เบี่ยงปลายเท้าขวาไปทางซ้าย เพื่อให้เกิดความสมดุลย์พอดีขณะขว้างจักรออกไป วางเท้าซ้ายห่างจากเส้นผ่าศูนย์กลางเอียงไปทางซ้ายด้านหลังประมาณ 1 ฟุต ขณะที่เท้าขวาวางลงบนจุดกึ่งกลางวงกลม จัดท่าทางวางตัวให้เกิดความสมดุลย์ที่สุดจะทำให้การหมุนตัวเป็นแรงบวกที่สมบูรณ์มากที่สุด การวางตัวที่ผิด ๆ จะทำให้เกิดการเสียจังหวะและขาไขว้กันขณะหมุนหรือเขออกนอกวงกลมเมื่อปล่อยจักรออกไป

อีกแบบหนึ่งซึ่งเป็นวิธีการขว้างที่ดีมากคือ วิธีของ สิทส์ แห่งมินิโซตา ซึ่งกอร์ดเคียนได้อธิบายไว้ว่า วิธีการเพิ่มพลังบวกที่ดีที่สุดต้องเริ่มที่ไหล่ซ้ายและร่างกายท่อนบนทั้งหมด (ซึ่งขัดกับของสหพันธ์กรีฑานานาชาติปัจจุบันที่ว่า การเริ่มต้นควรเริ่มที่ร่างกายท่อนล่างก่อน) ในการหมุนไปตามความโค้งของวงกลมปล่อยจักรออกไปพร้อม ๆ กับจิกเท้าซ้ายลงยึดพื้นส่วนหน้าของวงกลม

โดยมีเท้าขวารับน้ำหนักและควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกายท่อนล่าง หลังบวกันเกิดจากการเคลื่อนไหวของร่างกายท่อนบนของแขนขวา ซึ่งมีจักรแนบสนิทอยู่กับฝ่ามือจะเป็นทางหมุนอยู่ในขอบเขตของวงกลม โดยไม่ทำให้เกิดการฟาล์วขึ้น การเคลื่อนไหวของร่างกายทุกส่วนเป็นไปอย่างคล่องจองกันไม่มีการชะงัก สไตล์ของพิทซ์ สร้างให้เกิดพลังแฝงมากมายขณะหมุนตัวตั้งแต่เริ่มหมุนจนถึงกระบวนกา

หลายสิบปีจากยุคของฟ็อกซ์ (1939) และพิทซ์ (1946) สถิติก็ได้เพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ กว่า 20 ฟุต แต่รูปแบบการขว้างต่าง ๆ ก็ไม่ได้เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ในขณะที่กีฬาประเภทอื่นมีการเปลี่ยนไปมาก เช่น ฟุ่งเทเลน กระโดดสูง กระโดดไกล ฯลฯ

ปี 1962 สถิติขว้างจักรก็ได้ไกลถึง 200 ฟุต ซึ่งมีสิ่งที่เร้าความสนใจอุกนำมาพิจารณา คือ 1. ลักษณะเฉพาะตัวของบุคคลเกี่ยวกับขนาดและความแข็งแรง อันเกิดจากการฝึกฝนอย่างดี 2. พลังแฝงอันเกิดจากการหมุนที่ถูกจังหวะ เกี่ยวกับขนาดของร่างกาย เมื่อพิจารณาจากสถิติแล้วผู้ที่ขว้างได้ไกลเกิน 190 ฟุต โดยทั่วไปจะมีความสูงไม่น้อยกว่า 6 ฟุต 3 นิ้ว น้ำหนักตัวเกิน 240 ปอนด์ขึ้นไปแทบทั้งนั้น แต่เอ็ดมันด์ บีโดสกี ชาวโปแลนด์ ซึ่งสูง 5 ฟุต 11½ นิ้วหนัก 185 ปอนด์ เจ้าของสถิติ 198 ฟุต 4½ นิ้ว ได้ให้ความเห็นว่า ความแข็งแรงเป็นสิ่งจำเป็นที่สุดที่นักกีฬาระดับแชมป์จะฝึกฝนเป็นระบบอย่างสม่ำเสมอ เพื่อเสริมสร้างความแข็งแกร่งให้ร่างกาย อันจะเป็นการเสริมทักษะด้านกาทำให้สูงตามไปด้วย อัลเฟรด ออเทอร์ สูง 6 ฟุต 3 นิ้วหนัก 240 ปอนด์ อายุ 19 ปี เป็นนักศึกษาปีที่ 2 ของมหาวิทยาลัยแคนซัส เขาสามารถเป็นแชมป์โอลิมปิก โดยขว้างได้ 184 ฟุต 10½ นิ้ว และอีก 3 ครั้งต่อมาเขาก็เป็นแชมป์โอลิมปิกโดยตลอด ทั้งหมดนี้เป็นผลสืบเนื่องมาจากความแข็งแกร่งและพลังที่ฝึกมาเป็นอย่างดีและสม่ำเสมอ นอกจากการฝึกที่เป็นไปอย่างต่อเนื่อง แล้วส่วนหนึ่ง เขาจะฝึกฝนเพิ่มพลังและความแข็งแกร่งด้วยการยกน้ำหนักเป็นประจำ และในปัจจุบันนี้นักกีฬาต่างก็ฝึกและพัฒนาทักษะของตนโดยอาศัยการยกน้ำหนักและเสริมตั้งแต่เด็ก ซึ่งสิ่งที่พิสูจน์ได้แน่ชัดก็โดยที่ เอ็ดมัน บีโดสกี ชาวโปแลนด์ทำสถิติไว้ 198 ฟุต 4½ นิ้ว (1961) ด้วยน้ำหนักตัวเพียง 185 ปอนด์ ความสูง 5 ฟุต 11½ นิ้ว ความสำเร็จนั้นสืบเนื่องจากความแข็งแกร่งของร่างกายเป็นอย่างดีนั่นเอง

หลักการสำคัญเกี่ยวกับการขึงจักร

การเรียนรู้และการฝึกหัดที่ดีควรจะได้จำแนกออกเป็นขั้นตอนต่าง ๆ และฝึกปฏิบัติจนชำนาญดังนี้

1. การจับจักรตามวิธีที่ถูกต้อง

ผู้เรียนควรมีปฏิบัติอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ ช่วงระยะเวลาฝึกที่ได้ผล ย่อมขึ้นอยู่กับความสามารถเฉพาะตัวของแต่ละบุคคล ลักษณะการหมุนของจักรจะหมุนตามเข็มนาฬิกา ส่วนแบนของจักรวางตัวในแนวขนานกับพื้น ถ้าจักรร้อนไปในลักษณะเอียง จะเกิดการดันกับลม ซึ่งจะเบี่ยงเบนเช่นเดียวกับส่วนหลังปีกของเครื่องบิน ผู้ขึงจึงต้องพยายามใช้วิธีวะส่วนขา สะโพก และกล้ามเนื้อส่วนหลัง ช่วยบังคับให้เกิดความสมดุล ขณะจักรร้อนสูงขึ้น

อุปกรณ์ประการแรก คือ การบังคับจักรให้แนบกับฝ่ามือในขณะที่เหวี่ยงจักรหมุนตัวก่อนขึงออกไป ผู้ขึงต้องนำจักรออกห่างจากลำตัว โดยประกบยึดไว้กับฝ่ามือขณะที่ออกแรงเหวี่ยงไปทางหน้าและหลัง โดยทำมุมเท่า ๆ กัน สายตามองตรงไปข้างหน้าในแนวเส้นขอบฟ้า นั่นคือ จุดเริ่มที่ดีที่สุดเพื่อความสมดุล การหมุนบิดตัวเริ่มจากสะโพกก่อนสำหรับการฝึกระยะแรก ๆ เมื่อฝึกชำนาญแล้วจึงใช้ท่าหมุนครบรอบวงจรดงภาพ



2. วางตำแหน่งเท้าทั้งสองห่างกันพอประมาณ ขนาดความกว้างช่วงไหล่ตนเอง การวางจุดยืนกว้างหรือแคบเกินไปจะเป็นอุปสรรคต่อการควบคุมตนเองขณะหมุนตัว

3. ย่อตัวค้ำลงประมาณ 12 นิ้ว เพื่อให้ได้พลังบวกเต็มที่ในขณะที่เหวี่ยงตัว การเหยียดตัวสูงหรือตรงจะเป็นอุปสรรคขัดขวางมิให้ขาข้างขวาและสะโพกใช้พลังในการเคลื่อนไหวได้อย่างเต็มที่

4. ขณะขว้างจักรออกไปโดยการเหวี่ยงเฉียงขึ้นด้านบนด้วยมุมประมาณ 30 องศา อาศัยแรงบวกของขาขวาช่วยเพิ่มพลัง เริ่มตั้งแต่ขณะที่จักรยังอยู่ด้านหลังลำตัวผู้ขว้าง การกำหนดมุมขว้างเกิน 30 องศา จะช่วยเพิ่มระยะขว้างเป็นอย่างดีในขณะที่แรงลมพัดขณะนั้นอยู่ในเกณฑ์ต่ำ แต่ถ้าเป็นระยะที่ลมกระโชกมา และผู้ขว้างกำหนดมุมไม่ดีเท่าที่ควรจักรจะเสียการทรงตัวระยะทางร่อนก็จะเสียไปด้วย

5. ควรเหวี่ยงจักรในมุมที่ไม่ต่ำกว่า 6 นิ้ว จากความสูงของช่วงไหล่ เมื่อการเหวี่ยงมาถึงประมาทจุดกึ่งกลางของระยะเหวี่ยงก่อนขว้างก็จะเป็นเวลาเดียวกันกับที่ช่วงแขนทำมุมพอเหมาะ กับทิศทางที่จะขว้างออกไป นักขว้างจักรหลายคนมิได้คำนึงถึงแนวปฏิบัติอันนี้ กลับใช้วิธีนำจักรเหวี่ยงลงต่ำประมาณแนวสะโพก จึงต้องใช้ความพยายามอย่างมากในการขว้างด้วยมุมต่ำ แต่พยายามจะให้จักรร่อนขึ้นสูง ผลคือทำให้เสียการทรงตัวและเสียระยะทาง

หากได้มีการกำหนดความเหมาะสมในการขว้างจักร ก็ควรจะได้พิจารณาถึงผลกระทบของแรงลมที่มีอิทธิพลต่อกีฬาประเภทนี้ บ่อยครั้งที่ต้องมีการขว้างสวนทิศทางลม ลมที่พัดคงที่สม่ำเสมอไม่เกิดปัญหา เพราะช่วยให้เกิดแรงกดดันที่แตกต่างกันจากพื้นผิวด้านบนและด้านล่างของตัวจักร ทำให้จักรเหินลมขึ้นสู่ระยะสูงได้ดี แต่ถ้าลมแรงขณะขว้างพร้อมกับการใช้แรงเต็มที่การบังคับจักรและมุมที่ขว้างจะต้องให้สมดุลมากที่สุด จักจึงจะไป เรียบไม่เสียระยะทาง

