

บทที่ 2

วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พอสรุปสาระสำคัญได้ ดังนี้

- 2.1 ความหมาย ความสำคัญและประโยชน์ของการออกกำลังกาย
- 2.2 ความหมาย ความสำคัญและองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกาย
- 2.3 หลักการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย
- 2.4 การพัฒนาการทางร่างกายของวัยรุ่น
- 2.5 หลักการจัดกิจกรรมการออกกำลังกายสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
- 2.6 การฝึกแบบวงจร
- 2.7 หลักการสร้างแบบฝึกการออกกำลังกายแบบวงจร
- 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความหมาย ความสำคัญและประโยชน์ของการออกกำลังกาย

วุฒิพงษ์ ปรมัตถการ (2539) ได้ให้ความหมายของการออกกำลังกายไว้ว่า เป็นการฝึกฝนร่างกายด้วยตนเองซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น วิ่งเหยาะ กระโดดเชือก ถีบจักรยาน ก้าวขึ้นบันได เป็นต้น ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมสมรรถภาพของระบบหายใจ และระบบไหลเวียนโลหิตโดยตรง แต่การยกน้ำหนักเพียงอย่างเดียวโดยไม่มีกิจกรรมอื่นที่ฝึกการหายใจและการไหลเวียนเลือดด้วยไม่ถือว่าเป็นกีฬาเพื่อสุขภาพ

วรศักดิ์ เพียรชอบ (2525) ได้ให้ความเห็นว่า การออกกำลังกายในความหมายที่เข้าใจง่าย ๆ ก็คือ การที่เราทำให้ร่างกายได้ใช้แรงงานหรือกำลังที่มีอยู่ในตัวนั้น เพื่อให้ร่างกายหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายเกิดการเคลื่อนไหวนั่นเอง เช่น การเดิน การกระโดด การวิ่ง การทำงาน หรือการเล่นกีฬา การออกกำลังกายแต่ละกิจกรรม ร่างกายต้องใช้กำลังมากน้อยแตกต่างกันไปตามลักษณะของงานนั้นว่าจะมากน้อยหรือหนักเบาเพียงไร

อำนาจ อะโน (2527; อ้างถึงใน อาทิตย์ อารงชัยชนะ, 2541) ได้ให้ความหมายของการออกกำลังกายไว้ว่า การออกกำลังกาย (Exercise) ในที่นี้หมายถึง กิจกรรมทางกายที่กระทำด้วยความรู้สึกตั้งใจ (Concious) โดยมีจุดมุ่งหมาย (Purpose) ซึ่งมีลักษณะที่เห็นเด่นชัดของการออกกำลังกายคือการบังคับให้กล้ามเนื้อหดตัวหรือเกร็งตัว โดยปกติแล้วผลของการออกกำลังกายจะทำให้การหายใจ (Respiratory) การไหลเวียนของเลือด (Circulatory) มีการเพิ่มปริมาณมากขึ้น การออกกำลังกายเป็นกิจกรรมไม่มีขอบเขตไม่มีวิธีการ หากแต่ใครชอบออกกำลังกายลักษณะใด ย่อมแล้วแต่ความต้องการ เช่น การวิ่ง การเดิน การเล่นกีฬาบางอย่าง และสิ่งที่ร่างกายเปลี่ยนแปลง

ไปจากเดิม ภายหลังการออกกำลังกายคือ ร่างกายสูญเสียกำลังงานกล้ามเนื้อกระดูกข้อต่อทำงานมากขึ้น หัวใจ ปอด ต่อมเหงื่อทำงานมากขึ้นเกิดของเสียโดยเฉพาะก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น เกิดความเมื่อยล้าและอุณหภูมิในร่างกายสูงขึ้น

จรินทร์ ธาณิรัตน์ (2529) กล่าวว่า การออกกำลังกาย (Physical Exercise) หมายถึง การเข้าร่วมกิจกรรมทางกาย (Physical Activities) ทั้งหลายที่บุคคลเลือกกระทำเพื่อต้องการให้ร่างกายได้รับการเคลื่อนไหวอันจะช่วยให้อ่อนแอได้ทำงานและเกิดความเจริญเติบโตส่งเสริมร่างกายแข็งแรง ทรวงทรวงดี ปอด หัวใจทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นประโยชน์ต่อสุขภาพอนามัยแก่ผู้ร่วมเป็นประการสำคัญ

ชูศักดิ์ เวชแพทย์ (2519; อ้างถึงใน ประจักษ์ ทวีพันธ์, 2538) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับการออกกำลังกายไว้ว่า การออกกำลังกายคือ การให้กล้ามเนื้อสลายทำงาน เพื่อให้ร่างกายมีการเคลื่อนไหวพร้อมกับการได้แรงงานด้วยในขณะเดียวกันยังมีการทำงานระบบต่าง ๆ ของร่างกายเพื่อช่วยการวางแผนงานควบคุมและปรับปรุงส่งเสริมการออกกำลังกายมีประสิทธิภาพ และคงอยู่

สุชาติ โสมประยูร (2523) ได้ให้ความหมาย การออกกำลังกาย (Exercise) หมายถึง การออกแรงเพื่อกิจกรรมร่างกายทุกลักษณะที่ทำให้ร่างกายเกิดการเคลื่อนไหวจนรู้สึกเหนื่อย และเป็นผลให้หัวใจเต้นเร็วกว่าปกติ ไม่ว่าจะเป็นกิจกรรมที่ทำด้วยความสมัครใจหรือฝืนใจ

จากความหมายทั้งหมดที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่าการออกกำลังกายหมายถึง การที่ร่างกายใช้พลังงานที่สะสมเอาไว้ออกมากระตุ้นให้กล้ามเนื้อเกิดการเคลื่อนไหว และส่งผลให้อวัยวะที่อยู่ในการควบคุมของกล้ามเนื้อนั้น ๆ มีการเคลื่อนไหวตามไปด้วย และส่งผลให้ได้กำลังแรงงานมาปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ตามต้องการรวมทั้งส่งเสริมให้ร่างกายสมบูรณ์แข็งแรง และช่วยให้ระบบต่าง ๆ ของร่างกายทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ประโยชน์ของการออกกำลังกาย

สำหรับคุณประโยชน์ของการออกกำลังกายในแง่ของการแพทย์ ดำรง กิจกุล (2527) สรุปไว้ดังนี้

1. การออกกำลังกายทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรง มีพลังดีขึ้น เมื่อกล้ามเนื้อแข็งแรงและพลังดีแล้วจะทำสิ่งใดก็สำเร็จได้อย่างสะดวกสบาย
2. การออกกำลังกายจะช่วยให้มีการทรงตัวดีขึ้น มีความว่องไวมากขึ้น เพราะร่างกายได้ข้อมการเคลื่อนไหวอยู่เสมอ การทำงานของอวัยวะต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กันดี
3. การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอและถูกต้องตามหลักการ จะสามารถช่วยให้อาการของโรคหลายอย่างดีขึ้นได้ เช่น โรคหลอดเลือดหัวใจอุดตัน โรคความดันโลหิตสูงและต่ำ
4. การออกกำลังกายจะช่วยให้ผู้ที่ไม่หลับ นอนหลับได้ดีขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ที่ไม่หลับจากความเครียด การออกกำลังกายจะเป็นกิจกรรมที่จะช่วยลดความเครียดได้

เพราะในขณะที่ออกกำลังกายบุคคลจะรู้สึกเฟลิดเฟลินไม่หมกหมุ่นกับเรื่องราวที่เป็นปัญหาต่าง ๆ ดังนั้นเราจะพบเห็นอยู่เสมอว่าผู้บริหารระดับสูงที่เคร่งเครียดกับการทำงานทั้งวัน หากเขาได้มีโอกาสได้ออกกำลังกายแล้วจะรู้สึกกระชุ่มกระชวย สดชื่น สามารถทำงานและแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. การออกกำลังกายที่พอเหมาะพอดี จะช่วยให้พลังงานเพศดีขึ้นทั้งหญิงและชาย

6. การออกกำลังกายจะช่วยให้ผู้ที่มีอาการทางจิต เช่น ซึมเศร้ามีอาการดีขึ้นได้ โรงพยาบาลเมทซาคูเซทส์ในเมืองบอสตันได้ทำการทดลองให้ผู้ป่วยที่มีอาการทางจิตวิ้งและถีบจักรยานทุกวันพบว่ามีการเบตาเอนโดฟินด์ (Bataendophine) เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนมาก จิตแพทย์ในเมืองซานดิเอโกได้ให้ผู้ป่วยที่จิตซึมเศร้าวิ่งออกกำลังกายพบว่า ผู้ป่วยมีอาการดีขึ้นและไม่ต้องใช้ยาอีก แม้ผู้ติดเหล้า ติดบุหรี่ก็สามารถหยุดได้ด้วยการออกกำลังกาย

7. การออกกำลังกายช่วยให้รูปร่างดีขึ้น การมีรูปร่างดีช่วยให้จิตใจแจ่มใส และเกิดความเชื่อมั่นตนเองมากขึ้น

8. การออกกำลังกายที่พอเหมาะพอดี จะสามารถชะลอความเสี่ยงของอวัยวะต่าง ๆ ในผู้สูงอายุได้ดีที่สุด ดังจะเห็นได้จากผู้ที่ออกกำลังกายสม่ำเสมอจะแก่ช้าและอายุยืน

9. จากการศึกษาในสหรัฐพบว่า ผู้ที่ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอจะมีวันลาป่วยน้อยมาก คือ มีวันลาเพียงเศษหนึ่งส่วนสามของผู้ที่ไม่ออกกำลังกายเท่านั้นและเมื่อคิดค่ารักษาพยาบาลแล้วพบว่า ผู้ที่ออกกำลังกายจะเสียค่ารักษาพยาบาลประมาณครึ่งหนึ่งของผู้ที่ไม่ออกกำลังกายเท่านั้น

กรมพลศึกษา (2526) กล่าวถึงประโยชน์ของการออกกำลังกายว่า การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอจะมีผลต่อร่างกายดังนี้

1. ระบบการหมุนเวียน

- 1) กล้ามเนื้อหัวใจแข็งแรง
- 2) หลอดเลือดยืดหยุ่นได้ดี
- 3) ชีพจรขณะพักลดลง

2. ระบบการหายใจ

- 1) ถุงลมหุดและขยายตัวได้ดี
- 2) ปอดแข็งแรง

3. ระบบกล้ามเนื้อกระดูกข้อต่อ

- 1) กล้ามเนื้อแข็งแรง
- 2) ข้อต่อเคลื่อนไหวดี

นอกจากนี้ยังมีประโยชน์ทั่วไปคือ

- 1) ไขมันในเลือดลดลง
- 2) น้ำหนักร่างกายเหมาะสม
- 3) ลดความตึงเครียดทางสมอง

- 4) ช่วยลดน้ำตาลในกระแสเลือด
- 5) แก่โรคนอนไม่หลับ
- 6) แก่โรคท้องผูกเรื้อรัง
- 7) ช่วยให้หัวใจเต้นแรง
- 8) ช่วยแก่วิตกกังวลความดันโลหิตสูง
- 9) กระฉับกระเฉง ไม่อ่อนแอ

สุเนตร นวกิจกุล (2525; อ้างถึงใน นพวรรณ อนุโยธา, 2541) กล่าวว่า วงการแพทย์ยอมรับว่า หากร่างกายได้มีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอและพอสมควรจะทำให้

1. อายุยืน เพราะร่างกายกระฉับกระเฉง แข็งแรง ปราศจากโรคภัยไข้เจ็บ เซลล์ในร่างกายมีความแข็งแรงขึ้น

2. รูปร่างจะงดงาม แม้อายุมากขึ้น พุงจะไม่ยืดยอกมา ดูปราดเปรียวเหมือนหนุ่มสาวมากขึ้น

3. โรคภัยไข้เจ็บ ซึ่งมักเกิดกับคนขี้เกียจออกกำลังกาย ก็จะเกิดได้ยากหรือไม่เกิดเลย เช่น โรคหัวใจ โรคเกี่ยวกับระบบประสาท

อนันต์ อัดชู (2525) ได้สรุปประโยชน์ของการออกกำลังกายในด้านสรีรวิทยาไว้ดังนี้

1. ทำให้ขนาดของกล้ามเนื้อโตขึ้น มัดของกล้ามเนื้อโตขึ้น ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจ

2. ทำให้หัวใจมีขนาดใหญ่ขึ้น ผนังหนาขึ้นสามารถเก็บเลือดได้มากและมีการสูบฉีดโลหิตมากขึ้น

3. ทำให้เม็ดเลือดเพิ่มมากขึ้นหลอดเลือดมีความยืดหยุ่นมากขึ้นป้องกันโรคหลอดเลือดแข็งตัวหรือแตกง่าย

4. ช่วยให้ปอดโตขึ้น ขยายได้มากขึ้น ช่วยให้ร่างกายมีความอดทนสูง สามารถปฏิบัติงานต่าง ๆ ได้เป็นเวลานาน โดยไม่เหน็ดเหนื่อยเมื่อยล้า

5. ต่อมไร้ท่อจะถูกกระตุ้นให้หลั่งฮอร์โมนอยู่เสมอ ทำให้ร่างกายสดชื่น

6. ช่วยให้ระบบย่อยอาหารดีขึ้น ป้องกันโรคท้องอืดท้องเฟ้อ

7. ช่วยให้เม็ดเลือดขาวเพิ่มปริมาณมากขึ้น เพื่อประโยชน์ในการสร้างภูมิคุ้มกันโรค

8. ช่วยลดภาวะความตึงเครียดทางสมองและจิตใจ

9. ช่วยลดความอ้วนและเสริมสร้างทรงทรงให้สวยงาม

10. ช่วยเพิ่มสมรรถภาพทางกายสูงขึ้น

ศูนย์พลศึกษาและวิทยาศาสตร์ กรมพลศึกษา (2536; อ้างถึงใน บรรทม พิมพ์ทองครบุรี, 2541) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของการออกกำลังกายว่าถ้าออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอและเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับร่างกายจะให้ประโยชน์แก่ร่างกายหลายประการคือ

1. ทำให้ร่างกายแข็งแรงมีสมรรถภาพทางกายดี รูปร่างทรวดทรงได้สัดส่วนสวยงาม
2. ทำให้ระบบหายใจทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น กล้ามเนื้อหัวใจแข็งแรง สามารถสูบฉีดเลือดไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

3. ทำให้การเผาผลาญอาหารในร่างกายเป็นไปอย่างรวดเร็ว
4. ทำให้ระบบต่าง ๆ ทำงานได้ดีขึ้น ได้แก่ การขับเหงื่อและขับของเสียออกจากร่างกาย
5. ทำให้จิตใจผ่อนคลายความเครียด สนุกสนาน สดชื่น ร่าเริงกระปรี้กระเปร่า
6. ช่วยป้องกันโรคต่าง ๆ โรคหัวใจ โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง เป็นต้น

ไกล์หมอ (2540; อ้างถึงใน อาทิตย์ อารังชัยชนะ, 2541) การออกกำลังกายที่ จะต้องใช้ ออกซิเจน โดยมุ่งหวังให้หัวใจระบบไหลเวียนโลหิตและปอดทำงานติดต่อกันอย่างต่อเนื่องเป็น เวลากว่า 20 นาที โดยมีความถี่ในการออกกำลังกายประมาณ 3 ครั้งต่อสัปดาห์ จะช่วยให้

1. ลดความอ้วน (ไขมัน) เพิ่มปริมาณของกล้ามเนื้อ (น้ำหนักอาจไม่ลดลง)
2. ป้องกันและรักษาโรคเบาหวาน
3. ป้องกันโรคกระดูกผุ (Osteoporosis)
4. ป้องกันและรักษาโรคหัวใจโดยเฉพาะกล้ามเนื้อหัวใจตาย เส้นเลือดหัวใจตีบตัน
5. ช่วยให้สุขภาพทั่วไปดีขึ้น ไม่มีโรคภัยเบียดเบียน
6. ลดความเครียด ความจำดีขึ้น เพิ่มสมรรถภาพทางเพศ ชะลอความชรา

วรศักดิ์ เพียรชอบ (2538) กล่าวว่า การออกกำลังกายหรือเล่นกีฬา ถ้ามีการจัดและ เน้นการที่ถูกต้องตามหลักวิชาการแล้วจะทำให้มนุษย์หรือผู้เล่นได้รับประโยชน์ดังนี้คือ

1. มีร่างกายแข็งแรง สุขภาพและสมรรถภาพดี มีอัตราการเจริญเติบโตของร่างกายตาม อัตราปกติที่ควรจะเป็น
2. มีประสาทและกล้ามเนื้อทำงานประสานกันดีมีทักษะดีสามารถเคลื่อนไหวในการออก กกำลังกาย หรือเล่นกีฬาต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. มีคุณธรรม จริยธรรม มีระเบียบวินัย มีน้ำใจนักกีฬา
4. มีสติปัญญาหรือความรู้ ความเข้าใจ มีไหวพริบในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าในเรื่อง ต่าง ๆ ได้ดี

ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ (2539) ได้กล่าวว่า การออกกำลังกายเป็นปกติทำให้ร่างกายมีการ พัฒนาดังนี้

1. ด้านร่างกายทำให้อวัยวะในระบบต่าง ๆ ของร่างกายทำงานประสานกันได้อย่างมี ประสิทธิภาพทำให้ร่างกายสมบูรณ์แข็งแรง อดทนมีบุคลิกภาพดีมีภูมิต้านทานโรคสูง สมรรถภาพ ร่างกายดี เช่น กล้ามเนื้อหัวใจแข็งแรงคือทำให้การสูบฉีดเลือดดีขึ้น การทำงานของระบบไหล เวียนเลือดดี สามารถรับอาหารและออกซิเจนมากขึ้น ปอดสามารถแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจนกับ คาร์บอนไดออกไซด์ได้ดีขึ้น มีน้ำหนักของร่างกายที่เหมาะสม กระดูก กระดูกอ่อน เอ็น และ เอ็นข้อต่อต่าง ๆ แข็งแรงขึ้นและป้องกันโรคที่เกิดจากความบกพร่องของระบบไหลเวียนเลือดได้