ในขณะที่เหวี่ยงจักรกลับมาด้านหลังพร้อมกับการเคลื่อนไหวของร่างกายส่วนอื่น เท้าขวาจะต้องวางเรียบชิดติดพื้นถึงน้ำหนักตัว $\frac{1}{3}$ ลงบนสันเท้าและตลอดแนวเท้า เท้าซ้ายทรงตัวช่วยค้ำจุนโดยรับน้ำหนักเพียงเล็กน้อยบนส่วนปลายเท้า เมื่อจักรกำลังถูกขว้างออกไปน้ำหนักตัวจะตกมาสู่เท้าซ้าย ขณะหมุนตัวตามจังหวะของการขว้างไปยังทิศทางที่กำหนดในการขว้างจากวงกลมไม่ควรหมุนตัวเมื่อปล่อยจักรเพราะจะไม่ช่วยให้เกิดพลังบวกเท่าที่ควร (จังหวะขว้างต้องหยุด)

จักรที่ใช้ขว้างมีความสัมพันธ์เป็นสัดส่วนกับหลังแผ่ จากลีลาการเคลื่อนไหวของร่างกายที่เคลื่อนผ่านไปตามความโค้งของเส้นรอบวง

6. การขว้างจากวงกลม จำเป็นต้องใช้สมาธิและความตั้งใจสูง เพื่อผลักดันให้เกิดพลังส่งจักรอย่างเต็มที่ การหมุนจะทำให้เกิดพลังแผ่เป็นแรงส่งประมาณ 30 - 40 ฟุต แต่ลีลาการหมุนที่ถูกต้องได้จังหวะสามารถทำให้เกิดแรงส่งได้ไกลถึง 100 - 170 ฟุต

7. ลีลาการขว้างจักร จะเริ่มจากเท้าขวาซึ่งยึดแน่นติดพื้น เข้าขวาและสะโพกหันไปทางทิศทางเป้าหมาย การฝึกครั้งแรกจะเน้นการใช้หลังระยะสั้น ๆ โดยไม่เน้นเรื่อง การบิดสะโพกและจังหวะสลับเท้า ส่วนหลังโค้งลงอกและคางเงยขึ้น ทั้งน้ำหนักตัวลงที่ส้นเท้าซ้าย เทวียงจักร เบี่ยงผ่านส่วนออกไปทางซ้าย

8. เทวียงสุดแรงในจังหวะสุดท้ายด้วยความสมดุลย์ของลำแขนและฝ่ามือถึงปลายนิ้ว ในขณะที่ปล่อยจักรออกไป

9. ตลอดระยะของลีลาการเคลื่อนไหว จัดแขนซ้ายให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง โดยแขนซ้ายจะเป็นส่วนที่ทำหน้าที่สร้างความสมดุลย์กับจังหวะการเคลื่อนไหวของแขนขวา แต่ไม่ควรยื่นมือหรือแขนซ้ายล้ำหน้าออกมามากนัก เพราะจะเป็นการถ่วงหรือดึงลำตัวให้ล้ำหน้าก่อนจังหวะอันเหมาะสม กลายเป็นการขัดจังหวะต่อการเคลื่อนไหวของร่างกายส่วนอื่น ๆ

10. การสืบเท้าออกไปข้างหน้าขณะขว้าง เป็นขั้นตอนสำคัญของการฝึกยืนขว้างในวงกลม นักกีฬาเข้าประจำที่หันหน้าไปยังทิศทางที่จะขว้าง เทวียงจักรตามแบบฝึกไปทางซ้ายสุดสูงขึ้นระดับไหล่ซ้าย สืบเท้าขวาออกไปข้างหน้าประมาณ 15 นิ้ว เทวียงจักรกลับมาทางขวาสุดเพื่อกำหนดจุดขว้างในอันดับต่อไป ฝึกทำซ้ำจนได้ผล การเลือกปล่อยจักรจังหวะที่เหมาะสมโดยอาศัยจังหวะแรงสะท้อนจากการเทวียงตัวที่พอเหมาะ จังหวะหมุนตัวที่ดีที่สุด ควรปฏิบัติให้สมดุลย์กับการเขย่งตัวขึ้นขณะที่ถึงจุดปล่อยจักรออกไป

11. การหมุนตัว เป็นเรื่องค่อนข้างยากทั้งผู้ฝึกและผู้สอน ปัญหาว่าจะเรียนอย่างไรให้ได้ผลมากที่สุดในเวลาสั้น ๆ ตั้งแต่ปี 1940 เป็นต้นมา นักกีฬาขว้างจักรนิยมใช้แบบหมุน $1\frac{3}{4}$ รอบ ใช้จักรฝึกที่มีสายคาดติดหลังมือไว้ เพื่อป้องกันไม่ให้จักรหลุดก่อนกำหนดขณะหมุนตัว ทำให้การหมุนตัวสามารถทำได้คล่องแคล่วขึ้นไม่เกร็งกล้ามเนื้อและแขน การหมุนตัวที่ดีจะต้องอยู่ในอาการที่สมดุลย์เช่นเดียวกับนักบิลเลียด

การเริ่มต้นหมุนพยายามอย่าเร่งความเร็วของการหมุนตัวจนเกินไปนัก พยายามท่องในใจเป็นจังหวะ "หมุนและขว้าง" ปล่อยจักรออกไปเมื่อถึงคำว่า ขว้าง ไม่ต้องคำนึงถึงเรื่องความสมดุลย์และทิศทางจนเกินไปนัก ผู้ควบคุมก็ต้องคอยระวังท่าที่กำบังให้ดี ให้ตามองไปยังแนวเส้นขอบฟ้า เกร็งไหล่ขวาให้จักรเยื้องกลับมาทางด้านหลังเล็กน้อย ก่อนจะจัดลีลาเข้าวงจรของการ "หมุนและขว้าง" ด้วยสมาธิและความเชื่อมั่นในตนเอง

เพลง ไรอัน ไดร ของมหาวิทยาลัยเยล ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการหมุนตัวว่า จากจุด เริ่มต้น เริ่มการหมุนตัวสลับจักรไปทางซ้าย-ขวาอย่างนุ่มนวล น้ำหนักตัวถ่ายกลับไปกลับมา จากเท้าข้างหนึ่งไปสู่เท้าอีกข้างหนึ่งโดยทำเป็นอัด โนมัติ นักขว้างจักรที่ดีต้องสามารถบิดตัวได้ มากที่สุด ในขณะที่เท้าขวายึดเป็นหลักกับพื้น

เมื่อการหมุนครบรอบวงจร เท้าทั้งสองข้างจะหลุดพ้นจากพื้นในลักษณะกระโดด ร่างกายท่อนบนบิดไปทางขวา ไหล่ขวาและจักรเหี่ยดไปทางด้านหลัง

คำถาม-ตอบที่สำคัญที่ควรพิจารณา

1. ขนาดของจักรสำคัญอย่างไร ความสำคัญนี้ขึ้นอยู่กับการณ์ที่คุณจะขว้างออกไปได้เร็ว และไกลแค่ไหน การขว้างที่ฉับไว ถูกจังหวะสำคัญมากกว่าส่วนสูงและน้ำหนักตัวของผู้เล่น
2. นักกีฬาควรฝึกหนักแค่ไหน ในทัศนะของผู้เขียนตอบว่า ควรฝึกให้มากที่สุดและ นานที่สุดเท่าที่จะทำได้ ไม่ได้หมายความว่า ขว้างออกไปก็ครั้งต่อวัน แต่ควรพิจารณาที่ครั้งต่อสัปดาห์ ต่อเดือน หรือปีเลยทีเดียว ผู้ฝึกมักจะเหนื่อยเมื่อฝึกไปได้ 30 นาทีของการขว้างปกติ และจะเริ่ม ปฏิบัติตามแบบฝึกไม่ได้ ขว้างสะเปะสะปะไม่ตรงทิศทาง ควรจะพัก 10-15 นาที เพื่อเรียกกำลัง คืนมา ควรฝึกขว้างสักครั้งละ 3-4 อัน จะได้ไม่ต้องเดินเก็บบ่อย ๆ และควรจับคู่กันฝึกถ้าเป็นไปได้ แต่ถ้ายังมีคนมากจะยิ่งเสียเวลาและมีอันตรายมาก
3. ควรจะสร้างแรงขบหรือหลังแผงขนาดเท่าไร อันนี้ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของตัว นักกีฬาเอง การปฏิบัติที่ดีที่สุดคือ การจัดทำขว้างที่เหมาะสมหรือกับการเคลื่อนไหวอย่างถูกจังหวะ และความตั้งใจจริงบนพื้นฐานของหลักปฏิบัติ 3 ประการคือ
 - 3.1 หมุนตัวให้เร็วที่สุด
 - 3.2 จักในมือ-หัวไหล่ อยู่ในตำแหน่งที่ดีที่สุดพร้อมกับการบิดสะโพก
 - 3.3 การเคลื่อนไหวตามจังหวะลีลาอย่างฉับไวของเท้าขวาในขณะที่หมุนตัว ขว้างจักรออกไป
4. ควรขว้างจักรออกไปโดยทำมุมเท่าไรถึงจะดีที่สุด สิ่งนี้หาคำตอบยาก เพราะ องค์ประกอบในการขว้างต้องพิจารณาถึง 3 ประการคือ

4.1 ความเร็ว

4.2 ทิศทาง

4.3 กระแสลม

ความลาดเอียงของจักรจะขึ้นอยู่กับกระแสลม มุมจากการขว้าง และแรงที่ส่งออกไปขณะขว้าง การขว้างออกไปด้วยมุมที่เกินกว่า 30 องศา จะทำให้เกิดแรงต้านมากกว่าแรงส่ง เหมือนมีแรงคอยเบรคขณะมันอยู่ในอากาศ

แกน สเล็น (Gan Salen) ได้กล่าวเกี่ยวกับลมไว้ว่า "เมื่อลมแรง" มุมเทินตัวของจักรจะยิ่งเล็กลงเท่านั้น นั่นคือข้อได้เปรียบ

ข้อผิดพลาดและแนวทางแก้ไข

1. บัญหาอันเกิดจากหลังแผง ก่อนที่จะผ่านขั้นตอนต่าง ๆ ของการขว้าง บางคนมีอาการเกร็งข้อ เกร็งตัวเกินไป เพื่อเตรียมใช้พลังให้เต็มที่ จนทำให้การเคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ล่าช้า ขาดความคล่องจงและสมดุล โศขควรแก้ไขด้วยการฝึกประสาทสัมผัสเกี่ยวกับการวางตัวในตำแหน่งต่าง ๆ และความสมดุลให้เป็นที่ไปโดยอัตโนมัติ

2. เผลอตัวมองต่ำลงสู่พื้นขณะขว้างจักรออกไป จุดมองของสายตาถือว่าเป็นองค์ประกอบแห่งความสมดุลย์ต่าง ๆ การหลบตามองต่ำลงสู่พื้นบริเวณใกล้วงกลม จะทำให้เกิดการเสียจังหวะและเสียสมดุลย์การเคลื่อนไหวส่วนอื่น ๆ ไปด้วย

การแก้ด้วยการกำหนดจุดมองที่เส้นขอบทำให้เกิดความเคยชินขณะฝึกซ้อม

3. การปล่อยให้จักรเคลื่อนตามการหมุนตัว หลังแผงจากร่างกายจะต้องมาก่อนหลังจากการเคลื่อนออกไปของจักร

ขั้นตอนการปฏิบัติทางทฤษฎีมีอยู่ว่า การจัดทำทางคือสิ่งแรกที่ต้องคำนึง แขนขวา เอว, มือ, นิ้วมือ ต้องทำงานให้ประสานกันเพื่อให้เกิดแรงบวกเต็มที่ขณะปล่อยจักรออกไป ซึ่งเปรียบเสมือนการสะบัดแส้ ให้เกิดการเคลื่อนไหวในลักษณะของการสปริงตัว

4. การปล่อยตัวด้านบนไม่โยกไหลอย่างผิดจังหวะ หรือผิดทิศทาง ทำให้การเขย่งเท้าสปริงตัวออกไปทางด้านใดด้านหนึ่งเป็นระยะไกลเกินไป และเสียจังหวะ

ควรรฝึกให้เกิดความชำนาญในการถ่ายน้ำหนักตัวให้ถูกต้อง เริ่มจากการวางตำแหน่งเท้าขวาใกล้เส้นผ่าศูนย์กลางของวงกลมให้มากที่สุด

5. เขย่งตัวกระดูกสูงขึ้นมาพร้อมก้าวออกไปข้างหน้า แทนที่จะเป็นการสปริงตัวเคลื่อนที่วนไปรอบ ๆ ตัวเอง

การเขย่งที่ถูกต้อง ควรรจะเป็นการดึงตัวขึ้นข้างบนเพียงเล็กน้อยเพราะเป็นการเคลื่อนไหวเพื่อหาจังหวะและความพร้อม มิใช่การกระดูกทั่ว ๆ ไป

6. ความผิดพลาดในการอาศัยเท้าซ้ายเป็นแรงส่งขณะขว้างจักรออกไป
เท้าซ้ายเป็นเพียงส่วนประกอบของการเคลื่อนไหวของส่วนอื่นของร่างกายเท่านั้น
ซึ่งจะช่วยหยุดจังหวะปล่อยจักรสุดท้ายและเป็นจุดหมุนให้เท่านั้น

7. อาการชะงักลังเลใจระหว่างขั้นตอนหมุนตัวเตรียมขว้างจักรทำให้เกิดการเสียสมดุล
ควรรฝึกให้เกิดความชำนาญเป็นธรรมชาติ เพื่อลดอาการชะงักลังเลไม่กล้า
ตัดสินใจ

8. การหมุนตัวด้วยสะโพกที่ผิดจังหวะ เร็วเกินไปจนคนอื่น
การจัดท่าทาง มือขวา ไหล่ขวา ลำแขน พร้อมกับจักรที่ยื่นออกไปจะช่วยแก้ไขปัญหานี้ได้

9. หลาดจังหวะก้าวตามเขย่งปลายเท้าด้านซ้าย ขณะหมุนในวงกลมซึ่งจะเกิดขึ้นขณะ
หมุนตัวรอบแรก

ควรรฝึกหมุนผ่านวงกลมให้ชำนาญอย่าให้หมุนอยู่กับที่

10. ปล่อยจักรให้บินออกไปในลักษณะโคลงเคลงหรือแลลออกไปตรงทิศทาง
แก้ไขโดยให้จับจักรให้ถูกวิธีอย่างมั่นคง และรักษาสมดุลในการปล่อยจักร อาจใช้
อุปกรณ์ช่วยฝึกได้ เช่น จักรที่มีสายรัดติดกับมือ

องค์ประกอบของการฝึกขว้างจักร

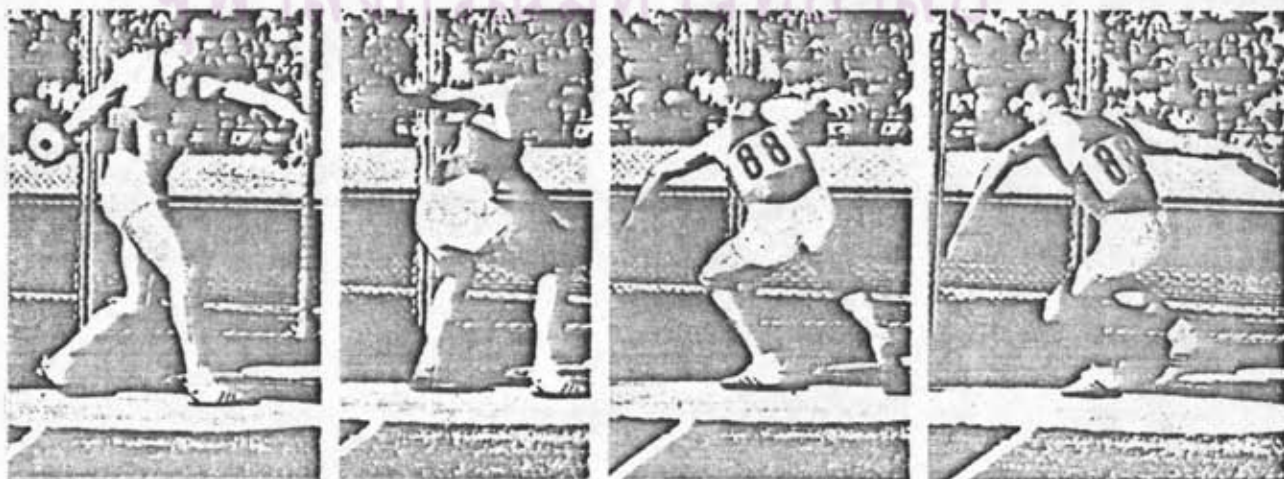
การฝึกขว้างจักรที่มีประสิทธิภาพ อาจต้องใช้เวลาเป็นแรมปี ซึ่งมีอยู่ 3 กระบวนการ

1. การจับยึดจักรที่มั่นคง
2. การฝึกหลังขั้นพื้นฐาน
3. การฝึกทักษะ

ในการฝึกเพื่อให้เกิดทักษะนั้น ปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นตอนเตรียมการ ประกอบด้วย การฝึกออกกำลังกายเพื่อเตรียมพื้นฐาน
 - การฝึกในวงกลม ทดลองการขว้างจักรโดยการหมุน
 - ทดลองหาประสมการดี เรื่องทิศทางลม-แรงลม
 - การฝึกตามแบบฝึกกำลังขา-สะโพก
 - การฝึกจับยึดจักรให้แน่นกับฝ่ามือหรือนิ้วมือ
2. การฝึกขว้างภายในวงกลม
 - เน้นการปฏิบัติมากกว่าการเรียนทฤษฎี
 - ฝึกท่าทางที่ถูกต้อง สมดุลย์
 - ฝึกความมีไหวพริบ เชื่อมั่นในตนเอง
3. ฝึกขว้างจากวงกลมโดยมีกฎเกณฑ์ข้อบังคับต่าง ๆ เดิมรูปแบบ
 - ฝึกการวางตัว การเคลื่อนที่ที่ถูกต้องตามทฤษฎี ความสัมพันธ์และสมดุลย์ของอวัยวะทุกส่วนกับหาจังหวะการขว้าง
4. ฝึกขว้างจากวงกลม โดยใช้จักร 3-4 อัน โดยมีผู้ควบคุมฝึก 1 คน ฝึกซ้ำ ๆ หลายครั้งให้เกิดความชำนาญ
5. ฝึกกิจกรรมอื่น ๆ เสริมพลัง เช่น กระโดดสูง กระโดดริ้ว เพื่อสะสมพลังงานให้แข็งแกร่ง อดทนมีความพร้อมเต็มที่

ในปี 1966 ทอม เอคเคอร์ และเฟรดวิลท์ (Tom Ecker and Fred Wilt) ได้เขียนหนังสือเทคนิคกรีฑา (Track and Field Techniques) เขาได้กล่าวถึงการขว้างจักรไว้ว่า



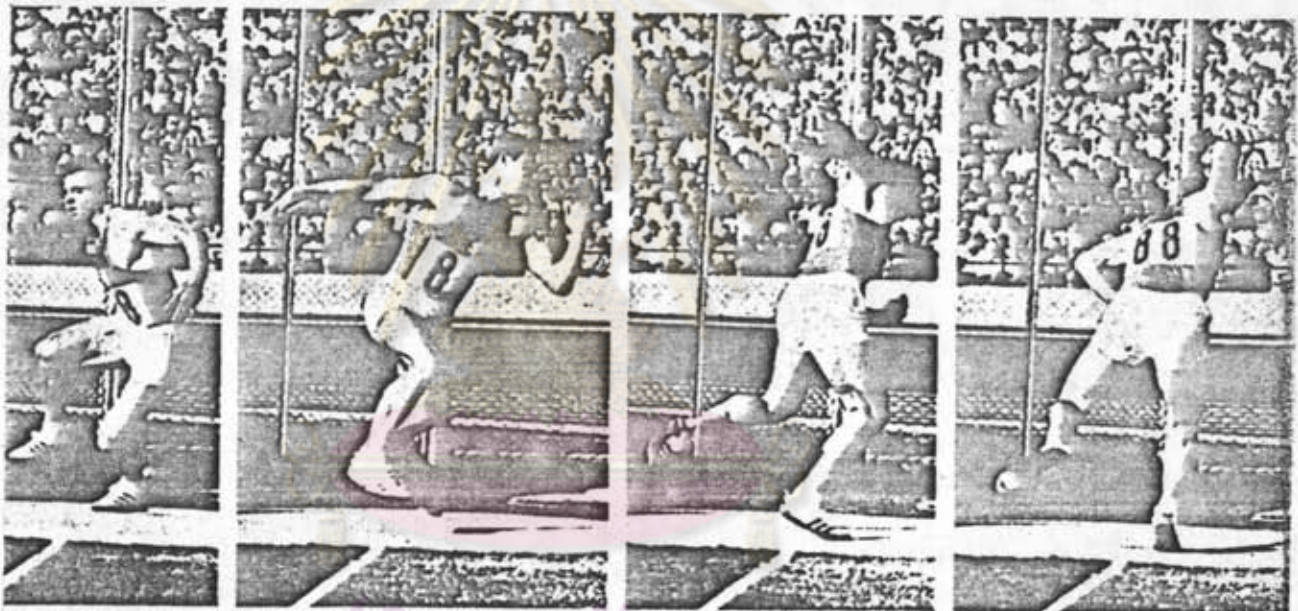
ภาพที่ 1

ภาพที่ 2

ภาพที่ 3

ภาพที่ 4

ภาพที่ 1-4 ในการปฏิบัติเทคนิคการขว้างที่เรียกว่า "การวิ่งหมุน" (Running Rotation) ซึ่งเป็นวิธีการเคลื่อนที่ไปสู่การหมุนตัว นับว่ามีความสำคัญมาก การปฏิบัติที่ไม่ถูกต้องในส่วนหน้าของวงกลมจะเป็นผลทำให้ตำแหน่งการยืนเพื่อเริ่มต้นการขว้างไม่ดีไปด้วย ให้อิงเกณฑ์ภาพที่ 1-4 แสดงการเหวี่ยงจักรไปข้างหลัง ในจังหวะสุดท้ายของการเหวี่ยงจักรเตรียมขว้าง จะเห็นว่าแขนขวาจะเหวี่ยงไปข้างหลังจนเลยระดับไหล่ในภาพที่ 2 ในขณะที่เขาเคลื่อนตัวไปสู่การหมุนตัว เขาจะหมุนเท้าซ้ายไปตามแนวทิศทางของการขว้าง ขณะเดียวกับเข่าทั้งสองจะย่อลงสู่ท่านั่ง (Sitting Position) และเคลื่อนน้ำหนักร่างกายให้ผ่านเลยไปบนเท้าซ้าย ภาพที่ 3-4 ซึ่งเรื่องนี้มีความสำคัญมากที่สุดประการหนึ่งในการขว้างจักร