2. ทางด้านจิตใจการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ จะทำให้มีจิตใจร่าเริงแจ่มใส เบิกบาน ทั้งยังเป็นผู้ที่มีความเอื้อเฟื้อ มีเหตุผล อุดมคติ สุขุม รอบคอบและยุติธรรม

3. ทางด้านอารมณ์ ทำให้มีอารมณ์เยือกเย็น ไม่หุนหันพลันแล่น และยังช่วยคลายความตึงเครียดจากการประกอบอาชีพในชีวิตประจำวัน

4. ทางด้านสติปัญญา การออกกำลังกายสม่ำเสมอจะทำให้มีไหวพริบดี มีความคิดสร้างสรรค์ มีน้ำใจนักกีฬา

5. ทางด้านสังคมสามารถปรับตัวให้เข้ากับผู้อื่นและอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้และมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี และสามารถอยู่ร่วมในสังคมได้อย่างมีความสุข

ธรรมชาติสร้างมนุษย์และสัตว์ขึ้นมาเพื่อให้มีการเคลื่อนไหว แต่ถ้ามีการเคลื่อนไหวไม่เพียงพอจะทำให้เกิดความผิดปกติ มีผลทำให้สุขภาพเสื่อมโทรม การออกกำลังกายไม่ว่าจะเป็นกล้ามเนื้อส่วนใด ร่างกายจะต้องมีการเคลื่อนไหวและจะต้องให้ออกซิเจนเพิ่มขึ้น การเพิ่มการขนส่งออกซิเจนไปยังเซลล์ของกล้ามเนื้อ และอวัยวะที่เกี่ยวข้อง ต้องอาศัยการเพิ่มการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต และระบบหายใจ การออกกำลังกายเป็นประจำทำให้ระบบต่าง ๆ ปรับตัวในทางที่ดีขึ้น ตัวอย่างเช่น งานจำนวนหนึ่งเคยทำในขณะที่ไม่เคยออกกำลังกาย อัตราการเต้นของชีพจร 170 ครั้ง/นาที หลังจากการออกกำลังกายระยะหนึ่ง อัตราการเต้นของชีพจรในขณะออกกำลังกายลดลงเหลือ 130 ครั้ง/นาที แต่ถ้าต้องการจะให้อัตราการเต้นของชีพจรขณะออกกำลังกายขึ้นถึง 170 ครั้ง/นาที จะต้องเพิ่มความหนักของงานขึ้นอีก (วุฒิพงษ์ ปรมัตถการ, 2542)

หลักวิธีการออกกำลังกาย

แนวคิดเกี่ยวกับหลักการออกกำลังกาย

1. กิจกรรมที่ใช้ในการออกกำลังกาย ควรจะต้องให้ออกแรงจนเหนื่อย
2. กิจกรรมนั้นต้องให้กล้ามเนื้อทุกส่วนออกแรงและทำให้ร่างกายเคลื่อนไหวได้หลายลักษณะ
3. ควรเลือกเล่นกีฬาที่สนุกสนาน เล่นได้สะดวกและเล่นได้นาน
4. ควรเล่นเบา ๆ ก่อนให้กล้ามเนื้ออบอุ่นและพร้อมที่จะออกแรงเสียก่อนแล้วจึงค่อยเล่นหนักขึ้นตามต้องการ
5. ปริมาณการออกกำลังกายของแต่ละคน อาจแตกต่างกันออกไปแล้วแต่เพศ วัย และสุขภาพ
6. สำหรับผู้ที่มีสุขภาพไม่ดีหรือมีโรคประจำตัว เช่น โรคหัวใจ โรคความดันโลหิตสูง ควรปรึกษาแพทย์ก่อน
7. การออกกำลังกายอย่างถูกหลักจะเสริมสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนของร่างกาย ระบบการหายใจ และการไหลเวียนเลือด จะได้รับการพัฒนาทั้งรูปแบบหน้าที่การทำงานอวัยวะ

อื่น ๆ ซึ่งก็ต้องใช้ออกซิเจนได้รับการพัฒนาตามไปด้วย การออกกำลังกายจึงต้องอาศัยหลักสามประการคือ จะต้องมีความหนัก ความนาน และความบ่อยที่เหมาะสม

ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา (2533) ได้กำหนดหลักในการออกกำลังกายไว้ดังนี้

1. กิจกรรมที่ใช้ในการออกกำลังกายควรจะได้ออกแรงพอเหนื่อย
2. กิจกรรมนั้นต้องใช้กล้ามเนื้อทุกส่วนของร่างกาย ทำให้ร่างกายได้เคลื่อนไหวหลาย

ลักษณะ

3. ควรเลือกเล่นกีฬาที่สนุกสนาน เล่นได้สะดวกและเล่นได้นาน
4. ควรเล่นเบา ๆ ก่อนเพื่อให้กล้ามเนื้อได้อบอุ่นและพร้อมที่จะออกแรงเสียก่อนแล้วจึง

ค่อย ๆ หนักขึ้น

5. ปริมาณการออกกำลังกายของแต่ละคนอาจแตกต่างกันออกไปตามเพศและวัย
6. สำหรับผู้มีสุขภาพไม่ดีหรือมีโรคประจำตัว เช่น โรคหัวใจ ควรปรึกษาแพทย์ก่อนที่จะเล่น

จะเล่น

7. การออกกำลังกายทุกครั้ง ควรปฏิบัติให้ถูกหลักสุขวิทยา เช่น ไม่ออกกำลังกายใน

ขณะที่กินอาหารอิ่มใหม่ ๆ

จรรยาพร ธรณินทร์ (2534) ได้กล่าวถึงหลักและวิธีการออกกำลังกายไว้ดังนี้

1. ควรเริ่มออกกำลังกายช้า ๆ สม่าเสมอ พยายามเพิ่มทีละน้อย ๆ โดยไม่หักโหมใน

ตอนแรก

2. เลือกกิจกรรมให้เหมาะสมกับอายุ และสมรรถภาพทางกายของแต่ละบุคคล และควรออกกำลังกายในระดับที่หัวใจเต้นไม่เกิน 125 ครั้งต่อนาที ซึ่งเป็นขีดปลอดภัยสำหรับผู้มีอายุอยู่ในช่วง 40-49 ปี

3. ควรออกกำลังกายอย่างน้อย 3-5 วันต่อสัปดาห์ มีระยะเวลาฝึก 15-6 นาที โดยเน้นกิจกรรมการฝึกแบบแอโรบิค

4. อบอุ่นร่างกาย (Warm up) 5-10 นาที โดยการยืดและเหยียดข้อต่อและเอ็นกล้ามเนื้อในส่วนต่าง ๆ ที่ใช้ในการเคลื่อนไหว เช่น แขน ขา หลัง คอ ข้อมือ นิ้ว ฯลฯ แบบอยู่กับที่ (Static Stretch) แล้วเริ่มการเคลื่อนไหวจากช้าให้เร็วขึ้น ตามลำดับ หลังจากเสร็จกับกิจกรรมการออกกำลังกายควรค่อย ๆ ผ่อนคลายกล้ามเนื้อหลังออกกำลังกาย (Warm down) จนกระทั่งอยู่ในภาวะปกติ

5. ควรให้ทุกส่วนของร่างกายได้ออกกำลังกายอย่างทั่วถึง ไม่ควรมุ่งออกกำลังกายส่วนใดส่วนหนึ่งโดยเฉพาะ

6. ควรมีสุนัขและสัตว์เลี้ยง ในการออกกำลังกาย เช่น แต่งกายให้เหมาะสมกับกิจกรรมการออกกำลังกาย เสื้อ กางเกง รองเท้า รวมทั้งอุปกรณ์ในการออกกำลังกาย ควรเรียบร้อย

7. ควรคำนึงถึงสภาวะของร่างกาย ถ้าหากร่างกายอ่อนแออันเนื่องมาจากสาเหตุใดก็ตาม เช่น เจ็บป่วย อดนอน ฯลฯ การออกกำลังกายที่เคยทำอยู่นั้นอาจกลายเป็นหนักเกินไป ซึ่งอาจมี

อาการบางอย่าง เช่น ใจสั่น หน้ามืด เป็นลม หากมีอาการเหล่านี้ควรหยุดพักทันที จนกว่าจะหายเหนื่อยหรืออาการดังกล่าวจะหายไป

ซิดพงษ์ ไชยสุ และคณะ (2528) ได้กล่าวว่าแต่ละบุคคลจะมีชีพจรเป้าหมายของการออกกำลังกายสูงสุดของตนเองเป็นรายบุคคล ซึ่งมีวิธีการนำตัวแปรเรื่องอายุ และชีพจรขณะพักเข้ามาพิจารณาด้วย กล่าวคือ บุคคลจะมีชีพจรสูงสุดที่จะเป็นไปได้เมื่อออกกำลังกายเต็มที่ (Maximum Heart Rate = MHR) = $220 - \text{อายุ}$ ซึ่งในการออกกำลังกาย ไม่ควรให้ชีพจรขึ้นสูงสุด การออกกำลังกายที่จะก่อให้เกิดผลดีควรมีความหนักของกิจกรรมอยู่ระหว่าง 60-80 เปอร์เซ็นต์ของชีพจรสำรอง กล่าวคือ

1. ผู้ที่เริ่มออกกำลังกายใหม่ ควรให้ชีพจรขึ้นสูงสุดถึงประมาณร้อยละ 60 ของชีพจรสำรอง โดยใช้สูตร

ชีพจรเป้าหมายในการออกกำลังกายเต็มที่ = $(220 - \text{อายุ} - \text{ชีพจรขณะพัก}) \times .6 + \text{ชีพจรขณะพัก}$

2. ผู้ออกกำลังกายมาระยะหนึ่งมีความแข็งแรงพอสมควร ควรให้ชีพจรขึ้นสูงสุดถึงประมาณร้อยละ 70 ของชีพจรสำรอง โดยใช้สูตร

ชีพจรเป้าหมายในการออกกำลังกายเต็มที่ = $(220 - \text{อายุ} - \text{ชีพจรขณะพัก}) \times .7 + \text{ชีพจรขณะพัก}$

3. ผู้ที่ออกกำลังกายมานานและสม่ำเสมอ มีความแข็งแรงสมบูรณ์ ควรให้ชีพจรขึ้นสูงสุดถึงประมาณร้อยละ 80 ของชีพจรสำรอง โดยใช้สูตร

ชีพจรเป้าหมายในการออกกำลังกายเต็มที่ = $(220 - \text{อายุ} - \text{ชีพจรขณะพัก}) \times .8 + \text{ชีพจรขณะพัก}$

2.2 ความหมาย ความสำคัญและองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกาย

ความหมายของสมรรถภาพทางกาย

คำว่าสมรรถภาพทางกาย (Physical Fitness) นั้น ได้มีผู้ให้ความหมายและทัศนะเอาไว้มากมายแตกต่างกันออกไปพอสรุปได้ดังนี้

สุวิมล ตั้งสัจพจน์ (2526) ได้กล่าวถึงสมรรถภาพทางกายเอาไว้ว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ความสามารถในการทำงานต่าง ๆ ได้เป็นเวลานาน ๆ โดยไม่เหน็ดเหนื่อยก่อนกำหนด และร่างกายสามารถกลับคืนสู่สภาพปกติได้ในระยะเวลาอันสั้น

วรศักดิ์ เพียรชอบ (2525) ได้ให้ความหมายของสมรรถภาพทางกายเอาไว้ว่า เป็นความสามารถของร่างกายในการที่จะปฏิบัติหน้าที่ในชีวิตประจำวันในสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่มีความเหน็ดเหนื่อยจนเกินไป และสามารถสวมนและถนอมกำลังไว้ในยามฉุกเฉินและใช้เวลาว่างเพื่อความสนุกสนาน และความบันเทิงให้ชีวิตของตนเองด้วย

วิริยา บุญชัย (2529) ได้กล่าวถึงสมรรถภาพทางกายไว้ว่า เป็นความสามารถของบุคคลในการที่จะปฏิบัติกิจกรรมโดยไม่รู้ล้าเหนื่อย และสมรรถภาพทางกายนั้น มีองค์ประกอบที่สำคัญ

คือ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทนของกล้ามเนื้อ กำลังของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อ สมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือด และการประสานงานของกล้ามเนื้อ

กรมพลศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2530) ได้ให้ความหมายของสมรรถภาพทางกาย เอาไว้ดังนี้ “สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ความสามารถของร่างกายที่สามารถประกอบกิจกรรม หรือทำงานได้เป็นระยะเวลานาน ๆ ติดต่อกัน และผลที่ได้มีประสิทธิภาพสูง”

ในปี ค.ศ.1941 Cureton (อ้างถึงใน พลทักษ์ คนหาญ, 2538) ได้ให้ความหมายของสมรรถภาพทางกายว่า หมายถึงความสามารถของบุคคลในการรักษาร่างกายของตนให้คงสภาพดี สามารถทำงานหนักได้เป็นเวลานานโดยไม่รู้สึกเหน็ดเหนื่อย และไม่ทำให้ประสิทธิภาพของงาน ลดน้อยลงไป

Ryan และ Fred (1989) ได้ให้ความหมายของสมรรถภาพทางกายไว้ว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ประสิทธิภาพที่เกิดจากการที่ร่างกายได้รับการพัฒนาเป็นขั้นตอน โดยอาศัยการปฏิบัติทางด้านสุขภาพและการรับประทานอาหารที่เหมาะสม การพักผ่อน และการออกกำลังกาย สิ่งดังกล่าวนี้จะเป็นพื้นฐานในการป้องกัน การรักษา ตลอดจนการเสริมสร้างสมรรถภาพ ซึ่งจะต้องใช้เวลาที่ยาวนาน และมีการบำรุงรักษาให้คงอยู่ตลอดไป

American College of Sports Medicine (1990) ได้กล่าวถึงสมรรถภาพทางกายเอาไว้ว่า สมรรถภาพทางกาย เป็นความสามารถในการพยายามทำงานที่หนักโดยปราศจากความเหน็ดเหนื่อยเกินไป บุคคลใดสมรรถภาพทางกายดี มีพลัง ก็สามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์ แต่จะต้องรวมไปถึงมีความสามารถในการเข้าร่วมกิจกรรมนอกบ้านหรือที่ทำงานด้วย

จากความความหมายที่กล่าวมาแล้วนั้นสรุปได้ว่า สมรรถภาพทางกายหมายถึง ความสามารถของร่างกายในการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ โดยไม่เหน็ดเหนื่อย และสามารถคืนสู่สภาพปกติได้ในระยะเวลาอันสั้น ซึ่งความสามารถดังกล่าวนี้เกิดจากความสมบูรณ์ของระบบการทำงานในร่างกายมีประสิทธิภาพทุกองค์ประกอบ

เนื่องจากองค์ประกอบสมรรถภาพทางกายแต่ละประเภทมีความสำคัญและแตกต่างกัน ดังนั้น การเสริมสร้างก็ย่อมจะแตกต่างกันไปด้วย Clark (อ้างถึงใน จรวยพร ธรณินทร์, 2519) ได้กล่าวถึงแนวทางในการสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเอาไว้ว่า การสร้างสมรรถภาพทางกายทำได้โดยการสร้างความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อ ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ การออกกำลังกายจะเป็นการเล่นกีฬา กายบริหาร หรือกิจวัตรประจำวัน เช่น เดิน วิ่ง ปั่นปาย ก็ได้ ที่สำคัญคือ ออกกำลังกายให้นักพอที่จะเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบในร่างกาย

นอกจากนี้ ชาญชัย โพธิ์คลัง (2538) ได้กล่าวสนับสนุนถึงการออกกำลังกายทั่ว ๆ ไป ที่ช่วยเสริมสร้างสมรรถภาพว่า ควรเป็นการออกกำลังกายที่มีการเคลื่อนไหวและมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ใช้กล้ามเนื้อกลุ่มใหญ่ ๆ หลาย ๆ กลุ่มพร้อมกัน และใช้กล้ามเนื้อที่สำคัญ เช่น กล้ามเนื้อบริเวณลำตัว ท้อง หลัง หัวไหล่ แขนและขา

2. สามารถปฏิบัติต่อเนื่องได้เป็นเวลานาน และฝึกในระดับความหนักค่อนข้างต่ำ หรือ ปานกลาง

3. การทำงานของร่างกายเป็นจังหวะสม่ำเสมอ

Fahey และคณะ (1994) ยังได้เสนอหลักทั่วไปในการฝึกเพื่อพัฒนาองค์ประกอบของสมรรถภาพเอาไว้ ดังนี้

1. การฝึกแบบเฉพาะเจาะจง (Specificity) ลักษณะการฝึกแบบนี้จะมีรูปแบบเพื่อพัฒนาองค์ประกอบเฉพาะอย่าง เช่น การฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ซึ่งจะไม่สามารถไปพัฒนาระบบไหลเวียนโลหิตหรือความอ่อนตัวได้เลย การฝึกแบบนี้ยังสามารถประยุกต์ไปใช้กับการฝึกทักษะกีฬาได้อีกด้วย

2. การฝึกแบบก้าวหน้าเกินอัตรา (Progressive overload) การฝึกแบบนี้จะเน้นในเรื่องการปรับตัวของร่างกาย โดยการทำให้อวัยวะส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้มีการพัฒนาในการทำงานตามหน้าที่ให้ดีขึ้นหลังจากการฝึก ดังนั้น การเพิ่มจำนวนที่มากขึ้นจึงมีความสำคัญเป็นอย่างมาก เนื่องจากการเพิ่มในจำนวนที่น้อยจนเกินไปก็อาจจะไม่ส่งผลให้สมรรถภาพดีขึ้นได้ และในทางตรงกันข้าม ถ้าฝึกในจำนวนที่มากเกินไปอาจจะได้รับบาดเจ็บได้ ซึ่งในการฝึกเพื่อการคงสภาพหรือเพื่อเพิ่มสมรรถภาพนั้น จะมีการเพิ่มการฝึกอยู่ 3 ประการคือ ความถี่ ความหนักและเวลา

3. การฝึกแบบย้อนกลับได้ (Reversibility) การฝึกแบบนี้จะมีการฝึกไปชั่วระยะหนึ่งแล้วหยุดให้ร่างกายปรับตัวจากนั้นก็จะมีมาเริ่มต้นฝึกใหม่ ซึ่งการฝึกแบบนี้จะพัฒนาการคงสภาพได้ดีอีกวิธีหนึ่ง หากรักษาความคงที่ของความถี่และระยะเวลาเอาไว้ได้

การฝึกเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายในแต่ละด้าน จะมีหลักการฝึกที่แตกต่างกันไป ดังนั้น ผู้ฝึกจำเป็นต้องมีความรู้เรื่องหลักการฝึก มีความเข้าใจและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการฝึกจริงได้ดี โดยอาศัยหลักการดังนี้

หลักการฝึกความแข็งแรง อนันต์ อัดชู (2536) ได้เสนอแนะแนวทางในการฝึกความแข็งแรงเอาไว้ดังต่อไปนี้

1. คำนึงถึงหลักการฝึกเกินอัตรา (overload Principle) คือจะต้องใช้การออกแรงที่หนักอย่างน้อย 75% ของการออกแรงสูงสุดและค่อย ๆ เพิ่มความหนักของแต่ละสัปดาห์ตามความจำเป็นของนักกีฬาแต่ละคน

2. ควรมีวันละ 3-4 ชุด ชุดละ 3-7 ครั้ง

3. การทำซ้ำในแต่ละชุดควรจะทำให้พอเหมาะกับสมรรถภาพร่างกายของนักกีฬาแต่ละคน

4. การฝึกไม่ว่าจะเป็นแบบ Isotonic หรือ Isometric จะให้ผลพอ ๆ กัน

5. การฝึกแบบ Isotonic ครั้งหนึ่ง ๆ ไม่ควรเกิน 5 วินาที

6. การฝึกแบบ Isometric จะต้องทำให้สุดช่วงการเคลื่อนไหวของข้อต่อ (Full range of motion of the joint)

7. ควรฝึก 3-4 วัน/สัปดาห์

ความสำคัญของสมรรถภาพทางกาย

สมรรถภาพทางกายมีความสำคัญต่อการปรับปรุงคุณภาพของชีวิตเป็นส่วนสำคัญ ที่ทำให้มนุษย์สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลของการเป็นผู้มีสมรรถภาพทางกายดีคือ

1. ลดอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจ
2. เพิ่มพูนประสิทธิภาพของระบบต่าง ๆ ในร่างกาย เช่น ระบบหมุนเวียนโลหิต ระบบการหายใจ ระบบการย่อยอาหาร ฯลฯ
3. ทำให้รูปร่างและสัดส่วนของร่างกายดีขึ้น
4. ช่วยควบคุมมิให้น้ำหนักเกินหรือควบคุมไขมันในร่างกาย
5. ช่วยลดความดันโลหิตสูง
6. เพิ่มความคล่องตัว เกิดประสิทธิภาพในการทำงาน

ส่วนประกอบของสมรรถภาพทางกาย

สมรรถภาพทางกายเป็นดัชนีที่จะชี้ให้เห็นว่าบุคคลจะนำเอาความสามารถด้านร่างกายที่มีอยู่มาใช้ได้มากน้อยเพียงใด และมีประสิทธิภาพดีเท่าไร จะต้องประกอบด้วยองค์ประกอบดังนี้

1. ความทนทานของระบบไหลเวียนโลหิต (Cardiovascular Endurance)
2. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular Strength)
3. ความทนทานของกล้ามเนื้อ (Muscular Endurance)
4. พลังการบีบตัวของกล้ามเนื้อ (Muscular Power)
5. ความเร็ว (Speed)
6. ความคล่องตัว (Agility)
7. ความอ่อนตัว (Flexibility)
8. การทรงตัว (Balance)

ความทนทานของระบบไหลเวียนโลหิต (Cardiovascular Endurance)

โลหิตเป็นตัวนำอาหาร ก๊าซ (Co และ O) ของเสีย ฮอร์โมนและเป็นตัวระบายความร้อนในร่างกาย โลหิตเป็นตัวการที่จะทำให้ความเป็นกรดเป็นด่างของร่างกายอยู่ในอัตราส่วนที่ร่างกายต้องการ ในร่างกายของเรามีเลือดอยู่ประมาณ 4-5 ลิตร และในเลือดจะมีฮีโมโกลบิน ซึ่งเป็นสารที่นำออกซิเจนไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ระบบไหลเวียนโลหิตมีส่วนประกอบที่สำคัญคือ หัวใจ หลอดเลือดและความดัน

การออกกำลังกายจะทำให้หัวใจเต้นเร็วและแรง เนื่องจากร่างกายต้องการโลหิตไปเลี้ยงอวัยวะ (กล้ามเนื้อ) มากขึ้น ทำให้กล้ามเนื้อหัวใจได้รับการบริหารอยู่เสมอ เกิดความแข็งแรง ขนาดของ หัวใจของผู้ออกกำลังกายจะโตและแข็งแรงกว่าผู้ที่ไม่ยอมออกกำลังกาย โดยปกติขณะออกกำลังกายโลหิตจะไหลไปสู่ผิวหนังมากขึ้น เพื่อระบายความร้อนและถ่ายของเสียออกทางเหงื่อ และโลหิตจะไปสู่กล้ามเนื้อที่ใช้งานมากขึ้นด้วย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของกล้ามเนื้อให้มากขึ้น ดังนั้น หลอดโลหิตจึงได้รับการยืดหยุ่นได้ดีไม่เปราะง่าย และจะขยายใหญ่ขึ้นเพื่อมีการแลกเปลี่ยนอาหารและก๊าซมากยิ่งขึ้น

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular Strength)

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดในการประกอบกิจกรรมประเภทต่าง ๆ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการทำงานต่อต้านกับแรงต้านทาน กล้ามเนื้อที่แข็งแรงกว่าจะช่วยป้องกันข้อต่อต่างๆ ของร่างกายเวลาเกิดการกระแทกกันได้ดีกว่า โดยเฉพาะนักกีฬา ทั้งนี้เพราะกล้ามเนื้อที่สมบูรณ์แข็งแรงจะช่วยป้องกันการเกิดความผิดปกติของระบบโครงร่าง ซึ่งรวมถึงกระดูก ข้อต่อและเอ็นต่าง ๆ ในการประกอบกิจกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ กล้ามเนื้อมีหน้าที่สำคัญคือเป็นแหล่งกำเนิดของ แรง (Force) ทำให้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายเกิดการเคลื่อนไหวได้ตามต้องการการหดตัวของกล้ามเนื้อต้องอาศัยพลังงานที่ได้จากการสลายสารอินทรีย์เคมีซึ่งมีอยู่ในกล้ามเนื้อที่เรียกว่า ATP (Adenosine tri-phosphate) ซึ่งเกิดจากการสันดาปของอาหารที่รับประทานเข้าไป และจะเกิดเป็น คาร์บอนไดออกไซด์ (Co) น้ำ (Ho) และให้พลังงาน (ATP)

ความทนทานของกล้ามเนื้อ (Muscular endurance)

ความทนทานของกล้ามเนื้อเป็นความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะทำงานได้เป็นระยะเวลานาน ๆ ติดต่อกัน การทำงานของกล้ามเนื้อหรือการหดตัวของกล้ามเนื้อติดต่อกันเป็นระยะเวลานานนั้น กล้ามเนื้อจะต้องได้รับออกซิเจนจากเลือดอย่างเพียงพอ สมรรถภาพของร่างกายที่จะทำงานโดยได้รับออกซิเจนอย่างเพียงพอ (Aerobic Capacity) ขึ้นอยู่กับสมรรถภาพของการไหลเวียนโลหิต ระบบการหายใจ และกล้ามเนื้อที่จะรับออกซิเจน

พลังการบีบตัวของกล้ามเนื้อ (Muscular Power)

พลังการบีบตัวของกล้ามเนื้อคือ ความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะหดตัวได้แรงในระยะเวลาสั้น ๆ ซึ่งพลังจะขึ้นอยู่กับความเร็วในการหดตัวด้วย พลังงานกล้ามเนื้อนี้เป็นความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะปฏิบัติงาน ทำให้วัตถุหรือร่างกายเคลื่อนไหวไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น พลังของกล้ามเนื้อในการขว้าง ฟุ่ง ทุ่ม หรือกระโดดไปได้ระยะทางไกล ๆ สำหรับอาหารหรือพลังงานที่จะทำให้กล้ามเนื้อบีบตัวหรือหดตัวนั้นมาจากอาหารที่เรารับประทานเข้าไป โดยเฉพาะ

คาร์โบไฮเดรต และไขมัน อาหารจะถูกย่อย และถูกดูดซึมเข้าไปในกระแสโลหิต กระแสโลหิตจะนำอาหารไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ขบวนการสันดาปเชื้อเพลิงในร่างกายจะเปลี่ยนพลังงานไปใช้ในการบีบตัวหรือหดตัวของกล้ามเนื้อ

ความเร็ว (Speed)

ความเร็วคือความสามารถในการเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง โดยใช้ระยะเวลาสั้น ๆ ความเร็วเป็นคุณสมบัติที่สามารถถ่ายทอดทางกรรมพันธุ์ได้ และสามารถฝึกฝนให้ดีขึ้นได้ โดยทั่วไปแล้วความเร็วในการวิ่งของคนปกติจะสูงสุดในระยะไม่เกิน 50-60 เมตร ส่วนความสามารถที่จะรักษาความเร็วได้ต่อไปจนถึง 100 เมตร หรือ 200 เมตร เป็นเรื่องของความอดทนของกล้ามเนื้อ หรือสมรรถภาพของกล้ามเนื้อที่จะทำงานโดยไม่ใช้ออกซิเจน ความเร็วของการเคลื่อนไหวนั้นขึ้นอยู่กับการทำงาน 2 ส่วน คือ ระบบประสาท และกล้ามเนื้อที่มีความสัมพันธ์กัน

ความคล่องตัว (Agility)

ความคล่องแคล่วว่องไว เป็นความสามารถของกล้ามเนื้อและระบบประสาทสั่งงานที่จะทำงานร่วมกัน เป็นความสามารถในการเคลื่อนไหวและเปลี่ยนทิศทางในขณะที่ปฏิบัติงานได้อย่างฉับพลัน ความคล่องแคล่วมีความสำคัญในกิจกรรมทุกอย่างที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกายหรือส่วนหนึ่งส่วนใดโดยรวดเร็ว การออกได้เร็ว หยุดได้เร็ว หรือเปลี่ยนทิศทางได้เร็ว

ความอ่อนตัว (Flexibility)

เป็นความสามารถของข้อต่อในร่างกายที่จะเปลี่ยนมุมให้ได้มากที่สุด ตามพิสัยการเคลื่อนไหวของแต่ละข้อต่อ ความอ่อนตัวแสดงได้โดยช่วงการเคลื่อนไหวของข้อต่อข้อใดข้อหนึ่งหรือหลายข้อรวมกัน ข้อต่อทุกข้อต่อมีความจำกัดในช่วงการเคลื่อนไหวอันเนื่องมาจากโครงสร้างของกระดูก ความอ่อนตัวเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวหลายอย่าง ถ้าความอ่อนตัวลดลงจะทำให้การเคลื่อนไหวมีประสิทธิภาพน้อยลง ไม่มีมาตรฐานว่าควรจะมี ความอ่อนตัวเท่าใดจึงจะเพียงพอ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่ต้องกระทำการเสริมสร้าง และการฝึกฝนจึงเป็นจำเป็น

การทรงตัว (Balance)

การทรงตัวเป็นการทำงานประสานกันระหว่างระบบประสาทกับกล้ามเนื้อ ในขณะที่ร่างกายปฏิบัติงาน ทำให้ร่างกายอยู่ในภาวะสมดุลอยู่ตลอดเวลาทั้งในระหว่างอยู่กับที่เคลื่อนที่

2.3 หลักการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย

การสร้างเสริมสมรรถภาพทางร่างกายโดยวิธีการออกกำลังกายจะทำให้ร่างกายเจริญเติบโต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวัยเด็กและวัยรุ่น เพราะจะทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรง มีขนาดใหญ่ขึ้นเนื่องจาก

มีเส้นโลหิตฝอยไปหล่อเลี้ยงกล้ามเนื้อมากขึ้น สารเคมีในกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้น โปรตีน ไกลโคเจน และฟอสโฟครีเอติน (phosphocreatine) เพิ่มขึ้น ซึ่งทำให้กล้ามเนื้อเจริญเติบโตเร็วขึ้น

ผลของการฝึกหรือการออกกำลังกายที่มีต่อระบบไหลเวียนโลหิต

ผลของการฝึกที่มีต่อระบบไหลเวียนโลหิตนั้น เมื่อเปรียบเทียบระหว่างผู้ที่ได้รับการฝึก หรือผู้ที่ออกกำลังกายสม่ำเสมอกับคนธรรมดาที่ไม่ได้ออกกำลังกาย พบว่า

1. หัวใจมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมากหลังการฝึก จำนวนหลอดเลือดฝอยในหัวใจเพิ่มมากขึ้น ทำให้ประสิทธิภาพในการไหลเวียนโลหิตดีขึ้น และทำให้หัวใจรับออกซิเจนได้มากขึ้น
2. ขนาดของหัวใจ Reindell พบว่า น้ำหนักเฉลี่ยของหัวใจผู้ออกกำลังกายมีค่ามากกว่าคนธรรมดา หมายความว่า หัวใจมีขนาดใหญ่ขึ้น กล้ามเนื้อหัวใจมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น ทำให้ปริมาณของเลือดที่ส่งออกจากหัวใจต่อนาที (Cardiac output)
3. หัวใจของผู้ออกกำลังกายอยู่เสมอจะเต้นช้ากว่าผู้ที่ไม่ได้ออกกำลังกาย ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณของเลือดที่หัวใจบีบตัวแต่ละครั้ง (stroke volume) ของผู้ออกกำลังกายจะมากกว่าเพราะโลหิตดำไหลกลับคืนสู่หัวใจ (venous return) มาก ซึ่งเนื่องจากกล้ามเนื้อที่ทำงานบีบให้โลหิตกลับคืนสู่หัวใจมากขึ้น (muscle pump) แรงจากทรวงอก เนื่องจากการหายใจเข้าออกและการไหลของโลหิต (blood flow) เพิ่มมากขึ้น

การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย อาจฝึกได้โดยใช้น้ำหนักของตัวเอง เช่น การดึงข้อ วิดพื้น ลูกนั่ง บาร์เดี่ยว บาร์คู่ หรือฝึกโดยใช้อุปกรณ์ เช่น ดัมเบล บาร์เบล สปริง เมดิซินบอล การฝึกมีหลักวิธีการฝึกดังนี้

1. จะต้องเพิ่มความต้านทาน น้ำหนักมากจํานวนครั้งน้อย หรือน้ำหนักน้อยจํานวนครั้งมาก
2. ควรฝึก 3 ชุด ต่อวัน ชุดแรกความหนัก 75% ชุดที่สอง 85% ชุดที่ สามควรเป็น 100%
3. ในการฝึก 1 ชุด ควรทำซ้ำกัน 3-7 ครั้ง
4. ควรฝึก 3-4 วัน/สัปดาห์

ผลของการฝึกที่มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

1. กล้ามเนื้อเป็นแหล่งกำเนิดของแรง (Force) ที่จะทำให้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายเกิดการเคลื่อนไหวได้ตามต้องการ ซึ่งกล้ามเนื้อชิ้นใหญ่ (Muscle Group) จะมีเซลล์ของกล้ามเนื้ออยู่หลายร้อยอันเรียกว่า Muscle fiber ภายในเซลล์กล้ามเนื้อจะมีเส้นใยกล้ามเนื้อเล็ก ๆ (Myofibrils) เพิ่มขึ้น 3-4 เท่าในหนึ่งเซลล์ของกล้ามเนื้อ ทำให้กล้ามเนื้อทั้งมัดมีขนาดโตขึ้นทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรงขึ้น

2. ผลของการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะเพิ่ม Actin และ Myosin ซึ่งก็คือโปรตีนในการหดตัวของกล้ามเนื้อ เป็นโปรตีนที่อยู่ในเส้นใยกล้ามเนื้อ (Myofibrils) นอกจากนั้นการฝึกยังเพิ่มจำนวน ATP และ CP ซึ่งเป็นสารที่สะสมอยู่ในกล้ามเนื้อ ATP เป็นพลังงานที่กล้ามเนื้อใช้ในการหดตัว และ CP เป็นสารที่ช่วยสังเคราะห์ ATP ให้มาช่วยเป็นพลังงานในการหดตัวของกล้ามเนื้อ

3. การฝึกความแข็งแรงจะทำให้กล้ามเนื้อขาวมีคุณสมบัติที่สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น กล่าวคือกล้ามเนื้อ 1 มัด ประกอบด้วยเส้นใย (Fibers) 3 ชนิด คือ เส้นใยเนื้อแดง เส้นใยเนื้อขาว และเส้นใยระหว่างแดงกับขาว ดังนั้นในกล้ามเนื้อขาว (White muscle) จะมีคุณสมบัติคือ มีเส้นใยที่ใหญ่กว่ากล้ามเนื้อแดง แข็งแรงกว่า หดตัวได้เร็วกว่า และทำงานประเภทกำลังและความแข็งแรงได้ดี