ภาพที่ 5

ภาพที่ 6

ภาพที่ 7

ภาพที่ 8

ภาพที่ 5-8 การวิ่งผ่านวงกลม (Run Across) ประกอบด้วย การเริ่มส่งตัว (Drive) จากเท้าซ้ายและการยกเข้าขวาเลยขึ้นไปในภาพเป็นการแสดงให้เห็นถึงการเริ่มเคลื่อนที่ไปสู่จุดศูนย์กลางของวงกลม และสู่ท่ายืนเตรียมขว้าง ซึ่งนับว่าเป็นสิ่งสำคัญที่สุดที่จะต้องเคลื่อนตัวไปในลักษณะที่จะก่อให้เกิดความแรงที่สุด ในตำแหน่งของการขว้างซึ่งประกอบด้วย ความแรงจากกล้ามเนื้อที่เกิดขึ้นจากการเคลื่อนที่ในช่วงกลางของข้อคอ ซึ่งในช่วงนี้สะโพกจะเคลื่อนไปข้างหน้าของแนวไหล่ทั้งสอง (ภาพที่ 5) และให้ตำแหน่งเท้าขวาคืออยู่กลางวงกลม (ภาพ 7, 8) ส่วน

เท้าซ้ายจะต้อง เคลื่อน ไปข้างหน้าวงกลมอย่างรวดเร็ว เพื่อให้การขว้างจักร เป็นไปอย่างฉับพลัน
ไม่หยุดชะงัก และให้สังเกตแนวระดับไหล่ของแขนขวาที่เคลื่อนที่ไป (ภาพที่ 7,8) รวมทั้ง
การทรงตัวที่ติดบนเท้าขวา

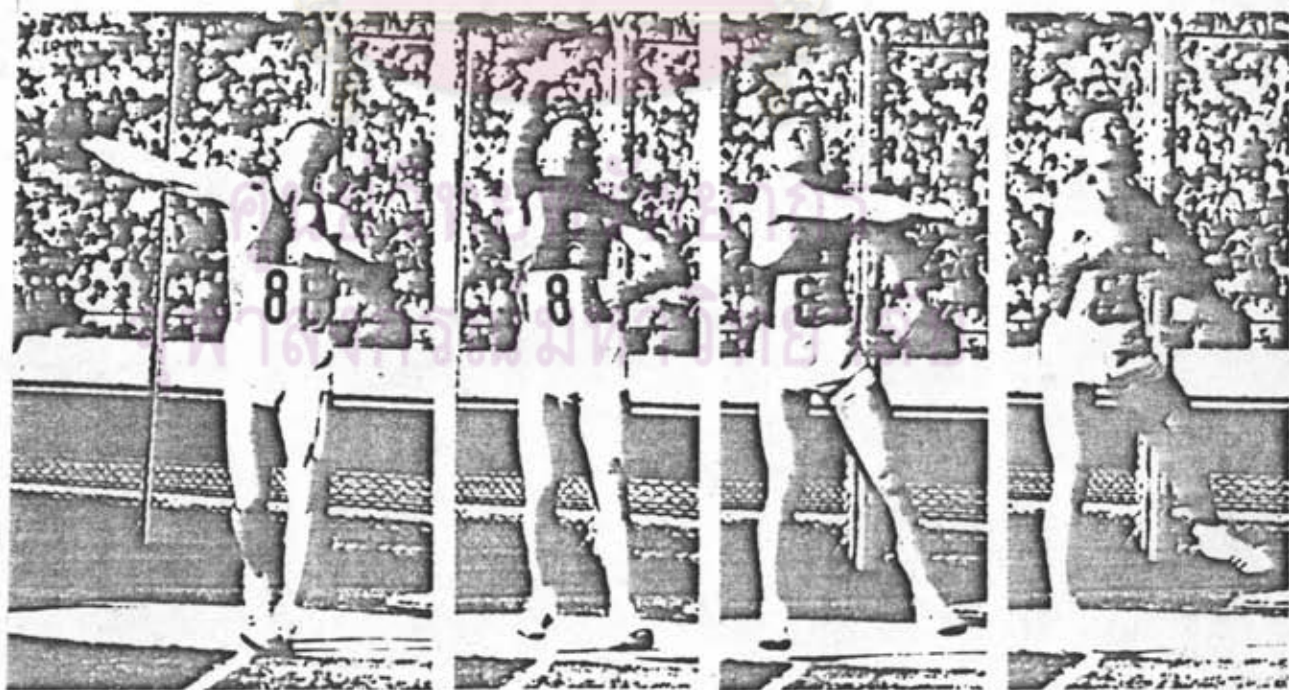


ภาพที่ 9

ภาพที่ 10

ภาพที่ 11

ภาพที่ 12



ภาพที่ 13

ภาพที่ 14

ภาพที่ 15

ภาพที่ 16

ภาพที่ 9-16 ในช่วงจังหวะการขว้างจริง ๆ ที่เกิดขึ้นนั้น แท้จริงแล้วสิ่งสำคัญทั้งหมดได้ผ่านมาก่อนแล้ว ถ้าปราศจากการทรงตัวที่ดี และแรงส่งที่เคลื่อนไปข้างหน้า แล้วแรงส่งที่จะเกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์ในการขว้างก็ย่อมจะเป็นไปไม่ได้ ผู้แสดงก็ได้สามารถปฏิบัติให้เห็นพร้อมทุกประการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการออกแรงส่งของเท้าขวา และการบิดสะโพกไปข้างหน้า การขว้างในลักษณะของการใช้คานให้ยาวได้มาก ซึ่งช่วยเพิ่มแรงส่งไปยังจักรได้มากขึ้น แต่อาจจะเป็นเพราะว่าผู้แสดงเทคนิคยังมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อไม่เพียงพอ จึงทำให้การงอเข้า (ในภาพที่ 9-13) น้อยไป ลักษณะการควบคุมจักรและการปล่อยจักรในภาพที่ 13 ตลอดจนการปล่อยตาม (Follow Through) ของแขนขวาที่ผ่านตัดบริเวณหน้าอกไปทางซ้าย พร้อมกับการสลับเปลี่ยนเท้าแสดงให้เห็นได้อย่างดี ในภาพที่ 14-16

ในปี 1967 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพทางกายแห่งชาติ (A National Fitness Publication) ได้วิเคราะห์ด้านเทคนิคไว้ในหนังสือผู้ฝึกสอนกรีฑา (Track and Field Coach Notes and Lesson Pland) ไว้ดังนี้

1. การจับจักร (Holding the Discus) การจับจักรให้จับจักรติดกับฝ่ามือใช้นิ้วชี้กับนิ้วกลาง การยึดจักรไว้ที่ส่วนขอบของจักรด้วยข้อศอกนิ้วสุดท้าย โดยให้หัวแม่มือประคองจักรไว้ ซึ่งจะทำให้จักรติดแน่นกับฝ่ามือขณะขว้าง และทำให้โย้แรงได้มีประสิทธิภาพสูงสุด ในการเริ่มต้นเหวี่ยงจักรต้องกระทำอย่างเบา ๆ ด้วยมือที่ถือจักร และจักรต้องไม่เอียงมากนักขณะเหวี่ยง

2. ตำแหน่งเริ่มต้นในวงกลม (Starting Position in the Circle) เริ่มยืนที่ส่วนหลังของวงกลม (Back on) และยืนคร่อมเส้นแนวกึ่งกลางของทิศทางที่จะขว้างให้เท้าห่างกันหนึ่งช่วงไหล่ โไหล่ซ้ายเท้าขวายอยู่ชิดขอบวงกลม ส่วนไหล่ขวาอาจอยู่ชิดหรือห่างจากขอบวงด้านหลัง 3-4 นิ้ว ก็ได้ ซึ่งแล้วแต่นักกีฬาแต่ละคนจะชอบแบบไหน เงอเข้าลงในลักษณะเท่านั้น ลำตัวและศีรษะเป็นแนวตรงกัน

3. การเหวี่ยงจักรก่อนการขว้าง (Preliminary Swing) เมื่อเริ่มต้นขว้างจักรนักกีฬาก็จะต้องยืนในท่าที่สบายไม่เกร็ง รวมทั้งมือที่ถือจักรก็ผ่อนคลายด้วย จักรจะถูกเหวี่ยงไปทางซ้ายและกลับมาทางขวาจนได้จังหวะที่ต้องการ แม้จักรจะถูกถืออย่างสบาย แต่การเกี่ยวจักรจะต้องแน่นเพื่อป้องกันไม่ให้จักรหลุดออกจากฝ่ามือในขณะที่หมุนตัวหรือการขว้าง



นักกีฬาควรจะเริ่มลำดับด้วยการเหวี่ยงจักรอย่างเบา ๆ ด้วยแขนที่จะขว้าง เพื่อให้เกิดความรู้สึกต่อจักร และความมั่นคงในการทรงตัวในการเหวี่ยงจักรก่อนการขว้างไม่จำเป็นที่จะต้องเหวี่ยงมากเหมือนจังหวะสุดท้ายที่จะขว้างจริงทุกครั้ง และไม่ควรถือเหวี่ยงเกินกว่าที่จะขว้างจริง ต้องเหวี่ยงจักรมาทางด้านหลังให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ซึ่งจะช่วยให้โดยการบิดลำตัวไปทางขวา และแขนซ้ายก็จะแกว่งผ่านไขว้มาทางหน้าอก เข่าลงทั้งสองข้าง หลังและศีรษะตั้งเป็นแนวตรงกัน