การฝึกความทนทานของกล้ามเนื้อ

การฝึกความทนทานสามารถใช้กิจกรรมการฝึกคล้ายกับความแข็งแรง แต่มีหลักของการฝึกต่างกัน การฝึกกล้ามเนื้อเป็นเวลานาน ๆ จะทำให้ความทนทานเพิ่มขึ้นและมีความจำเป็นอย่างมากที่กล้ามเนื้อจะต้องได้รับออกซิเจนจากเลือดอย่างเพียงพอ

หลักและวิธีการฝึกความทนทาน

1. กระทำเป็นระยะเวลานาน ๆ และกระทำซ้ำกัน (continuous training) เช่น วิ่งเต็มที่ระยะ 200 เมตร พักให้หายเหนื่อยแล้วทำซ้ำ (พักประมาณ 3 นาที)
2. ฝึกแบบวงจร (circuit training) จัดเป็นสถานีฝึก 6-12 สถานี แต่ละสถานีจัดทำชุดฝึกและอุปกรณ์การฝึกต่างกัน ทำการฝึกแต่ละสถานีด้วยความเร็วสูงสุดแล้วย้ายไปฝึกสถานีใหม่จนครบทุกสถานีไม่มีการหยุดพัก
3. ควรฝึก 3-5 วัน/สัปดาห์

ผลของการฝึกความอดทนของกล้ามเนื้อ

1. การฝึกกล้ามเนื้อเป็นเวลานานจะทำให้ความทนทานเพิ่มขึ้น ซึ่งเกิดจากคุณภาพในการหดตัวของกล้ามเนื้อดีขึ้น
2. มีเชื้อเพลิงเก็บสะสมได้มากขึ้น และกล้ามเนื้อสามารถใช้เชื้อเพลิงได้มากขึ้น เนื่องจากกล้ามเนื้อได้ปรับตัวที่จะใช้กลูโคส และไกลโคเจน (เชื้อเพลิง) น้อยลง จึงเก็บสะสมไว้ใช้งานได้มาและนาน เมื่อกล้ามเนื้อรู้จักใช้คาร์โบไฮเดรต (Glucose และ Glycogen) น้อยลง แต่จะใช้ไขมัน (Free Fatty Acid) มากขึ้นทำให้กล้ามเนื้อเหนื่อยยากยิ่งขึ้น
3. ไมโทคอนเดรีย (Mitochondria) จะเพิ่มขึ้นทั้งปริมาณและคุณภาพ กล่าวคือ Mitochondria เป็นแหล่งผลิตพลังงานในการทำงานของกล้ามเนื้อ (ATP) เมื่อกล้ามเนื้อมีเชื้อเพลิง (ATP) มากจึงทำให้กล้ามเนื้อสามารถหดตัวได้หรือทำงานได้ในระยะเวลานานไม่เหนื่อยง่าย

4. ผลของการฝึกความอดทนทำให้กล้ามเนื้อที่ทำงานต้องการออกซิเจนมากขึ้น เมื่อกล้ามเนื้อต้องการออกซิเจนเพิ่มขึ้น ระบบไหลเวียนโลหิตก็ทำงานเพิ่มขึ้น จำนวนเส้นเลือดฝอยในกล้ามเนื้อก็เพิ่มมากขึ้น และผลของการฝึกจะช่วยเพิ่มจำนวนฮีโมโกลบิน 80% เพราะฮีโมโกลบินเป็นสารที่นำเอาออกซิเจนไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ดังนั้น กล้ามเนื้อจึงเหนื่อยยากในการทำงาน

การฝึกพลังของกล้ามเนื้อ

การพัฒนาพลังของกล้ามเนื้อจะให้ผลทั้งในด้านการเปลี่ยนแปลงขนาดรูปร่างของกล้ามเนื้อและความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ เพื่อการเคลื่อนไหว เพราะพลังของกล้ามเนื้อ หมายถึง ความแข็งแรงและความเร็วประกอบกัน การฝึกพลังของกล้ามเนื้อส่วนใหญ่จะเป็นการฝึกโดยใช้น้ำหนัก (Weight training) ซึ่งมีวิธีการฝึกดังนี้

1. จำนวนครั้งที่สามารถฝึกได้สูงสุด ประมาณ 10 ครั้ง ภายในเวลา 10-20 วินาที ถ้าผู้ฝึกสามารถทำเวลาได้น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แสดงว่า กล้ามเนื้อได้รับการพัฒนาขึ้น และสิ่งที่ต้องคำนึงถึงนอกจากความเร็ว (ระยะเวลาที่กำหนด) แล้ว การปฏิบัติท่าทางในระหว่างการฝึกก็สำคัญมาก หากผู้ฝึกไม่สามารถปฏิบัติได้ภายในระยะเวลาที่กำหนดควรปรับลดน้ำหนักลงหรือลดจำนวนครั้งลง
2. พักระหว่างเซต 1 นาที แล้วเริ่มฝึกต่อให้ได้ 10 ครั้งภายในเวลาที่กำหนด หากไม่สามารถปฏิบัติได้ให้ลดจำนวนครั้งลงเหลือ 6-8 ครั้ง
3. ในการปฏิบัติแต่ละครั้งจะต้องพยายามให้อยู่ในช่วงระยะเวลาที่กำหนด

ผลของการฝึกพลังของกล้ามเนื้อ

1. กล้ามเนื้อมีความแข็งแรงเหนียวและหนาขึ้น เนื่องจากการสะสมอาหารไว้ได้มากกว่าเดิม อาหารหรือเชื้อเพลิงในกล้ามเนื้อ ได้แก่ ไกลโคเจน กลูโคส และไขมัน
2. น้ำย่อย (enzyme) ในกล้ามเนื้อทำหน้าที่ดีขึ้น กล่าวคือ การหดตัวของกล้ามเนื้อจะเกิดขึ้นโดยประสาทสั่งงานตามกระบวนการทางไฟฟ้า และเคมีที่จะทำให้เกิดกลไกในการหดตัวของกล้ามเนื้อ กระแสประสาทจะไปกระตุ้นเซลล์ของกล้ามเนื้อให้หลั่งแคลเซียม (Ca^{++}) ออกมา และ Ca^{++} จะไปทำให้แมกนีเซียม (Mg^{++}) กระตุ้นให้น้ำย่อย ATP ทำให้เกิดพลังงานเพื่อการหดตัวของกล้ามเนื้อ
3. กล้ามเนื้อสามารถเอาออกซิเจนมาใช้ได้มากขึ้น เนื่องจากเส้นโลหิตฝอยเพิ่มมากขึ้น สามารถหล่อเลี้ยงกล้ามเนื้อได้มากขึ้น และกล้ามเนื้อทนต่อความเจ็บปวดได้ดีขึ้น
4. กล้ามเนื้อที่ได้รับการฝึกจะรู้จักนำเอาไขมัน (Fat) มาใช้มากขึ้น ทั้งนี้เพื่อสลายไกลโคเจนและกลูโคสไว้

การเสริมสร้างความเร็ว (Speed)

วุฒิพงษ์ ปรมัตถากร (2542) ได้กล่าวไว้ว่า ความเร็วของการเคลื่อนไหว ขึ้นอยู่กับการทำงานของระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อ และการเปลี่ยนแปลงความเร็วซึ่งเกิดจากระบบประสาทเป็นส่วนใหญ่ เมื่อกล่าวถึงความเร็วในการออกกำลังกายแล้ว จะต้องแยกการเคลื่อนไหวออกเป็น 2 อย่าง คือการเคลื่อนไหวที่ต้องอาศัยความชำนาญเป็นพิเศษ กับการเคลื่อนไหวแบบธรรมดาต่าง ๆ ดังนั้นการฝึกการเคลื่อนไหวที่ต้องอาศัยความชำนาญพิเศษ เพื่อเพิ่มความเร็วจึงเป็นสิ่งที่ทำได้ง่ายกว่า เช่น ฝึกว่ายน้ำ ตีเทนนิส เป็นต้น ซึ่งในช่วงแรกของการฝึกจะกระทำได้ช้า แต่ต่อมาจะสามารถเพิ่มความเร็วขึ้นได้เรื่อย ๆ และในการเริ่มต้นของการฝึกถ้ากระทำได้อีกวิธีจะเป็นส่วนผลักดันให้มีการพัฒนาไปได้ไกลและมีประสิทธิภาพอีกด้วย สำหรับความเร็วที่ใช้ในการเคลื่อนไหวแบบธรรมดานั้น ได้แก่ การแข่งขันวิ่งเร็ว ถ้าต้องการจะวิ่งให้เร็วขึ้นจะต้องลดระยะเวลาของการหดตัวและการคลายตัวของกล้ามเนื้อ นั่นคือ ความยาวของก้าวและความถี่ของก้าวจะต้องเพิ่มขึ้น ความยาวของการก้าวเพิ่มขึ้นอยู่กับความยาวของขา และความถี่ของการก้าวเพิ่มขึ้นอยู่กับความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ และการร่วมมือกันทำงานระหว่างระบบประสาทกับระบบกล้ามเนื้อ ความเร็วสูงสุดของคนเรานั้น จะอยู่ในช่วงอายุ 21 ปี สำหรับชายและ 18 ปี สำหรับหญิง ในการที่จะเพิ่มความเร็วอาจจะกระทำได้อีก กล่าวคือ (ชูศักดิ์ เวชแพทย์, 2522)

1. เพิ่มกำลังของกล้ามเนื้อที่ใช้เหยียดขา
2. ฝึกวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการร่วมงานกันของกลุ่มกล้ามเนื้อ
3. แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เกี่ยวกับเทคนิคและกลไกของการวิ่ง

หลักการฝึกความเร็ว

ความเร็วในการวิ่ง ต้องวิ่งอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ซึ่งจะวิ่งได้เร็วมากน้อยแค่ไหนขึ้นอยู่กับความถี่ของการเคลื่อนไหว (จำนวนก้าวที่ชอยเท้าในการวิ่ง) และระยะทาง ความเร็วในการวิ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญในกีฬาหลายชนิด การฝึกต้องเน้นความบ่อยครั้ง และออกแรงเต็มที่ เช่น วิ่งเร็วเต็มที่ 30-80 เมตร การฝึกควรให้มีช่วงพักหรือช่วงเบานาน ๆ จนกระทั่งร่างกายฟื้นตัวอยู่ในสภาพปกติ แล้วฝึกซ้ำหลาย ๆ ครั้งจำนวนเท่าที่ฝึก ฝึกวิ่ง 5-10 เที้ยวด้วยความเร็วเต็มที่ และเกือบเต็มที่ ใช้ความสามารถให้เต็มที่ ข้อสำคัญประการหนึ่งก็คือ ต้องค่อยเป็นค่อยไป และควรเพิ่มความเร็วจากน้อยไปหามาก

ผลที่เกิดจากการฝึกความเร็ว

1. การฝึกความเร็วนี้กล้ามเนื้อขาว (white muscle) เท่านั้นที่จะทำงานได้ดี เพราะกล้ามเนื้อขาวมีคุณสมบัติในการหดตัวได้แรงและเร็ว แต่เหนื่อยง่ายจะอยู่ได้นาน 20-25 วินาที
2. การฝึกจะทำให้เชื้อเพลิง ATP และ CP ในกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นและทำให้กล้ามเนื้อมีคุณลักษณะของกล้ามเนื้อขาวเพิ่มขึ้นและสมบูรณ์ขึ้น

การฝึกความคล่องตัว

ความคล่องแคล่วเป็นความสามารถที่จะเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็ว การฝึกโดยการวิ่งกลับตัวหรือเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็ว มีส่วนประกอบดังนี้

1. การร่วมงานกันของกล้ามเนื้อ ในการเคลื่อนไหวที่เป็นแบบหนึ่งแบบใดต้องฝึกให้เกิดการพัฒนาในการทำงานร่วมกันสำหรับกิจกรรมนั้น ๆ
2. พลังของกล้ามเนื้อจะช่วยเพิ่มความคล่องตัวขึ้น เช่น การเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว ย่อมต้องการกำลังอย่างมาก เพื่อให้ร่างกายหยุดหรือเปลี่ยนทิศทางได้ตามต้องการ
3. เวลาปฏิกิริยา เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนไหวที่ตอบสนองต่อการกระตุ้นมีความสำคัญต่อความคล่องแคล่ว วิธีฝึกโดยให้ผู้ฝึกเคลื่อนไหวไปข้างหน้าอย่าง ช้า ๆ เมื่อได้ยินสัญญาณให้กลับหลังหัน แล้ววิ่งกลับมายังอย่างรวดเร็วหรือฝึกโดยการวิ่งสลับฟันปลา โดยให้ปฏิบัติอย่างรวดเร็วเต็มความสามารถ

การฝึกความอ่อนตัว

ความอ่อนตัวจะทำให้การเคลื่อนไหวดำเนินไปอย่างราบเรียบ มีประสิทธิภาพ ความอ่อนตัวเป็นช่วงของการเคลื่อนไหวของข้อต่อที่เกิดขึ้นเมื่อกกล้ามเนื้อมีการคลายตัว ปัจจุบัน 3 อย่างที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของความอ่อนตัวคือ กระดูกและเอ็นของข้อต่อ จำนวนของเนื้อเยื่อที่อยู่รอบข้อต่อ และความยืดได้ของกล้ามเนื้อที่ห่อหุ้มยึดข้อต่อ วิธีการฝึกความอ่อนตัวมีดังนี้

1. ค่อย ๆ เคลื่อนไหวอย่างช้า ๆ จนกระทั่งกล้ามเนื้อส่วนนั้นถูกยืดจนมีความรู้สึกว่าเจ็บกล้ามเนื้อส่วนนั้น
2. อยู่ในท่ายืดนั้นนานประมาณ 8-10 นาที
3. กระทำซ้ำกัน 5-6 ครั้ง
4. จะได้รับความอ่อนตัวตามต้องการ และจะเกิดผลดีที่สุด เมื่อกระทำยืดทุกวัน

ข้อควรคำนึงในการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย

การเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย โดยใช้กิจกรรมออกกำลังกาย หรือการเล่นกีฬา เป็นสิ่งที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย ทำให้ร่างกายแข็งแรงมีบุคลิกภาพที่ดีขึ้น สามารถประกอบภารกิจต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สุขภาพดีเป็นรากฐานของสมรรถภาพ ผู้มีสุขภาพดีจะสามารถเสริมสร้างให้ร่างกายมีสมรรถภาพดีขึ้นจนถึงจุดสูงสุดและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสมรรถภาพทางกาย มีดังนี้คือ

1. อายุ วัยต่าง ๆ จะมีความเหมาะสมกับการออกกำลังกายหรือการเล่นกีฬาไม่เหมือนกัน การเลือกกิจกรรมจึงแตกต่างกันในแต่ละวัย
2. เพศ สมรรถภาพทางกายของหญิงและชายย่อมมีความแตกต่างกัน โดยเทียบส่วนที่ชัดเจนคือ รูปร่างของหญิงด้อยกว่าชาย น้ำหนักเฉลี่ยก็น้อยกว่าชาย

3. สภาพร่างกาย จิตใจและพรสวรรค์ เป็นเรื่องของตัวบุคคล ซึ่งเป็นผลมาจากกรรมพันธุ์ และอิทธิพลของสิ่งแวดล้อม ขนาดของรูปร่าง ลักษณะทางกาย

4. อาหาร มีผลต่อการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย เช่น การรับประทานอาหารโปรตีน มาก ๆ ช่วยเสริมสร้างส่วนที่สึกหรอ แต่ไม่ทำให้กำลังและความอดทนดีขึ้น อาหารคาร์โบไฮเดรต จะให้พลังงานโดยตรง

5. ภูมิอากาศ มีอิทธิพลต่อการเสริมสร้างสมรรถภาพมาก ความร้อนทำให้ความอดทน ลดลง เพราะทำให้การระบายความร้อนที่เกิดจากการทำงานของกล้ามเนื้อทำได้ยากขึ้น ดังนั้น การเลือกเวลาในการฝึกหรือเสริมสร้างสมรรถภาพจึงเป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึง เวลาเช้าตรู่อากาศเย็น กว่ากลางวัน เหมาะสำหรับการฝึกความอดทน ส่วนความเร็วและความคล่องแคล่ววิ่งไวฝึกช่วงบ่ายก็ได้

6. เครื่องแต่งกาย ลักษณะของเสื้อ เช่น แขนสั้น แขนยาว เนื้อผ้า สีของผ้า จะมีผล กระทบต่อการออกกำลังกายในแง่ของความคล่องตัว การระบายความร้อน

7. แอลกอฮอล์ มีผลต่อสมรรถภาพโดยตรง แอลกอฮอล์ที่สะสมอยู่ในเลือด จะกระตุ้น ให้ประสาทส่วนที่เกี่ยวกับการควบคุมการเคลื่อนไหว การมองเห็นด้วยประสิทธิภาพลง

8. บุหรี่ ในควันบุหรี่มีสารที่เป็นพิษต่อร่างกาย นิโคตินทำให้หัวใจเต้นเร็วขึ้น ความดัน เลือดสูง สารพวกน้ำมันห่าน จะเคลือบผนังงูลงของปอด ทำให้การแลกเปลี่ยนก๊าซในถุงลมยากขึ้น คาร์บอนมอนอกไซด์ ในควันบุรียังขัดขวางการจับออกซิเจนในเลือดทำให้ประสิทธิภาพในระบบ ไหลเวียนโลหิตต่ำลง

ประเภทของการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพและเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย

1. การออกกำลังกายเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพความอดทนของหัวใจและปอด
ชั้นเบา

ความเหนื่อย/อัตราการเต้นของหัวใจ 120-140 ครั้ง/นาที

ชั้นปานกลาง

ความเหนื่อย/อัตราการเต้นของหัวใจ 140-160 ครั้ง/นาที

ชั้นหนัก

ความเหนื่อย/อัตราการเต้นของหัวใจ 160-180 ครั้ง/นาที

2. การออกกำลังกายเพื่อความแข็งแรง และความอดทนของกล้ามเนื้อ
ชั้นเบา

ความหนัก 30-60 % จำนวน 1-8 ครั้ง/เซต

ชั้นปานกลาง

ความหนัก 60-80 % จำนวน 8-15 ครั้ง/เซต

ชั้นหนัก

ความหนัก 80-100 % จำนวน 15-30 ครั้ง/เซต

3. ความอ่อนตัว และความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ เอน และข้อต่อ

- 1) การยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบหยุดนิ่งค้างไว้ (Static Stretch)
- 2) การยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหว (Dynamic Stretch)
- 3) การยืดเหยียดแบบกระตุ้นประสาท (PNF: Proprioceptive Neuromuscular Facilitation)

การออกกำลังกายเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย

ในการออกกำลังกายนั้นจุดประสงค์ที่สำคัญเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพให้สมบูรณ์แข็งแรง ซึ่งตามหลักการแพทย์พิจารณาความสมบูรณ์แข็งแรงของร่างกาย 2 ส่วนคือ ความสมบูรณ์แข็งแรงทางกาย (Organic Fitness) และความสมบูรณ์แข็งแรงทางการเคลื่อนไหว (Dynamic Fitness) ความสมบูรณ์แข็งแรงทางกาย หมายถึง ส่วนของรูปร่างที่มองเห็นได้ชัดเจน เช่น ความสูง ผอม อ้วน ตลอดจนความสมประกอบของร่างกายทั้ง 32 ประการ การออกกำลังกายเพื่อแก้ไขส่วนนี้อาจกระทำได้ไม่มาก สำหรับความสมบูรณ์แข็งแรงทางการเคลื่อนไหว มีความสำคัญมาก และเป็นส่วนที่สามารถแก้ไขเปลี่ยนแปลงหรือฝึกฝนให้ดีขึ้นได้ด้วยการออกกำลังกายจุดมุ่งหมายการออกกำลังกายส่วนใหญ่ต้องการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบดังกล่าวให้ดีขึ้น ซึ่งเป็นประโยชน์ทั่วไปต่อสุขภาพ และการดำรงชีวิตประจำวัน

องค์ประกอบของความแข็งแรงทางการเคลื่อนไหวประกอบด้วย ดำรง เวชประเสริฐ (2531; อ้างถึงใน อาทิตย์ อารังชัยชนะ, 2541)

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular Strength) หมายถึง กำลังของกล้ามเนื้อการออกกำลังกายใด ๆ ทำให้กล้ามเนื้อมีขนาดใหญ่แข็งแรงมากขึ้นก็คือ การเพิ่มองค์ประกอบในส่วนนี้
2. พลัง (Power) หมายถึง ความสามารถในการเคลื่อนที่หรือเคลื่อนไหว เช่นการวิ่ง การกระโดด
3. ความทนทานของกล้ามเนื้อ (Muscular Endurance) หมายถึง การทำงานของกล้ามเนื้อที่จะทำงานซ้ำ ๆ กันโดยไม่เหนื่อยล้าหรือหมดแรงเร็วเกินไป
4. ความว่องไว (Agility) เป็นความสามารถที่จะกระทำการใด ๆ ได้อย่างรวดเร็ว ว่องไวโดยไม่ผิดพลาด
5. การทรงตัว (Balance) หมายถึง ความสามารถที่จะทำให้ร่างกายอยู่ในภาวะสมดุลได้ดีเสมอ ไม่ว่าจะเป็นขณะเคลื่อนไหวหรืออยู่กับที่
6. ความยืดหยุ่น (Flexibility) ความสามารถในการงอหรือเหยียดข้อต่อต่าง ๆ ในร่างกายได้อย่างสมบูรณ์ไม่ติดขัด
7. ความสัมพันธ์ในการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ (Co ordination) เป็นความสามารถในการทำงานในอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกายให้สัมพันธ์กับเป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากเพราะแม้องค์

ประกอบอื่น ๆ สมบูรณ์แต่การทำงานของอวัยวะไม่ทำงานสัมพันธ์กัน จะไม่เกิดประโยชน์และ
เป็นปัญหาได้ เช่น ในผู้ที่สมองพิการเป็นต้น

8. ความแข็งแรงทนทานของระบบหัวใจและปอด (Cardio – Pulmonary Endurance)
เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุด เพราะหัวใจเป็นอวัยวะที่สำคัญที่สุดของร่างกาย หากองค์ประกอบ
ส่วนนี้อ่อนแออาจทำให้สูญเสียชีวิตได้

ขอบข่ายของการสร้างสมรรถภาพทางกาย (Scope of Body Conditioning)

การสร้างสมรรถภาพทางกายมีความสำคัญดังต่อไปนี้

1. เป็นการเตรียมตัวเด็กให้ร่างกายสมบูรณ์ เพื่อที่จะเข้าร่วมกิจกรรมหนัก ๆ (Vigorous Activities) และกิจกรรมที่มีการแข่งขัน (Athletic Contests) อื่น ๆ ต่อไป
2. เป็นกิจกรรมที่สามารถช่วยแก้ไขความผิดปกติทางด้านร่างกายของเด็ก (Corrective Activities) และป้องกันมิให้ทรวดทรงของเด็กเสียไป (Prevent Posture Defects) ด้วย
3. เป็นกิจกรรมที่สามารถช่วยให้อวัยวะทุกส่วนได้รับการบริหารได้อย่างทั่วถึงในระยะ
เวลาอันสั้น และครูสามารถดำเนินการสอนได้แม้จะมีนักเรียนเป็นจำนวนมาก
4. เป็นโปรแกรมทางพลศึกษาที่สามารถเลือกหาทำที่เหมาะสมกับความต้องการ (Need)
ของเด็กแต่ละคน
5. เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้เด็กที่มีทักษะในเกมนักกีฬาประเภทอื่น ๆ สามารถเข้าร่วมได้
ทั้งช่วยให้เกิดความรู้สึกว่าตนได้ประสบความสำเร็จ ไม่ทำให้เกิดความตึงเครียดทางด้านอารมณ์
(Emotional Tension)
6. เป็นกิจกรรมช่วยปรับปรุงระบบไหลเวียนโลหิตและหลอดเลือด

ความมุ่งหมายทั่วไป

การนำเอากิจกรรมเพื่อสร้างสมรรถภาพทางกายมาจัดเป็นโปรแกรมการฝึก ควรจะมี
ความมุ่งหมายเพื่อให้เกิดประโยชน์แก่ผู้ฝึกทางด้านสรีรวิทยา และหลักเกี่ยวกับการเคลื่อนไหว
ของร่างกาย ซึ่งพอจะแยกเป็นข้อ ๆ ดังนี้

1. ใช้เป็นกิจกรรมเพื่อบริหารร่างกาย (Warming-up) ให้เกิดความแข็งแรง เพื่อเตรียมตัว
ก่อนที่จะฝึกกิจกรรมประเภทอื่นต่อไป
2. ให้เป็นกิจกรรมเพื่อบริหารร่างกายให้เกิดความแข็งแรง (Strength) ในส่วนของกล้ามเนื้อ
ต่าง ๆ ที่อ่อนแออยู่ หรือไม่เจริญเติบโตเท่าที่ควร
3. ใช้เป็นกิจกรรมที่ช่วยยืดเส้นยืดสาย (Stretching) โดยเฉพาะกล้ามเนื้อส่วนที่หดสั้น
(Shortened muscles) เพื่อจะให้การเคลื่อนไหวและการทำงานของกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ สามารถ
เคลื่อนไหวได้เต็มที่ตามขอบเขตของมัน

4. ใช้เป็นกิจกรรมเพื่อผ่อนคลายความตึงเครียดของกล้ามเนื้อ(Tense Muscle Groups) จากการที่กล้ามเนื้อต้องทำงานมาอย่างหนัก

5. เป็นกิจกรรมที่ช่วยพัฒนาและรักษาไว้ซึ่งกลไกการเคลื่อนไหวที่ดี และมีประสิทธิภาพของร่างกาย อันจะยังผลให้การแสดงออกในทางกิจกรรมต่าง ๆ เป็นไปด้วยดี

ความมุ่งหมายเฉพาะ (Specific Objective)

1. การบริหารส่วนขา
 - 1) เพื่อช่วยเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของข้อเท้า เข่าและข้อต่อที่ตะโพก
 - 2) เพื่อสร้างความแข็งแรงของขา
2. การบริหารส่วนแขนและไหล่
 - 1) เพื่อช่วยให้แขนและไหล่มีความอ่อนไหวตัว
 - 2) เพื่อช่วยให้กล้ามเนื้อหน้าอกได้ยืดและคลายตัวได้สะดวก
 - 3) เพื่อช่วยสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนและกล้ามเนื้อรอบหัวไหล่
3. การบริหารข้อต่อและตะโพก
 - 1) เพื่อช่วยการเคลื่อนไหวของข้อต่อที่ตะโพกให้หมุนไปในทิศทางต่าง ๆ ได้สะดวกขึ้น
 - 2) เพื่อสร้างความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อส่วนหน้าขา
 - 3) เพื่อช่วยแก้กระดูกเชิงกรานที่เอียง และป้องกันความผิดปกติของส่วนสะเอวในลักษณะสะเอวยื่นไปข้างหน้า
4. การบริหารลำตัวทางด้านข้าง
 - 1) เพื่อช่วยปรับปรุงความอ่อนตัวของกระดูกสันหลัง ในการเอียงไปมาทางด้านข้าง โดยการบริหารให้กล้ามเนื้อได้ยืดตัวออก
 - 2) เพื่อบริหารให้กล้ามเนื้อทางด้านข้างของลำตัวมีความแข็งแรง ซึ่งจะช่วยให้การเอียงตัวไปทางซ้าย-ขวาได้ดี
5. การบริหารลำตัวด้านหลัง
 - 1) เพื่อสร้างความแข็งแรงกล้ามเนื้อส่วนหลังของลำตัว
 - 2) เพื่อบริหารให้กล้ามเนื้อส่วนหน้าอกได้ยืดคลายออก
 - 3) เพื่อช่วยแก้ความผิดปกติในลักษณะหลังโก่ง
6. การบริหารลำตัวด้านหน้า
 - 1) เพื่อสร้างความแข็งแรงกล้ามเนื้อท้อง
 - 2) เพื่อให้กล้ามเนื้อส่วนหลังยืดคลายออก
7. การบริหารลำตัวโดยทั่วไป
 - 1) เพื่อรักษาไว้และปรับปรุงความอ่อนตัวของกระดูกสันหลังในการเคลื่อนไหวทุก

ทิศทาง

2) เพื่อสร้างความแข็งแรงสำหรับกล้ามเนื้อ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการรักษาทรงตัวของลำตัว

8. การบริหารศีรษะหรือคอ

- 1) เพื่อช่วยพัฒนาเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของศีรษะและคอ
- 2) เพื่อช่วยให้ศีรษะตั้งอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง
- 3) เพื่อช่วยพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอ

9. การบริหารเป็นจังหวะ

1) เพื่อเสริมสร้างความมีจังหวะกลมกลืน และประสานงานกันระหว่างอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย

2) เพื่อสร้างประสาทความรู้สึกเกี่ยวกับจังหวะจะโคน

2.4 การพัฒนาทางด้านร่างกายของวัยรุ่น

วัยรุ่นเป็นวัยที่ต้องเผชิญกับความเปลี่ยนแปลงใหม่ ๆ ที่แตกต่างไปจากวัยเด็กทั้งทางร่างกาย อารมณ์ สังคมและสติปัญญา จึงนับว่าเป็นช่วงที่มีความสำคัญช่วงหนึ่งของชีวิต ทั้งนี้จากพัฒนาการของวัยรุ่นนั้นจะส่งผลต่อสุขภาพทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจในวัยผู้ใหญ่ได้ พัฒนาการทางด้านร่างกายของวัยรุ่นอาจแยกเป็นประเด็นต่าง ๆ ได้ต่อไปนี้

พัฒนาการที่เกี่ยวกับความสูงและน้ำหนัก

พัฒนาการที่เกี่ยวกับความสูงของวัยรุ่นนั้นจะมีต่อเนื่องกัน บางช่วงจะมีอัตราการพัฒนาการเร็วมาก เรียกว่าระยะพุ่งพรวด (growth spurt) ซึ่งเกิดจากอิทธิพลของต่อมไทรอยด์ ในผู้หญิงจะเร็วมากเมื่ออายุประมาณ 10-14 ปี ส่วนเด็กชายจะเร็วมากเมื่ออายุ 14 ปี และจะสูงขึ้นไปอีกเรื่อย ๆ ในทั้งสองเพศ จากนั้นอัตราการเพิ่มส่วนสูงก็จะค่อย ๆ ลดลง และหยุดในที่สุด (สมชาย วัฒนกุล, 2526) ตามปกติแล้วใครจะสูงมากสูงน้อยเพียงใดนั้น จะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลาย ๆ ประการ ที่สำคัญมากประการหนึ่งก็คือ องค์ประกอบทางด้านกรรมพันธุ์ จะการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยของส่วนสูงระหว่างพ่อ แม่ และเด็ก ที่มีอายุ 6-18 ปีของ Bayley (อ้างถึงใน ประสาท อิศรปริดา, 2523) พบว่า เมื่อเด็กอายุเพิ่มมากขึ้นค่าสหสัมพันธ์ก็ยิ่งจะมีค่าสูงขึ้น และที่ปรากฏเห็นชัดมากก็คือ ความสัมพันธ์ระหว่างพ่อและบุตรสาว รองลงมาคือ ความสูงระหว่างพ่อกับบุตรชาย ส่วนแม่กับบุตรสาวมีค่าความสัมพันธ์น้อยที่สุด อย่างไรก็ตามการที่เด็กจะสูงมากหรือน้อยยังมีสิ่งอื่นมาเกี่ยวข้องด้วย เช่น ภาวะโภชนาการ โรคภัยไข้เจ็บ เป็นต้น

พัฒนาการที่เกี่ยวกับน้ำหนัก พบว่า น้ำหนักของวัยรุ่นหญิงจะสูงขึ้นสูงสุดระหว่างอายุ 11-14 ปีครึ่ง และจะเพิ่มอีกต่อไปแม้ส่วนสูงจะหยุดก็ตาม แต่อยู่ในอัตราช้ากว่าเดิม สำหรับวัยรุ่นชายจะปรากฏให้เห็นเด่นชัดมากระหว่างอายุ 13-16 ปี (สุโท เจริญสุข, 2529)

พัฒนาที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างและสัดส่วน

จากการที่วัยรุ่นได้มีพัฒนาการทางด้านส่วนสูงและน้ำหนักอย่างรวดเร็วนั้น พัฒนาการที่เกิดขึ้นควบคู่กันอีกอย่างหนึ่งก็คือ โครงร่างและสัดส่วน ซึ่งพบว่ากระดูกของเด็ก ๆ จะมีขนาดเล็กและอ่อน กระดูกจะแน่นเข้าและแข็งแรงขึ้นและเปราะขึ้นเมื่อมีขนาดใหญ่ กระดูกของวัยรุ่นหญิงจะเล็กกว่าวัยรุ่นชาย นอกจากนี้ในเพศหญิงยังมีการเปลี่ยนแปลงที่มีลักษณะเฉพาะตัวคือ สะโพกผาย หน้าอกขยายโต ส่วนเพศชายอกจะผายไหล่ผึ่ง มือและเท้าใหญ่ แขนและขายาว รูปร่างโต (สุโท เจริญสุข, 2529) ด้านสัดส่วนของวัยรุ่นนั้น ยังไม่ค่อยสัมพันธ์กัน เนื่องจากส่วนขาจะยาวกว่าลำตัวมาก ทำให้ดูเก้งก้าง แต่เมื่อเข้าสู่วัยรุ่นตอนปลาย สัดส่วนของร่างกายจะดีขึ้น และจะได้สัดส่วนของร่างกายที่สมบูรณ์ที่สุด (ประสาธ อิศรปรีดา, 2523)

พัฒนาที่เกี่ยวกับกล้ามเนื้อและไขมัน

กล้ามเนื้อในวัยรุ่นทั้งเพศชายและเพศหญิงจะเจริญขึ้นอย่างรวดเร็ว และจะเจริญเต็มที่หลังจากความสูงได้พัฒนาไปถึงจุดสูงสุดแล้ว ถ้าเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเพศก็จะพบว่า ในระยะนี้อัตราการเจริญเติบโตของกล้ามเนื้อในเพศชายจะสูงกว่าเพศหญิง (ประสาธ อิศรปรีดา, 2523) ส่วนกำลังของกล้ามเนื้อนั้น สมชาย ธัญธนกุล (2526) ได้กล่าวไว้ว่า วัยรุ่นนี้กล้ามเนื้อจะเจริญเติบโตเร็วที่สุด เป็นผลให้มีกำลังกล้ามเนื้อเพิ่มเร็วไปด้วย ในระยะแรก ๆ ของวัยรุ่นจะมีอาการชนิดหนึ่ง เรียกว่า อาการเปื่อยของกล้ามเนื้อ (Muscular failure) ซึ่งจะทำให้วัยรุ่นไม่อยากจะออกกำลังกายภายในระยะนี้ เด็กผู้หญิงจะเกิดอาการนี้มากกว่าผู้ชาย แต่พอพ้นระยะนี้ไปแล้ว อาการเปื่อยของกล้ามเนื้อก็จะหายไป

สำหรับการเปลี่ยนแปลงของไขมันได้ผิวนั้นนั้น เด็กวัยรุ่นเพศชายจะมีไขมันเพิ่มขึ้นที่บริเวณ คอ ลำตัว ท้อง เอว และด้านหลังของร่างกาย ส่วนเด็กวัยรุ่นหญิงจะมีไขมันเพิ่มมากขึ้นที่บริเวณ คอ ท้อง และลำตัวด้านหลัง ซึ่งในระยะนี้วัยรุ่นทั้งสองเพศมักจะมีรูปร่างอ้วน ลักษณะเช่นนี้เรียกว่า ระยะสะสมไขมันในวัยรุ่น (สุชา จันทรเฒ, 2529)