4. การขว้าง (The Throw) ในจังหวะที่ติดต่อก่อนการเหวี่ยงจักรก่อนการขว้างครั้งสุดท้าย ในขณะที่ผู้ขว้างอยู่ในตำแหน่งการยืนที่สมดุล การหมุนตัวก็จะเริ่มขึ้นโดยการบิดหมุนของสะโพก (Rotation of the Hip) และตามด้วยไหล่ แขนซ้ายช่วยนำในการหมุนตัว แต่การเคลื่อนไหวของแขนซ้ายต้องหยุดทันที เมื่อหมุนตัวไปได้ครึ่งหนึ่งของการหมุนตัวทั้งหมด

การหมุนตัว ลำตัวจะหมุนอยู่บนเท้าซ้ายในขณะที่เท้าขวาให้ติดอยู่กับพื้นให้นานที่สุดเท่าที่จะทำได้ และต่อจากนั้นให้เหวี่ยงเท้าขวาไปในลักษณะที่ดำและรวดเร็ว ในช่วงระยะเวลาของการเคลื่อนที่ของเท้าขวา เท้าซ้ายก็จะถีบเหยียดออกเพื่อให้เกิดการหมุนของสะโพกไปได้ 360 องศา โดยเท้าขวาจะมาตกลงใกล้จุดศูนย์กลางของวงกลม (ซึ่งขึ้นอยู่กับความสามารถทางกายของผู้ขว้าง) และเท้าซ้ายก็เคลื่อนตามไปอย่างรวดเร็วจากตำแหน่งเริ่มต้น ในการเคลื่อนของเท้าซ้ายนั้นจะไม่ลอยสูงขึ้นจากพื้นมากนัก เท้าซ้ายจะไปวางใกล้ขอบวงกลมด้านหน้าและเฉียงไปทางซ้ายเล็กน้อย

ตำแหน่งของเท้าทั้งสองจะมีลักษณะคล้ายกับการหุ้มน้ำหนัก ซึ่งมีสิ่งสำคัญก็คือ สะโพกจะเปิดเพื่อไม่ให้เกิดการขัดจังหวะในการขว้าง

ช่วงระยะเวลาของการขว้างเท้าซ้ายและเท้าขวาจะไปอยู่ในตำแหน่งของการขว้างจำเป็นจะต้องมีช่วงระยะเวลาที่สั้นที่สุด ถ้าช่วงระยะเวลาห่างกันมากลำตัวจะหมุนไปไกลมาก ซึ่งจะทำให้เสียการทรงตัว แต่ถ้าเท้าทั้งสองเคลื่อนที่อย่างถูกต้องและมีความเร็วพอเหมาะตำแหน่งการยืนขว้างจักรที่ถูกต้องจะเกิดขึ้นเมื่อ

4.1 เมื่อแขนซ้ายเหวี่ยงไปและหยุดทันที เมื่อหมุนไปถึงตำแหน่งขว้าง

4.2 เมื่อน้ำหนักตัวอยู่บนเท้าขวา ซึ่งงอเต็มที่เพื่อให้เกิดความเร็วในการ

เคลื่อนที่

4.3 ขาซ้ายเหยียดตรงแต่ไม่สุดในจังหวะขว้าง

4.4 ในขณะที่หลังตรง มือนคลายจักรอยู่ทางด้านหลังที่ไกลที่สุด ซึ่งจุดนี้นับว่าสำคัญที่สุด ผู้ฝึกสอนควรสังเกตอย่างใกล้ชิด ถ้าปล่อยให้จักรหมุนตามตำแหน่งของลำตัวแล้วจะไม่ทำให้เกิดแรงส่งสูงสุดในช่วงจังหวะสุดท้ายของการขว้าง

การขว้างจะเริ่มขึ้นโดยไม่ชักช้าลงเลย โดยศีรษะเป็นผู้นำเพื่อให้เกิดแรงส่งของเท้าขวาอย่างเต็มที่หรือกับการเหวี่ยงกระชากแขนซ้ายเพื่อให้ไหล่หมุนอย่างรวดเร็ว ซึ่งการกระทำดังกล่าวนี้จะเป็นผลทำให้เกิดการหมุนรอบแกนกลางของลำตัวผู้ขว้าง

น้ำหนักตัวจะถ่ายมาอยู่ที่เท้าซ้าย ซึ่งเท้าซ้ายก็จะถูกยกจากพื้น แขนที่ใช้ขว้างจักรจะต้องเหวี่ยงมาให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ จักรจะถูกปล่อยออกไปจากมือ เมื่อแขนอยู่ในระดับไหล่ แรงส่งสุดท้ายคือ การควัดข้อมืออย่างแรง

5. การเปลี่ยนสลับเท้า (The Reverse) ในจังหวะสุดท้ายของการเคลื่อนไหวที่ผ่านตามอย่างสมบูรณ์ ซึ่งประกอบด้วยการสลับเท้า ซึ่งการเคลื่อนไหวดังกล่าวนี้เป็นผลมาจากการปฏิบัติเพื่อขว้างจักรออกไปอย่างรวดเร็วมากกว่าการเพิ่มให้เกิดจากการหมุนตัวต่อไป



ข้อสรุป

1. ระยะทางที่ขว้างได้จะขึ้นอยู่กับส่วนประกอบต่าง ๆ ดังนี้
 - 1.1 อัตราความเร็วในการปล่อยจักร ซึ่งความเร็วนี้จะขึ้นอยู่กับช่วงสุดท้ายในการขว้าง เมื่อช่วงความเร็วสูงสุดมาถึงจุดนี้ ประกอบด้วยกำลังของร่างกายที่ส่งไปยังจักร และ

ช่วงระยะเวลาในขณะกระทำต่อจักร ประกอบกับแรงที่เกิดขึ้นจากการหมุนตัวสามารถเพิ่มได้ 10-20% ของระยะทาง

1.2 ปัจจัยที่มีผลต่อการลอยไปของจักร เพราะเหตุที่รูปร่างจักรมีรูปร่างคล้ายปีก เครื่องบินคือมีส่วนโค้งนั้นลาดลง อากาศที่ด้านหน้าของจักรจะทำให้เกิดแรงยกและแรงกดลงก็ได้ แต่อย่างไรก็ตาม การที่จะคำนวณเพื่อวัดมุมการปล่อยจักร ตลอดจนความเร็วในการหมุนของจักร มีความยุ่งยากและสลับซับซ้อนมาก

โดยทั่วไปแล้วมุมของการปล่อยจักรที่ดีที่สุดควรจะปฏิบัติดังต่อไปนี้

2. แรงส่งของร่างกายจะต้องช่วยทำให้เกิดแรงส่งไปที่จักร การหมุนเหวี่ยงจักรให้ไปอยู่ในวิถีของส่วนโค้งยาวมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ จะทำให้เกิดความเร็วได้มากที่สุด เช่นเดียวกัน

3. เพิ่มความเร็วให้สูงสุดเท่าที่จะทำได้ในช่วงสุดท้าย แต่ให้รักษาการทรงตัวให้อยู่ในลักษณะสมดุลย์

4. รัศมีการหมุน (Radius of Rotation) จะต้องให้ยาวที่สุดเท่าที่จะทำได้ และให้ปล่อยจักรออกจากมือในช่วงที่แขนอยู่ในระดับเดียวกับไหล่ เพราะรัศมีการหมุนจะยาวที่สุดในจุดนี้

5. จักรจะเคลื่อนที่ไปตามแรงการเคลื่อนของหัวไหล่ ซึ่งจะทำให้เพิ่มกำลังส่งมากขึ้น จากการบิดหมุนของลำตัว สะโพก และการดึงศอกของหัวไหล่

6. จุดศูนย์กลางของจักรจะอยู่ทางส่วนหน้าของฝ่ามือเล็กน้อย เพื่อจะหมุนจักรได้แรงขึ้น

ในปี 1984 โจเซฟ เซอร์ (Dr. Josze^E, Sir) ได้เขียนหนังสือคู่มือสำหรับการเป็นโค้ชกรีฑาขั้นพื้นฐาน (Track and Field Athletic A Basic Coaching Manual) เขากล่าวไว้ว่า เทคนิคที่ใช้ในการขว้างจักรในปัจจุบันนี้ได้มีการพัฒนาขึ้นมาเรื่อย ๆ จนสามารถหอสูปได้พอเป็นพื้นฐานได้ดังนี้

ขั้นตอนเริ่มต้น (Initial Phase) นักกีฬาอินส่วนหลังของวงกลมของด้านที่ขว้าง โดยหันหลังไปในทิศทางที่จะขว้าง บิดลำตัวไปทางขวา กางแขนออกเล็กน้อยเพื่อการทรงตัวที่ดี

อวัยวะต่าง ๆ ต้องเคลื่อนไปด้วยกันและสัมพันธ์กัน

ในระหว่างการเคลื่อนตัวนี้ เท้าขวาจะเป็นแกนหมุน สันเท้าอีกข้างหนึ่งเปิดเล็กน้อย ขณะนี้นักกีฬาถ่ายโอนน้ำหนักถ่ายโอนไปอยู่บนเท้าอีกข้างหนึ่ง เมื่อจักรถูกเหวี่ยงมาถึงจุดสุดท้ายทางด้านหลังการหมุนตัวก็จะเริ่มขึ้นตรงจุดนี้

การเคลื่อนที่จะเริ่มจากร่างกายส่วนล่างก่อน โดยเท้าซ้ายเป็นจุดหมุน โดยค่อย ๆ ถ่ายน้ำหนักมาทางเท้าซ้าย ขณะที่ถ่ายน้ำหนักมานั้นเท้าขวาก็ต้องหมุนตามไปด้วย เขาก็จะต้องบิดตามไปในทิศทางเดียวกัน พร้อมกับลำตัวก็หมุนตามไป ซึ่งจะทำให้แขนลากหางจักรไปด้วย

ขณะเดียวกันก็เริ่มเคลื่อนที่ผ่านวงกลม โดยเท้าขวายกขึ้นจากพื้นแล้วตามมาโดยเท้าซ้าย คืบพุ่ง (Drive) ตามมาในทิศทางที่จะขว้างจักร ขณะที่เท้าขวาวางลงรับน้ำหนักตัว เท้าซ้ายก็กวาดเหวี่ยงมาตามวงกลมมาวางตำแหน่งที่ตรงทิศทางที่จะขว้างโดยเฉียงไปทางซ้ายเล็กน้อย