จากการศึกษาถึงพัฒนาการของวัยรุ่น พอจะสรุปได้ว่า พัฒนาการของวัยรุ่นเป็นไปอย่างรวดเร็วทั้งเพศหญิงและเพศชาย แต่ก็มีลักษณะการพัฒนาที่คล้ายคลึงกัน และในบางช่วงของการพัฒนานั้นอาจส่งผลถึงพฤติกรรมทางด้านสุขภาพบ้าง แต่ทั้งนี้ก็ยังขึ้นอยู่กับองค์ประกอบด้านอื่นอีกหลายด้าน ซึ่งหากวัยรุ่นคนใดมีการพัฒนาเป็นไปอย่างมีแบบแผนที่ถูกต้องเหมาะสมก็ย่อมทำให้มีสุขภาพดีได้ทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ

2.5 หลักการจัดกิจกรรมออกกำลังกายสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

นักเรียนในวัยนี้จะมีการเพิ่มส่วนสูง และน้ำหนักมากขึ้นอย่างรวดเร็ว เด็กหญิงจะเข้าสู่วัยรุ่นตั้งแต่อายุ 11-13 ปี ขณะที่เด็กชายจะเข้าสู่วัยรุ่นช้ากว่าคือประมาณ 12-14 ปี กระดูก แขน ขา จะยาวขึ้นอย่างรวดเร็ว จนกระทั่งทำให้รู้สึกเก้งก้าง การเปลี่ยนแปลงทางเพศจะเกิดขึ้น เช่น

นักเรียนหญิงจะมีประจำเดือน นักเรียนชายจะเสี่ยงห้าว มีการพัฒนาของระบบไหลเวียนโลหิต และระบบหายใจ ทำให้มีความอดทนมากขึ้น กล้ามเนื้อจะมีความแข็งแรงมากขึ้นกว่าวัยประถมศึกษา กิจกรรมการออกกำลังกายสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นคือ

1. ควรจัดกิจกรรมที่ใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ ๆ ของร่างกาย ทำงานโดยใช้ความแข็งแรงของร่างกาย ทักษะกลไกต่าง ๆ มากขึ้น
2. ระยะเวลาของการจัดกิจกรรมนานมากขึ้นกว่าวัยประถมศึกษา และมีทักษะที่ท้าทายความสามารถ
3. ควรจัดกิจกรรมให้หลากหลายเพื่อสนองความต้องการ และความสามารถของนักเรียนได้ทุกคน โดยที่สามารถนำไปใช้ในเวลาว่างได้
4. กิจกรรมการออกกำลังกายหรือกีฬาที่จัดให้นักเรียนในวัยนี้ เน้นพัฒนาการทางสมองไปด้วย การใช้กลยุทธ์และกติกาการเล่นเพื่อเอาชนะฝ่ายตรงข้าม
5. ควรปลูกฝังทัศนคติที่ดีต่อการออกกำลังกาย และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ควบคู่ไปด้วย
6. ควรเข้าร่วมกิจกรรม วันละ 3-4 ชั่วโมง และ 3-5 วัน/สัปดาห์

2.6 การฝึกแบบวงจร

ความหมายของการฝึกแบบวงจร

การฝึกแบบวงจร (Circuit Training) ได้มีการคิดค้นขึ้นเมื่อประมาณปี ค.ศ.1950 ผู้ที่คิดค้นคือ Morgan และ Anderson แห่งมหาวิทยาลัย Leeds ประเทศอังกฤษ ซึ่งการฝึกด้วยวิธีนี้สามารถที่จะพัฒนาเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายโดยทั่ว ๆ ไปได้ เนื่องจากมีการผสมผสานกิจกรรมต่าง ๆ ไว้ในโปรแกรมการฝึก จากการศึกษาค้นคว้าได้มีผู้ให้ความหมายของการฝึกออกกำลังกายแบบวงจรพอสรุปได้ดังนี้

แคสดี้ และคณะ (Cassdy and al., 1965) ได้กล่าวถึงความหมายของการฝึกแบบวงจรไว้ว่า เป็นวิธีการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายโดยรวม ซึ่งเป็นการรวมเอากิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกายเข้ามาจัดเป็นวงจรหรืออีกนัยหนึ่งวงจรหมายถึง กลุ่มกิจกรรมซึ่งกิจกรรมในวงจรดังกล่าวนี้จะอยู่ตามที่ต่าง ๆ ที่จัดไว้ เรียกว่า สถานี มีการกำหนดวิธีปฏิบัติจำนวนครั้งในการทำกิจกรรมในแต่ละสถานีและมีการหมุนเวียนไปตามสถานีต่าง ๆ จนครบและในระหว่างการปฏิบัติกิจกรรมอยู่นั้น ผู้ฝึกจะต้องปฏิบัติให้ต่อเนื่องกันไปทุกสถานีโดยตลอด

แอนเชลล์ (Anshell, 1991) ได้กล่าวว่า การฝึกออกกำลังกายแบบวงจรเป็นการออกกำลังกายที่ต่อเนื่องกันของแต่ละสถานีประกอบกัน การปฏิบัติกิจกรรมการออกกำลังกายในแต่ละสถานีจะมีเวลาหรืออาจจะเป็นจำนวนครั้งที่ได้กำหนดไว้แน่นอนแล้ว กิจกรรมที่ใช้ประกอบในการฝึก เช่น การฝึกด้วยน้ำหนัก หรือ Free Weight กายบริหาร การออกกำลังกายแบบแอโรบิก เช่น การขี่จักรยาน การวิ่ง เป็นต้น

สุนทร นวกิจกุล (2524) ได้กล่าวถึงการฝึกแบบวงจรเอาไว้ว่า การฝึกแบบวงจรเป็นเทคนิคการสอนอย่างหนึ่งซึ่งใช้เวลา เครื่องมือและง่ายแก่การจัดไว้ในโปรแกรมการสร้างสมรรถภาพทางกายให้ผู้ฝึกเกิดทักษะ ความสนุกสนาน และได้พัฒนาส่วนของร่างกายตามที่ต้องการ สนามฝึกอาจใช้ในร่มหรือกลางแจ้งก็ได้ การฝึกแบบวงจรนี้จะให้ผลทั้งทางด้านพัฒนาการ ความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ

พิชิต ภูตจันทร์ (2535) ได้ให้ความหมายเอาไว้ว่า การฝึกแบบวงจร เป็นการฝึกทำงานประสานกันระหว่างประสาทและกล้ามเนื้อ เพื่อฝึกความทนทานโดยจัดเป็นสถานี ในแต่ละสถานีอาจจะมีกิจกรรมต่าง ๆ กันขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ เช่น การวิ่ง การฝึกยกน้ำหนัก การว่ายน้ำ ขี่จักรยาน ทำกายบริหารต่าง ๆ ทั้งทำมือเปล่า และใช้อุปกรณ์ประกอบ ทักษะกีฬา นับว่าเป็นการฝึกที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน

อำนาจ อะโน (2527) ได้กล่าวถึงความหมายของการฝึกแบบวงจรเอาไว้ว่า การฝึกแบบวงจรคือ การบริหารกายโดยใช้น้ำหนัก และการบริหารกายด้วยมือเปล่า ซึ่งบางที่อาจจะรวมเอาวิธีการฝึกแบบทำยิมนาสติกคือ หกคะเมนข้ามอุปกรณ์สิ่งกีดขวาง เข้ารวมกันได้

สุพิตร สมานิต (2532) ได้กล่าวว่า การฝึกแบบวงจรเป็นเทคนิควิธีหนึ่งที่ใช้ทำออกกำลังกายเพื่อมาช่วยในการพัฒนาสมรรถภาพทางกายโดยรวม การออกกำลังกายประกอบด้วยรายละเอียดทำออกกำลังกายที่กำหนดไว้ในสถานีต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมที่แตกต่างกันไป ในการปฏิบัตินักเรียนจะย้ายไปตามสถานีต่าง ๆ ซึ่งอาจจะเป็นกลุ่มเล็ก ๆ หรือไปทีละคนก็ได้ นักเรียนจะได้ปฏิบัติทำออกกำลังกายในแต่ละสถานีตามระยะเวลา หรือจำนวนครั้งที่กำหนด

สรุปแล้ว การออกกำลังกายแบบวงจร (Circuit Training) จึงหมายถึงการออกกำลังกายที่มีการหมุนเวียนกิจกรรมในการปฏิบัติ มีการผสมผสานและมีรูปแบบการฝึกที่หลากหลาย ซึ่งเน้นที่ความมุ่งหมายหรือวัตถุประสงค์ของการฝึก และที่สำคัญการปฏิบัติต้องกระทำอย่างต่อเนื่องจนครบวงจรตามระยะเวลา และจำนวนครั้งที่ได้กำหนดไว้

ประโยชน์ของการฝึกแบบวงจร

การฝึกเป็นกระบวนการที่ผู้ฝึกจะต้องปรับตัว ทั้งนี้เพื่อให้ตนเองมีประสิทธิภาพโดยอาจจะกระทำโดยโปรแกรมที่กำหนดโดยโค้ช หรือเป็นกระบวนการที่ปฏิบัติด้วยตนเอง ซึ่งจะเป็นผลให้ร่างกายและจิตใจมีความพร้อมในการปฏิบัติกิจกรรมตามวัตถุประสงค์ การฝึกแบบวงจรเป็นรูปแบบการฝึกอย่างหนึ่งที่ได้มีการคิดค้นขึ้นมา ซึ่งมีลักษณะเฉพาะตัว ได้มีผู้ให้ทัศนะที่เกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้จากการฝึกแบบวงจรไว้ดังนี้

สโตน (Stone, 1987) ได้กล่าวถึงประโยชน์ที่ได้จากการฝึกแบบวงจรไว้ว่า การฝึกแบบวงจร เป็นการฝึกที่ครอบคลุมถึงองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายโดยเฉพาะการออกกำลังกายแบบแอโรบิกนั้น สามารถกระทำโดยเพิ่มระยะห่างของสถานีได้หรือเพิ่มกิจกรรมที่เป็นแอโรบิก

เช่น การวิ่งขึ้น-ลง บันได การขี่จักรยาน นอกจากนั้นการฝึกในลักษณะนี้สามารถที่จะฝึกสมรรถภาพเฉพาะด้านตามที่ต้องการได้ และยังฝึกทักษะกีฬาแต่ละประเภทได้อีกด้วย

ประวิทย์ ไชยสาม (2526) ได้กล่าวไว้ว่า การฝึกแบบวงจรช่วยให้ผู้ฝึก (ครูหรือโค้ช) ทำงานได้มากแม้จะมีผู้เข้ารับการฝึกจำนวนมาก แต่มีโอกาสดูและซ่อมได้ทั่วถึงกันทุกคน ทั้งยังสะดวกต่อการดูแล หรือการสอนแนะนำต่าง ๆ นอกจากนี้การฝึกแบบนี้ยังช่วยในการทดสอบผลการเรียน เป็นการช่วยเพิ่มพูนส่งเสริมให้ผู้เข้ารับการฝึกได้มีโอกาสแก้ไขปรับปรุงตัวเอง ทั้งยังทำให้ผู้เข้าฝึกเกิดความสนุกสนานไม่เบื่อหน่าย เป็นการเปลี่ยนแปลงบรรยากาศที่ดีและยังช่วยเพิ่มพูนประสิทธิภาพของร่างกายได้อีกด้วย

พิชิต ภูติจันทร์ (2535) ได้กล่าวว่า การฝึกแบบวงจรมิใช่จะเป็นการฝึกแบบประสมประสานกิจกรรมแล้ว ยังสามารถประยุกต์ใช้โดยการจำเพาะกิจกรรมเป็นอย่าง ๆ ไปก็ได้ เช่น การฝึกด้านสมรรถภาพทางกายก็จัดให้แต่ละสถานีเป็นเรื่องการเสริมสร้างหรือทดสอบสมรรถภาพทางกายด้านต่าง ๆ หรือถ้าเป็นการฝึกทักษะกีฬา ก็จะจัดให้แต่ละสถานีเป็นทักษะย่อย ๆ ของกีฬานั้น ๆ การฝึกอาจจะใช้พื้นที่บริเวณมหาวิทยาลัย วิทยาลัย โรงเรียน สนามฟุตบอล โรงฝึกพลศึกษา โดยกำหนดให้แต่ละสถานีอยู่ต่อเนื่องกันเป็นวงจร

สรุปว่า ประโยชน์ที่ได้จากการฝึกแบบวงจรมัน ก็คือสามารถพัฒนาทุกองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายของผู้ฝึก ตลอดจนจนถึงการพัฒนาด้านทักษะกีฬาได้ด้วย

2.7 หลักการสร้างแบบฝึกการออกกำลังกายแบบวงจร

หลักการสร้างแบบฝึกการออกกำลังกายแบบวงจร (Circuit Training) นั้น มีนักวิชาการและนักพลศึกษาได้ให้แนวความคิดไว้ ดังต่อไปนี้

โฆสิต แฉงสกุล (2543) ได้กล่าวเกี่ยวกับการฝึกแบบวงจรไว้ว่า หลักการในการฝึกแบบ วงจร (Circuit Training) คือจัดการออกกำลังกายที่ต้องการพัฒนาสมรรถภาพทางกายในแต่ละด้านมาแบ่งเป็นสถานี (Station) โดยในแต่ละสถานีจะต้องกำหนดว่าทำกี่ครั้ง (Repetition) กี่ยก (Set) และเวลา (Time) ที่ต้องทำเสร็จในแต่ละสถานี สำหรับวิธีการสร้าง Circuit Training นั้น มีหลักในการสร้างหรือออกแบบดังนี้

1. ให้พิจารณาเลือกแบบออกกำลังกายที่เหมาะสมตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการพัฒนาสมรรถภาพทางกายในแต่ละด้าน มาจัดเป็นสถานีใน Circuit Training ประมาณ 6-12 สถานี โดยต้องเป็นแบบการออกกำลังกายที่เป็นมาตรฐาน ไม่รวมการ Warm - up และ Cool - down และให้พิจารณาพื้นที่หรือสถานที่ที่เหมาะสมในการจัด Circuit Training ด้วย

2. ในการจัดเรียงลำดับสถานี ควรหลีกเลี่ยงสถานีที่มีการพัฒนากลุ่มกล้ามเนื้อกลุ่มเดียวกันอยู่ใกล้ ๆ กัน ทั้งนี้เพื่อให้กลุ่มกล้ามเนื้อที่ได้ปฏิบัติไปแล้วมีการผ่อนคลาย สำหรับการพิจารณากำหนดระยะห่างของแต่ละสถานีนั้น ให้พิจารณากำหนดตามความเหมาะสมของวัตถุประสงค์หรือสถานที่ในการจัด Circuit Training

3. ให้พิจารณาจำนวนท่ายาว (Repetition) จำนวนยก (Set) ของแต่ละสถานี โดยทำการทดลองให้ผู้เข้ารับการฝึกทำให้มากที่สุด หลังจากนั้นให้กำหนดความเหมาะสมในแต่ละยก เช่น ให้ทำ 2 ใน 3 หรือ 1 ใน 2 ของจำนวนท่ายาวที่ได้สูงสุด สำหรับการฝึกในแต่ละยก (Set) นั้น จะไม่เป็นการฝึกที่สมบูรณ์ กล่าวคือ มีการเคลื่อนไหวไปมาช้า ๆ ซึ่งจะเป็นเพียงแค่การบรรเทาความเมื่อยล้าเท่านั้น เช่น ปฏิบัติ 2 นาที พัก 30 วินาที

4. ให้พิจารณากำหนดเวลาของการปฏิบัติแต่ละสถานี (Station) โดยรวมเวลาทั้งหมดของ Circuit ควรอยู่ระหว่าง 30-45 นาที ไม่รวมการ Warm - up และ Cool - down) สำหรับการ Warm - up และ Cool -down นั้นให้ใช้เวลาอย่างละประมาณ 5-10 นาที

5. การเพิ่มความหนัก (Progressive) ของการฝึกแบบวงจร (Circuit Training) โดยการเพิ่มจำนวนท่ายาวในแต่ละยก (Set) ให้มีการเพิ่มความหนัก ประมาณ 15-20% ทุก 2 สัปดาห์ หรือ 4 สัปดาห์ หรืออาจกำหนดให้ลดเวลาการปฏิบัติลง หรืออาจเพิ่มจำนวนรอบในการปฏิบัติตามโปรแกรมการออกกำลังกายแบบวงจร

6. ห้วงระยะเวลา (Duration) ที่เหมาะสมในการปฏิบัติตามโปรแกรมการออกกำลังกายแบบวงจร (Circuit Training) ควรอยู่ในห้วง 8-10 สัปดาห์ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและพัฒนากล้ามเนื้อหรือสมรรถภาพทางกาย สำหรับความบ่อย (Frequency) ที่เหมาะสมในการปฏิบัติตามโปรแกรมการออกกำลังกายแบบวงจร (Circuit Training) นั้นควรอยู่ในห้วง 3-4 วันต่อสัปดาห์

7. หากต้องการพัฒนาความทนทานของระบบไหลเวียนโลหิต และหายใจด้วย ต้องออกแบบให้ทำการฝึกอย่างต่อเนื่องประมาณ 15-20 นาทีขึ้นไป ในลักษณะ Aerobic Exercise โดยกำหนดให้ผู้ฝึกต้องออกกำลังกาย เพื่อรักษาระดับอัตราการเต้นชีพจรเป้าหมายให้อยู่ในห้วง 60-80% ของอัตราการเต้นชีพจรสูงสุด ตลอดห้วงระยะเวลาในการฝึกหมุนเวียนให้ครบทุกสถานี หรือให้ครบวงจร (ถ้าเป็นเพศชาย อัตราการเต้นชีพจรสูงสุดหรือ Maximum Heart Rate = 220-อายุ และถ้าเป็นเพศหญิง อัตราการเต้นชีพจรสูงสุดหรือ Maximum Heart Rate = 226-อายุ)