ในระหว่างเคลื่อนที่ผ่านวงกลมจังหวะแรก สะโพกจะต้องเคลื่อนไปในตำแหน่งหน้าของไหล่ซึ่งจะทำให้เกิดการบิดระหว่างช่วงบนและช่วงล่างของร่างกายขึ้น แขนที่ถือจักรจะงอเล็กน้อย ส่วนแขนอีกข้างหนึ่งพับงอประมาณ 90 องศา และมาอยู่ทางหน้าอก ความสูงอยู่ระดับไหล่ นักกีฬาจะต้องพยายามให้หน้ามองซ้ำ เรืองไปในทิศทางที่จะขว้าง เมื่อเคลื่อนตัวตามมาตัวต้องอยู่ต่ำและพุ่ง (Drive) ถ่ายน้ำหนักมาลงที่เท้าขวา ซึ่งจะมาลงที่จุดกึ่งกลางของวงกลม และเท้าขวาจะยังคงหมุนต่อไปขณะที่เท้าซ้ายเหวี่ยงวาดมาวางลงสู่พื้นอย่างรวดเร็วในทิศทางที่จะขว้าง โดยเฉียงไปทางซ้ายเล็กน้อย

ตอนสุดท้าย จังหวะสุดท้ายก่อนขว้าง (Final Phase) เมื่อเท้าทั้งสองอยู่บนพื้นแล้ว ลำตัวจะยังคงหมุนอยู่และเฉียงไปข้างหลังเล็กน้อย ในจุดนี้เท้าทั้งสองต้องมั่นคงดี โดยเท้าซ้ายยันพื้นเกือบตรง ในขณะที่เท้าขวาและสะโพกยังคงหมุนอย่างรวดเร็วไปในทิศทางที่จะขว้างจักรไป ซึ่งจะมีผลทำให้ร่างกายส่วนบนบิดตามไปด้วย ขณะนี้แขนซ้ายจะเริ่มดึงเปิดไปทางด้านซ้าย และแขนขวาจะเหวี่ยงเป็นวงกว้าง หาจักเคลื่อนตามไปด้านหลัง

การขว้าง (The Throw) ขณะที่เท้าทั้งสองทิ้งภาระใจไปแล้วอย่างสมบูรณ์แบบ ลำตัวและหัวไหล่ก็หมุนตามไปข้างหน้าอย่างสมบูรณ์ด้วย แขนซ้ายและไหล่จะช่วยพยุงและดันอย่างแรง ขณะที่แขนขวาเหวี่ยงกวาดไปรอบ ๆ โดยการดึงของไหล่ขวาพร้อมกับขาถูกเหยียดยกขึ้นอย่างเต็มที่

ในที่สุดขาซ้ายก็จะเหวี่ยงกลับมาด้านหลัง โดยที่เท้าขวาเข้าไปวางแทนที่ (Reverse) และย่อลง เพื่อทำให้เกิดการทรงตัวอย่างสมดุลในวงกลม

การฝึกเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติอย่างสมบูรณ์มี 6 ชั้น

1



ขั้นที่ 1 การปฏิบัติ ยืนให้เท้าซ้ายอยู่ข้างหน้า งอขาทั้งสอง เล็กน้อย ค่อย ๆ เหวี่ยงแขนที่จับจักร ไปด้านหลังแล้วเหวี่ยงส่งจักรไปข้างหน้า ให้จักรลือกิ้งไปบนพื้นดินตามแนวเส้นตรง จุดมุ่งหมาย เพื่อเรียนรู้การจับจักรและส่งจักรให้หมุน จากนิ้วชี้และนิ้วกลาง

2



ขั้นที่ 2 การปฏิบัติ ยืนเหมือนท่าแรก ย่อขาลงแล้วโยนบันจักร ขึ้นไปในอากาศ ให้จักรตกลงพื้นและหมุน กิ้งไปข้างหน้า จุดมุ่งหมาย เพื่อทบทวนการขว้างจักรด้วยความรู้สึก ที่คล้ายการขว้างจักรจริง ๆ (โดยขว้าง ไปในอากาศ)

3



ขั้นที่ 3 การปฏิบัติ กำหนดแนวการขว้าง เป็นเส้นตรงไว้บนพื้น และยืนแยกเท้าบน เส้นที่กำหนดด้วยฝ่า เท้าขวา ให้เท้าซ้ายวางเฉียงไปทางซ้าย ของเส้นเล็กน้อย วางจักรบนมือซ้าย มือขวา จับค้ำบนให้จักรอยู่ระดับหน้าอกค้ำกลาง แล้วเหวี่ยงจักรไปทางด้านหลัง แขนดึง เท้าซ้ายจรด เป็นแกนหมุน หมุนไปข้างหน้า อย่างรวดเร็ว แล้วขว้างจักรออกไป ขณะที่ขาทั้งสองเหยียดขึ้นโดยให้เท้าอยู่ ติดกับพื้น

จุดมุ่งหมาย เพื่อฝึกจังหวะสุดท้ายของการขว้าง

ศูนย์วิทยพัชราภรณ์
อำนวยการบริหารมหาวิทยาลัย

ขั้นที่ 4 การปฏิบัติ ยืนและการถือจักรคล้ายขั้นที่ 3 แต่
ให้ยกเท้าซ้ายขึ้นจากพื้น ขณะที่หมุนบิด
ตัวไปข้างหน้า วางเท้าซ้ายลงสู่พื้นที่เดิม
แล้ววางออกไป

4



จุดมุ่งหมาย เพื่อเป็นการกระตุ้นขณะที่เคลื่อนตัวมาถึง
จุดกลางวงกลมและการเคลื่อนตัวต่อไป
เพื่อการขว้าง

ขั้นที่ 5 การปฏิบัติ ยืนโดยเท้าซ้ายอยู่ข้างหน้า แล้วกระโดด
ผ่านเท้าซ้ายไปตามแนวการขว้าง ลงพื้น
ด้วยเท้าขวาในขณะเดียวกันให้บิดหมุนตัว
ไปอยู่ในท่ายืนเตรียมขว้างจักรออกไปใน
จังหวะสุดท้าย

5



จุดมุ่งหมาย เพื่อประสานการลอยตัวผ่านวงกลมกับ
จังหวะสุดท้ายของการขว้าง โดยติดขั้นตอน
เริ่มต้นเพื่อช่วยในการฝึก

ขั้นที่ 6 การปฏิบัติ ยืนหันหน้าไปทางด้านหลังของวงกลม
เหวี่ยงจักรไปทางด้านหลัง แล้วหมุนเท้า
ทั้งสองไปด้านหน้า ทางด้านซ้ายมือและ
บิดหมุนเข้าไปในทางเดียวกัน โดยควรฝึก
ท่ามือเปล่าก่อน

6

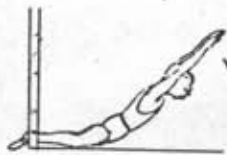


จุดมุ่งหมาย เพื่อเรียนรู้ความสัมพันธ์ในการเคลื่อนที่
โดยมีแกนหมุน

การฝึกยกน้ำหนัก (Weight Training) การฝึกยกน้ำหนักเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยให้ความสามารถในการขว้างจักร (Performance) ได้ดีขึ้น โดยมีท่าหลักที่จะช่วยเสริมสร้างกล้ามเนื้อที่สำคัญ ๆ ดังนี้

ท่าที่ 1

การปฏิบัติ นอนคว่ำหน้าลง ครึ่งส้นเท้าทั้งสองอยู่กับที่
แล้วยกแขนทั้งสองและลำตัวขึ้นลงสลับกัน



จุดมุ่งหมาย เพื่อฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง

ท่าที่ 2

การปฏิบัติ ยืนเท้าทั้งสองห่างกันเล็กน้อย มือจับที่คานบาร์เบล
กว้างระดับไหล่ แล้วยกสูงขึ้นเหนือไหล่โดยยึดแขน
ให้ตั้ง



จุดมุ่งหมาย เพื่อฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ไหล่ และแขน

ท่าที่ 3

การปฏิบัติ นอนหงายบนม้ายาว มือทั้งสองจับดัมเบลกางแขน
ออกด้านข้างแล้วยกแขนขึ้นให้ตั้งตรง



จุดมุ่งหมาย ฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าอก แขน
และหัวไหล่

ศูนย์วิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ท่าที่ 4



การปฏิบัติ

นั่งพร้อมบนม้านั่งวางบาร์เบลทางขวามือ
ก้มยกบาร์เบลขึ้นมาที่หน้าอก แล้วลงไปวางทาง
ซ้ายมือทำสลับกันไป

จุดมุ่งหมาย

ฝึกความแข็งแรงบริเวณลำตัว

ท่าที่ 5



การปฏิบัติ

แบกคานบาร์เบลไว้บนบ่า ย่อเข่าลงครึ่งหนึ่งใช้
ท่อนไม้รองที่สันเท้า แล้วเหยียดขาขึ้นยืนตรงแล้ว
ย่อเข่าสลับกัน

จุดมุ่งหมาย

ฝึกความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา

ท่าที่ 6



การปฏิบัติ

แบกบาร์เบลบนไหล่แล้วบิดไปทางซ้าย-ขวา
โดยเท้าทั้งสองเป็นหลักแน่นอยู่กับพื้น

จุดมุ่งหมาย

เพื่อฝึกความแข็งแรงกล้ามเนื้อเกี่ยวกับการหมุน

กรีฑาประเภทลานเป็นกีฬาที่ต้องอาศัยเทคนิคต่าง ๆ เข้ามาช่วยมาก ฉะนั้นการขว้างจักร
จึงต้องอาศัยเทคนิคการขว้างมากถึงจะทำให้ได้ระยะทางไกล ๆ ดังที่สหพันธ์กรีฑานานาชาติได้
กล่าวถึง ข้อควรคำนึงถึงในการขว้างจักรไว้ดังนี้

ร่างกายทุก ๆ ส่วน โดยเฉพาะขาและสะโพก จะต้องอยู่ในระดับต่ำจนกว่าจะถึงจังหวะ
ขว้าง ขณะที่ขาทั้งสองข้างจดลงพื้น ลำตัวและไหล่จะต้องหมุนไปข้างหน้าด้วย ซึ่งไม่ใช่ลักษณะที่
หมุนอยู่กับที่ ทั้งไหล่และสะโพกจะต้องเป็นส่วนนำ ไปก่อน เพื่อจะดึงแขนให้ตามไปได้รวดเร็วขึ้น

การวางจิ้งหะสุดท้ายจะต้องปล่อยแขนตามไปด้วย มุมที่ใช้วางควรอยู่ระหว่าง 32-36 องศา ซึ่งจะขึ้นอยู่กับลมที่พัดสวนมาข้างหน้าด้วย

การจับจิ้งหะที่ดี ควรจับด้วยฝ่ามือใช้ข้อนิ้วมือข้อแรก โดยแยกนิ้วออกจากกัน ใช้หัวแม่มือเป็นตัวช่วยในการหยุงจิ้งหะ ตำแหน่งการวาง เท้าควรวางในตำแหน่งดังภาพ