8. พิชิต ภูติจันทร์ (2535) กล่าวไว้ว่า การฝึกแบบวงจร ถ้าที่การวางแผนที่ดี มีวัสดุอุปกรณ์พร้อมจะช่วยพัฒนาสมรรถภาพหรือทักษะกีฬาเฉพาะอย่างได้เป็นอย่างดี หรืออาจใช้เตรียมตัวนักกีฬาเพื่อการแข่งขันก็ได้ สำหรับหลักทั่ว ๆ ไปในการพิจารณาจัดกำหนดการฝึกแบบวงจรมีดังนี้

- 1) มีการฝึกน้ำหนักให้เหมาะกับระดับผู้รับการฝึก
- 2) มีการฝึกท่ากายบริหาร ซึ่งอาจเป็นท่ามือเปล่า หรือมีอุปกรณ์ประกอบด้วยก็ได้
- 3) มีการฝึกทักษะเฉพาะอย่างทางกีฬา เช่น วิ่ง ว่ายน้ำ ขี่จักรยาน เป็นต้น
- 4) มีการฝึกท่าเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายของกล้ามเนื้อแต่ละส่วนของร่างกาย
- 5) มีการหมุนเวียนไปตามสถานีอย่างต่อเนื่อง และรวดเร็ว

- 6) ควรฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ และฝึกอย่างน้อย 6 สัปดาห์ติดต่อกัน
- 7) ในแต่ละสถานี ไม่ควรฝึกกล้ามเนื้อกลุ่มเดียวกัน
- 8) มีการกำหนดเวลาและจำนวนครั้งในแต่ละสถานี
- 9) ควรมีสถานีฝึกไม่น้อยกว่า 10 สถานี แต่ละสถานีอย่าให้อยู่ใกล้กันมาก
- 10) กำหนดเวลารวมของทุกสถานีไว้ ควรอยู่ระหว่าง 30-40 นาที
- 11) ควรใช้สัญญาณนกหวีดเพื่อบอกหมดเวลาและการเปลี่ยนสถานี
- 12) ควรมีเจ้าหน้าที่อยู่ประจำทุกสถานี เพื่อตรวจสอบ หรือบันทึกผลการปฏิบัติของผู้เข้ารับการฝึก

ผู้เข้ารับการฝึก

วิธีการฝึกแบบวงจรนี้ สามารถดัดแปลงให้เข้ากับสถานที่ต่าง ๆ ได้ เช่น ในโรงฝึกพลศึกษา สนามฟุตบอล บริเวณสถานศึกษา แม้กระทั่งชายหาด โดยจัดสถานีให้เป็นวงจร ส่วนกิจกรรมในแต่ละสถานีนั้นคล้ายกับเป็นสิ่งที่ท้าทายให้ผู้เข้ารับการฝึกมีความอยากออกกำลังกาย สำหรับการฝึกแบบวงจรนี้สามารถใช้พัฒนาความแข็งแรง หรือความทนทานของกล้ามเนื้อ ซึ่งขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่กำหนดในแต่ละสถานี ดังนั้น จะเห็นว่า การฝึกแบบวงจรสามารถจัดได้เป็นเรื่อง ๆ ไป อยู่ที่ผู้จัดมีจุดประสงค์ต้องการเน้นเรื่องใด หรืออาจจัดผสมผสานกิจกรรมก็ได้

สุนทร นวกิจกุล (2524) ได้กล่าวเกี่ยวกับการฝึกแบบหมุนเวียน (Circuit Training) ไว้ว่าเป็นเทคนิคการฝึกและการสอนอย่างหนึ่ง ซึ่งใช้เวลา, เครื่องมือ และง่ายแก่การจัดเข้าไว้ในโปรแกรมการสร้างสมรรถภาพทางกาย การฝึกแบบหมุนเวียนประกอบไปด้วย ท่าของการออกกำลังกาย ซึ่งได้ เตรียมวางแผนเอาไว้เป็นชุดหลายท่า ท่ากายบริหารแต่ละชุดได้ถูกกำหนดไว้ตามจุดต่าง ๆ ของสนามหรือรอบสนาม หรือบริเวณที่จะใช้ฝึกหรือสอน อาจจะเป็น 6-8 จุด บางครั้งอาจจะกำหนดไว้จุดละ 1 ท่า ก็ได้ หากกำหนดไว้จุดละ 1 ท่า ควรจะได้ทำในแต่ละท่า หรือแต่ละจุดซ้ำกันหลาย ๆ ครั้ง การฝึกแบบนี้ไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือที่ยุ่งยาก อาจจะใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในโรงพลศึกษา หรือตามบริเวณสนาม หรือใช้เฉพาะท่ากายบริหารมือเปล่าเพียงอย่างเดียวก็ได้หากเป็นไปได้ใช้อุปกรณ์หลาย ๆ อย่างเข้าช่วย เช่น ดัมเบล ราวเดี่ยว แป้นสนามบาสเกตบอล และลูกบอลสำหรับยิงประตูหลาย ๆ ลูก หีบกระโดดอื่น ๆ ที่คิดว่าจะช่วยให้ผู้เข้ารับการฝึกได้เกิดทักษะ ความสนุกสนานและได้พัฒนาส่วนของร่างกายตามที่ต้องการ สนามฝึกอาจจะใช้ในร่มหรือกลางแจ้งก็ได้ การฝึกแบบหมุนเวียนนี้จะให้ผลทั้งทางด้านการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความทนทาน อันเป็นผลจะทำให้มีการพัฒนาการของระบบหมุนเวียนโลหิตและระบบหายใจ แต่พัฒนาการเหล่านี้จะเกิดขึ้นแก่ผู้เข้ารับการฝึกมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับการจัดโปรแกรมการฝึกที่ตื่นเต้นเร้าใจให้ผู้เข้ารับการฝึกสนุกสนานไปกับการฝึกได้แล้ว โอกาสที่จะทำให้ผู้เข้ารับการฝึกเกิดการพัฒนาก็ยังมีมากยิ่งขึ้นด้วย สำหรับวิธีดำเนินการจัดโปรแกรมการฝึกแบบหมุนเวียนในชั้นเรียน (How to Organize Circuit Training Program for Classes) มีดังนี้

ขั้นแรก ควรสอนท่าการออกกำลังกายหลาย ๆ ท่า เช่น พวกท่ากายบริหารแบบมีมือเปล่าที่จะนำเอามาใช้ในการฝึกตามจุดต่าง ๆ และควรจัดกิจกรรมหลาย ๆ อย่าง เพื่อสร้างความสนใจให้กับชั้นเรียน เพื่อให้เกิดความสนุกสนาน เกิดทักษะที่ต้องการ เช่น กระโดดตบ มือในอากาศ ย่อตัวกระโดดนอนคว่ำแอ่นหลัง ลูกนั่ง ยืดพื้น ย่อเข้าพุงเท้าหน้า-หลัง ฝึกลี้อ กระพือปีก บอลกระดอนโดยเน้นทักษะที่ถูกต้องและฝึกจนเกิดความชำนาญก่อน จึงนำมาใช้กับการฝึกแบบหมุนเวียนต่อไป

ขั้นที่ 2 ครู/ผู้ฝึกสอน จะต้องเตรียมกำหนดจุดต่าง ๆ ที่จะใช้เป็นจุดฝึก (Station) ลงในบริเวณสนาม โดยทำเครื่องหมายไว้หรือเขียนเป็นรูปวงกลมหรือสี่เหลี่ยมก็ได้ เป็นจุดที่ 1, จุดที่ 2 จุดที่ 3, จุดที่ 4, จุดที่ 5, จุดที่ 6 และแต่ละจุด ครู/ผู้ฝึกสอนต้องกำหนดท่ากายบริหารหรือหากใช้อุปกรณ์ประกอบ ครู/ผู้ฝึกสอน ก็จะต้องเตรียมอุปกรณ์เหล่านั้นไว้ตามจุดที่กำหนดไว้ให้พร้อมว่าจุดใดจะต้องใช้อุปกรณ์ชนิดใด หากครู/ผู้ฝึกสอนจะกำหนดกิจกรรมหรือท่ากายบริหารหลาย ๆ ท่า ลงในแต่ละจุดก็ย่อมทำได้ แต่ขอเสนอแนะว่าแต่ละจุดไม่ควรเกิน 3 ท่า และแต่ละท่าไม่ควรซ้ำเกินกว่า 10 ครั้ง ทั้งนี้เพราะจะทำให้เหนื่อยเกินไป และหากสนามกว้างใหญ่พอ อาจจะจัดกิจกรรมอื่น ๆ ที่เหมาะสมเพิ่มเติมอีกก็ได้ สำหรับการฝึกแบบหมุนเวียนดังที่ได้จัดกิจกรรมไปแล้วนั้น อาจจะช่วยเพิ่มความสนใจ และความตื่นเต้นให้แก่ผู้เข้ารับการฝึกได้ โดยครู/ผู้ฝึกสอนจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. ครู/ผู้ฝึกสอนควรจะได้อ่านเวลาหรือบอกเวลาแก่ผู้เข้ารับการฝึกแบบหมุนเวียน ได้รู้วาทนได้ใช้เวลาในการปฏิบัติครบทุกจุดทุกกิจกรรมด้วยเวลาเท่าใด จะได้เปรียบเทียบกับในเชิงของกาแข่งขันเป็นกลุ่มหรือการพัฒนาการของตนเอง
2. ในกรณีที่มีผู้เข้ารับการฝึกเป็นจำนวนมาก อาจแบ่งออกเป็นกลุ่ม ๆ แล้วหมุนเวียนให้ครบตามสถานี
3. ครู/ผู้ฝึกสอน ต้องกำหนด จำนวนจุดที่จะบรรจุกิจกรรมลงไปแน่นอนว่าแห่งใดของสนามจะให้ปฏิบัติกิจกรรมหรือชุดกายบริหารอะไรบ้าง และแต่ละท่าของกายบริหารนั้นจะต้องปฏิบัติซ้ำกี่หน
4. เมื่อผู้เข้ารับการฝึกมีทักษะ และพัฒนาการทางร่างกายดีขึ้น อาจเพิ่มจำนวนครั้งหรือเพิ่มจำนวนรอบของการฝึกให้มากขึ้น
5. ถ้ามีสนามฝึกเพียงพอ และอุปกรณ์มีพอ ควรวางแผนให้น่าสนใจขึ้น แต่ถ้าสนามฝึกมีพื้นที่จำกัดอาจจะใช้ฝึกโดยกลับไปกลับมาได้ ควรเพิ่มหรือลดจุดปฏิบัติให้เหมาะสมกับเนื้อที่เพิ่มหรือลดกิจกรรมจำนวนครั้งตามความเหมาะสมและความสามารถ

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วีระ บางแสน (2532) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายแบบวงจร ระหว่างการฝึก 1 วัน พัก 1 วัน กับการฝึก 2 วัน พัก 1 วัน ที่มีต่อสมรรถภาพทางกายบางด้านของ

นักเรียนชายระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชายมาจากอาสาสมัครที่กำลังศึกษาอยู่ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ไม่เป็นนักกีฬา จำนวน 40 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มฝึก 2 วันพัก 1 วัน และกลุ่มฝึก 1 วัน พัก 1 วัน กลุ่มละ 20 คน หลังทำการฝึกออกกำลังกายแบบวงจรแล้วทำการทดสอบสมรรถภาพทางกายในด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต ความอ่อนตัว เวลาปฏิกิริยาตอบสนอง ผลการวิจัย พบว่า การออกกำลังกายแบบวงจรเป็นเวลา 6 สัปดาห์โดยการฝึก 1 วันพัก 1 วัน และฝึก 2 วัน พัก 1 วัน ทั้งสองแบบสามารถพัฒนาสมรรถภาพทางด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ไตรเซปต์ กล้ามเนื้อไบเซปต์ กล้ามเนื้อขาท่อนบนส่วนหน้า กล้ามเนื้อหลัง กล้ามเนื้อหลังส่วนบน กล้ามเนื้อหน้าอก และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ยกเว้น ระยะเวลาตอบสนองไม่มีการพัฒนาขึ้นจากทั้งสองแบบฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนสมรรถภาพทางด้านความอ่อนตัวมีการพัฒนาขึ้นทั้งสองแบบฝึกแต่แบบฝึก 2 วัน พัก 1 วัน ให้ผลในการพัฒนาดีกว่าแบบฝึก 1 วัน พัก 1 วัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งสองแบบฝึกสามารถพัฒนาทางกายรวมได้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อดิสร คันธรส (2530) ได้ทำการศึกษาวิจัยผลของการฝึกแบบวงจรที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายของชายสูงอายุ กลุ่มตัวอย่างเป็นชายวัยสูงอายุซึ่งมีอายุระหว่าง 55-65 ปี จำนวน 28 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน คือกลุ่มออกกำลังกายตามโปรแกรม และกลุ่มควบคุม ระยะเวลาในการฝึก 10 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 1 ชั่วโมง ทำการวัดสมรรถภาพทางกายในด้านต่าง ๆ ดังที่กล่าวมาแล้ว นำผลที่ได้จากการวัดทั้งก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 5, 10 มาวิเคราะห์ทางสถิติ ผลของการทดลองสรุปได้ว่า อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก โคลเรสเตอรอล ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด คลื่นอาร์ คลื่นที และเปอร์เซ็นต์ไขมัน ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง พบว่า ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05, .01, .01, .01, .05 และ .01 ตามลำดับ และค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพทางกายทุกตัวแปรระหว่างการทดสอบของกลุ่มควบคุม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ชัยเวช สุวรรณวงศ์ (2531) ผลของการวิ่งเหยาะ และการฝึกแอโรบิคดานซ์ที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนหญิงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการวิ่งเหยาะ และการฝึกแอโรบิคดานซ์ ที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนหญิงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้เข้ารับการทดสอบเป็นนักเรียนหญิงจำนวน 30 คน ถูกแบ่งเป็นสองกลุ่มเท่ากันด้วยสมรรถภาพทางกายหลังการทดสอบก่อนทดลอง กลุ่มหนึ่งฝึกวิ่งเหยาะ และอีกกลุ่มหนึ่งฝึกแอโรบิคดานซ์ ทั้งสองกลุ่มฝึกโดยให้ความหนักของงานเท่ากับ 70% ของอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเป็นระยะ ๆ คือหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และเมื่อสิ้นสุด

สัปดาห์ที่ 8 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์วิธีสถิติโดยการหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าที่ วิเคราะห์ค่าแปรปรวน 2 ทาง และทดสอบความแตกต่างรายคู่โดยวิธี ตูกี (เอ)

ผลการวิจัยพบว่า การฝึกวิ่งเหยาะและการฝึกแอโรบิคดันทันซ์ ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดมีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และ .05 ตามลำดับ

นภาพร ทศนัยนา และคณะ (2532) ได้ทำการศึกษาผลของการอบอุ่นร่างกายก่อนเรียนกิจกรรมพลศึกษาด้วยแบบฝึกวงจรสวนสมรรถภาพกับการอบอุ่นร่างกายแบบปกติ โดยทำการทดลองในโรงเรียนประถมศึกษาชั้นปีที่ 4, 5, 6 และโรงเรียนมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1, 3, 5 ของโรงเรียนที่มีสวนสมรรถภาพเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ 2 เลือกนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5, 6 และมัธยมศึกษาปีที่ 1, 3, 5 ของโรงเรียนที่ไม่มีสวนสมรรถภาพ เป็นกลุ่มควบคุมที่ 1 ทำการทดลองโดยในกลุ่มทดลองอบอุ่นร่างกายด้วยการออกกำลังกายตามสถานีของสวนสมรรถภาพ ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการอบอุ่นร่างกายด้วยการวิ่งและกายบริหารทุกครั้งในช่วงเวลาพักพลศึกษาเป็นเวลา 1 ภาคการศึกษา ทำการทดสอบสมรรถภาพก่อนและหลังการทดลอง สัมภาษณ์ครูผู้สอนและแบบสอบถามสำหรับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ 2 ผลการทดลองสรุปได้ว่า การอบอุ่นร่างกายก่อนเรียนกิจกรรมพลศึกษาด้วยวิธีฝึกแบบวงจรสวนสมรรถภาพให้ผลด้านประโยชน์และการยอมรับจากครูผู้สอนและนักเรียนสูงกว่าการอบอุ่นร่างกายด้วยวิธีปกติ ส่วนผลทางด้านสมรรถภาพทางกายไม่แตกต่างกัน แต่โดยทั่วไปแล้วการมีส่วนสมรรถภาพในโรงเรียนและใช้เป็นอุปกรณ์อบอุ่นร่างกายก่อนเรียนกิจกรรมพลศึกษา มีส่วนส่งเสริมสมรรถภาพทางกายได้ดีกว่าไม่มีสวนสมรรถภาพและอบอุ่นร่างกายด้วยวิธีปกติ

กรมพลศึกษา (2537) ได้ทำการศึกษาเรื่อง กิจกรรมเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย โดยการออกกำลังกายตามแบบฝึกกายบริหารชุดแม่ไม้มวยไทย การฝึกแบบหมุนเวียน และการบริหารกายแบบแอโรบิคดันทันซ์ ที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 และเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายก่อนและหลังการฝึก ผลการวิจัยพบว่า

1. การเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายก่อนและหลังการฝึกกิจกรรมเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย พบว่า

กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกกายบริหารชุดแม่ไม้มวยไทย ความสามารถด้านแรงบีบมือที่ถนัด แรงดึงขา แรงดึงหลัง และความจุปอด พัฒนาดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกแบบหมุนเวียน ความสามารถด้านวิ่งเก็บของ งอตัวไปข้างหน้า และดึงหลัง พัฒนาดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

กลุ่มควบคุม ไม่ได้รับการฝึกการออกกำลังกายแบบใด ๆ ความสามารถด้านต่าง ๆ ไม่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยเฉพาะความสามารถหลังการฝึกต่ำกว่าความสามารถก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2. การเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายหลังการฝึกกิจกรรมเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกกายบริหารชุดแม่ไม้มวยไทย กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกแบบหมุนเวียน กลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกกายบริหารแบบแอโรบิคดานซ์ กลุ่มควบคุมไม่ได้รับการฝึกการออกกำลังกายแบบใด ๆ พบว่า สมรรถภาพทางกายด้านต่าง ๆ ส่วนใหญ่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ยกเว้นแรงบีบมือที่ถนัดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 3 โดยกลุ่มทดลองที่ 1 มีความสามารถดีกว่ากลุ่มทดลองที่ 3 และความสามารถด้านแรงดึงหลังมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 3 กับกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีความสามารถดีกว่ากลุ่มทดลองที่ 3 และยังมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

พลพิทักษ์ คนหาญ (2538) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการฝึกแบบวงจรที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชาย ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนคำบักวิทยาคาร จังหวัดมุกดาหาร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการฝึกแบบวงจรที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนคำบักวิทยาคาร จังหวัดมุกดาหารและเพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างกลุ่มทดลองที่มีการฝึกแบบวงจรกับกลุ่มควบคุมที่การฝึกแบบอิสระ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชาย ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนคำบักวิทยาคาร จังหวัดมุกดาหาร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2537 จำนวน 60 คน โดยสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย (Physical Best) และโปรแกรมการฝึกแบบวงจร 10 สถานี เป็นเวลา 6 สัปดาห์ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยโดยใช้ค่า “ที”(t-test) เพื่อหาความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ผ่านการฝึกแบบวงจร 10 สถานี เป็นเวลา 6 สัปดาห์มีสมรรถภาพทางกายดีขึ้นกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รวม 2 รายการคือ ลูก-นั่ง และการวิ่ง 1 ไมล์ ภายหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ สมรรถภาพทางกายของกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รวม 3 รายการคือ ความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง ลูก-นั่ง และการวิ่ง 1 ไมล์

พัชนี สุวรรณชัย (2543) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการเรียนรู้กิจกรรมการเล่นกลางแจ้งแบบเป็นสถานที่ที่มีต่อสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับก่อนประถมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้กิจกรรมกลางแจ้งแบบเป็นสถานที่ ที่มีต่อสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับก่อนประถมศึกษา (ชั้นอนุบาลปีที่ 2) และเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียน

ระดับก่อนประถม (ชั้นอนุบาลปีที่ 2) ตามแผนการจัดประสบการณ์แบบสถานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ก่อนการเรียนรู้กิจกรรมการเล่นกลางแจ้งกับหลังการเรียนรู้กิจกรรมการเล่นกลางแจ้ง ประชากรที่ใช้ วิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับก่อนประถมศึกษา (ชั้นอนุบาลปีที่ 2) ซึ่งเรียนอยู่ชั้นเรียนภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 ของโรงเรียนสวนหลวง สำนักงานประถมศึกษาจังหวัดอุดรดิตถ์ กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนระดับก่อนประถมศึกษา (ชั้นอนุบาลปีที่ 2) จำนวน 30 คน แยกเป็นชาย 17 คน และหญิง 13 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไก สำหรับเด็กก่อนประถมศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมและประสานงานเยาวชนแห่งชาติร่วมกับคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยรายการทดสอบ 6 รายการ ได้แก่ นั่งอตัวไปข้างหน้า ลูกนั่ง 30 วินาที วิ่ง 20 เมตร ยืนกระโดดไกล วิ่งเก็บของ 3 จุด และขว้างลูกบอลไกล ทำการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) คะแนน การทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของกลุ่มตัวอย่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการทดสอบค่าที (t-test) ผลการวิจัยพบว่า สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายและหญิงก่อนการเรียนรู้กิจกรรม การเล่นกลางแจ้งในสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 นักเรียนชายและหญิง มีสมรรถภาพทางกลไก เพิ่มขึ้นทุกรายการ

มณฑิยา บุญกล้า (2546) ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อ พัฒนาสมรรถภาพทางกายของครู ในจังหวัดพิจิตร กลุ่มตัวอย่างคือ ข้าราชการครูชายและครูหญิง อำเภอสว่างงาม จังหวัดพิจิตร อายุระหว่าง 30-49 ปี และมีสมรรถภาพอยู่ในเกณฑ์ต่ำ อย่างน้อย 2 รายการ จากการทดสอบสมรรถภาพ 4 รายการ จำนวน 30 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน กลุ่มที่ 1 ปฏิบัติกิจกรรมเดินเร็ว กลุ่มที่ 2 ปฏิบัติกิจกรรมเดินแอโรบิค ด้านซ์ และกลุ่มที่ 3 ปฏิบัติกิจกรรมวิ่งเหยาะ โดยใช้เวลาการฝึก 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน (มีการทดสอบสมรรถภาพทางกาย 4 รายการ ได้แก่ สมรรถภาพในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ปริมาณไขมันร่างกาย ความอ่อนตัว และแรงบีบมือ/น้ำหนักตัว) ก่อนเข้าโปรแกรมการฝึกและ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และสัปดาห์ที่ 8 แล้วนำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ โดยวิธีของดันแคน (Duncan) และเปรียบเทียบพัฒนาการผลการออกกำลังกายด้วยค่าที (t-test)

ผลการวิจัยพบว่า

1. สมรรถภาพการใช้ออกซิเจน ก่อนการฝึกออกกำลังกายและสิ้นสุดการฝึกออกกำลังกาย ของทุกโปรแกรมการฝึกเพิ่มขึ้น แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
2. ปริมาณไขมันร่างกาย ก่อนการฝึกออกกำลังกายและสิ้นสุดการฝึกออกกำลังกายของ ทุกโปรแกรมการฝึกลดลง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
3. สมรรถภาพด้านความอ่อนตัว ก่อนการฝึกออกกำลังกายและสิ้นสุดการออกกำลังกาย ทุกโปรแกรมการฝึกเพิ่มขึ้น แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

4. แรงแบบมือ/น้ำหนักตัว ก่อนการฝึกออกกำลังกาย และสิ้นสุดการฝึกออกกำลังกาย ของทุกโปรแกรมการฝึกเพิ่มขึ้น แตกต่างกันอย่างน้อยมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

5. โปรแกรมการออกกำลังกายเดินแอโรบิกจะให้ผลดีที่สุด รองลงไปโปรแกรมวิ่งเหยาะ และโปรแกรมเดินเร็ว ตามลำดับ

ชาญเวช ธรรมเสาวภาคย์ (2546) ได้ศึกษาวิจัยโปรแกรมการออกกำลังกายแบบ เค เค ยุครอสมูฟเม้นท์ จากการศึกษาพบว่า ผู้ที่ออกกำลังกายเป็นประจำเฉลี่ยสัปดาห์ละ 3 วัน อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักจะอยู่ในช่วง 65-70 ครั้ง/นาที หลังอบอุ่นร่างกายก่อนขึ้นฝึกอัตราการเต้นของหัวใจจะอยู่ระหว่าง 125 - 130 ครั้ง/นาที ในขณะที่คนทั่วไปที่ไม่ได้ออกกำลังกายจะเต้น 130-140 ครั้ง/นาที และเมื่อฝึกไปแล้ว 16 นาที อัตราการเต้นของหัวใจจะเต้นประมาณ 150-160 ครั้ง/นาที (คนทั่วไปที่ไม่ได้ออกกำลังกายจะเต้น 170-190 ครั้ง/นาที) หลังคลายเหนื่อย จะลดลงเหลือเพียง 100-110 ครั้ง/นาที และหลังพัก 5 นาที ลดลงเหลือประมาณ 80-90 ครั้ง/นาที ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลสมาคมมวยสมัครเล่นแห่งประเทศไทย นักมวยทีมชาติไทยที่อยู่ในช่วงการเก็บตัวฝึกซ้อม อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักอยู่ในช่วง 40-45 ครั้ง/นาที และหลังจากการฝึกซ้อม พัก 5 นาที ชีพจรลดลงเร็วมากใกล้เคียงกับชีพจรขณะพัก

นั่นหมายถึงว่านักมวยต้องมีความฟิตสูงสุด ประสิทธิภาพจึงอยู่ในระดับนี้ หายเหนื่อยเร็วมากขนาดนี้ แสดงว่าผู้ที่ออกกำลังกายเป็นประจำอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (Resting heart rate) จะต่ำกว่าบุคคลธรรมดาทั่วไปที่ไม่ได้ออกกำลังกายและเมื่ออบอุ่นร่างกาย 5-10 นาที ก็ยังต่ำกว่า เหนื่อยน้อยกว่าในช่วงการฝึกความหนักของการฝึกเท่ากัน เวลาเท่ากัน ชนิดของการฝึกเหมือนกันผู้ที่ออกกำลังกายเป็นประจำอัตราการเต้นของหัวใจขณะฝึกจะต่ำกว่าคนทั่วไปที่ไม่ได้ออกกำลังกาย เช่น 150 ครั้ง/นาที คนทั่วไป 170-180 ครั้ง/นาที นั่นแสดงว่า ผู้ที่ออกกำลังกายเป็นประจำระยะความเหนื่อยจะช้ากว่า งานเท่ากันเหนื่อยน้อยกว่า ฝึกเสร็จจะหายเหนื่อยเร็วกว่าแสดงถึงว่า ระบบการหายใจการจับออกซิเจน การใช้ออกซิเจน การแลกเปลี่ยน และการเผาผลาญทำได้ดีกว่า ค่าสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด (Maximal aerobic power : Vo Max) และค่าดัชนีความฟิต (Fitness class) ของผู้ที่ออกกำลังกายเป็นประจำก็จะอยู่ในเกณฑ์ที่ดีกว่า นั่นหมายถึงว่า ความฟิตของร่างกายผู้ที่ออกกำลังกายเป็นประจำดีกว่าคนทั่วไปที่ไม่ได้ออกกำลังกาย คนที่สมบูรณ์ แข็งแรง ออกกำลังกายเป็นประจำ โรคภัยไข้เจ็บก็จะมี กระฉับกระเฉง คล่องแคล่วว่องไว ดุสดชื่นเบิกบาน ไม่แก่ เป็นการชลอความชรา ดังนั้น ท่านทั้งหลายจึงควรเลือกกิจกรรมการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพให้เหมาะสมกับเพศ วัย และสภาพร่างกายของตนเอง ตามความชอบและความสนใจ โดยออกกำลังกายเป็นประจำสัปดาห์ละ 2-3 วัน ก็เพียงพอกับการมีสุขภาพที่ดี หากมากกว่านี้ก็จะยิ่งแข็งแรงเพิ่มขึ้นอีก ท่านจึงควรหันมาออกกำลังกายเป็นประจำ เพื่อสุขภาพที่ดีของตนเองเป็นการเพิ่มศักยภาพ ประสิทธิภาพในการมีชีวิตที่ดี แข็งแรงไม่เจ็บไข้ได้ป่วย ไม่ต้องหาหมอเข้าโรงพยาบาล สามารถประกอบกิจกรรมการทำงานต่าง ๆ ได้ดีต่อเนื่อง สามารถดำเนินชีวิตอย่างมีความสุขอยู่ดีมีสุข สดชื่น แข็งแรงตลอดไป

จุมพล จุมพลภักดี (2548) ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างแบบฝึกการออกกำลังกายแบบ วงจร เพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย สำหรับข้าราชการทหารสังกัดกองพันทหารม้าที่ 6 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นข้าราชการทหารที่มีอายุระหว่าง 42-46 ปี สังกัดกองพันทหารม้าที่ 6 โดยทำการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงได้มาจำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบฝึก การออกกำลังกายแบบวงจร (Circuit Training) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 6 สถานี ประกอบด้วย สถานีที่ 1 ดันพื้น สถานีที่ 2 ลูก-นั่ง สถานีที่ 3 กระโดดเชือก สถานีที่ 4 ยกน้ำหนัก สถานีที่ 5 กรรเชียงบก สถานีที่ 6 ก้าวขึ้น-ลงบันได ใช้ระยะเวลาการฝึก 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน และ แบบการทดสอบสมรรถภาพทางกายตามเกณฑ์มาตรฐานกองทัพบก ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากคะแนนผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายในแต่ละรายการ ตามเกณฑ์มาตรฐาน การทดสอบสมรรถภาพทางกายกองทัพบกของกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง การทดสอบก่อนการฝึก (Pre-test) ระหว่างการฝึก (Mid-test) และหลังการฝึก (Post-test)

ผลการวิจัยพบว่า ผลการทดสอบสมรรถภาพสมรรถภาพทางกายตามเกณฑ์มาตรฐาน กองทัพบกของกลุ่มตัวอย่าง หลังจากที่ผ่านมาการฝึกตามแบบฝึกการออกกำลังกายแบบวงจร (Circuit Training) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายตามเกณฑ์มาตรฐาน กองทัพบกดีขึ้นกว่าก่อนการฝึกทั้ง 3 รายการคือ ทำดันพื้น ทำลูก-นั่ง และการวิ่งระยะทาง 2 กิโลเมตร

งานวิจัยต่างประเทศ

อเล็กซานเดอร์ และเลสไลน์ (Alexander and Leslie, 1969) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการฝึกแบบวงจร การฝึกยกน้ำหนักและการฝึกเป็นช่วงที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต ผู้เข้ารับการทดลองเป็นนักศึกษาชาย จำนวน 51 คน ใช้การฝึกหนักสลับเบา ทำการฝึก 10 สัปดาห์ แล้วทดสอบความแข็งแรงกล้ามเนื้อแขนและการเหยียดเข้า โดยการทดสอบด้วยเครื่อง Cable Tensiometer และวัดความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตโดยวิธีของ Astrand Rhyming Nomogram มีการทดสอบก่อนและหลังการฝึก ผลการวิจัยปรากฏว่า การฝึกแบบวงจร การฝึกยกน้ำหนัก และการฝึกแบบหนักสลับเบา ให้ผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และการทำงานของระบบหายใจ ระบบไหลเวียนโลหิต ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

เซอูด (Saoud, 1988) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบโปรแกรมออกกำลังกายแบบวงจรที่สร้างขึ้นกับโปรแกรมกายบริหารแบบดั้งเดิมที่มีต่อระดับสมรรถภาพทางกาย กลุ่มตัวอย่างเป็นอาสาสมัครที่ทำงานในสำนักงานของโรงเรียนตำรวจประเทศคูเวต จำนวน 59 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 ใช้โปรแกรมการฝึกแบบวงจรที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 30 คน กลุ่มที่ใช้โปรแกรมการออกกำลังกายแบบดั้งเดิม จำนวน 29 คน ทั้งสองกลุ่มไม่ใช่นักกีฬา ทำการฝึก 10 สัปดาห์ ๆ ละ 4 วัน ๆ ละ 40 นาที ทำการทดสอบก่อนและหลังการฝึก ผลการทดลองปรากฏว่า โปรแกรมการฝึกแบบวงจรที่สร้างขึ้นเองสามารถพัฒนาสมรรถภาพทางกายได้หลายด้าน ยกเว้น

น้ำหนักตัว ส่วนในกลุ่มที่มีการฝึกตามโปรแกรมการฝึกแบบดั้งเดิมก็สามารถพัฒนาสมรรถภาพทางกายได้หลายด้านเช่นกัน ยกเว้น อัตราการเต้นของหัวใจ และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อท้อง ซึ่งโปรแกรมการฝึกแบบวงจรนั้นจะสามารถพัฒนาสมรรถภาพทางกายให้เห็นได้ชัดเจนกว่าในด้านระบบไหลเวียนโลหิต และความอดทนของกล้ามเนื้อ

มอเชอร์ (Mosher, 1990) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการออกกำลังกายด้วยโปรแกรมแอโรบิคแบบวงจร ที่มีความอดทนต่อระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ การควบคุมไขมันเมตาบอลิกและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ในวัยรุ่นชายที่มีอาการของโรคเบาหวานชนิดที่ 1 เพื่อศึกษาโปรแกรมแอโรบิคแบบวงจร 12 สัปดาห์ ที่มีต่อการใช้ออกซิเจนสูงสุด อัตราการเต้นของหัวใจ ปริมาณโคเรสเตอรอล HDI-C, LDL-C, Glycolated Hemoglobin, Insulin Tolerance, เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ กลุ่มตัวอย่างเป็นวัยรุ่นชาย 21 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่มีอาการโรคเบาหวานชนิดที่ 1 จำนวน 10 คน และกลุ่มที่ไม่มีอาการโรคเบาหวาน จำนวน 11 คน ทั้งสองกลุ่มมีอายุ 12-21 ปี มีการทดสอบหาค่าต่าง ๆ ดังนี้ ปริมาณโคเรสเตอรอลในเลือด ไตรกลีเซอไรด์ อินซูลิน ปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด อัตราการเต้นของหัวใจ การฝึกการออกกำลังกายแบบวงจรใช้เวลา 45 นาที ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ ประกอบไปด้วยกิจกรรม 30 สถานี ใน 5 สถานีแรกจะเป็นการวิ่งเหยาะๆ พายเรือ การขี่จักรยาน การขึ้นบันได การใช้แรงกล้ามเนื้อมือและขา ส่วนอีก 25 สถานี จะเน้นเกี่ยวกับกายบริหาร ความอ่อนตัว การฝึกด้วยน้ำหนัก ควบคุมกลุ่มตัวอย่างโดยใช้อัตราการเต้นของชีพจร และเวลาในการฝึก ผลการวิจัยพบว่า ทั้งสองกลุ่มมีการเพิ่มการใช้ออกซิเจนสูงสุด อัตราการเต้นของหัวใจ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และมีการลด LDL-C ในกลุ่มที่มีอาการโรคเบาหวาน ซึ่งชี้ให้เห็นว่าโปรแกรมแบบแอโรบิคแบบวงจร มีผลต่อการพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต และระบบหายใจ ไขมันเมตาบอลิกและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ในกลุ่มวัยรุ่นที่มีอาการโรคเบาหวาน