ยืนชิดขอบวงด้านหลังหันหลังไปในทิศทางที่จะขว้าง โดยยืน เท้าขวาและเท้าซ้ายคร่อม เส้นแนวการขว้าง เมื่อหมุนไปแล้วรอบแรกให้เท้าขวาไปคกบริเวณกึ่งกลางวงกลม เท้าซ้ายจะวาดตามไปวางด้านหน้าวง เเฉียงไปทางซ้ายของแนวการขว้าง เล็กน้อย เมื่อขว้างแล้วสลับเท้าขวาไปอยู่ข้างหน้า ย่อเข่าลง เล็กน้อย เพื่อกันพาลัว

สิ่งที่ควรปฏิบัติและควรหลีกเลี่ยง

1. ไม่ให้น้ำหนักตัวมาด้านหลังมากเกินไปขณะเริ่มหมุนตัว เพื่อที่จะให้เกิดการหมุนตัวที่ดี
2. ไม่หมุนตัวอยู่กับที่ในลักษณะการหมุนของลูกข่าง ให้ถ่วงน้ำหนักตัวมาข้างหน้า และเคลื่อนตัวผ่านวงกลมไปข้างหน้า
3. อย่าก้มลำตัวไปข้างหน้ามากไป ให้ลำตัวส่วนล่างและส่วนบนบิดกลับกันไปปริมาณที่พอเหมาะ
4. อย่ากระโดดขึ้นสูงมากเกินไป แต่ให้ลอยตัวและเคลื่อนที่ผ่านวงกลมในลักษณะพอดี
5. อย่าเกร็งกล้ามเนื้อขาทั้งสองมากเกินไป ให้ลงสู่พื้นด้วยปลายเท้าขวา และใช้เป็นจุดหมุนต่อไป
6. การวางเท้าที่ไม่ถูกต้องตำแหน่งในวงกลมกับทิศทางที่จะขว้าง ให้วางปลายเท้าขวาลงบนจุดศูนย์กลางของวงกลม และวางเท้าซ้ายเฉียงไปทางซ้ายของเส้นแนวทิศทางขว้าง เล็กน้อย

7. ไม่ให้น้ำหนักตัวมาอยู่เท่าหน้ามากเกินไป อาจทำให้ล้มหรือเสียการทรงตัวได้ ให้จุดศูนย์ถ่วงตกระหว่างเท้าทั้งสองตลอดการหมุน เพื่อจังหวะสุดท้ายการขว้างจะได้เกิดแรงต้านในการขว้างด้วย

8. ไม่ดึงจักรด้วยแขนที่ขว้างอย่างเดียว แต่สะโพก ขา และลำตัวก็จะต้องบิดไปข้างหน้าในทิศทางเดียวกัน การดึงแขนขวาให้ไปในแนวเดียวกันกับสะโพก

ตารางการฝึกโดยย่อ

ขั้นการฝึกพื้นฐาน เป็นการฝึกเพื่อเพิ่มความแข็งแรง และสมรรถภาพทางกาย ซึ่งข้อ 1, 2 และ 3 มีความสำคัญมาก

1. 20% ฝึกการบริหารกายและฝึกในโรงยิม เนเชียม อุปกรณ์ที่ใช้ฝึก โดยใช้หลาย ๆ ชนิด
2. 30% ฝึกเทคนิคการขว้างกับอุปกรณ์ที่หนัก ๆ อาจเป็นวัตถุอะไรก็ได้
3. 20% ฝึกยกน้ำหนักอย่างเร็ว 6 - 8 ท่า แต่ละท่ายก 5 - 6 ครั้ง โดยใช้น้ำหนักสูงสุด
4. 10% ฝึกความเร็วโดยการวิ่ง 30 เมตร ถึง 60 เมตร กระโดดจัมปรีวต่ำ และการกระโดดในลักษณะอื่น ๆ
5. ยกน้ำหนักอย่างเร็ว 4 ถึง 5 ท่า โดยการเพิ่มน้ำหนักขึ้นทีละน้อย แต่ละท่ายก 4 ครั้ง แล้วลดลงตามลำดับ เมื่อเพิ่มน้ำหนักขึ้นคือ 1 ครั้ง

ขั้นการฝึกเฉพาะ เป็นการฝึกเพื่อความถูกต้องของเทคนิคและการฝึกความแข็งแรง ซึ่งข้อที่ 2, 3 และ 4 มีความสำคัญมาก

1. 20% ฝึกความเร็ว โดยการออกวิ่งและเพิ่มความเร็วขึ้นเรื่อย ๆ ฝึกกระโดดท่าต่าง ๆ และกระโดดข้ามรีวต่ำ
2. 20% ฝึกเทคนิคการขว้าง เน้นท่าทางที่ถูกต้อง 30 - 35 ครั้ง โดยไม่ใช้กำลังสูงสุด และฝึกการขว้างจักร 1.5 กิโลกรัม ประกอบกัน

3. 20% ฝึกยกน้ำหนักอย่างเร็ว ในท่าจำเป็นหลาย ๆ ครั้ง
4. 20% ฝึกเทคนิคการขว้าง 20 - 25 ครั้ง โดยแบ่งเป็นเซต ๆ ละ 3 - 5 ครั้ง โดยการหมุนเร็วบ้าง ช้าบ้าง และใช้กำลังสูงสุด
5. 20% ฝึกยกน้ำหนักอย่างเร็ว 2 - 3 ท่า โดยมีช่วงพักระหว่างการยกแต่ละครั้ง ใช้น้ำหนักสูงสุด โดยยก 3 - 1 ครั้ง

ขั้นการศึกษาเพื่อการแข่งขัน เป็นการศึกษาเพื่อความพร้อมของประสาท กล้ามเนื้อขั้นสูงสุด ซึ่งข้อ 1, 2 และ 3 มีความสำคัญมาก

1. 20% ฝึกการผ่อนคลายกล้ามเนื้อ ด้วยการกระโดดและการวิ่งระยะสั้น ๆ
2. 30% ฝึกเทคนิคการขว้าง โดยการพักระหว่างการขว้างแต่ละครั้งเหมือนการแข่งขันจริง
3. 20% ฝึกวิ่งเร็วระยะต่าง ๆ ประกอบการกระโดด
4. 30% ฝึกเทคนิคการขว้าง โดยเน้นความถูกต้องสมบูรณ์ของท่าทาง 20 - 30 ครั้ง โดยใช้กำลังน้อยกว่าการขว้างเต็มที่เล็กน้อย
5. ฝึกแข่งขันจริง 1 ครั้ง/สัปดาห์ ในบางครั้งก็พักหรือประกอบกิจกรรมอื่น ๆ

หมายเหตุ % คือ เวลาที่ใช้ในการฝึกของ เวลาทั้งหมดแต่ละครั้ง

การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับ เรื่อง ผลของการฝึกกล้ามเนื้อต่อสมรรถภาพทางกายและความสามารถทางการกีฬาในด้านต่าง ๆ ได้มีผู้ทำการวิจัยไว้หลายลักษณะซึ่งมีผลการวิจัยดังต่อไปนี้

งานวิจัยในประเทศ

ในปี พ.ศ. 2519 นาวิน เจียรตนศิริกุล (2517: 33) ได้ศึกษาผลของการยกน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการว่ายน้ำ ท่าวิดวา กลุ่มตัวอย่าง เป็นนิสิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ผลศึกษา จำนวน 24 คน โดยแบ่งเป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมฝึกว่ายน้ำตามโปรแกรมการฝึกอย่างเดียว ตั้งแต่วันจันทร์ถึงวันศุกร์ กลุ่มทดลองฝึกว่ายน้ำตามโปรแกรมการฝึกควบคู่กับการยกน้ำหนัก ในวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ฝึกยกน้ำหนัก ในวันอังคารกับวันหยุดพักผ่อนฝึกว่ายน้ำ ทำการฝึกห้าสัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า การฝึกว่ายน้ำอย่างเดียวก่อนการฝึกว่ายน้ำควบคู่กับการยกน้ำหนักให้ผลไม่แตกต่างกัน แต่ช่วยให้ความเร็วในการว่ายน้ำท่าวิดวากระยะทาง 50 เมตร ภายหลังการฝึกดีขึ้น

ในปี พ.ศ.2519 เกษม นครเขตต์ (2519: ง - จ) ได้ศึกษาการเพิ่มระยะทางวิ่งกระโดดไกลโดยการศึกษาฝึกกำลังกล้ามเนื้อด้วยเครื่องกราฟท์ เทรนนิ่ง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทุกคนไม่เคยเป็นนักวิ่งกระโดดไกลมาก่อน จำนวน 20 คน แบ่งออกเป็นสองกลุ่มคือ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมฝึกเฉพาะทักษะและเทคนิคการวิ่งกระโดดไกลและเพิ่มการฝึกกำลังกล้ามเนื้อด้วยเครื่องกราฟท์ เทรนนิ่ง ผลการวิจัยพบว่าระยะทางการวิ่งกระโดดไกลที่เพิ่มขึ้นภายหลังการฝึกทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

ในปี พ.ศ.2520 เอื้อมพร จันลอย (2520: 18 - 35) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลการฝึกทักษะอย่าง เดียวกับการฝึกทักษะควบคู่กับการฝึกกำลังกล้ามเนื้อ ที่มีต่อความสามารถในการพุ่งแหลน กลุ่มตัวอย่าง เป็นนิสิตชั้นปีที่ 1 ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา จำนวน 24 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมฝึกทักษะการพุ่งแหลนอย่าง เดี่ยวตลอดหนึ่งชั่วโมง กลุ่มทดลองทำการฝึกทักษะ 30 นาที และฝึกกำลังกล้ามเนื้อ 30 นาที ฝึก 6 สัปดาห์ ๗ ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ผลการศึกษาพบว่าระยะทางในการพุ่งแหลนทั้งสองกลุ่มดีกว่าก่อนการฝึก แต่การฝึกทั้งสองแบบระยะทางไม่มีความแตกต่างกันในด้านการเพิ่ม

ในปี พ.ศ.2521 สุภาณี สนิทรมราช (2521: 17 - 35) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกกล้ามเนื้อ เนื้อโดยใช้น้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการว่ายน้ำท่ากรรเชียง กลุ่มตัวอย่าง เป็นนิสิตของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา จำนวน 24 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นสองกลุ่ม เท่า ๆ กัน คือ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมฝึกทักษะการว่ายน้ำท่ากรรเชียงอย่าง เดี่ยววันละหนึ่งชั่วโมง กลุ่มทดลองฝึกทักษะการว่ายน้ำท่ากรรเชียงควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อ โดยใช้น้ำหนัก โดยฝึกว่ายน้ำ 30 นาที และฝึกกล้ามเนื้อเนื้อโดยใช้น้ำหนัก 30 นาที ทั้งสองกลุ่มฝึกพร้อมกันในวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ฝึก 6 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่ฝึกทักษะการว่ายน้ำท่ากรรเชียงอย่าง เดี่ยว และกลุ่มที่ฝึกว่ายน้ำท่ากรรเชียงควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อเนื้อโดยใช้น้ำหนัก มีความสามารถในการว่ายน้ำท่ากรรเชียงระยะทาง 50 เมตร ไม่แตกต่างกัน แต่ภายหลังการฝึกทั้งสองกลุ่มมีความสามารถเพิ่มขึ้นกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ในปี พ.ศ.2522 ธนา กิติสรีวารพันธ์ (2522: 22 - 26) ได้ศึกษาถึงผลของการใช้ รองเท้าน้ำหนักฝึกกล้ามเนื้อ เนื้อที่มีต่อความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักกีฬาชาย วิทยาลัยครูเพชรบุรี วิชาเอกพลศึกษา ชั้นประกาศนียบัตรวิชาการชั้นสูงปีที่ 3 จำนวน 30 คน แบ่ง กลุ่มตัวอย่างออกเป็นสองกลุ่มเท่า ๆ กัน คือ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมมีการยิงประตู อย่างเดียว 30 ครั้งต่อวัน กลุ่มทดลองฝึกยิงประตู 30 ครั้งต่อวัน กับการฝึกกล้ามเนื้อ เนื้อขาใช้เวลา ฝึก 6 สัปดาห์ ในวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่ฝึกยิงประตูควบคู่กับ การฝึกกล้ามเนื้อ เนื้อขา มีความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอลแตกต่างกับกลุ่มที่ฝึกยิงประตูฟุตบอลอย่าง เดียว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ต่อมา ปิยะพงศ์ อาจองค์ (2523: 14 - 18) ได้ศึกษาผลของการฝึกโดยการถ่วง น้ำหนักที่มีต่อความเร็วในการวิ่ง กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียน วัดเทพศิรินทร์ จำนวน 32 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นสี่กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมหนึ่งกลุ่มและกลุ่ม ทดลองสามกลุ่ม กลุ่มควบคุมฝึกวิ่งโดยไม่มีการถ่วงน้ำหนัก กลุ่มทดลองฝึกทักษะการวิ่งโดยมีการ ถ่วงน้ำหนักร้อยละ 1 ร้อยละ 2 และร้อยละ 3 ของน้ำหนักตัว ทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองทำ การฝึกพร้อมกันในวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ วันละ 30-45 นาที รวมระยะเวลาหกสัปดาห์ ผล การศึกษาพบว่า การฝึกทักษะการวิ่งโดยไม่ถ่วงน้ำหนักกับการฝึกทักษะการวิ่งโดยการถ่วงน้ำหนัก ร้อยละ 1 ร้อยละ 2 และร้อยละ 3 ของน้ำหนักร่างกายมีผลต่อความเร็วไม่แตกต่างกัน แต่ หลังจากการฝึกความเร็วในการวิ่งของทุกกลุ่มดีกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปี พ.ศ.2526 สมรรถชัย น้อยศิริ (2526: 40-45) ได้ศึกษาผลของการฝึกความ แข็งแรงของกล้ามเนื้อ เนื้อที่มีต่อความแม่นยำ ในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล กลุ่มตัวอย่าง เป็น นิสิตชายชั้นปีที่ 2 ซึ่งอยู่ระหว่างการเรียนวิชาบาสเกตบอล 2 ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา ปีการศึกษา 2525 จำนวน 24 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นสองกลุ่มคือ กลุ่มฝึกกระโดด ยิงบาสเกตบอลอย่าง เดียว กับกลุ่มฝึกกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลควบคู่กับการฝึกความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อ เนื้อ โดยทำการฝึก 6 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ฝึกวัน ละ 1 ชั่วโมงครึ่ง ผลการศึกษาพบว่า การฝึกกระโดดยิงประตูเพียงอย่างเดียวกับการฝึกกระโดด ยิงประตูบาสเกตบอลควบคู่กับการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เนื้อ มีผลต่อการกระโดดยิงประตู บาสเกตบอลไม่แตกต่างกัน แต่หลังการฝึกทำให้เพิ่มความแม่นยำมากขึ้นทั้งสองกลุ่มทุกช่วง 2 สัปดาห์ และทั้งสองกลุ่มมีการพัฒนาความแข็งแรง เพิ่มขึ้น

ในปี พ.ศ.2527 เจียนศักดิ์ พานิชชัยกุล (2527: 46 - 49) ได้ศึกษาผลของการฝึกกล้ามเนื้อเนื้อที่มีต่อความแม่นยำในการกระโดดตบในกีฬาแบดมินตัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชายชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2527 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ผลศึกษา ที่ผ่านการเรียนวิชาแบดมินตัน 1 มาแล้ว จำนวน 30 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกทักษะการกระโดดตบอย่างเดี่ยว กลุ่มที่ 2 ฝึกทักษะการกระโดดตบควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อเนื้อด้วยเครื่องบาร์ซี เซอร์กิต เทรนเนอร์ โดยทำการฝึกทุกวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ วันละ 1 ชั่วโมง เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า การฝึกทักษะการกระโดดตบอย่างเดี่ยวกับการฝึกทักษะการกระโดดตบควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อเนื้อ มีผลต่อความแม่นยำไม่แตกต่างกัน แต่หลังการฝึกทั้งสองกลุ่มมีความแม่นยำในการกระโดดตบเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 และความสามารถของกล้ามเนื้อพัฒนาเพิ่มขึ้นทุกช่วงสองสัปดาห์

งานวิจัยต่างประเทศ

ปี ค.ศ.1968 เอกเคอท (Eckert 1968: 943-947) ได้ศึกษาถึงผลการถ่วงน้ำหนักในรูปของเข็มขัดน้ำหนัก หนัก 6 ปอนด์ 12 ปอนด์ และ 18 ปอนด์ ที่มีผลต่อความเร็วในการเคลื่อนไหวเชิงมุม (Angular Velocity) ระยะเวลาในการปฏิบัติงานของข้อต่อ (Time of Joint Action) และพิสัยในการเคลื่อนไหว (Range of Motion) ของข้อต่อสะโพก เข่า และข้อเท้า การทดสอบใช้วิธีการยีนกระโดดแนวตั้งและฝ่าหนึ่ง (Vertical Jump) และบันทึกภาพด้วย เครื่องถ่ายภาพที่มีความเร็ว 64 ภาพต่อวินาที ผลการศึกษาพบว่า ความเร็วเชิงมุมของข้อต่อสะโพก เข่า และข้อเท้า มีแนวโน้มลดลง เมื่อถ่วงน้ำหนักมากขึ้น เวลาและพิสัยในการเคลื่อนไหวของข้อต่อเพิ่มขึ้น เมื่อถ่วงน้ำหนักมากขึ้น

ในปี ค.ศ.1971 เพ็นนี่ (Penny 1971: 3937-A) ได้ศึกษาผลของการวิ่งแบบต้านทาน (Resistance Running) ที่มีต่อความเร็ว ความแข็งแรง กำลังของกล้ามเนื้อ ความอดทนและความคล่องแคล่วว่องไว กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับอุดมศึกษา โปรแกรมผลศึกษา จำนวน 12 คน แบ่งเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 3 คน เป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม ทำการฝึกดังนี้

กลุ่มที่ 1 ฝึกวิ่งแบบต้านทานกับออกกำลังกายแบบไอโซเมตริก (Isometric Leg Exercise)

กลุ่มที่ 2 ฝึกวิ่งแบบต้านทานกับการออกกำลังกายแบบไอโซโทนิก (Isotonic Leg Exercise)

กลุ่มที่ 3 ฝึกวิ่งแบบต้านทานกับการวิ่งด้วยความเร็วซ้ำ ๆ กัน (Repetitive Sprinting)

กลุ่มที่ 4 เป็นกลุ่มควบคุมฝึกเฉพาะการวิ่งแบบต้านทาน (Resistance Running)

ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมฝึกติดต่อกันหกสัปดาห์ ๆ ละ 4 วัน ๆ ละ 50 นาที แล้วทำการทดสอบ เกี่ยวกับความเร็ว ความแข็งแรง กำลังของกล้ามเนื้อ ความอดทน และความคล่องแคล่วว่องไว ทำการทดสอบ เป็นสามระยะ เมื่อสิ้นสุดสัปดาห์ที่ 2, 4 และสัปดาห์ที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า

1. วิธีการฝึกทั้งสามวิธีต่างก็เพิ่มความเร็ว ความแข็งแรงของขา กำลังของกล้ามเนื้อ ความอดทน และความคล่องแคล่วว่องไว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
2. ตลอดระยะเวลาหกสัปดาห์ของการฝึกทำให้มีการพัฒนาด้านความเร็ว ความแข็งแรง กำลังกล้ามเนื้อ ความอดทน และความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้น

ปี ค.ศ.1962 เบอร์เกอร์ (Berger 1962: 335-336) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการเพิ่มความแข็งแรงโดยการฝึกแบบไอโซเมตริกกับการฝึกแบบไอโซโทนิก โดยใช้ นักศึกษา มหาวิทยาลัยอิลลินอยส์จำนวน 78 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ฝึกแบบไอโซโทนิก จำนวน 41 คน กลุ่มที่ 2 ฝึกแบบไอโซเมตริก จำนวน 37 คน ทำการฝึก 12 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า การฝึกทั้งสองแบบให้ผลต่อการเพิ่มความแข็งแรงต่างกัน คือ การฝึกแบบไอโซเมตริกให้ความแข็งแรงแบบคงที่มากกว่าการฝึกแบบไอโซโทนิก ส่วนการฝึกแบบไอโซโทนิกเพิ่มความแข็งแรงแบบเคลื่อนที่มากกว่าแบบไอโซเมตริก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในปีเดียวกัน แคมป์เบลล์ (Campbell 1962: 419) ได้วิจัยเรื่องผลของการเสริมสร้างความแข็งแรงต่อความสามารถทางกีฬากระโดดสูง โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาระดับวิทยาลัย จำนวน 89 คน แบ่งเป็น 4 กลุ่ม ฝึกสัปดาห์ละ 3 ครั้ง เป็นเวลา 7 สัปดาห์ จากการศึกษาพบว่า การฝึกแบบไอโซโทนิกมีผลต่อการเพิ่มความสูงในการกระโดดมากกว่าการฝึกแบบไอโซเมตริก หรือการฝึกทักษะกระโดดไกล

จากงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ จะเห็นได้ว่าในการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เพื่อให้ได้ผลคล้ายคลึงกับสถานการณ์แข่งขันจริงนั้น ต้องมีการฝึกแบบเคลื่อนที่ และใช้น้ำหนักที่มากกว่า (Over Load) เข้ามาช่วย เพื่อเป็นการเสริมกล้ามเนื้อให้มีความแข็งแรงมากยิ่งขึ้น อันจะส่งผลไปสู่ความสามารถในการปฏิบัติทักษะจริง ๆ ที่มีน้ำหนักน้อยกว่าขณะฝึก ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น และมีสถิติที่ดีกว่าอีกด้วย



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย