

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความสำคัญของปัญหา

การดำเนินชีวิตในปัจจุบันมีความยุ่งยากและซับซ้อนมากขึ้นเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของสังคมและเทคโนโลยีที่ก่อให้เกิดทั้งผลดีและผลเสียบุคคลจึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนวิถีการดำเนินชีวิต (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2544: บทนำ) ประกอบกับสถานการณ์ปัญหาสุขภาพและสาธารณสุขในปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพแวดล้อมและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี จึงส่งผลให้คนขาดการออกกำลังกาย ซึ่งการขาดการออกกำลังกายจะทำให้เกิดความเสื่อมของสมรรถภาพร่างกายและเป็นสาเหตุโรคหลายชนิด เช่น โรคประสาทเสียดุลยภาพ โรคหลอดเลือดหัวใจเสื่อมสภาพ โรคอ้วน โรคเบาหวาน โรคข้อต่อและกระดูก และโรคความดันเลือดสูง (ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา, 2530: 20 – 22)

การส่งเสริมให้มีสุขภาพดีนั้น จรินทร์ (2529: 3-5) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่ทำให้คนเรามีสุขภาพดี คือ อาหาร การออกกำลังกาย พันธุกรรม สิ่งแวดล้อมความปราศจากโรคภัยไข้เจ็บ และอุบัติเหตุ ลักษณะงานอาชีพ การขจัดความวิตกกังวล งดดื่มสุราและเสพของมีนเมา งดบุหรี่ การพักผ่อนและนอนหลับ จะเห็นว่าการออกกำลังกายที่เป็นองค์ประกอบสำคัญในการสร้างเสริมคุณภาพชีวิตและสุขภาพ ดังนั้นจึงควรออกกำลังกายอย่างถูกต้อง และเป็นระบบ เพื่อให้เกิดการปรับปรุงการทำงานของอวัยวะในระบบต่าง ๆ ของร่างกายให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

การออกกำลังกายและการเรียนพลศึกษาจะเป็นกิจกรรมหนึ่งที่จะช่วยในการเสริมสร้างทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ช่วยให้ สามารถเคลื่อนไหวร่างกายด้วยท่าทางที่คล่องแคล่วและสง่างาม ดังที่กรมพลศึกษา (2527: คำนำ) ได้กล่าวไว้ว่า “การออกกำลังกายและการเล่นกีฬาช่วยให้สุขภาพร่างกายแข็งแรง ป้องกันโรคภัยไข้เจ็บ ช่วยคลายเครียด ทำให้ร่างกายกระปรี้กระเปร่า บุคลิกดีขึ้น” ซึ่งสอดคล้องกับที่ วรศักดิ์ (2522: 2) ได้กล่าวว่า การออกกำลังกายโดยสม่ำเสมอ เป็นประจำและเพียงพอแก่ความต้องการ จะช่วยให้ความดันและไขมันในเลือดลดลง อวัยวะต่างๆ ของร่างกายทำงานได้ดีขึ้นเป็นผลทำให้ร่างกายเจริญเติบโตอย่างเต็มที่ มีสุขภาพสมบูรณ์และสมรรถภาพของร่างกายสูง สามารถประกอบกิจกรรมหรือการงานต่าง ๆ ได้ดีมีประสิทธิภาพ วัยเด็กเป็นวัยที่ทุกส่วนของร่างกายกำลังมีการพัฒนาในด้านต่าง ๆ (จรวยพร, 2534: 17)

จากความสำคัญที่กล่าวแล้วข้างต้น หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้กำหนด ให้มีการสอนวิชาพลศึกษาในระดับประถมศึกษา ประกอบด้วย การเคลื่อนไหว การออกกำลังกาย การเล่นเกม กีฬาไทย กีฬาสากล การสร้างเสริมสุขภาพสมรรถภาพและการป้องกันโรค เพื่อให้ ผู้เรียนจะได้รับโอกาสให้เข้าร่วมกิจกรรมทางกายและกีฬาทั้งประเภทบุคคล และประเภททีมอย่างหลากหลายทั้งของไทยและสากล กิจกรรมพัฒนาทางกายและกีฬาต่างๆ ช่วยผู้เรียนได้สัมฤทธิ์ผลตามศักยภาพด้านความเจริญเติบโตและพัฒนาการทางกาย ได้ปรับปรุงสุขภาพ และสมรรถภาพทางกาย ได้รับประสบการณ์จากการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยตรงตามความถนัดและความสนใจ ได้ค้นหาความพึงพอใจจากการเข้าร่วมกิจกรรมทางกาย กีฬา กิจกรรมนันทนาการ และกิจกรรมสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายและรักการออกกำลังกาย (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2544) การที่จะบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่กำหนดไว้ดังกล่าว ครูผู้สอนวิชาพลศึกษาควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและกิจกรรมการออกกำลังกายของนักเรียน เพื่อส่งเสริมให้มีการพัฒนาสมรรถภาพที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นวัยที่มีการพัฒนาทางด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะทางด้านร่างกายอย่างรวดเร็วมาก (พรรณี, 2538: 263) จึงควรส่งเสริมให้มีการพัฒนาสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ เพื่อเป็นการวางพื้นฐานการเคลื่อนไหวที่ดีช่วยให้มีสุขภาพและสมรรถภาพดีมากขึ้นเมื่อเติบโตเป็นผู้ใหญ่ต่อไป

กิจกรรมการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกาย เป็นการออกกำลังกายด้วยวิธีใดก็ตาม ที่กระตุ้นการทำงานของระบบกล้ามเนื้อ ระบบโครงร่าง ระบบไหลเวียนเลือดและการหายใจมีการออกแบบให้สอดคล้องกับแบบแผนการเจริญเติบโตตามปกติของเด็ก เพื่อช่วยให้มีการพัฒนาทางกาย การสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายและการรักษาสมรรถภาพทางกายให้คงอยู่อย่างถูกต้อง (Stillweel, 2532: 11) กิจกรรมการออกกำลังกายมีหลายรูปแบบด้วยกันขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และความเหมาะสม ดังที่ จรรยา (2521: 131) ได้กล่าวไว้ว่า “การออกกำลังกายนั้นต้องให้เหมาะสมกับสภาพร่างกาย เช่น เกี่ยวกับเพศ วัย และความแข็งแรงที่มีอยู่” และสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่งในการเลือกกิจกรรมก็คือกิจกรรมนั้นมีคุณค่าในการเสริมสมรรถภาพทางกายของผู้ประกอบกิจกรรมในด้านใดบ้าง และมากน้อยเพียงใด เพื่อให้เกิดในทางปฏิบัติอย่างแท้จริง ซึ่งสามารถจัดโปรแกรมการออกกำลังกายแบบง่าย ๆ สะดวก สนุกสนาน และมีประโยชน์เหมาะสมกับผู้ฝึกมุ่งพัฒนากล้ามเนื้อส่วนต่างๆ ของร่างกายตามชนิดและปริมาณที่กำหนดไว้ การฝึกแบบวงจรเป็นวิธีหนึ่งที่ใช้การออกกำลังกายมาช่วยในการพัฒนาสมรรถภาพทางกายโดยส่วนรวมประกอบด้วยรายละเอียดของท่าการออกกำลังกายที่กำหนดไว้สถานีต่างๆ ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมที่แตกต่างกันออกไป ในการปฏิบัติ นักเรียนจะย้ายไปตามสถานีต่างๆ ซึ่งอาจไปเป็นกลุ่มเล็ก ๆ หรือไปที่ละคน

ก็ได้ แต่ละคนจะได้ปฏิบัติทำการออกกำลังกายในแต่ละสถานีตามระยะเวลา หรือจำนวนครั้งที่กำหนดไว้ จำนวนสถานีจะมีมากขึ้นขึ้นอยู่กับความจำเป็นของสถานที่ ระยะเวลา และระดับชั้นของนักเรียน (กรมวิชาการ, 2532: 143)

การฝึกแบบวงจรเป็นกิจกรรมการออกกำลังกายที่สามารถเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะการพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนเลือด ความอ่อนตัวหรือความยืดหยุ่น ความอดทนของกล้ามเนื้อ ดังที่ Howley and Franks (1992: 274) ได้กล่าวถึงการฝึกแบบวงจรว่า

การฝึกที่เคลื่อนไปตามสถานีที่จัดเรียงไว้ตามลำดับ ซึ่งต้องฝึกให้ครบทุกสถานีใน 1 รอบ การฝึกจะทำซ้ำ ๆ ตามระยะเวลาและจำนวนครั้งที่ระบุไว้แต่ละสถานีและความหนักของงานแต่ละสถานีจะต้องเหมาะสมด้วย

นอกจากนี้ Mackenzie (2001: 1) ได้กล่าวถึงการฝึกแบบวงจรไว้ว่า

...การฝึกแบบวงจรเป็นวิธีการฝึกที่ให้ผลดีเยี่ยมในการสร้างความอ่อนตัว ความแข็งแรง และความอดทนของกล้ามเนื้อ โดยทั่วๆ ไปจะประกอบด้วยท่าฝึกหรือแต่ละสถานีให้เสร็จสิ้นก่อนจะเปลี่ยนไปยังท่าฝึกหรือสถานีต่อไป ในแต่ละท่าฝึกให้ปฏิบัติตามจำนวนครั้งที่กำหนดหรือในเวลาที่กำหนด โดยกำหนดช่วงเวลาที่พักระหว่างท่าฝึกหรือสถานี จำนวนรอบหรือชุดของการฝึกในแต่ละวันอาจจะประกอบด้วย 2-6 รอบ ขึ้นอยู่กับระดับสมรรถภาพทางกายของผู้รับการฝึกระยะเวลาในการฝึกและวัตถุประสงค์ของการฝึก...

จากเหตุผลดังกล่าวมาแล้วข้างต้น ผู้วิจัยซึ่งมีหน้าที่โดยตรงเกี่ยวกับการเรียนการสอนพลศึกษาในระดับประถมศึกษา ได้ตระหนักและเห็นความสำคัญของการรักษาสุขภาพและสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพมีแนวความคิดที่จะศึกษารูปแบบวิธีการที่เหมาะสมเพื่อปลูกฝังนิสัยรักการออกกำลังกายให้กับนักเรียน และเห็นว่า การฝึกแบบวงจรน่าจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการพัฒนาสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพได้เป็นอย่างดีมีสุขภาพพลานามัยที่สมบูรณ์เป็นพลังสำคัญในการพัฒนาประเทศชาติ จึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลของการฝึกแบบวงจรที่มีต่อสมรรถภาพที่เกี่ยวข้องสุขภาพของนักเรียนชาย อายุ 11-12 ปี เพื่อจะเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการออกกำลังกายพัฒนากิจกรรมมีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและบุคคลอันจะเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาสังคมให้มีความเจริญก้าวหน้าต่อไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกแบบวงจรที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของนักเรียนชาย อายุ 11–12 ปี ของโรงเรียนเจริญผลวิทยา กรุงเทพมหานคร

### สมมติฐานในการวิจัย

สมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของนักเรียนชาย อายุ 11–12 ปี หลังการฝึกสัปดาห์ ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้โปรแกรมการฝึกแบบวงจรในการจัดกิจกรรมการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของนักเรียนชาย อายุ 11–12 ปี โรงเรียนเจริญผลวิทยา
2. ทำให้ทราบถึงผลของการฝึกแบบวงจรที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของนักเรียนชาย อายุ 11–12 ปี โรงเรียนเจริญผลวิทยา เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร
3. ผลการวิจัยจะเป็นแนวทางในการจัดโปรแกรมกิจกรรมการฝึกแบบวงจรเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของนักเรียนชาย อายุ 11–12 ปี
4. เป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่จะทำการศึกษาค้นคว้าในเรื่องของการฝึกแบบวงจรต่อไป

### ขอบเขตการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) มุ่งศึกษาและเปรียบเทียบผลของโปรแกรมการฝึกแบบวงจรที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพสำหรับนักเรียนอายุ 11–12 ปี โรงเรียนเจริญผลวิทยา
2. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชาย อายุ 11–12 ปี ของโรงเรียนเจริญผลวิทยาเขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคต้น ปีการศึกษา 2548 จำนวน 74 คน

3. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชาย อายุ 11–12 ปี ของโรงเรียนเจริญผลวิทยาเขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคต้น ปีการศึกษา 2548 โดยวิธีการแบบเฉพาะเจาะจง (purposive sampling) จำนวน 64 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง (experimental group) จำนวน 32 คน และกลุ่มควบคุม (control group) จำนวน 32 คน

4. ระยะเวลาในการทดลอง โปรแกรมการฝึกแบบวงจรที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นใช้เวลาในการฝึกทั้งหมด 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน โดยทำการฝึกในวันจันทร์ พุธ และศุกร์ เวลา 16.00–17.00 น.

5. ตัวแปรที่ศึกษาในการวิจัย ครั้งนี้ได้แก่

5.1 ตัวแปรต้น (independent variable) คือ โปรแกรมการฝึกแบบวงจร 8 สัปดาห์

5.2 ตัวแปรตาม (dependent variable) คือ ผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของนักเรียนชาย อายุ 11–12 ปี

6. แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ ของสมาคมสุขภาพพลศึกษา สันทนาการ และเดินร่ำ แห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (AAHPERD) บางรายการ ซึ่งประกอบด้วยข้อทดสอบ 4 รายการ ดังนี้

6.1 วิ่งระยะทาง 1 ไมล์

6.2 ส่วนประกอบของร่างกาย (body composition) โดยการคำนวณหาดัรรชนีมวลของร่างกาย (body mass index : BMI)

6.3 ลูก-นั่ง (sit-ups)

6.4 นั่งอตัวไปข้างหน้า (sit and reach)

### ข้อตกลงเบื้องต้น

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมในเรื่องของโภชนาการ การพักผ่อน อารมณ์ และการเข้าร่วมกิจกรรมอื่นๆ ในระยะก่อนหรือระหว่างการเก็บข้อมูลได้

### นิยามศัพท์

“การฝึกแบบวงจร” หมายถึง การออกกำลังกายด้วยการฝึกเป็นสถานี โดยการปฏิบัติกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง และหมุนเวียนกันไปจนครบทั้ง 8 สถานี ตาม โปรแกรมการฝึกที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น

“กลุ่มทดลอง” หมายถึง นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 32 คน ที่ได้รับการฝึกแบบวงจรตามโปรแกรม การฝึกที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น

“กลุ่มควบคุม” หมายถึง นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 32 คน ที่ให้ออกกำลังกายโดยใช้กิจกรรมกีฬาที่เปิดทำการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษาปีที่ 5-6 โรงเรียนเจริญผลวิทยากรุงเทพมหานคร

“นักเรียน” หมายถึง นักเรียนชายที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคต้น ปีการศึกษา 2548ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีอายุ 11-12 ปี ของโรงเรียนเจริญผลวิทยาเขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร

“สมรรถภาพทางกาย” หมายถึง สมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ ซึ่งประกอบด้วย ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต ความอดทนและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว และส่วนประกอบของร่างกาย

“โปรแกรมการฝึก” หมายถึง ตารางกำหนดของการออกกำลังกาย เพื่อฝึกออกกำลังกายแบบวงจรที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น

“แบบทดสอบ AAHPERD Health-Related Physical Fitness Test (HRPFT)” หมายถึง แบบทดสอบ สมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ ของสมาคมสุขศึกษา พลศึกษา สันทนาการ และเอ็นอาร์แห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (AAHPERD) ซึ่งประกอบด้วยข้อทดสอบ 4 รายการ คือ 1) วิ่งระยะทาง 1 ไมล์ 2) การวัดส่วนประกอบของร่างกาย (body composition) โดยการคำนวณหา ดรรชนีมวลของร่างกาย (body mass index : BMI) 3) ลูก-นั่ง (sit-ups) และ 4) นั่งอตัวไปข้างหน้า (sit and reach)

“ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ” หมายถึง ความสามารถสูงสุด ของการ หดตัวของกล้ามเนื้อ (ความแข็งแรง) และความสามารถของกล้ามเนื้อที่ทำงานติดต่อกันได้เป็น เวลานาน ๆ (ความอดทน)

“ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ” หมายถึง ความสามารถในการ ทำงานของหัวใจและหลอดเลือด ในการขนส่งสารอาหารและอื่นๆ ที่จำเป็นต่อการทำงานของ กล้ามเนื้อและการระบายของเสียที่เกิดขึ้นในขณะที่กล้ามเนื้อทำงาน ส่งผลให้กล้ามเนื้อสามารถ ทำงานได้ในระดับที่มีความหนักของงานปานกลาง ถึงหนักมากติดต่อกันเวลานาน

“ความอ่อนตัว” หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อและข้อต่อในการเคลื่อนไหวได้เต็ม มุมของการเคลื่อนไหว

“ดรรชนีมวลกาย” หมายถึง อัตราส่วนของน้ำหนัก (หน่วยเป็นกิโลกรัม) กับส่วนสูงยก กำลังสอง (หน่วยเป็นเมตร)

“ส่วนประกอบของร่างกาย” (body composition) หมายถึง การใช้ดรรชนีมวล กาย body mass index (BMI) แทนการวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง โดยคำนวณจากสูตรคือ ดรรชนี มวลกาย = น้ำหนัก หน่วยเป็น(กิโลกรัม) หารส่วนสูงหน่วยเป็นเมตร ยกกำลังสอง

“น้ำหนัก” หมายถึง น้ำหนักของร่างกายนักเรียนในชุดกีฬา ไม่สวมรองเท้า

“ส่วนสูง” หมายถึง ความสูงของร่างกาย จากเท้าถึงศีรษะในท่ายืนตรง ไม่สวมรองเท้า

## บทที่ 2

### การตรวจเอกสาร

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการตรวจเอกสาร และผลงานที่เกี่ยวข้อง โดยกำหนดเนื้อหา  
ดังนี้

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
2. ธรรมชาติและ พัฒนาการของเด็กในวัยเรียน
3. สมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ
4. หลักทั่วไปของการฝึก
5. การฝึกแบบวงจร
6. หลักในการสร้างโปรแกรมฝึกแบบสถานี
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นหลักสูตรแกนกลางของประเทศที่มี  
มาตรฐานการเรียนรู้เป็นข้อกำหนดคุณภาพของผู้เรียนทั้งด้านความรู้ ทักษะ/กระบวนการ คุณธรรม  
จริยธรรม และค่านิยม มีสาระการเรียนรู้เป็นการกำหนดองค์ความรู้ที่เป็นเนื้อหาสาระครอบคลุม  
การศึกษาขั้นพื้นฐานทั้ง 12 ปี ประกอบไปด้วย 8 กลุ่มสาระ คือ

1. กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย
2. กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
3. กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
4. กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม
5. กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษา และพลศึกษา
6. กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ
7. กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
8. กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ

วิชาพลศึกษาจัดอยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษา และพลศึกษา เป็นการศึกษาด้านสุขภาพที่มีเป้าหมายเพื่อการดำรงและการสร้างเสริมสุขภาพและพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคคล ครอบครัวและชุมชนให้ยั่งยืน ผู้เรียนเกิดความตระหนักและรับผิดชอบต่อสุขภาพและสมรรถภาพทางกายของตนเอง มุ่งให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการพัฒนาพฤติกรรมสุขภาพจนมีวิถีชีวิตที่มีสุขภาพดี โดยให้มีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะหรือกระบวนการ และคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม ผู้เรียนเกิดการพัฒนาที่เป็นองค์รวมของความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ (holistic) ตามแนวการจัดการศึกษาในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2544 กระบวนการจัดการเรียนรู้ในวิชาพลศึกษา ต้องจัดเป็นกระบวนการที่หลากหลาย ต่อเนื่องเหมาะสมกับระดับความสามารถความต้องการ และความสนใจของผู้เรียน ผู้เรียนต้องหมั่นฝึกฝนและเอาใจใส่สุขภาพตนเอง และความแข็งแรงของร่างกาย ต้องเข้าร่วมในกิจกรรมพลศึกษา เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐานในกลุ่มสุขศึกษาและพลศึกษาแล้ว ผู้เรียนจะมีความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้อง มีเจตคติ และค่านิยมที่ดี มีทักษะปฏิบัติด้านสุขภาพ และสมรรถภาพจนเป็นกิจนิสัย (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544: 315)

เมื่อจบช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6) ผู้เรียนจะมีคุณภาพดังนี้  
(กระทรวงศึกษาธิการ, 2544: 4)

1. เข้าใจความสัมพันธ์เชื่อมโยงในการทำงานระบบต่าง ๆ ของร่างกาย และรู้จักดูแลอวัยวะที่สำคัญของระบบนั้น ๆ
2. เข้าใจธรรมชาติการเปลี่ยนแปลงทางร่างกาย จิตใจ อารมณ์และสังคม แรงขับทางเพศชาย เมื่ออย่างเข้าสู่วัยแรกรุ่นและวัยรุ่น สามารถปรับตัวและจัดการได้อย่างเหมาะสม
3. เข้าใจและเห็นคุณค่าของการมีชีวิตและครอบครัวที่อบอุ่นอย่างมีความสุข
4. ภูมิใจและเห็นคุณค่าในเพศของตน ปฏิบัติสุขอนามัยทางเพศได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
5. หลีกเลี่ยงพฤติกรรมเสี่ยงต่อสุขภาพ อุบัติเหตุ ความรุนแรง สารเสพติด และการล่วงละเมิดทางเพศ

6. มีทักษะการเคลื่อนไหวพื้นฐานและการควบคุมตนเองในการเคลื่อนไหวแบบผสมผสานกีฬาไทย กีฬาสากลได้อย่างปลอดภัยและสนุกสนาน มีน้ำใจนักกีฬา โดยปฏิบัติตาม กฎ กติกา สิทธิและหน้าที่ของตนเอง จนงานสำเร็จจุล่ง
7. ปฏิบัติกิจกรรมทางกายและกิจกรรมสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพได้ตามความเหมาะสมและความต้องการเป็นประจำ
8. จัดการกับอารมณ์ ความเครียด และปัญหาสุขภาพได้อย่างเหมาะสม
9. มีทักษะในการแสวงหาความรู้ ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับสุขภาพ

จะเห็นได้ว่าหลักสูตรกำหนดให้มีการปฏิบัติกิจกรรมทางกาย และกิจกรรมสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ เพื่อพัฒนาความสามารถของระบบต่างๆ ของร่างกายในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล บุคคลที่มีสมรรถภาพทางกายที่ดีนั้นจะสามารถประกอบกิจกรรมในชีวิตประจำวันได้อย่างกระฉับกระเฉง โดยไม่เหนื่อยล้าจนเกินไป

### ธรรมชาติและพัฒนาการของเด็กในวัยเรียน

เด็กวัยประถมศึกษาหรือเด็กวัยเรียน ได้แก่ เด็กกลุ่มอายุ 6–12 ปี คือตั้งแต่เข้าเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 1–6 จนกระทั่งเข้าสู่วัยรุ่น ซึ่งครอบคลุมเด็กวัยตอนกลางที่มีอายุ 6–9 ปี ซึ่งเริ่มเข้าเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 1–4 และเด็กวัยตอนปลายที่มีอายุ 10–12 ปี ซึ่งเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 5–6 (วรรณ, 2524: 2)

วัยเด็กตอนปลาย (10–12ปี) เป็นระยะที่เด็กชายและเด็กหญิงจะแสดงความแตกต่างกันอย่างชัดเจนในด้านพฤติกรรมและความสนใจ เด็กหญิงโตกว่าเด็กชายในตอนปลายของวัยนี้ ลักษณะความเจริญเติบโตทางด้านต่าง ๆ ที่เห็นได้ชัดคือมีทักษะในการใช้ภาษาดีขึ้น สามารถใช้สติปัญญาแก้ปัญหาในระดับความสามารถของตนได้ ทางด้านอารมณ์เด็กในวัยนี้ก็สามารถทำตามคำสั่งได้ ทางด้านสังคมเด็กพยายามเรียนรู้แสดงบทบาทที่เหมาะสม (สุชา, 2533: 49)

คำว่าพัฒนาการในความหมายเชิงจิตวิทยา หมายถึง ความเปลี่ยนแปลงลักษณะของบุคคลทั้งใน โครงร่างกาย (structures) และแบบแผน (patten) ของร่างกายและขั้นพฤติกรรมที่แสดงออก

พัฒนาการของมนุษย์แรกเกิดจนเป็นผู้ใหญ่จะเกิดขึ้นเรื่อย ๆ เป็นขั้น ๆ ไปและเป็นแบบฉบับที่สอดคล้องกันใน 4 ด้านได้แก่ การพัฒนาทางด้านร่างกาย (physical development) พัฒนาการด้านสติปัญญา (intellectual development) พัฒนาการด้านอารมณ์ (emotional development) และพัฒนาการทางด้านสังคมและการปรับตัว (social adjustment development) เด็กจะเริ่มปรับตัวให้เข้ากับสังคมนอกร้าน จะมีโลกเป็นของตนเองและโลกที่ร่วมกับเพื่อนรุ่นเดียวกันในด้านของภาษาที่ใช้ ค่านิยม ความเชื่อ ความรู้สึกนึกคิดและอื่น ๆ การเจริญเติบโตและพัฒนาการทางด้านร่างกาย ทักษะกลไก สติปัญญา อารมณ์ และสังคม จะมีอิทธิพลต่อกันและเกี่ยวพันกัน พัฒนาการด้านหนึ่งจะมีผลต่อพัฒนาการด้านอื่น ๆ และพัฒนาการทุก ๆ ด้านเหล่านี้จะมีผลต่อการพัฒนาการโดยส่วนรวมของเด็ก

พรณี (2538: 263) ได้กล่าวถึงวัยเด็กประถมศึกษาตอนปลายไว้ว่า “วัยเด็กประถมศึกษาตอนปลาย เด็กจะเริ่มจะเติบโตอย่างผิดหูผิดตา เด็กหญิงจะมีพัฒนาการทางร่างกายเร็วกว่าเด็กชาย เด็กหญิงโดยเฉลี่ยจะสูงกว่าและมีน้ำหนักมากกว่าเด็กชายจนกระทั่งถึงวัยรุ่นทั้งเด็กหญิงและเด็กชายจะมีพัฒนาการใกล้เคียงกัน” ซึ่งสอดคล้องกันกับ สุชา (2533: 55) ได้กล่าวว่า เด็กวัยนี้จะคาบเกี่ยวกับกับวัยแรกเริ่มและวัยรุ่นตอนต้น เป็นการเตรียมตัวหลาย ๆ ด้านเกี่ยวกับการดำเนินชีวิตเพื่อเข้าสู่วัยรุ่น เช่น ด้านสังคม การเข้ากลุ่ม การควบคุมอารมณ์ และการเข้าใจตนเอง เด็กจะเข้าสู่วัยรุ่นอย่างมีความสุขและมีการเจริญเติบโตมากขึ้นอยู่กับทุกข์ สุขประสบการณ์ที่ได้รับในช่วงนี้ เด็กในแต่ละวัยจะมีธรรมชาติและความต้องการในแต่ละช่วงอายุแตกต่างกัน

วัลนิภา (2535: 2) ได้กล่าวถึงลักษณะธรรมชาติของเด็กวัยประถมศึกษาตอนปลายสรุปได้ว่า

1. เด็กมีความอยากรู้อยากเห็นเป็นนักสำรวจโดยธรรมชาติ ช่างซัก ช่างถาม และต้องการค้นพบสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง
2. เด็กมีความสนใจระยะสั้น ไม่ชอบอยู่นิ่ง ชอบมีกิจกรรมหลาย ๆ อย่างทั้งนี้เพราะสิ่งต่าง ๆ ล้วนน่าสนใจ น่าศึกษา
3. เด็กเรียนรู้จากการกระทำ วัยเด็กเป็นวัยของความกระฉับกระเฉงมีพลังสูง เด็กจึงชอบสำรวจสิ่งต่าง ๆ รอบตัวและทำให้เกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง

4. เด็กชอบทำงานเป็นหมู่คณะดังนั้นเพื่อนจึงมีอิทธิพลต่อการทำงานของเด็กเป็นอย่างมาก
5. การแข่งขันจะกระตุ้นความสนใจของเด็กเป็นอย่างมาก เพราะเด็กต้องการการยอมรับ
6. เด็กชอบแสดงออกตามความพยายามของเด็กเพื่อให้เป็นที่หนึ่งหรือเป็นที่ยกย่อง ชมเชยทำให้เด็กกล้าที่จะเข้าร่วมกิจกรรมที่ต้องแสดงตนหรือแสดงความสามารถ เด็กมีความสุขถ้าได้มีโอกาสแสดงความสามารถที่เขามีหรือหากได้รับคำชม
7. เด็กชอบเล่น การเล่นเกมเป็นกิจกรรมตามธรรมชาติของเด็กที่ทำให้เด็กมีความสุขสนุกสนาน และเกิดการเรียนรู้ทักษะการใช้ร่างกาย อารมณ์และสังคม
8. เด็กชอบสะสม ควรส่งเสริมให้เด็กสะสมสิ่งที่เป็นประโยชน์ รู้จักแยกประเภทสิ่งสะสม ซึ่งช่วยให้เด็กมีพัฒนาการทั้งด้านความรู้และความคิด
9. เด็กต้องการมีส่วนร่วมวางแผนและร่วมทำกิจกรรมกับผู้ใหญ่ตามทักษะของตนเอง ซึ่งจะทำให้เด็กเป็นสุขและเท่ากับปลูกฝังความกล้าความเป็นประชาธิปไตยให้กับเด็ก ๆ
10. เด็กแต่ละคนมีแบบฉบับของการพัฒนาความคิดรวบยอดเป็นของตนเองด้วยเหตุนี้เด็กแต่ละคนจึงต่างกัน การปฏิบัติของผู้ใหญ่ที่มีต่อเด็กจึงควรต่างกันด้วย
11. เด็กสนใจการอ่าน การพูดและมีจินตนาการกว้างขวาง การอ่านมีอิทธิพลอย่างมากต่อบุคลิกภาพ จินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ของเด็ก การพูดจะช่วยให้เด็กสามารถปรับตัวเข้ากับคนอื่นได้ดีขึ้น เข้าใจความคิดความรู้สึกรู้สึกของคนอื่น และทำให้คนอื่นเข้าใจความคิดความรู้สึกของเด็ก
12. เด็กต้องการความสำเร็จในฐานะสังคม ผลักดันให้เด็กทำกิจกรรมหลายอย่างผู้ใหญ่ต้องพยายามตอบสนองความต้องการด้านจิตใจของเด็กเพราะจะทำให้เด็กมีความสุขและมีความพยายามที่จะทำดีหรือทำงานยาก ๆ ให้สำเร็จมากขึ้น

สุรวงศ์ (2525: 40-41) กล่าวถึงวัยเด็กตอนปลายว่า

...เป็นเด็กที่มีอายุระหว่าง 10-12 ปี ซึ่งเรียนอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 แต่เราไม่อาจกำหนดตายตัวลงไปได้แน่นอน วัยนี้เป็นวัยที่คาบเกี่ยวกับระยะก่อนวัยรุ่นหรือวัยเริ่มแตงเนื้อสาววัยนี้ไม่แตกต่างกับวัยเด็กตอนกลางมากนัก แต่เกิดการเปลี่ยนแปลงในร่างกายเนื่องจากการทำงานของต่อมต่าง ๆ มีการเปลี่ยนแปลงของโครงกระดูกและสัดส่วนของร่างกายเพื่อเตรียมเข้าสู่วัยรุ่น...กรมพลศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2527: 13) ได้กล่าวถึงพัฒนาการของเด็กวัยเรียนว่า

...พัฒนาการทางด้านร่างกายจะค่อยเป็นไปช้า ๆ กล้ามเนื้อ กระดูก หัวใจ ปอดมีการเจริญเติบโตได้สัดส่วน กล้ามเนื้อเล็ก ๆ เช่น มือ เท้า เจริญมากขึ้น การทำงานประสานกันของกล้ามเนื้อใหญ่ น้อย และประสาทสัมผัสดีขึ้นมาก พัฒนาการทางกายมีลักษณะเด่นพิเศษเด็กวัยนี้ไม่ชอบอยู่นิ่ง ชอบเล่นและกระทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่ใช้ความรวดเร็วขาดความระมัดระวัง...

นอกจากนั้น ฉวีวรรณ (2533: 20) ได้กล่าวถึงพัฒนาการในวัยเด็กเป็นเรื่องสำคัญมากพ่อแม่ ผู้ปกครอง ครู หรือผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับเด็กจึงจำเป็นต้องเรียนรู้พัฒนาการของเด็กให้เข้าใจอย่างละเอียดเพื่ออบรมเลี้ยงดูเด็กให้ถูกแบบพัฒนาการของชีวิตในอนาคต

กิติกร (2526: 309) กล่าวถึงการพัฒนาการของเด็กวัยเรียนว่า

...พัฒนาการทางด้านร่างกายของเด็กวัยเรียนมีลักษณะแตกต่างกว่าเด็กก่อนวัยเรียนหลายประการ ดังเช่น เมื่อเข้าวัยเรียนอายุประมาณ 6 ปี การเจริญเติบโตจะช้าลงทั้งส่วนสูงและน้ำหนักส่วนสูงจะเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 5-6 ต่อปี และค่อย ๆ เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 10 เมื่ออายุ 12 ปี แต่จะเพิ่มรวดเร็วเมื่อเข้าสู่วัยรุ่น เด็กวัยเรียนสามารถใช้กล้ามเนื้อได้ดียิ่งขึ้นเรื่อย ๆ ในกิจกรรมหรือการเล่นที่ต้องใช้ความสามารถของการหลบหลีก หรืออาศัยจังหวะความช้าเร็ว เด็กชายโดยทั่วไปมีความว่องไวมากกว่าเด็กหญิง และมีการผสมผสานมิติสัมพันธ์ของการเคลื่อนไหวดีกว่า ส่วนความสัมพันธ์การเคลื่อนไหวของตาและมือของทั้งสองเพศไม่แตกต่างกันมากนัก

นอกจากนี้ยังมีนักการศึกษาท่านอื่น ๆ คือ สุลล (2523: 126-127) กล่าวถึงพัฒนาการทางกายของเด็กวัยเรียนว่า เด็กอายุระหว่าง 8-12 ปี ซึ่งเรียนอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 เป็นช่วงที่มีสุขภาพดีที่สุดในชีวิตของเด็ก การเจริญเติบโตของกล้ามเนื้อกระดูกของเด็กเจริญเติบโตขึ้น มีความคล่องแคล่วในการใช้มือมากขึ้น ตาและมือประสานกันได้ดีกล้ามเนื้อของส่วนต่าง ๆ ทำงานประสานกันได้ดี และในตอนปลายของวัยนี้ตาเจริญดีเท่าตาผู้ใหญ่ การใช้มือ อายุระหว่างนี้ลายมือของเด็กดีขึ้น แสดงว่ามีความสามารถในการใช้มือเพิ่มขึ้นเขียนหนังสือได้เร็วขึ้น เด็กอายุ 10 ปีจะเขียนหนังสือด้วยความสบาย สิ่ง que เด็กอายุ 6-12 ปี และวัยเริ่มเข้าสู่วัยรุ่นสนใจที่เด่น ๆ มีอยู่ 5 ประการ คือ

1. การเล่นและการกีฬา
2. การอ่าน
3. การฟังวิทยุและดูโทรทัศน์
4. ภาพยนตร์
5. หนังสือการ์ตูน

Havighurst (n.d. cited in Gallahue, 1987: 33-35) แสดงความคิดรวบยอดว่า

...การได้รับความสำเร็จจากงานพัฒนาการ (development tasks) ซึ่งหมายถึง งานที่เกิดขึ้นเป็นปกติธรรมดาในวัยต่าง ๆ ของแต่ละบุคคล เป็นกระบวนการพัฒนาการในแต่ละวัย โดยอาศัยพื้นฐานทางสรีรวิทยา วัฒนธรรม และจิตวิทยา เช่นในวัยเด็กมีการเรียนรู้ที่จะเดิน รับประทานอาหาร พุด รู้จักการทรงตัว เรียนรู้ที่จะปรับตัวเข้ากับเพื่อนรุ่นเดียวกัน และมีการสร้างสัมพันธ์อันดีและเหมาะสมกับเพื่อนรุ่นราวคราวเดียวกันทั้งเพศเดียวกันและต่างเพศ เป็นต้น...

Havighurst ได้ตั้งทฤษฎีเสนองานประจำวัยของมนุษย์ในแต่ละวัย ทฤษฎีนี้มีความสำคัญต่อนักการศึกษาเป็นอย่างยิ่ง เพราะจะบอกถึงว่าเมื่อใดร่างกายจึงจะมีความพร้อม เมื่อใดสังคมจึงจะต้องการและเมื่อใดตัวเองถึงจะพร้อมในการรับงานนั้น ดังนั้นครูจึงสามารถที่จะกำหนดเวลาได้ว่า งานระดับใดเหมาะสมกับการพัฒนาในระดับใด ซึ่งระดับของความพร้อมนี้ได้รับอิทธิพลมาจากความสัมพันธ์ในด้านสรีรวิทยา วัฒนธรรม และจิตวิทยา

ระยะของพัฒนาการตามทฤษฎีของ Havighurst แบ่งได้เป็น 6 ระยะ ได้แก่ วัยเด็กและวัยเด็กตอนต้น (อายุแรกเกิด-5 ปี) วัยเด็กตอนกลาง (อายุ 6-12 ปี) วัยรุ่นตอนต้นและตอนปลาย

(อายุ 13-18 ปี) วัยผู้ใหญ่ตอนต้น (อายุ 19-29 ปี) วัยผู้ใหญ่ตอนกลาง (อายุ 30-60 ปี) และวัยชรา (อายุ 61 ปี–มากกว่า) และกล่าวถึงเฉพาะวัยเด็กตอนกลาง (อายุ 6-12 ปี) ซึ่งเป็นวัยที่อยู่ในระดับชั้นประถมศึกษา

พัฒนาการของวัยเด็กตอนกลาง (อายุ 6-12 ปี) ตามความคิดเห็นของ Havighurst มีดังนี้

1. เรียนรู้ทักษะทางด้านร่างกายซึ่งจำเป็นสำหรับการเล่นเกมต่าง ๆ
2. สร้างทัศนคติที่ดีต่อตนเอง
3. เรียนรู้ที่จะเข้ากับเพื่อนฝูงที่มีอายุรุ่นเดียวกัน
4. เรียนรู้บทบาททางเพศที่เหมาะสม
5. พัฒนาทักษะพื้นฐานต่าง ๆ ในการอ่าน เขียน และคำนวณ
6. พัฒนาความคิดรวบยอดที่จำเป็นสำหรับชีวิตประจำวัน
7. พัฒนาเกี่ยวกับเรื่องศีลธรรม จรรยา และค่านิยม
8. สามารถช่วยเหลือตนเองได้
9. พัฒนาทัศนคติที่เป็นที่ยอมรับของสังคม

พรณี (2528: 138 – 147) แบ่งงานพัฒนาการของเด็กวัยประถมศึกษาซึ่งเกี่ยวกับงานพัฒนาการด้านร่างกาย สังคม อารมณ์ และสติปัญญา ไว้ดังนี้

งานพัฒนาการของเด็กระดับประถมศึกษาตอนปลาย (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6: อายุ 9-12 ปี)

1. เรียนรู้การปรับตัวทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ
2. เรียนรู้ที่จะปรับตัวให้เข้ากับกลุ่ม
3. เรียนรู้ความแตกต่างระหว่างเพศและบทบาททางสังคมที่เหมาะสมกับเพศ
4. พัฒนาความคิดเกี่ยวกับศีลธรรมจรรยาต่าง ๆ
5. เรียนรู้ในการยอมรับข้อขัดแย้งต่าง ๆ จากผู้อื่นที่เหนือกว่า
6. มีความเพียรพยายามในการเรียนให้สำเร็จ
7. พยายามทำงานด้วยตนเองโดยปราศจากคำแนะนำจากครู
8. ใฝ่ใจในการหาความรู้ใหม่
9. พัฒนาความสนใจของตัวเองอยู่เสมอ

### พัฒนาการทางกาย (physical development)

โดยทั่วไปเด็กหญิงวัยนี้เติบโตเร็วกว่าเด็กชาย ดังที่ สุชา (2533: 51) ได้กล่าวว่า “เด็กหญิงเข้าสู่วัยแรกรุ่งเร็วกว่าเด็กชาย” การเปลี่ยนแปลงในร่างกายเนื่องจากการทำงานของต่อมต่าง ๆ มีการเปลี่ยนแปลงของโครงกระดูกและสัดส่วนของร่างกายเพื่อเตรียมเข้าสู่วัยรุ่นเด็กหญิงที่มีความคิดว่า ผู้หญิงจะต้องเล็กบอบบาง ขี้อาย อาจจะรู้สึกไม่สบายใจ เด็กหญิงส่วนใหญ่ย่างเข้าสู่วัยสาวรูปร่างเปลี่ยนไป มีความสนใจเรื่องเพศมากขึ้น เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงนี้รวดเร็วมากเด็กต้องมักปรับตัวทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ เด็กจะเป็นกังวลและในขณะเดียวกันมีความอยากรู้อยากเห็นสูง เด็กสามารถทำงานละเอียดได้ดีขึ้น จะเห็นว่าศิลปะกรรม หัตถกรรมต่าง ๆ รวมทั้งการดนตรีได้รับความนิยมนมาก (พรณี, 2538: 248) ส่วนต่างๆ ของร่างกายเจริญงอกงามไม่พร้อมกันเด็กชายมีขากรรไกร ออกกว้าง ไหล่กว้าง มือเท้าใหญ่ แขนขายาว ทรวดทรงผึ่งผาย หน้ายาวเล็กกว่ากว้าง หน้าผากสูง จมูกที่สั้นก็ดูยาวลงมาและใหญ่ขึ้น เด็กหญิงจะมีสะโพกผาย ลำตัวกลมมีส่วนโค้ง ส่วนเด็กชายมีส่วนหักเป็นมุม ร่างกายของเด็กวันนี้เจริญ ไม่ได้สัดส่วน จึงทำให้การเคลื่อนไหวของเด็กดูเก้งก้าง เด็กมีร่างกายแข็งแรงขึ้นจึงมักออกกำลังตลอดเวลา เด็กชายชอบความรุนแรงควรถักจูงให้เด็กชายแสดงความสามารถในด้านกีฬา (สมพร, 2525: 44)

ความแตกต่างของรูปแบบการเจริญเติบโตของเด็กหญิงและเด็กชายในวัยประถมศึกษาจะมีน้อยทั้งเด็กหญิงและเด็กชายจะมีแขนและขาที่ยาวขึ้นมากกว่าความยาวของลำตัว เด็กชายมีแนวโน้มว่ามีแขนและขาที่ยาวและมีความสูงมากกว่าเด็กหญิง ส่วนเด็กหญิงมีแนวโน้มว่ามีสะโพกและต้นขาที่ใหญ่กว่า ซึ่งจะส่งผลทำให้เด็กหญิงมีข้อจำกัดในการวิ่งมากกว่าเด็กชายอย่างไรก็ตามเด็กหญิงจะพัฒนาด้านร่างกายมากกว่าเด็กชายประมาณ 1-2 ปี เด็กหญิงเปลี่ยนแปลงอย่างเห็นได้ชัดในช่วงอายุ 11 ปี และในช่วงอายุ 13 ปี เด็กชายในวัยเตรียมเข้าสู่วัยรุ่นร่างกายจะสูงและหนาขึ้น การพัฒนาของกล้ามเนื้อมัดใหญ่ ๆ จะเห็นได้ชัดกว่ากล้ามเนื้อมัดเล็ก ๆ มวลสารของกล้ามเนื้อจะเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอประมาณหนึ่งในสี่ส่วนของน้ำหนักของร่างกาย ในช่วงสุดท้ายของวัยเด็กเมื่ออายุได้ 12 ปี เด็กจะมีจำนวนกล้ามเนื้อเพิ่มเป็นสองเท่าของเมื่อมีอายุ 6 ปี เพื่อให้ร่างกายพร้อมที่จะเข้าร่วมเล่นกีฬาและฝึกหนักได้ การเรียนรู้เป็นไปอย่างรวดเร็วในเรื่องของเกมและกีฬา เด็กหญิงจะเข้าสู่ของวัยรุ่นเร็วกว่าเด็กชายแต่เด็กชายจะตามทันในช่วงอายุ 14 ปี และจะพัฒนาไปเร็วกว่าเด็กหญิง หัวใจและปอดจะเจริญเติบโตเป็นสัดส่วนกับการเจริญเติบโตของกล้ามเนื้อและกระดูกตลอดระยะเวลาวัยประถมศึกษา เมื่ออายุประมาณ 12 ปี อัตราการเต้นของชีพจรจะอยู่ระหว่าง 80-90 ครั้งต่อนาที และอัตราเร็วในการหายใจจะอยู่ระหว่าง 15-20 ครั้งต่อนาที ดังนั้นเด็กอายุระหว่าง

9-12 ปี จึงมีความทนทานของระบบไหลเวียนโลหิตมากขึ้น เด็กหญิงที่เข้าสู่วัยรุ่นน่าจะเหนื่อยเร็วกว่าเด็กอื่น ๆ

ผลจากการสำรวจสมรรถภาพทางกายของเด็กวัยประถมศึกษาส่วนใหญ่พบว่า เด็กชายจะมีความแข็งแรงมากกว่าเด็กหญิงเล็กน้อย ที่เป็นเช่นนี้ไม่ได้เกิดจากความแตกต่างของระบบกล้ามเนื้อ แต่เป็นผลจากองค์ประกอบทางด้านสังคม (Kirchner, 1985: 14) จะเห็นว่าเด็กชายมักเข้าร่วมในกิจกรรมที่หนัก ขณะที่เด็กหญิงไม่กระตือรือร้นในการเข้าร่วมเล่น เด็กหญิงจะสนใจในเรื่องของความสวยงามและการเย็บปักถักร้อย เป็นต้น แต่เมื่อเข้าสู่วัยรุ่นจึงเห็นความแตกต่างชัดเจน เด็กหญิงจะมีกล้ามเนื้อน้อยกว่าแต่มีไขมันในร่างกายมากกว่า

ในวัยประถมศึกษาอยู่ในช่วงที่กระดูกกำลังพัฒนาไปเป็นกระดูกแข็งที่สมบูรณ์ จึงทำให้เด็กในวัยนี้มีกระดูกที่อ่อนและยืดหยุ่น การจัดกิจกรรมควรหลีกเลี่ยงกิจกรรมที่ต้องปะทะอย่างรุนแรง เช่น ฟุตบอล หรือการฝึกยกน้ำหนักที่มากเกินไป จะทำให้กระดูกแตกหรือหัก เกิดการบาดเจ็บได้ มีรายงานการวิจัย (Demura et al., 1991: 278-287) ที่สนับสนุนว่า การออกกำลังกายเป็นสิ่งจำเป็นช่วยให้กระดูกเจริญเติบโตในวัยเริ่มแรกของเด็ก

จรรยาพร (2534: 293) ได้กล่าวถึงความแตกต่างระหว่างเด็กชายและเด็กหญิงที่เห็นได้ชัดและที่สำคัญอีกประการหนึ่ง คือ อัตราส่วนระหว่างความแข็งแรงต่อกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะเมื่อเริ่มเข้าสู่วัยรุ่นชายมีอัตราส่วนดังกล่าวสูงกว่าหญิงมาก ถ้าต้องประกอบกิจกรรมที่ต้องใช้กล้ามเนื้อของแขนและไหล่รองรับน้ำหนัก หรือต้องใช้ความเร็วของร่างกายอย่างเต็มที่ในการกระโดด หญิงจะมีความเสียเปรียบมาก เหตุที่อัตราส่วนความแข็งแรงต่อน้ำหนักร่างกายต่ำกว่าชาย เนื่องจากหญิงมีส่วนที่เป็นไขมันสะสมมากกว่าทำให้ประสิทธิภาพในการออกกำลังกายน้อยกว่า นอกจากนี้สารเคมีภายในเซลล์ต่าง ๆ ยังไม่เหมือนกันอีกด้วยเป็นต้นว่า หญิงมีสารซัลเฟอร์ในกล้ามเนื้อน้อยกว่าชายและมีสัดส่วนของสาร creatin ซึ่งเป็นสารสร้างพลังงานยังต่างไปจากชายอีกด้วย

สมพร (2523: 19) กล่าวถึงวิธีการที่ครูสามารถช่วยเหลือให้เด็กวัยเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 อายุ 6-12 ปี ได้พัฒนาไปในทางที่เหมาะสม คือ

1. ให้เด็กได้เรียนรู้ที่จะฝึกทักษะทางร่างกายในการเล่นกีฬาและการเล่นเกมต่าง ๆ

2. ให้มีทัศนคติที่ดีต่อตัวเอง คือ ให้มีความรู้สึกที่ดีต่อตนเอง เห็นตนเองมีคุณค่า โดยการให้ครูช่วยให้เด็กประสบความสำเร็จ เช่น ให้งานที่เหมาะสมกับความสามารถของเด็ก
3. ให้มีทัศนคติที่ดีต่อสถาบันและสังคมของตน
4. ให้เด็กสามารถปรับตัวให้เข้ากับเพื่อนรุ่นราวคราวเดียวกันได้

สุชา (2533: 49) กล่าวว่า “วัยเด็กตอนปลาย ( 10-12 ปี ) ซึ่งเรียนอยู่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 เป็นระยะที่เด็กชายและเด็กหญิงแสดงความแตกต่างอย่างชัดเจนในด้านพฤติกรรมและความสนใจ เด็กหญิงเจริญเติบโตกว่าเด็กชาย

นอกจากนี้ยังมีการศึกษาเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างการเจริญเติบโตของเด็กชายและเด็กหญิง ซึ่งมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2536: 132-133, 140-141) กล่าวถึงเด็กวัยเรียนว่า

...เด็กที่มีอายุระหว่าง 6-12 ปี ซึ่งกำลังเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 เด็กวัยนี้มีความคล่องแคล่วว่องไวมาก สามารถใช้กล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้ดี และสามารถควบคุมการใช้วัยวะส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้ เด็กไม่ค่อยชอบอยู่นิ่ง มักทำกิจกรรมต่าง ๆ อยู่เสมอระยะนี้ เด็กจะมีปัญหาเกี่ยวกับการควบคุมกล้ามเนื้อในการปฏิบัติงานนาน ๆ ในวัยนี้ ความสามารถในการใช้ตาของเด็กดีขึ้น และสมบูรณ์เมื่ออายุประมาณ 8 ปี วัยนี้เป็นวัยที่กล้ามเนื้อเล็ก ๆ พัฒนา ซึ่งจะทำให้เด็กสามารถทำงานที่ละเอียดประณีตได้ดีขึ้น แต่การเจริญเติบโตของกระดูกยังไม่ค่อยสมบูรณ์ในช่วงปลายปี เด็กหญิงมักจะโตเร็วและเริ่มเข้าสู่วัยสาวเร็วกว่า ในวัยนี้รูปร่างจะมีการเปลี่ยนแปลงไปมาก...

จากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาพัฒนาการของเด็กวัยเรียนพอที่จะสรุปได้ว่า การพัฒนาการของเด็กวัยประถมศึกษาตอนปลาย เด็กชายและเด็กหญิงซึ่งมีอายุระหว่าง 11-12 ปี จะมีความแตกต่างกันทางด้านร่างกายและนิสัยใจคอ เด็กผู้หญิงโตเร็วกว่าเด็กผู้ชายในวัยเดียวกันทั้งในด้านความสูงและน้ำหนัก เด็กชายจะมีความว่องไวมากกว่าเด็กหญิง ร่างกายจะมีความแข็งแรงเด็กมักออกกำลังกายตลอดเวลา เด็กวัยนี้การเจริญเติบโตของกล้ามเนื้อยังไม่สมบูรณ์ ครู หรือพ่อแม่ ผู้ปกครอง มีความสำคัญต่อเด็ก จึงควรแนะนำกิจกรรมในการออกกำลังกายให้เหมาะสมกับวัย เพราะเด็กขาดความระมัดระวังอาจเป็นอันตรายในการเล่นได้

### **พัฒนาการทางสังคม (social development)**

เด็กวัยนี้จะปลื้มใจที่ได้ออกจากบุคคลในครอบครัวจะชอบอยู่ในหมู่เพื่อนและมีความเห็นว่าเป็นเพื่อนเป็นสิ่งสำคัญสำหรับเขามาก อาจจะพยายามทำตัวให้เด่น โดยการขี้ดคำสั่งครู (พรณี, 2538: 249) จึงมีการแต่งตัวพุดจาและนิยมสิ่งต่าง ๆ เหมือนเพื่อน การที่เด็กมีความสุขความพอใจกับกลุ่มเพื่อนของตน ถ้ามากเกินไปอาจจะทำให้เด็กละเลยหน้าที่ของตนได้ เด็กวัยนี้จะเริ่มหัดเป็นตัวของตัวเอง ชอบตัดสินใจเอง ไม่ต้องการให้ผู้ใหญ่มายุ่งเกี่ยวในเรื่องส่วนตัว ชอบความเป็นอิสระ มักเชื่อความคิดของตนเอง ระยะนี้เด็กชายและเด็กหญิงจะเล่นด้วยกันน้อยลง เด็กเริ่มสังเกตเห็นว่าสังคมกำหนดบทบาทของเด็กหญิงและเด็กชายต่าง ๆ กัน เด็กจะเริ่มสนใจเพื่อนต่างเพศระยะแรก ๆ สนใจเพื่อต่างเพศเป็นกลุ่มๆรวม ๆ กันไปก่อน ระยะเวลาหลังจึงเลือกสนใจเฉพาะคนลักษณะการคบเพื่อนยังไม่แน่นอน มีการเปลี่ยนเพื่อนอยู่เสมอ ระยะเวลาเด็กจะค่อย ๆ พึ่งตัวเองทีละน้อยเพื่อเตรียมพึ่งตัวเองเมื่อเป็นผู้ใหญ่ เด็กชายจะมีความสามารถในการรวมกลุ่มได้นานกว่า เนื่องจากมีความรู้สึกอยากรวมกลุ่มมาก (สุชา, 2533: 53) ความสนใจของเด็กหญิงและเด็กชายจะต่างกันมาก บางครั้งความคิดเห็นไม่ตรงกันจนถึงขนาดโต้เถียงกันอย่างรุนแรง นอกจากนี้มีการแข่งขันกันในเรื่องต่างเพศ ทั้งทางการเรียน การกีฬา การเล่นกีฬาเป็นกลุ่ม ได้รับความนิยมน่าชื่นชม และกลุ่มขยายวงกว้างขึ้น รู้จักรักพวกพ้องมากกว่าเดิม เด็กวัยนี้มักจะรู้สึกซาบซึ้งและนิยมคนเก่งอย่างจริงจัง จนบางครั้งกลายเป็นคลังโคลี บางทีจะนิยมชมชอบครูที่สอน หรือนักกีฬาที่เล่นกีฬาเก่ง ขอมรับข้อตกลงและกติกาของกลุ่มได้อย่างดีและมีการผ่อนผันให้ในบางกรณี เด็กจะแสดงบทบาทตามเพศของตนได้ เด็กชายและเด็กหญิงจะไม่เล่นรวมกัน (สมพร, 2525: 45) นอกจากนี้ พรณี (2522: 114) ได้กล่าวถึงพัฒนาการทางสังคมโดยสรุปในเด็กวัยประถมตอนปลายว่าจะแสดงบทบาทตามเพศของตน จะมีการยอมรับข้อตกลงของกลุ่มได้ และยอมรับกติกาในการแข่งขัน

### **พัฒนาการทางอารมณ์ (emotional development)**

เนื่องจากเด็กวัยนี้มีการเปลี่ยนแปลงทางกายอย่างรวดเร็ว จึงมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางด้านอารมณ์ของเด็กด้วย เด็กวัยนี้มีความหงุดหงิด กังวล ซึ่งมาจากการปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกายที่เกิดขึ้น อารมณ์ของเด็กวัยนี้จัดอยู่ในระดับปานกลางคือ ไม่ดีหรือร้ายจนเกินไป ซึ่งแบ่งเป็น

1. เด็กวัยนี้สามารถรักษาอารมณ์ไว้ได้ดีพอสมควร คือ ไม่โกรธง่าย และถ้าโกรธก็หายเร็ว

2. เวลาโกรธจะหาทางออกโดยใช้เสียง ไม่มีพฤติกรรมแบบต่อสู้ แต่อาจจะวางแผน แก้แค้นเงียบ ๆ แต่ไม่ทำจริง
3. จะระมัดระวังไม่ทำให้ผู้อื่นกระทบกระเทือนใจ
4. สิ่งที่ได้ก๊วญนี้กลัวที่สุด คือ การไม่เป็นที่ยอมรับของกลุ่ม ไม่ยอมแข่งขัน ไม่ต้องการเด่นกว่าหรือด้อยกว่าเพื่อนฝูง
5. ชอบการยกย่องแต่ไม่ชอบเปรียบเทียบ
6. ต้องการความอบอุ่นมั่นคงในหมู่คณะและครอบครัว
7. เปลี่ยนความรู้สึกเร็วและง่าย เช่น ตอนเช้าอยากทำการบ้าน ตอนบ่ายอยากนอนหรือเล่น
8. บางครั้งทำตัวเป็นผู้ใหญ่ แต่บางครั้งก็ไม่กล้าทิ้งความเป็นเด็ก

เด็กวัยนี้ซึ่งมีการขัดแย้งทางอารมณ์ จนบางครั้งเด็กเกิดปัญหาครอบครัวกับสิ่งแวดล้อมเป็นปัจจัยสำคัญมาก เด็กที่ถูกทอดทิ้งที่บ้านและโรงเรียนจะเป็นเด็กที่ไม่มีความสุขกลายเป็นเด็กเงียบขรึม หรือไม่ก็มีพฤติกรรมขัดขืนไม่เกรงกลัวใคร ความเครียดที่เด็กได้รับจากทางบ้านอาจน้อยลงหรือหายไป ถ้าความสัมพันธ์ระหว่างเขากับเพื่อน และครูเป็นอย่างดีดังนั้นผู้ปกครองและครูที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับเด็กในวัยนี้ ควรเอาใจใส่เรื่องอารมณ์ อธิบายให้คำแนะนำที่ถูกต้องเมื่อเด็กต้องการเพื่อช่วยให้พัฒนาการทางอารมณ์ของเด็กเป็นไปอย่างเหมาะสม (สุชา, 2533: 52) พัฒนาการเกี่ยวกับอารมณ์ พรหมณี (2522: 115) ได้กล่าวไว้ว่า “เด็กในระดับประถมศึกษาตอนปลาย ควรเรียนรู้ในการที่จะยอมรับข้อขัดแย้งต่างๆ กับผู้ที่มีอำนาจเหนือกว่า”

### **พัฒนาการทางสติปัญญา (intellectual development)**

สติปัญญาของเด็กวัยนี้เห็นได้จากความสามารถในการใช้เหตุผล เข้าใจความหมายของคำพูดได้ถูกต้อง สามารถใช้คำจำกัดความกับคำที่เป็นนามธรรมได้ สามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ได้มากขึ้น ความจำพัฒนาขึ้น เด็กวัยนี้จะสนใจการเล่นทายปัญหาามากที่สุด เด็กที่

สมองซ้าจะไม่ใคร่มีสมาธิในการทำงาน เด็กฉลาดจะมีความสามารถในการใช้คำพูดที่เป็นนามธรรม ได้ลักษณะพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก มีดังนี้

1. มีความสนใจสิ่งต่างๆ ได้มากขึ้น
2. เริ่มฟังเหตุผลของผู้ใหญ่และต้องการให้ผู้ใหญ่รับฟังเหตุผลของตนเองบ้าง
3. การแก้ปัญหาที่มีความสามารถที่จะคิดโครงการและสามารถดำเนินการด้วยตนเองโดยไม่ต้องอาศัยการนำทางของผู้ใหญ่ การตัดสินใจจะอาศัยประสบการณ์และคิดอย่างไตร่ตรอง
4. ความอยากรู้อยากเห็น เด็กวัยนี้ชอบแสวงหาความจริง มักจะชอบถามเกี่ยวกับตนเอง
5. ความสนใจในทักษะ (skill) ต่าง ๆ ต้องการงานเพื่อหาความสามารถและประสบการณ์ใหม่ๆ
6. ความคิดคำนึง การเล่นสมมติจะน้อยลง เริ่มมีความสนใจปัญหาสังคมและโลกภายนอก ชอบอภิปราย แสดงความคิดเห็น และมีความคิดริเริ่ม
7. ความเข้าใจเกี่ยวกับเวลา มีความแม่นยำและกว้างขวางขึ้น สามารถเข้าใจลำดับวัน เดือน ปี ได้ถูกต้อง

เด็กในระดับประถมศึกษาตอนปลายควรได้รับการปลูกฝังให้มีความร่วมมือ มีความรับผิดชอบและมีความคิดสร้างสรรค์ ลักษณะเด่นทางสติปัญญาของเด็กวัยนี้ คือมีความกระตือรือร้น รู้จักใช้เหตุผล และรับความคิดของผู้อื่น มีการวางโครงการไว้ล่วงหน้า รักษาความลับได้ และรักษาสัญญาที่ให้ไว้ความสนใจทั้ง 2 เพศ มีความสนใจที่แตกต่างอย่างเห็นได้ชัด คือ

ชาย สนใจเรื่องวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ดาราศาสตร์

หญิง สนใจเรื่องการครัว ตัดเย็บ เพราะมีรากฐานจากการสนใจรูปร่างของตนเองทั้ง 2 เพศ จะสนใจสิ่งมีชีวิต ภูเขาพนันตร์ เทียวไกล ๆ และน่อยรายที่จะสนใจเรื่องของอาชีพ (สุชา, 2533: 53)

เด็กวัยนี้อยากรู้และอยากเห็นในทุกเรื่องและชอบสะสมสิ่งของที่แปลก ๆ มากมาย แต่ก็มีความสนใจในระยะสั้น จะสังเกตเห็นได้จากกรณีที่เด็กทิ้งของอย่างหนึ่งไปเล่นอีกอย่างในระยะเวลาอันสั้น เด็กวัยประถมศึกษาตอนปลายมักจะตั้งระดับความคาดหวังไว้สูงและต้องการทำให้ได้ผลดีที่สุด จะพบว่าเด็กที่ทำงานไม่สำเร็จจะรู้สึกผิดหวังและอาย ควรให้ทำงานที่ง่าย ไปหางานที่ยากเพื่อให้เด็กมีความพอใจที่จะหาความรู้และทำงานด้วยตนเองและมีความพยายามที่จะทำให้สำเร็จเด็กจะคิดได้อย่างมีเหตุผลขึ้นและมีวิจารณญาณ ในการเลือกสิ่งต่าง ๆ (สมพร, 2525: 46)

งานพัฒนาการทางด้านสติปัญญา พรณิ (2522: 17) ได้กล่าวว่าเด็กประถมศึกษาตอนปลาย ควรเรียนรู้สิ่งเหล่านี้

1. มีความพากเพียรพยายามที่จะเรียนให้สำเร็จ
2. ทำงานด้วยตนเองโดยปราศจากคำแนะนำจากครู
3. มีความพึงพอใจในการหาความรู้
4. พัฒนาความสนใจของตนเองอยู่เสมอ

นอกจากนี้ พรณิ (2522: 117) ได้เสนอแนวความคิดเกี่ยวกับพัฒนาการของเด็กวัยนี้ ได้อธิบายไว้ว่าเด็กวัยนี้สามารถคำนึงถึงความรู้สึกนึกคิดของผู้อื่นและสามารถใช้ภาษาติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นได้และเขาเชื่อว่าในวัยนี้โดยเฉพาะชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 เด็กจะเปลี่ยนจากขั้น concrete operation มาเป็น formal operations เด็กจะสามารถสร้างทฤษฎีและตั้งสมมติฐานอย่างมีเหตุผล (logical deduction) เกี่ยวกับผลที่เกิดขึ้นโดยไม่จำเป็นต้องมีประสบการณ์ในเรื่องนั้น ๆ มาก่อนตลอดจนสามารถแก้ปัญหาที่เป็นนามธรรมได้มีวิจารณญาณในการดูความคล้ายคลึงและความแตกต่างกัน เขาสามารถคิดย้อนกลับ (reversibility) และคิดได้หลายอย่าง (decentration) นอกจากนั้น เขายังสามารถคิดแก้ปัญหาใหม่ๆ ได้โดยการคิดกลับไปกลับมาและสามารถคิดถึงส่วนต่างๆ ได้โดยที่สามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งเหล่านั้นได้ ด้วยตนเอง

จากการศึกษาทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของพือาเจท์ นักจิตวิทยาชาวสวิส (พรณิ, 2528: 87 – 90; Logsdon et al., 1984: 27) ที่สนใจศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเด็กและเป็นเจ้าของทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาที่ถูกกล่าวอ้างถึงมากที่สุด พือาเจท์ได้แบ่งช่วงพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กออกเป็น 4 ระยะ ได้แก่ ระยะการใช้ประสาทรับสัมผัส (sensory-motor stage) (อายุ 0-2 ปี) ระยะเตรียมการ (pre-operational stage) (อายุ 2-7 ปี) ระยะเรียนรู้สิ่งที่เป็นรูปธรรม

(concrete operational stage) (อายุ 7-11 ปี) และระยะเรียนรู้สิ่งที่เป็นนามธรรม (formal operation stage) (อายุ 11-15 ปี) จะเห็นได้ว่า เด็กวัยประถมศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในระยะเรียนรู้ในสิ่งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม

ครูจำเป็นต้องศึกษาเด็กในชั้นเรียนแต่ละคนว่า พัฒนาการของสติปัญญาอยู่ในระดับใดเพื่อที่จะรู้ถึงความพร้อมในการเรียนรู้ของเด็กและเพื่อที่จะได้เตรียมหาเทคนิควิธีการมาใช้ในการเรียนการสอนให้เหมาะสม

### **พัฒนาการทางจิต-สังคม (psychosocial development)**

พรณิ (2538: 246) กล่าวว่าเด็กวัยประถมศึกษาตอนปลายพัฒนาการทางจิต-สังคม จะอยู่ในขั้นความขยันหมั่นเพียร-ความรู้สึกต่ำต้อย (industry vs. inferiority) สิ่งสำคัญคือ การกระตุ้นให้ทำงานในลักษณะที่เป็นประโยชน์ต่อสังคม โดยส่วนรวมพยายามลดการเปรียบเทียบระหว่างนักเรียนที่ดีที่สุดกับแย่ที่สุด ในระยะที่เด็กศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษา เด็กจะมีสังคมกว้างขึ้น เพราะได้รู้จักบุคคลอื่นเพิ่มขึ้นนอกเหนือจากบุคคลในครอบครัว ในระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย เด็กหญิงจะสนใจในเรื่องรูปร่าง ความสวยงาม ดนตรี และรำละคร เป็นต้น

ส่วนเด็กชายและสนใจในเรื่องของกีฬา การออกกำลังกาย และวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 เด็กจะลดการแสดงออกทางอารมณ์ที่โผงผางมาเป็นการรู้จักใช้เหตุผลมากขึ้น การควบคุมทางอารมณ์ดีขึ้นทั้งด้านส่วนตัวและในสถานการณ์ที่เป็นกลุ่ม ระมัดระวังตนไม่ทำให้ผู้อื่นกระทบกระเทือนจิตใจ เด็กหญิงและเด็กชายเริ่มมีความสนใจแตกต่างกัน บางครั้งความคิดเห็นอาจจะไม่ตรงกันถึงขนาดโต้เถียงกันอย่างรุนแรง มีการแข่งขันกันระหว่างเพศทั้งทางด้านการเรียนและกีฬา ถึงแม้ว่าทั้งสองเพศจะทำกิจกรรมร่วมกันในชั้นเรียนแต่ก็ปรากฏว่ามีการแยกกลุ่มเป็นกลุ่มของเด็กชายและกลุ่มของเด็กหญิง กลุ่ม (gang) เป็นสิ่งสำคัญยิ่งสำหรับเด็กในวัยนี้เด็กจะเข้าเป็นสมาชิกของกลุ่มหนึ่งกลุ่มใด โดยเฉพาะ จะยอมรับข้อตกลงและกติกากลุ่มได้เป็นอย่างดีด้วยความซื่อสัตย์ มีการตั้งกฎเกณฑ์ขึ้นมากันเองภายในกลุ่มความต้องการที่จะร่วมกิจกรรมกับเพื่อน ๆ มีมากมายจนเป็นลักษณะเด่นของวัยเด็กตอนปลาย (จันทมาศ และคณะ, 2515: 108) เพื่อนในกลุ่มจะมีอิทธิพลต่อเด็กมาก เด็กต้องการเล่นในหมู่เพื่อนฝูง จึงมักทำตามเพื่อนมากกว่าทำตามครูหรือบิดามารดา การเป็นผู้นำและการมีความสามารถทางกีฬาสูงคุณสมบัติเหล่านี้จะทำให้เด็กถูกเลือกเป็นหัวหน้ากลุ่ม เด็กเรียนรู้ว่าการแสดงออกในลักษณะใดจึงจะเป็นที่ยอมรับ

ของสังคม แต่เด็กในวัยนี้จะแสดงความโกรธมากกว่าวัยเด็กตอนต้น เพราะเด็กต้องการอิสระมากขึ้น เมื่อโกรธแล้วเด็กจะแสดงพฤติกรรมก้าวร้าว ทะเลาะ หาเรื่องไม่พุดด้วย ความโกรธมักจะเกิดจากการถูกขัดใจจากบิดามารดา ครู หรือเพื่อน ซึ่งบุคคลเหล่านั้นจะแสดงออกทางการประจานให้อาย ชักคอ หรือดูถูกเป็นต้น

เด็กในวัยนี้จะเจริญเติบโตและพัฒนาการไปในทุก ๆ ด้าน มีความตั้งใจสูงขึ้น ความสนใจในการฝึกหัดจะเพิ่มขึ้น เด็กสนใจที่จะเล่นกีฬาเก่งเพื่อให้เป็นที่ยอมรับของเพื่อนฝูง สนใจกีฬาที่เล่นเป็นทีมเกม หรือการเล่นที่มีกฎกติกามากขึ้น รู้จักที่จะใช้เทคนิคในการเล่นมากขึ้น ต้องการที่จะคิดค้นเกมการเล่นขึ้นมาเอง มีความรับผิดชอบในการเรียน การตัดสินใจ การตั้งเป้าหมาย และปฏิบัติตามนั้นอย่างอิสระ อีกทั้งยังสนใจการทำงานเป็นกลุ่ม จะทำงานหนักในการทำงานเป็นกลุ่มเล็กๆ หรือในกิจกรรมที่กลุ่มตั้งขึ้น เด็กหญิงจะแสดงความสนใจในเกมกีฬาที่หนักทุกชนิดเหมือนกันเด็กชายแต่ครูควรให้คำปรึกษาแนะนำดูแลอย่างใกล้ชิดเด็กหญิงส่วนมากเข้าร่วมในการแข่งขันกีฬาภายในการแข่งขันกีฬาระหว่างโรงเรียน หรือเป็นสมาชิก สโมสรกีฬา

### **พัฒนาการทางความรู้ความเข้าใจ (cognitive development)**

พรธณี (2538: 247) กล่าวว่าเด็กวัยประถมศึกษาตอนปลายนี้มีพัฒนาการทางความรู้ความเข้าใจอยู่ในขั้น concrete operation เริ่มจะเข้าสู่ขั้น formal operation เด็กบางคนในระดับประถมศึกษาตอนปลายมีความสามารถที่จะเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรม แต่ผู้เรียนส่วนใหญ่ยังแก้ปัญหาในลักษณะที่เป็นรูปธรรม ก็คือการพัฒนาในขั้นที่สามารถใช้สมองคิดอย่างมีเหตุผลรู้จักการแก้ปัญหากับสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นรูปธรรมเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องความคงตัวของสิ่งต่าง ๆ เข้าสู่ การพัฒนาขั้นสามารถที่จะคิดอย่างมีเหตุผล รู้จักแก้ปัญหาทุกชนิดอย่างมีระบบระเบียบ สามารถ นำหลักการ ไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ มีความพอใจที่จะคิดถึงสิ่งที่ไม่มีตัวตนหรือสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ มีลักษณะการคิดแบบตั้งสมมติฐานขึ้นมาแล้วหาข้อสรุป (hypothetic deductive)

### **พัฒนาการทางจริยธรรม (moral development)**

พรธณี (2538: 247) กล่าวว่าเด็กวัยประถมตอนปลายจะพัฒนาการทางจริยธรรมจากระดับก่อนกฎเกณฑ์ของสังคม (conventional morality) ก็คือวัยที่ยังไม่เข้าใจกฎเกณฑ์ของสังคม แต่จะรับกฎเกณฑ์และข้อกำหนดจากผู้มีอำนาจเหนือตน ไปสู่วัยที่สามารถที่จะปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ของ

สังคม เพราะรู้ว่าเป็นกฎระเบียบที่จะต้องปฏิบัติ เด็กวัยนี้สามารถทำตามกฎเกณฑ์ของสังคมเพื่อให้ได้รับการยอมรับว่าเป็น “เด็กดี”

จากแนวความคิดที่กล่าวมานี้พอที่จะสรุปได้ว่า พัฒนาการของเด็กวัยเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลายซึ่งมีอายุระหว่าง 10-12 ปี จะเกิดการเปลี่ยนแปลงของโครงกระดูกและสัดส่วนของร่างกายเพื่อเตรียมเข้าสู่วัยรุ่น เด็กวัยนี้สามารถใช้กล้ามเนื้อ ได้ดียิ่งขึ้นเรื่อย ๆ ในกิจกรรมทางพลศึกษามีความสามารถในการเคลื่อนไหวการหลบหลีก โดยอาศัยจังหวะความซ้ำหรือเร็ว เด็กชายโดยทั่วไปมีความคล่องแคล่วว่องไวมากกว่าเด็กหญิง ดังนั้นพัฒนาการในเด็กวัยเรียนจึงเป็นเรื่องที่สำคัญที่ พ่อ แม่ ผู้ปกครอง ครู หรือผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับเด็กจึงจำเป็นต้องเรียนรู้พัฒนาการของเด็กวัยเรียน เพื่อคอยอบรมเลี้ยงดูเด็กวัยเรียนให้ถูกแบบพัฒนาการของชีวิตในอนาคต

### สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ (Health-Related Physical Fitness)

ซึ่งมีความสำคัญต่อความสุขสมบูรณ์และการมีคุณภาพชีวิตที่ดี การพัฒนาหรือการคงไว้ซึ่งการทำหน้าที่ได้ดีและเป็นระยะเวลานาน ๆ ซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับการมีความสามารถหรือทักษะทางกีฬาใด ๆ ทั้งสิ้น เป็นสมรรถภาพทางกายของบุคคลที่ไม่ได้เป็นนักกีฬา ดังนั้นสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องเสริมสร้างในวัยเด็ก ซึ่งประกอบด้วยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (muscular strength) ความทนทานของกล้ามเนื้อ (muscular endurance) ความอ่อนตัวหรือความยืดหยุ่น (flexibility) สมรรถนะการสร้างพลังงานแบบใช้ออกซิเจน (aerobic capacity) และ ส่วนประกอบของร่างกาย (body composition) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

#### 1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อในการออกแรงต้านทานอย่างสูงสุดต่อวัตถุที่มากระทำภายนอกร่างกาย ซึ่งหมายถึง จำนวนของกำลังของกล้ามเนื้อที่สามารถผลิตได้ โดยทั่วไปวัดได้จากกรยกน้ำหนักที่สามารถยกได้หนักเท่าใด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อนี้เป็นองค์ประกอบสำคัญที่มีอิทธิพลต่อทักษะกลไก สำหรับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาควรมีการจัดกิจกรรมพลศึกษาที่หนักเพื่อส่งเสริมความแข็งแรงของกลุ่มกล้ามเนื้อมัดใหญ่ ๆ ทุกส่วน โดยเฉพาะบริเวณหัวไหล่และหน้าท้องซึ่งเป็นส่วนที่จำเป็น (Dauer and Pangrazi, 1986: 214) การวิ่ง การกระโดดเท้าเดียว การกระโดดเท้าคู่ (ปราโมทย์, 2533) และการขี่จักรยานจะช่วยพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาส่วนการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนทำได้โดยการ โหนราว การยกวัตถุที่มี

น้ำหนัก เช่น ลูกน้ำหนักหรือดรัมเบลล์ หลักของการสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อทำได้โดยการปฏิบัติกิจกรรมที่กล้ามเนื้อต้องทำงานหนักกว่าปกติ แต่ไม่ต้องทำซ้ำหลายครั้ง เช่น การยกน้ำหนักต้องใช้น้ำหนักที่มีขนาดมากกว่าปกติแต่ปฏิบัติน้อยครั้ง ถ้าปราศจากความแข็งแรงแล้วอาจกล่าวได้ว่า บุคคลผู้นั้นมีสมรรถภาพทางกลไกที่ต่ำ เพราะความแข็งแรงเป็นสิ่งที่จำเป็นประการแรกในการแสดงความสามารถด้านทักษะออกมา ความแข็งแรงจึงมีความสัมพันธ์กับความสามารถด้านทักษะกีฬา (สำเนา, 2519)

Kraemer and Fleck (1993) ได้เขียนหนังสือเกี่ยวกับโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงสำหรับเยาวชน ซึ่งเป็นเอกสารที่ฉบับหนึ่งที่ครูพลศึกษาควรได้ศึกษา ในบทที่ 1 ได้กล่าวถึงว่าทำไมการฝึกความแข็งแรงจึงจำเป็นสำหรับเด็ก โดยได้อ้างอิงถึงการวิจัยที่เกี่ยวข้อง บทที่ 2 อธิบายถึงความคิดรวบยอดที่สำคัญด้านสรีรวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตและพัฒนาการของเด็กโดยการประยุกต์เข้ากับโปรแกรมการฝึกความแข็งแรง บทที่ 3 เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ควรคำนึงถึงในการพัฒนาโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงสำหรับเด็ก บทที่ 4 อธิบายถึงองค์ประกอบเฉพาะเจาะจงในการออกแบบโปรแกรม และบทที่ 5 อธิบายถึงวิธีการสอนการออกกำลังกายด้วยแรงต้านจะทำได้ อย่างไรก็ตาม ในบทที่ 6 ได้อธิบายถึงวิธีการออกกำลังกายแบบใช้แรงต้านมากกว่า 100 แบบฝึก โดยมีภาพประกอบแสดงถึงท่าทางการปฏิบัติ กล้ามเนื้อที่ใช้ และความปลอดภัยของแต่ละท่า บทที่ 7 เป็นการประยุกต์การออกกำลังกายกับโปรแกรมการฝึกกีฬาพื้นฐานและกิจกรรมต่างๆ รวม 16 ประเภท ในตอนท้ายของแต่ละบทยังได้ให้รายชื่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมประกอบไว้ด้วย

## 2. ความทนทานของกล้ามเนื้อ

หมายถึง ความอดทนของกล้ามเนื้อกลุ่มต่างๆ ในการประกอบกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งได้ติดต่อกันหลาย ๆ ครั้งเป็นเวลานาน โดยปราศจากความเหน็ดเหนื่อย ความทนทานของกล้ามเนื้อจะเกี่ยวข้องกับความแข็งแรง เพราะบุคคลที่แข็งแรงกว่าจะสามารถบังคับกล้ามเนื้อให้ทำงานได้เป็นระยะเวลาที่นานกว่าบุคคลที่อ่อนแอกว่าความทนทานของกล้ามเนื้อจะสัมพันธ์โดยตรงกับการปฏิบัติกิจกรรมที่เฉพาะเจาะจง เช่น การกระโดด การขว้าง การดึงข้อ และการลุกนั่ง เป็นต้น กีฬาส่วนใหญ่ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาต้องการทักษะกล้ามเนื้อในการขว้าง การโยน และการเตะซึ่งต้องปฏิบัติให้ได้หลาย ๆ ครั้งติดต่อกันโดยไม่เมื่อยล้า หลักของการสร้างความทนทานของกล้ามเนื้อทำได้โดยการปฏิบัติกิจกรรมที่กลุ่มของกล้ามเนื้อทำงานหนักกว่าปกติเล็กน้อยแต่ต้องปฏิบัติซ้ำ ๆ หลายครั้ง กิจกรรมทางพลศึกษาที่ช่วยเสริมสร้างความทนทานของกล้ามเนื้อของ

นักเรียนในวัยประถมศึกษา ได้แก่ การลุก-นั่ง การวิดพื้น หรือการดึงข้อ โดยปฏิบัติหลาย ๆ ครั้ง ติดต่อกัน

### 3. ความอ่อนตัวหรือความยืดหยุ่น

หมายถึง ความสามารถในการเคลื่อนไหวที่ได้มุมมากที่สุดของข้อต่อต่างๆ ควรมีการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ เนื้อเยื่อ เอ็น และพังผืด บริเวณข้อต่ออย่างสม่ำเสมอ เพื่อป้องกันอาการปวดและการลดลงของมุมในการเคลื่อนไหว นักเรียนที่มีความกระตือรือร้นมีแนวโน้มว่า มีความอ่อนตัวมากกว่านักเรียนที่ไม่กระตือรือร้น การที่ร่างกายมีความอ่อนตัวจะช่วยลดการบาดเจ็บจากการเล่นกีฬา ทำให้มีลักษณะทรวดทรงที่สวยงามและมีการเจ็บปวดที่หลังด้านล่างน้อย นอกจากนี้ในการประกอบกิจกรรมทางกายยังต้องการความอ่อนตัวหรือมุมของการเคลื่อนไหวที่กว้างเพื่อไปช่วยในการเพิ่มแรงสูงสุดกิจกรรมที่ช่วยส่งเสริมพัฒนาความอ่อนตัว ได้แก่ การบิด การหมุน การพับ และการเหยียดปกติเด็กในวัยประถมศึกษาจะมีความอ่อนตัวของร่างกายเป็นธรรมชาติมากกว่าในวัยอื่น ๆ อยู่แล้ว โดยเฉพาะความยืดหยุ่นบริเวณข้อต่อสะโพกและหัวเข่า อย่างไรก็ตามช่วงของการเคลื่อนไหว (range of motion) ของข้อต่อต่างๆ จะค่อย ๆ ลดลงในวัยเด็กตอนปลายเป็นต้นไป เนื่องมาจากสาเหตุของการขาดการออกกำลังกาย ความอ่อนตัวจะช่วยส่งเสริมให้การเคลื่อนไหวร่างกายเป็นไปได้อย่างอิสระและมีประสิทธิภาพในรูปแบบการเคลื่อนไหวต่าง ๆ กิจกรรมการเหยียดยืดที่ช่วยพัฒนาความอ่อนตัว ได้แก่ การนั่งเหยียดขาทั้งสองไปข้างหน้าและพยายามใช้มือแตะปลายเท้า การก้มตัวลงแตะปลายเท้า เป็นต้น

### 4. สมรรถนะการสร้างพลังงานแบบใช้ออกาศ

หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการออกกำลังกายได้เป็นระยะเวลาานโดยไม่มีอาการหยุดพัก ซึ่งต้องอาศัยการทำงานที่มีประสิทธิภาพของระบบการไหลเวียนโลหิต กล้ามเนื้อหัวใจ และปอด ดังนั้น สมรรถนะการสร้างพลังงานแบบใช้ออกาศจึงเกี่ยวข้องกับความทนทานของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ บางครั้งจึงถูกเรียกว่า ความทนทานของระบบไหลเวียนโลหิต ความทนทานของร่างกายในการสร้างพลังงานแบบใช้ออกาศนี้ เป็นส่วนที่สำคัญต่อวิถีการดำเนินชีวิตของเด็กแต่ละคน และอาจจะเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของการมีสมรรถภาพ ถ้าเด็กไม่มีความกระตือรือร้นจำเป็นที่ครูต้องช่วยกระตุ้นให้เด็กมีการสร้างสมรรถนะการสร้างพลังงานแบบใช้ออกาศที่ดี

หลักในการสร้างสมรรถภาพดังกล่าว ทำได้โดยการปฏิบัติกิจกรรมการออกกำลังกายที่  
 คำนึงถึง

1. ความถี่ (frequency) ที่ใช้ในการออกกำลังกาย ควรปฏิบัติอย่างน้อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์ วันเว้นวัน
2. ระยะเวลา (duration) ที่ใช้ในการออกกำลังกาย ควรปฏิบัติอย่างต่อเนื่องประมาณ 20-30 นาที โดยเริ่มจาก
  - 2.1 การอบอุ่นร่างกาย (warm-up) เพื่อเป็นการเตรียมพร้อมร่างกายใช้เวลาประมาณ 3-5 นาที
  - 2.2 การออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องประมาณ 10-15 นาที
  - 2.3 การอบอุ่นร่างกายอีกครั้ง (cool down) เพื่อให้ร่างกายปรับตัวคืนสู่สภาพปกติใช้เวลาประมาณ 3-5 นาที
3. ความเข้มของกิจกรรม (intensity) ที่ใช้ในการออกกำลังกายควรหนักประมาณ 70 % ของอัตราชีพจรปกติ

เด็ก ๆ ควรได้มีการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่เป็นธรรมชาติและควรได้ปฏิบัติให้เป็นส่วนหนึ่งของชีวิต ซึ่งการออกกำลังกายแบบนี้จะมีความสัมพันธ์กับการเคลื่อนไหวต่างๆ ไปด้วยเช่น การเดิน การวิ่งเหยาะ ๆ การว่ายน้ำ การปั่นจักรยาน และการเดินแอโรบิก เป็นต้นจากการวิจัยของซัยเวซ (2531) พบว่า การฝึกวิ่งเหยาะและการฝึกแอโรบิกคานซ์ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักและสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด มีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวของกลุ่มฝึกวิ่งเหยาะและกลุ่มฝึกแอโรบิกคานซ์ลดลงอย่างมีนัยสำคัญส่วนเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายไม่มีการเปลี่ยนแปลง เมื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายของกลุ่มฝึกวิ่งเหยาะและกลุ่มฝึกแอโรบิกคานซ์ในการทดสอบแต่ละครั้งพบว่า อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย และสมรรถภาพการรับออกซิเจนสูงสุดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนการออกกำลังกายด้วยการเดินมีผลต่อระบบไหลเวียนโลหิตและสารชีวเคมีในโลหิต (วารุณี, 2537)

## 5. ส่วนประกอบของร่างกาย

หมายถึง จำนวนร้อยละของน้ำหนักทั้งหมดของร่างกายซึ่งเป็นไขมัน ไม่รวมถึง กล้ามเนื้อ กระดูก และส่วนที่เป็นน้ำในร่างกาย ในร่างกายไม่ควรจะมีปริมาณของไขมันมากหรือน้อยเกินไป การหาปริมาณร้อยละของไขมันในร่างกายทำได้โดยการคำนวณจากสูตร และใช้อุปกรณ์สำหรับวัดความหนาของไขมันได้ผิวหนัง (skinfold caliper) ในการวัดรายละเอียดของการวัดจะได้กล่าวถึงในลำดับต่อไป

นักเรียนที่มีน้ำหนักตัวมากเกินไปจะรู้สึกอึดอัดและยุ่งยากในการเข้าร่วมกิจกรรมพลศึกษา ดังนั้นครูควรสอนในเรื่องของการรับประทานอาหารที่มีประโยชน์และรับประทานให้ได้สัดส่วนกับปริมาณการออกกำลังกาย เพื่อให้นักเรียนรู้จักการควบคุมน้ำหนัก

Fu et al. (1995: 19-21) ได้รายงานผลจากการศึกษากลุ่มตัวอย่างที่เป็นเด็กหญิงชาวจีนที่เข้าร่วมกิจกรรมพลศึกษาอย่างสม่ำเสมอพบว่า เด็กหญิงกลุ่มดังกล่าวมีร้อยละของไขมันในร่างกายและดัชนีมวลกาย (body mass index) แตกต่างจากกลุ่มเด็กหญิงที่ไม่มีการปฏิบัติกิจกรรมพลศึกษา โดยการประเมินผลจากความหนาของผิวหนัง ส่วนสูง น้ำหนัก และการคำนวณหาค่าดัชนีมวลกาย ค่าดัชนีมวลกายนี้จะมีความสัมพันธ์กับจำนวนวันที่ออกกำลังกายต่อสัปดาห์ในช่วงพลศึกษาและอัตราการเพิ่มขึ้นของการหายใจและการไหลเวียนโลหิตในระหว่างปฏิบัติกิจกรรมพลศึกษา (Dotson and Ross, 1985: 448)

### ความหมายของสมรรถภาพทางกาย

คำว่า สมรรถภาพทางกาย (physical fitness) ได้มีผู้ให้ความหมายและทัศนะเอาไว้มากมายแตกต่างกันไป โดยจะให้เฉพาะคำว่าสมรรถภาพทางกายหรือแยกสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ ขึ้นอยู่กับแต่ละยุคสมัยว่าต้องการมีสมรรถภาพทางกายเพื่อวัตถุประสงค์อย่างไร จากการที่ได้ศึกษาพอจงสรุปได้ ดังนี้

Pestolesi and Baker (1990: 18) ได้สรุปความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกาย ออกเป็นสองส่วนคือ ส่วนของความสามารถใน การประกอบกิจกรรมและส่วนที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ คือการพัฒนาร่างกายให้สามารถป้องกันโรคได้ เช่น โรคเกี่ยวกับหลอดเลือดหัวใจ และโรคที่เกิดจากความอ้วน ส่วนสมรรถภาพ

ทางกายที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการประกอบกิจกรรมนั้นเป็นการพัฒนาองค์ประกอบที่จำเป็นสำหรับส่งเสริม ทักษะในการเล่นกีฬา และ กิจกรรมอื่นๆที่ต้องใช้ระดับความสามารถทางกายสูง ซึ่งประกอบด้วยความอดทนความแข็งแรง และความเร็ว องค์ประกอบของสมรรถภาพทั้งสองประการนี้มีลักษณะใกล้เคียงกันมาก ในองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับระบบ อวัยวะภายในร่างกาย แต่ระดับความต้องการนั้นแตกต่างกัน ไปขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของแต่ละบุคคล

ซึ่งสอดคล้องกับ Safrit (1990: 338) กล่าวไว้ว่า สมรรถภาพทางกายมองได้ว่าเป็นความสามารถหลายๆ ด้าน ในบางครั้งอาจพิจารณาจากแบบทดสอบที่นำมาใช้ จากความหมายของสมรรถภาพทางกายที่มีผู้อธิบายไว้ส่วนหนึ่ง ได้พยายามที่จะแยกสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพและสมรรถภาพ ทางกายที่เกี่ยวข้องกับทักษะแบบทดสอบที่นำมาใช้บางชุดอาจจะวัดทั้งสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ และสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับทักษะบางกรณี อาจจะมีองค์ประกอบด้านสุขภาพมาก หรือบางกรณีอาจจะมีองค์ประกอบด้านทักษะมากและสอดคล้องกับ Miller (1994: 257-258) ได้้อธิบายความหมายของสมรรถภาพทางกายไว้สองทาง คือ สมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ (health-related physical fitness) และสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับทักษะกีฬา (skill-related physical fitness) ซึ่งทั้งสองกลุ่มนี้ต้องการการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ ต้องการอาหารและการพักผ่อนอย่างเพียงพอ

Prentice (1991: 3) ได้ให้ความหมายของสมรรถภาพทางกายว่า หมายถึงความสามารถในการปฏิบัติงานตามหน้าที่ของอวัยวะต่างๆของร่างกายจะสามารถปรับตัวให้เข้ากับการทำกิจกรรมในยามว่างได้อย่างเหมาะสม โดยปราศจากอันตรายและโรคภัย

Miller et al. (1991: 639-640) ได้ให้ความหมายของสมรรถภาพทางกายโดยทั่วไปว่าเป็นความสามารถในการปฏิบัติงานของร่างกาย ซึ่งแสดงให้เห็นจากการทำงานของระบบหลอดเลือดของหัวใจ ความอดทน ความแข็งแรง ความอ่อนตัว การทำงานประสานกันและการวัดสัดส่วนของร่างกาย

Heywarol (1991: 12) กล่าวถึงสมรรถภาพทางกายไว้ว่า เป็นความสามารถในการประกอบกิจกรรมนั้น ทนทาน การ อาชีพ และกิจกรรม ประจำวัน โดยปราศจากความเหนื่อย องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายประกอบด้วยความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ ส่วนประกอบของร่างกาย ความอ่อนตัว การผ่อนคลายของประสาทและกล้ามเนื้อ (neuomuscular relaxation)

ซึ่งสอดคล้องกับ Fahey et al. (1994: 3) กล่าวไว้ว่า สมรรถภาพทางกายเป็นความสามารถของร่างกายที่จะปรับตัวต่อความต้องการและความเครียดที่เกิดจากการใช้แรง สำหรับองค์ประกอบของสมรรถภาพ ทางกายประกอบด้วยความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตระบบหายใจ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อความอดทนของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว และส่วนประกอบของร่างกาย

Morror et al. (1995: 204-205) กล่าวไว้ว่า สมรรถภาพทางกายควรจะชัดเจนและล้อมกรอบเอาไว้ องค์ประกอบหลัก 2 ประการ ที่จะช่วยในการให้ความหมายของสมรรถภาพทางกายสำหรับแต่ละบุคคล คือ เป้าหมายของแบบทดสอบ (the purpose of the test) และประชากร เช่น กลุ่มเยาวชน กลุ่มผู้ใหญ่ กลุ่มผู้สูงอายุ กลุ่มนักกีฬา กลุ่มที่มีปัญหาทางด้านร่างกาย (physical impaired) กลุ่มที่มีปัญหาทางด้านจิตใจ (mentally impaired) หรือกลุ่มที่พักผ่อนจากการเจ็บไข้ หรือได้รับบาดเจ็บ เป็นต้น ดังนั้นการให้ความหมายของสมรรถภาพทางกายอยู่ถือว่าเป็นสมรรถภาพทางกายสำหรับใคร และจะใช้อะไรทำการทดสอบ

American College Sports Medicine (1998: 9) ได้กล่าวไว้ถึงสมรรถภาพทางกายเอาไว้ว่า สมรรถภาพทางกายเป็นความสามารถในการพยายามทำงานที่หนัก โดยปราศจากความเหน็ดเหนื่อยเกินไป บุคคลใดมีสมรรถภาพทางกายดี ก็ไม่สามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์ แต่จะต้องรวมไปถึงความสามารถในการเข้าร่วมกิจกรรม นอกบ้านหรือที่ทำงานด้วย

Getchell et al. (1998: 11) ได้ให้ความหมายของสมรรถภาพทางกายไว้ว่าเป็นสมรรถภาพของหัวใจ เส้นเลือด ปอด และกล้ามเนื้อ ในการที่จะทำหน้าที่อย่างมีประสิทธิภาพ ที่เหมาะสม ซึ่งประสิทธิภาพที่เหมาะสมถึงระดับของสุขภาพที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติกิจกรรมประจำวัน และกิจกรรมนันทนาการด้วยความกระฉับกระเฉง และทำให้มีวิถีชีวิตที่บุคคลซึ่งมีสมรรถภาพไม่ดี ไม่สามารถทำได้

จากการศึกษาความหมายของสมรรถภาพทางกาย ซึ่งนักการศึกษาและนักพลศึกษาต่างประเทศ ได้ให้ความหมายไว้ สรุปได้ว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการประกอบกิจกรรมหนักๆ ทำงานอย่างกระฉับกระเฉง โดยปราศจากความเหน็ดเหนื่อยสามารถประกอบกิจวัตรประจำวันได้อย่างดี มีประสิทธิภาพ ปรับตัวให้เข้ากับการทำกิจกรรมในยามว่างได้เหมาะสม

สำหรับในประเทศไทยมีนักการศึกษา และนักพลศึกษา หลายคน แสดงทัศนะและให้ความหมายของสมรรถภาพทางกายไว้ดังนี้

พิชิต (2533: 44) ได้ให้ความหมายของสมรรถภาพทางกายว่า สมรรถภาพของกายเป็นความสามารถทางร่างกายในการออกแรงปฏิบัติกิจกรรมใดๆ ที่ต้องแสดงให้เห็นถึงการใช้ระดับความสามารถทางร่างกาย ภายหลังจากการกระทำกิจกรรมทางกายนั้นๆ แล้ว จะต้องไม่แสดงถึงความเหน็ดเหนื่อย หรือสามารถฟื้นฟูสภาวะสู่สภาวะปกติได้อย่างรวดเร็ว

ซึ่งสอดคล้องกับ ศิริรัตน์ (2533: 23) ที่กล่าวว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการควบคุมสั่งการให้ร่างกายปฏิบัติภารกิจต่างๆ ได้ผลดีมีประสิทธิภาพ เหมาะสมกับปริมาณงานและเวลาโดยการปฏิบัติภารกิจต่างๆ ได้ผลดี โดยการปฏิบัตินั้นไม่ก่อให้เกิดความทรมาณต่อร่างกายสามารถประกอบกิจกรรมอื่นๆ ได้อีกด้วยความกระฉับกระเฉงปราศจากความเมื่อยล้า

จรวพร (2534: 6) ให้ความหมายของสมรรถภาพทางกายเอาไว้ว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ความสามารถในการทำงาน และการเคลื่อนไหวของร่างกายได้ยาวนาน ไม่เหน็ดเหนื่อย ซึ่งสมรรถภาพทางกายประกอบด้วย ความแข็งแรง ความอดทน ความอ่อนตัว ความคล่องตัว ความรวดเร็ว พล่งกำลังและความสมดุลของกล้ามเนื้อประสาท

เจก (2535: 43) ได้กล่าวเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกายเอาไว้ว่า ผู้ที่มีร่างกายสมบูรณ์อย่างแท้จริงว่า “ฟิต” นั้นหาได้หมายถึงว่าเขาคนนั้นไม่มีโรคใดๆ ประจำตัว และการออกกำลังกายเล่นกีฬาตามปกติเพียงเท่านั้นไม่ หากจะต้องมีคุณสมบัติอย่างอื่นอีก คือ ร่างกายฟิต ประกอบไปด้วยพลังแอโรบิก กล้ามเนื้อแข็งแรง คล่องแคล่ว

สุชาติ (2535: 10) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ความสามารถในการประกอบกิจกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพติดต่อกันเป็นเวลานานไม่เกิดความเมื่อยล้า อ่อนเพลีย และมีพลังความแข็งแรงเหลือพอที่จะประกอบกิจกรรมพิเศษหรือกิจกรรมที่ต้องทำในเวลาฉุกเฉินอย่างมีประสิทธิภาพ

วิสูตร (2537: 20) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ภาวะความสมบูรณ์ของร่างกาย เป็นผลทำให้การปฏิบัติกิจกรรมของร่างกายเป็นอย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถดำเนินชีวิตอยู่ในสังคม ได้อย่างมีความสุข

กรมวิชาการ (2538 ก: 59; 2538 ข: 8) ได้ให้ความหมายของสมรรถภาพทางกายไว้ว่า ความสามารถของร่างกายที่จะทำงานได้นาน และดีที่สุดในไม่เหน็ดเหนื่อยประหยัดเวลาและพลังงาน อีกทั้งยังมีพลังงานสำรองเหลือไว้สำหรับการประกอบกิจกรรมในเวลาว่าง

มาโนช (2544: 31) ให้ความหมายของสมรรถภาพทางกายไว้ว่าสมรรถภาพทางกายเป็นดัชนีบ่งบอกถึงความ สามารถของร่างกายในการประกอบภารกิจในชีวิตประจำวันให้สำเร็จได้เป็นอย่างดี มีประสิทธิภาพ

ศัลย์ (2546: 9) ได้ให้ความหมายของสมรรถภาพทางกายว่า สภาพร่างกายที่ดีที่สามารถ ปฏิบัติภารกิจประจำวันได้อย่างแข็งขัน กระฉับกระเฉงลดการเสี่ยงเกี่ยวกับปัญหาสุขภาพอันเนื่องมาจากขาดการออกกำลังกายและเป็นระดับสมรรถภาพพื้นฐานสำหรับ เข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ ตลอดชีวิต

จากความหมายของคำว่า สมรรถภาพทางกาย ที่ผู้นำทางพลศึกษาและนักวิชาการได้ให้ความหมายตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน พอจะสรุปได้ว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการประกอบกิจกรรมต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการปฏิบัติกิจวัตรประจำวัน หรืองานประจำที่หนักเป็นระยะเวลาติดต่อกัน ด้วยความกระฉับกระเฉง ไม่เหน็ดเหนื่อย สามารถฟื้นคืนสู่สภาพปกติได้อย่างรวดเร็ว รวมทั้งลดอัตราเสี่ยงต่อปัญหาเกี่ยวกับสุขภาพอันเนื่องมาจากการขาดการออกกำลังกาย ซึ่งความสามารถดังกล่าวนี้เกิดขึ้น เนื่องจากองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ คือ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทนของกล้ามเนื้อ กำลังของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อ สมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือด ความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็ว การประสานงานของประสาทและกล้ามเนื้อสมรรถภาพทางกายเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในการดำรงชีวิตของมนุษย์ เพราะการที่บุคคลจะสามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น จะต้องมีความสมรรถภาพทางกายที่ดี สมรรถภาพทางกายเป็นดัชนีบ่งบอกถึงความสามารถของร่างกายในการประกอบภารกิจในชีวิตประจำวันให้สำเร็จได้เป็นอย่างดี มีประสิทธิภาพ ภาวะที่ดีของร่างกาย กระทำให้คนเราสามารถปฏิบัติภารกิจประจำวันได้อย่างแข็งขัน กระฉับกระเฉงลดอัตราเสี่ยงต่อปัญหาเกี่ยวกับสุขภาพ อันเนื่องมาจากการขาดการออกกำลังกาย และเป็นความสามารถพื้นฐาน

ของร่างกายสำหรับเข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ได้ ซึ่งล้วนแต่เป็นแรงผลักดันให้คนเราต้องดิ้นรนให้มีชีวิตอยู่ได้ต่อไป ดังนั้นการมีสมรรถภาพทางกายที่ดีจึงเป็นสิ่งจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ประการหนึ่ง

### องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ

Hoeger (1989: 3) ได้กล่าวได้ว่า องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ (health-related physical fitness) มี 4 องค์ประกอบคือ

1. ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต (cardiorascular endurance) หมายถึง ศักยภาพในการทำงานสูงสุด ของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ (cardiorespiratory system) ต่อการทำงานหรือการออกกำลังกายที่ต้องใช้กลุ่มกล้ามเนื้อมัดใหญ่ เป็นระยะเวลานาน ๆ
2. ความอดทนและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (muscle strength and endurance) หมายถึง ความสามารถในการหดตัวของกล้ามเนื้อหรือกลุ่มของกล้ามเนื้อที่มีการใช้แรงหรือการทำงานเป็นระยะเวลานาน ๆ
3. ความอ่อนตัว (flexibility) หมายถึง อัตราการเคลื่อนไหวของข้อต่อ
4. ส่วนประกอบของร่างกาย (body composition) หมายถึง ปริมาณไขมันที่วัดออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์

Safrit (1990: 341) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบที่สำคัญของสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพประกอบด้วย

1. ความสามารถของร่างกายในการนำเอาออกซิเจนไปใช้
2. ส่วนประกอบของร่างกาย
3. ความอ่อนตัว
4. ความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อ

องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายที่ส่งเสริมการมีสุขภาพดี ซึ่งเน้นเป็นพิเศษคือ ความสามารถของร่างกายเกี่ยวกับการใช้ออกซิเจน (aerobic capacity) ส่วนประกอบของร่างกาย ความอ่อนตัว และความแข็งแรง ความอดทนของกล้ามเนื้อ ซึ่งอธิบายไว้ดังนี้

1. ความสามารถของร่างกายเกี่ยวกับการใช้ออกซิเจน หมายถึง ความสามารถในการทำงานของกล้ามเนื้อมัดใหญ่ ที่มีความหนักปานกลางถึงหนักมาก ติดต่อกันเป็นเวลานาน
2. ส่วนประกอบของร่างกาย หมายถึง การแบ่งน้ำหนักทั้งหมดของร่างกายออกเป็น 2 ส่วนคือ น้ำหนักของไขมัน (fat weight) และน้ำหนักของกล้ามเนื้อ (lean weight)
3. ความอ่อนตัว หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อและข้อต่อในการเคลื่อนไหวได้เต็มมุมของการเคลื่อนไหว
4. ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อในการทำงานที่ความหนักสูงสุดในเวลาอันสั้น (ความแข็งแรง) และการทำงานซ้ำ ๆ กันที่มีความหนักต่ำ ติดต่อกันเป็นเวลา (ความอดทน)

Siedentop, D. (1994: 159) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่สำคัญของสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ ประกอบด้วย

1. สัดส่วนร่างกาย
2. ความอดทนและความสามารถของระบบไหลเวียนโลหิต
3. ความอ่อนตัว
4. ความอดทนของกล้ามเนื้อ
5. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

American College of Sports Medicine (1998: 9) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบสำคัญของสมรรถภาพทางกายเพื่อการมีสุขภาพที่ดีว่า ประกอบด้วย

1. สมรรถภาพของระบบไหลเวียนโลหิต เป็นความสามารถของหัวใจในการสูบฉีดโลหิตและการนำออกซิเจนไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

2. สมรรถภาพของกล้ามเนื้อ เป็นความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อความอ่อนตัว เป็นความสามารถในการเคลื่อนไหวของข้อต่อโดยปราศจากความเจ็บปวดและสูดมของ การเคลื่อนไหว

3. สัดส่วนของร่างกาย จะเกี่ยวข้องกับน้ำหนักและไขมันของร่างกาย

เลข (2535: 82) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายของผู้ที่มีร่างกายสมบูรณ์ อย่างแท้จริงมีดังต่อไปนี้

1. ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ(cardiorespiratory endurance)
2. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (muscle strength)
3. ความอดทนของกล้ามเนื้อ (muscle endurance)
4. ความอ่อนตัว (flexibility)
5. สัดส่วนของร่างกาย (body composition)

กรรวิ (2541: 2-9) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ และความเป็นอยู่ที่ดีของบุคคล ประกอบด้วย

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
2. ความอดทนของกล้ามเนื้อ
3. ความอ่อนตัว
4. ความอดทนของระบบหัวใจและการหายใจ
5. ส่วนประกอบของร่างกาย

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะทำงานซึ่งมีความหนักพอประมาณ ได้ติดต่อกันเป็นเวลานาน การวัดความอดทนของกล้ามเนื้อที่นิยมใช้ ได้แก่ ลูกนั่ง งอแขนห้อยตัว ดึงข้อ คั้นพื้นเข้าเตะพื้น ยวบข้อบนราวคู่ สควททรัสต์ (squat thrust) กระโดดย่อตัว (half squat jump)

ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อ หมายถึง ความสามารถในการเคลื่อนไหวของช่วงข้อต่อต่าง ๆ วัดเป็นองศา ซึ่งเป็นความสามารถในการยืดของเนื้อเยื่อ เอ็น และกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัวของ

กล้ามเนื้อมีความสำคัญต่อสมรรถภาพทางกายเป็นอย่างมาก ถ้ามีความอ่อนตัวไม่เพียงพอ การออกกำลังกายอาจจะเกิดอันตรายได้ หรือถ้าอ่อนรูปร่างกายไม่เพียงพออาจจะไปลดช่วงของการเคลื่อนไหวของข้อต่อได้ การมีความอ่อนตัวหรือยืดหยุ่นจะทำให้การเคลื่อนไหวนั้นมีความงดงาม และโอกาสที่จะประสบอุบัติเหตุหรือได้รับบาดเจ็บน้อยลง การวัดความอ่อนตัวที่นิยมกันมากคือ การนั่งก้มตัวไปข้างหน้า (sit and reach)

ความอดทนของระบบหัวใจและการหายใจ หมายถึง ประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ ซึ่งยังผลให้ร่างกายสามารถปฏิบัติงานติดต่อกันเป็นเวลานาน ๆ การวัดที่นิยม คือ การวิ่งระยะไกล เช่น 800 เมตร (สำหรับนักเรียนหญิง) วิ่ง 1,000 เมตร (สำหรับนักเรียนชาย) การวิ่งระยะทาง 1-1.5 ไมล์ หรือ 9-12 นาที

การวัดส่วนประกอบของร่างกาย มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดเปอร์เซ็นต์ไขมัน (% fat) การวัดต้องใช้เครื่องมือ นักเรียนที่มีรูปร่างอ้วนจะมี % fat มากกว่านักเรียนที่ออกกำลังกายเป็นประจำ การวัดส่วนมากวัดบริเวณกล้ามเนื้อ triceps, abdomen, suprailliac, subscapular, thigh, chest เป็นต้น

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพมีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต ความอดทนความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว และส่วนประกอบของร่างกาย

### ประโยชน์ของการออกกำลังกาย

การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอจะทำให้สภาพร่างกายมีการเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีดังที่ทรงศักดิ์ (2546: 9) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการออกกำลังกายมีดังนี้

1. สุขภาพทั่วไปสมบูรณ์แข็งแรงขึ้น ทำให้ประสิทธิภาพในการต่อสู้กับกิจการงาน และการใช้ชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี
2. ช่วยให้ระบบต่าง ๆ ภายในร่างกายทำงานได้เป็นปกติ หรือดีกว่าปกติได้แก่ ระบบการไหลเวียน ระบบขับถ่าย ระบบย่อยอาหาร การควบคุมฮอร์โมน ฯ เป็นต้น

3. นอนหลับง่าย
4. ลดความเครียด
5. ช่วยฟื้นฟูสภาพหัวใจที่ผิดปกติ
6. ช่วยป้องกันโรคหัวใจ
7. กระดูกแข็งแรงขึ้น
8. สมรรถภาพทางกายในด้านต่าง ๆ ดีขึ้น
9. มีจิตใจเข้มแข็งขึ้น
10. ทำให้รูปร่างทรวดทรงดี
11. เป็นวิธีการลดความอ้วนที่ดี
12. ป้องกันโรคภัยไข้เจ็บและฟื้นฟูสภาพ
13. มีความสามารถต่อสู้ป้องกันตัวในสภาวะคับขันได้ดี
14. สามารถพัฒนาความสามารถทางกายไปสู่ความเป็นเลิศทางการกีฬาได้
15. มีบุคลิกภาพดี สามารถเข้าสังคมและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี
16. ปฏิบัติง่าย สนุกสนานเพลิดเพลิน ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย

## หลักทั่วไปของการฝึก

การฝึกเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพมืออยู่หลายวิธี (เบญจวรรณ, 2538: 157- 160) เช่น

1. การฝึกแบบหนักสลับเบา (interval training) การฝึกแบบนี้เป็นแบบฝึกที่ดีที่สุดและเป็นที่นิยมวิธีหนึ่ง มีลักษณะของการฝึกออกกำลังเป็นชุดมีการฝึก และพักสลับกันไปโดยการจับเวลาการฝึกและการพักให้เหมาะสม มีการกำหนดระยะเวลา ความเร็ว จำนวนเที่ยวในการฝึกอย่างแน่นอน โดยคำนึงถึงลักษณะของการใช้พลังงานในกีฬาแต่ละประเภทด้วย ลักษณะของการฝึกแบบหนักสลับเบา มีช่วงการผ่อนหนักเป็นเบาทำให้เกิดการสะสมของกรดแลคติกได้ช้าเป็นผลทำให้เกิดความเหน็ดเหนื่อยได้ช้าจึงสามารถทำงานได้นานขึ้น การฝึกแบบนี้จะมีความหนักระหว่าง 80–100 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถสูงสุด หรือให้อัตราหัวใจเต้นระหว่าง 180–200 ครั้งตลด้วยอายุแล้วลดความหนักลงเหลือประมาณ 50–60 เปอร์เซ็นต์ หรือให้อัตราหัวใจเต้น 140 ครั้งตลด้วยอายุ

2. การฝึกแบบต่อเนื่อง (continuous training) เป็นวิธีการฝึกความอดทนที่ต่อเนื่องติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน โดยกำหนดความหนักของงานคงที่สม่ำเสมอความหนักของการออกกำลังกายประมาณ 60–80 เปอร์เซ็นต์ของความสามารถสูงสุดหรือหัวใจเต้นประมาณ 170 ครั้งระยะเวลาในการฝึกต่อเนื่องอย่างน้อย 30 นาทีขึ้นไปการฝึกแบบนี้เหมาะสำหรับการออกกำลังกายระยะไกล เช่น การวิ่ง การขี่จักรยานและการว่ายน้ำ เป็นต้น

3. การฝึกแบบฟาร์ทเลค (fartlex training) เป็นการฝึกความอดทนโดยที่ไม่มีการกำหนดความเร็วในการวิ่งอาจจะเดินสลับกับการวิ่งช้าหรือวิ่งเร็วเป็นช่วงตามความต้องการของผู้ฝึกภายในเวลาที่กำหนด การฝึกแบบฟาร์ทเลคจะใช้สถานที่ตามสภาพภูมิประเทศที่มีลักษณะต่าง ๆ เช่นทุ่งหญ้า เนินเขา ป่าไม้ และลำธาร เป็นต้นทำให้เกิดแรงจูงใจในการวิ่ง การฝึกวิธีนี้เหมาะกับการวิ่งเพื่อสุขภาพมากกว่าการวิ่งเพื่อการแข่งขัน เพราะความแตกต่างในเรื่องสถานที่และวิธีการวิ่ง

4. การฝึกแบบวงจร (circuit training) เป็นการฝึกที่มีแบบแผน โดยใช้วิธีการฝึกทำบริหารกาย และการฝึกน้ำหนักรวมไปพร้อมกัน มีการจัดเป็นสถานีและฝึกหมุนเวียนจนครบทุกสถานีและจะต้องทำให้การฝึกนั้นมีประสิทธิภาพขึ้นในเวลาเท่าเดิมการฝึกแบบวงจรมีลักษณะที่สำคัญคือมีการฝึกใช้น้ำหนักในการบริหารร่างกายและข้อต่อต่าง ๆ แบบค่อยเป็นค่อยไปให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้ฝึกโดยฝึกหมุนเวียนทุกสถานีจนครบตามกำหนดเวลา

## การฝึกแบบวงจร

ประทุม (2527: 106 – 107) กล่าวว่า การฝึกแบบวงจรหรือแบบสถานี (circuit training) เป็นวิธีการฝึกกล้ามเนื้อและร่างกาย ซึ่งคิดค้นขึ้นโดย morgan and adamson แห่งมหาวิทยาลัยลีดส์ ประเทศอังกฤษ และได้รับความสนใจอย่างกว้างขวางทั้งในอังกฤษและสหรัฐอเมริกา ในอันที่จะเตรียมนักกีฬาไว้สำหรับแข่งขัน การฝึกแบบนี้เป็นการฝึกที่มีระเบียบแบบแผน และได้รับการวางแผนไว้เป็นอย่างดี เพื่อพัฒนาองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกาย เช่นความแข็งแรง ความอดทน และความสามารถบดงข้อต่อต่าง ๆ ความคล่องตัวในการเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนไหว เป็นต้น ในสถานีต่าง ๆ ของการฝึกแบบนี้จะมีชนิดของการออกกำลังกายที่มุ่งพัฒนาส่วนต่าง ๆ ของร่างกายแตกต่างกันออกไป การฝึกแบบวงจรได้มีการเปลี่ยนแปลงไปหลายแบบ แต่ไม่ว่าจะเลือกแบบใดก็ตามจะมีลักษณะประจำดังนี้

1. ต้องมีการฝึกน้ำหนักแบบค่อยเป็นค่อยไป ให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้ฝึก
2. ต้องมีท่าบริหารกายและข้อต่อต่าง ๆ ซึ่งอาจมีการใช้น้ำหนักด้วย
3. ต้องหมุนเวียนไปตามสถานีต่าง ๆ จนครบ
4. ต้องมีการกำหนดเวลาว่าต้องทำเสร็จทุกสถานีในเวลากี่นาที

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2532: 143) ได้กล่าวว่า การฝึกแบบสถานีเป็นเทคนิควิธีหนึ่งที่ใช้ทำการออกกำลังกายเพื่อการพัฒนาสมรรถภาพทางกายโดยส่วนรวมการฝึกแบบสถานีประกอบด้วยรายละเอียดของท่าการออกกำลังกายที่กำหนดไว้ในสถานีต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมที่แตกต่างกันออกไป ในการปฏิบัตินักเรียนจะย้ายไปตามสถานีต่าง ๆ ซึ่งอาจไปเป็นกลุ่มเล็ก ๆ หรือไปที่ละคนก็ได้ นักเรียนแต่ละคนจะได้ปฏิบัติท่าการออกกำลังกายในแต่ละสถานีตามระยะเวลาหรือจำนวนครั้งที่กำหนดไว้ จำนวนสถานีจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความจำกัดของสถานที่ ระยะเวลาและระดับชั้นของนักเรียนซึ่งสอดคล้องกับ สุพิตร และ วัลลีย์ (2532: 143) ที่ได้กล่าวว่า

... การฝึกแบบสถานีเป็นเทคนิควิธีหนึ่งที่ใช้ทำการออกกำลังกาย เพื่อการพัฒนาช่วยในการพัฒนาสมรรถภาพทางกายโดยส่วนรวม การฝึกแบบสถานีประกอบด้วยรายละเอียดของท่าการออกกำลังกายที่กำหนดไว้ในสถานีต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วย กิจกรรมที่แตกต่างกันออกไป ในการปฏิบัตินักเรียนจะย้ายไปตามสถานีต่าง ๆ ซึ่งอาจไปเป็นกลุ่มเล็ก ๆ หรือไปที่ละคนก็ได้ นักเรียนแต่ละคนจะได้ปฏิบัติท่าการออกกำลังกายในแต่ละสถานีตามระยะเวลาหรือจำนวนครั้งที่กำหนดไว้ จำนวนสถานีจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความจำกัดของสถานที่ ระยะเวลาและระดับชั้นของนักเรียน...

นอกจากนี้ อนันต์ (2538: 89) ได้กล่าวถึงการฝึกแบบสถานีว่า

...การฝึกแบบวงจรสถานี (circuit training) เป็นการฝึกที่เน้นความแข็งแรงควบคู่ไปกับความอดทน การฝึกจะทำไปที่ละสถานี ทำในระยะเวลาอันสั้นเท่าที่จะทำได้และเปลี่ยนไปสถานีอื่นอีก การกำหนดกิจกรรมในแต่ละสถานีนั้นต้องให้เหมาะสมกับสภาพของนักกีฬาแต่ละคน จำนวนครั้งที่ทำ จำนวนสถานี และกิจกรรมจะต้องกำหนดบนพื้นฐานของนักกีฬาแต่ละคน แต่อย่างน้อยแต่ละสถานีจะต้องทำซ้ำ (number of repetition) จำนวน 3 ครั้ง ควรจะทำการบันทึกเวลาแต่ละสถานี บันทึกการทำซ้ำ และเวลาทั้งหมดที่ทำของแต่ละคนไว้ทุกครั้ง ถ้าผู้ฝึกต้องการฝึกความเร็วก็ให้ทำซ้ำน้อยครั้ง แต่จะต้องทำให้เร็วที่สุดในแต่ละสถานี ถ้าผู้ฝึกต้องการความอดทนก็ให้ทำซ้ำในแต่ละสถานี การฝึกชนิดนี้การเพิ่มความเร็วในการกระทำในแต่ละสถานีเป็นสิ่งจำเป็นการทำซ้ำอาจจะคงที่ แต่จะต้องให้ความเร็วในการกระทำนั้นเร็วขึ้น ซึ่งถือว่าเป็นการเพิ่มความหนักของงานและจะทำให้นักกีฬามีสมรรถภาพทางกายดีขึ้นด้วย สถานีกิจกรรมควรมีตั้งแต่ 9-10 สถานี ข้อได้เปรียบของการฝึกแบบสถานีก็คือ ผู้ฝึกสามารถจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับชนิดของกีฬาชนิดนั้น ๆ ได้ และทำเป็นหมู่ได้ ต่างคนต่างทำตามความสามารถของตนเอง และจดบันทึกเวลาและจำนวนครั้งไว้ เพื่อการกระตุ้นนักกีฬามีกำลังใจ ทำเวลาให้ดีขึ้นในครั้งต่อไป และถ้าจะให้ดีก็อาจจะมีการแข่งขันในด้านการทำเวลาให้ดีขึ้นของแต่ละคน อาจจะจับคู่กันหรือเป็นทีมก็ได้ เพื่อเป็นแรงกระตุ้นให้นักกีฬาตั้งใจฝึกซ้อมมากขึ้น...

สุนตุ (2520: 79) กล่าวถึงการฝึกแบบสถานีไว้ว่า

...การฝึกแบบหมุนเวียนเป็นเทคนิคและการสอนอย่างหนึ่งซึ่งใช้เวลา เครื่องมือและง่ายแก่การจัดเข้าไว้ในโปรแกรมการสร้างสมรรถภาพทางกาย ให้ผู้ฝึกได้เกิดทักษะความสนุกสนาน และได้พัฒนาส่วนของร่างกายตามที่ต้องการ สนามฝึกอาจจะใช้ในร่มหรือกลางแจ้งก็ได้ การฝึกแบบหมุนเวียนนี้จะให้ผลทั้งทางด้านพัฒนาการความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความทนทาน...

ประวิทย์ (2526: 76) กล่าวถึงการฝึกซ้อมโดยใช้การฝึกแบบสถานีไว้ว่า

...การฝึกแบบสถานีช่วยให้ผู้ฝึกมาก แต่มีโอกาสดูฝึกและซ้อมได้ทั่วถึงกันทุกคน ทั้งยังสะดวกต่อการควบคุม ดูแลหรือการสอนการแนะนำต่าง ๆ นอกจากนี้การฝึกแบบนี้ยังช่วย

ในการทดสอบผลการเรียน เป็นการช่วยเพิ่มพูนส่งเสริมให้ผู้เข้ารับการฝึกได้มีโอกาสแก้ไขปรับปรุงตัวเอง ทั้งยังทำให้ผู้ฝึกเกิดความสนุกสนาน ไม่เบื่อหน่ายเป็นการเปลี่ยนแปลงบรรยากาศที่ดี และช่วยเพิ่มพูนประสิทธิภาพของร่างกายได้อีกด้วย...

ปรีชา (2527: 101 – 102) ได้กล่าวถึงขั้นตอนและวิธีการของการฝึกแบบสถานีไว้ดังนี้

1. แบ่งจำนวนคนเป็นกลุ่มอยู่ตามสถานี 3 4 5 6 คน ในแต่ละสถานี
2. จำนวนอุปกรณ์แต่ละสถานีแต่ละชนิดครบกับจำนวนคน
3. กำหนดท่าของแต่ละสถานีว่าทำอะไรบ้างให้ชัดเจน
4. กำหนดให้กลุ่มทำพร้อม ๆ กัน
5. สั่งเปลี่ยนเมื่อถึงเวลาให้ไปสถานีข้างหน้า
6. ควบคุมดูแลใกล้ชิด

Wilmore (1982: 84 – 85) ได้กล่าวถึงการฝึกแบบสถานีไว้ว่า การฝึกแบบสถานีเป็นรูปแบบการออกกำลังกายที่รวมวิธีการฝึกหลายแบบไว้ด้วยกันในวงจรสามารถออกแบบวิธีการเพื่อพัฒนาต่าง ๆ ของร่างกายได้ โดยขึ้นอยู่กับ โปรแกรมการฝึกที่จัดขึ้น เช่น การฝึกความแข็งแรงกำลัง ความอดทนของกล้ามเนื้อ ความเร็ว ความคล่องตัว ความอ่อนตัว สามารถจัดโปรแกรมให้กับกลุ่มหรือนักกีฬาเฉพาะประเภทได้ตามต้องการ จัดเป็นสถานีได้ ตั้งแต่ 6 – 10 สถานี สถานีที่ฝึกจะพัฒนาทักษะใดขึ้นอยู่กับระดับผู้ที่รับการฝึกเป็นผู้มีทักษะระดับใดและนักกีฬาประเภทใด เป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดโปรแกรมฝึก และการฝึกมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาอะไร

Anshell (1991: 29) ก็ได้กล่าวถึงการฝึกแบบสถานีว่า การฝึกแบบสถานีเป็นการออกกำลังกายที่ต่อเนื่องกันของแต่ละสถานีประกอบกัน การออกกำลังกายแต่ละสถานีจะมีเวลาการปฏิบัติเฉพาะเจาะจงหรือจำนวนครั้งที่ปฏิบัติเป็นองค์ประกอบในการฝึก เช่นการฝึกด้วยน้ำหนักแบบสถานีหรือ free weight กายบริหาร การออกกำลังกายแบบแอโรบิก เช่น การวิ่ง ขี่จักรยาน

Howley and Franks (1992: 274) ได้กล่าวถึงการฝึกแบบสถานีว่าการฝึกแบบวงจรเป็นวิธีที่ได้ผลดีในการสร้างโปรแกรมการออกกำลังกาย จุดสำคัญอยู่ที่การทำให้มีความหลากหลายมากที่สุดในการออกกำลังกาย กระจายงานไปยังกล้ามเนื้อจำนวนมากกว่าที่ใช้ในการออกกำลังกายแบบใดแบบหนึ่งแบบเดียว และมีการออกกำลังกายหลายแบบสำหรับสมรรถภาพทุกด้าน วงจรอาจมีประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. เคลื่อนจากอุปกรณ์ออกกำลังกายอย่างหนึ่งไปยังอีกอย่างหนึ่ง โดยมีช่วงเวลาพักสั้น ๆ อาจจะมีการออกกำลังกายโดยใช้จักรยานวัดงานเป็นเวลา 5 – 10 นาที แล้ววิ่งไปบนลู่วิ่งกลหลัง จากนั้นไปใช้เครื่องออกกำลังกายแบบกรรเชียงเรือแล้วใช้เครื่องก้าวขึ้นลงและต่อไปเรื่อย ๆ
2. การออกกำลังกายเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อที่ใช้กันทั่วไป โดยทำ 2 – 3 เซท ก่อนที่จะเคลื่อนไปใช้ทำอื่น
3. วงจรที่ตั้งไว้รอบ ๆ ห้องขนาดใหญ่มีป้ายติดไว้เพื่ออธิบายวิธีการออกกำลังกายในแต่ละจุดก่อนที่จะวนไปยังจุดต่อไป วงจรอาจรวมกิจกรรมที่เป็นการอบอุ่นร่างกายกิจกรรมเพื่อความอ่อนตัวการ ออกกำลังกายเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงโดยใช้แรงต้านทานหรือน้ำหนักและ กิจกรรมแบบแอโรบิกอาจจะติดเป้าหมายในระยะเริ่มต้นระยะกลางและขั้นสูงไว้ที่แต่ละจุด โดยระบุจำนวนครั้ง(หรือระยะเวลา) ที่ต้องทำมีอุปกรณ์ตรวจสอบอัตราการเต้นของหัวใจที่เป็นเป้าหมายหลังจากออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้วย

Wilmore and Costill (1994: 18) ยังได้กล่าวสนับสนุนผลดีของการใช้การฝึกแบบสถานีว่า ในการฝึกแบบวงจร จะเป็นการใช้ทำการฝึกหรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่เลือกสรรไว้แล้วชุดหนึ่ง ตามลำดับที่กำหนดเอาไว้เรียกว่าวงจร โดยที่วงจรหนึ่ง ๆ จะมี 6 – 10 สถานี แต่ละสถานีจะเป็นการฝึกเฉพาะอย่างเช่น ท่าดันพื้น หรือท่ายกบาร์เบล หลังจากนั้นก็จะเคลื่อน ไปยังสถานีต่อไป โดยควรจะเคลื่อนไปให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ ความก้าวหน้าจะเห็นได้จากการที่สามารถทำได้ครบวงจร โดยใช้เวลาน้อยลง หรือได้งานมากขึ้นในแต่ละสถานีหรือทั้งสองอย่างรวมกัน นอกจากนี้ การที่วิ่งในขณะที่ยเปลี่ยนสถานีจะช่วยเสริมสร้างระบบไหลเวียนโลหิตไปด้วยโดยเฉพาะถ้ามีการขยับแต่ละสถานีให้ห่างจากกันมากขึ้น เมื่อนำการฝึกแบบวงจรมาใช้ร่วมกับการฝึกโดยใช้แรงต้านทานแบบเดิมก็มักจะเรียกว่า การฝึกโดยใช้แรงต้านแบบวงจร (circuit training) การฝึกโดยใช้แรงต้านแบบเดิมมักจะทำซ้ำ ๆ โดยมีช่วงเวลาการทำงานน้อยและมีช่วงเวลาการพักมาก แต่การฝึกโดยใช้แรงต้านทานแบบวงจรมักจะฝึกโดยใช้ระดับ 40% - 60% ของความแข็งแรงสูงสุดในเวลาประมาณ 30 วินาที และมีช่วงเวลาพัก 15 วินาที แต่ก็อาจจะเพิ่มหรือลดช่วงเวลาดังกล่าวได้ ตัวอย่างเช่น ที่สถานีแรกให้ทำให้ได้จำนวนครั้งมากที่สุดในเวลา 30 วินาที แล้วใช้เวลาพัก 15 วินาที ทำเช่นนี้ไปจนกระทั่งครบทุกสถานีต่อไปด้วย หลังจากนั้นให้ฝึกสถานีที่สองอีก 30 วินาที ทำเช่นนี้ไปจนกระทั่งครบทุกสถานีในวงจร ช่วยเสริมสร้างความทนทานแบบแอโรบิกได้พอสมควร และยังช่วยเสริมสร้างความแข็งแรงความทนทานของกล้ามเนื้อและความอ่อนตัว การฝึกแบบนี้ยังสามารถเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบของร่างกายได้ด้วย โดยเพิ่มมวลกล้ามเนื้อและปริมาณไขมันร่างกายลง

Robergs and Roberts (1996: 420) ยังได้กล่าวถึงการฝึกแบบวงจรว่า เป็นรูปแบบหนึ่งของการฝึกความแข็งแรง ซึ่งประกอบด้วย การฝึกความแข็งแรงที่ใช้ท่าการฝึกต่าง ๆ รวมกันเป็นชุดหนึ่ง ๆ การฝึกแบบวงจรเป็นวิธีการฝึกที่ให้ผลดีในการพัฒนาความแข็งแรงและความอ่อนตัว และยังช่วยเพิ่มความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจได้ด้วย

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการฝึกแบบสถานีที่กล่าวมาข้างต้น พอจะสรุปได้ว่า การฝึกแบบสถานีนั้นสามารถที่จะพัฒนาสมรรถภาพทางกายได้เช่นเดียวกับการออกกำลังกายแบบอื่น ๆ ซึ่งสมรรถภาพทางกายจะมีการพัฒนาให้ดีขึ้นได้ก็โดยอาศัยการฝึกทั้งหมด และที่มีความสำคัญอีกประการหนึ่งก็คือ กิจกรรมที่นำมาใช้ในการฝึกจะต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับสภาพของผู้เรียนเพื่อจะได้สร้างเสริมสมรรถภาพทางกาย นอกจากนี้การฝึกแบบสถานียังทำให้ผู้ฝึกเกิดความสนุกสนาน ไม่เบื่อหน่ายต่อระบบการฝึก เสริมสร้างบรรยากาศที่ดีต่อการฝึก เป็นสิ่งท้าทาย ระวังให้ผู้ร่วมกิจกรรมมีความต้องการออกกำลังกายเพิ่มขึ้น เพื่อเป็นการพัฒนาร่างกายให้มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทนของกล้ามเนื้อ ความเร็ว ความอ่อนตัว ความคล่องแคล่วว่องไว ตลอดจนเกิดความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต และการประสานสัมพันธ์ของประสาทและกล้ามเนื้อ ดังนั้นจึงน่าจะได้นำการฝึกแบบสถานีมาใช้กับนักเรียนในระดับประถมศึกษา เพราะเด็กในวัยนี้ชอบเล่นและชอบแสดงออก อยากรู้ อยากเห็น อยากทดลอง มีความตื่นตัว สนุกสนานในการฝึก โดยไม่เห็นแก่ความเหน็ดเหนื่อย ย่อมทำให้เกิดประโยชน์แก่การพัฒนาสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ

### หลักในการสร้างโปรแกรมการฝึกแบบสถานี

การฝึกเป็นกระบวนการในการปฏิบัติที่เป็นระบบของการกระทำซ้ำ ๆ กัน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ใน การฝึกเพื่อพัฒนาการเคลื่อนไหวของร่างกายให้มีประสิทธิภาพนั้น ได้มีผู้พยายามคิดหาวิธีการฝึกแบบต่าง ๆ หลายรูปแบบ โปรแกรมการฝึกแบบสถานีก็เป็นรูปแบบหนึ่ง ซึ่งต้องมีการสร้างโปรแกรมอย่างเป็นระบบ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการฝึก และประการสำคัญต้องกำหนดจุดประสงค์ไว้อย่างชัดเจน ดังที่สุจินต์รัตน์ (2537: 24) ได้กล่าวไว้ว่า “เราจะต้องสร้างโปรแกรมให้ตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการจะสร้าง” ในการสร้างโปรแกรมการฝึกแบบสถานีนั้น ได้มีผู้เสนอแนะแนวทางไว้หลายรายด้วยกัน เช่น

Miller and Allen (1990: 62) ได้กล่าวไว้ว่า โปรแกรมการฝึกแบบสถานีควรประกอบด้วย สถานีต่าง ๆ 9 – 12 สถานี ในแต่ละสถานีจะประกอบไปด้วยกิจกรรมหนึ่งอย่างผู้ออกกำลังกายด้วยวิธีนี้จะต้องปฏิบัติติดต่อกันไป เวลาที่จะใช้ในแต่ละสถานีจะกำหนดเอาไว้แน่นอนเมื่อผู้ออกกำลังกายทำกิจกรรมจนบรรลุเป้าหมายแล้วจะต้องเพิ่มปริมาณงานให้หนักขึ้น โดยกำหนดเวลาที่เป็นเป้าหมายใหม่

พิชิต (2535: 126) ก็ได้เสนอหลักทั่วไปในการกำหนดการฝึกแบบสถานีไว้ว่า

1. ควรมีสถานีฝึกไม่น้อยกว่า 10 สถานี ทุกสถานีควรมีเจ้าหน้าที่ประจำ เพื่อตรวจสอบหรือบันทึกผลการปฏิบัติ
2. ต้องมีสถานีฝึกยกน้ำหนักให้เหมาะสมกับระดับผู้ฝึก
3. ต้องมีท่ากายบริหารที่เหมาะสม
4. ต้องมีทักษะเฉพาะอย่างทางกีฬาที่ฝึก หรือทักษะที่ต้องการเน้น
5. ต้องมีการหมุนเวียนไปตามสถานีอย่างต่อเนื่อง รวดเร็ว ภายในเวลาที่กำหนด
6. ควรฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ และฝึกอย่างน้อย 6 สัปดาห์ติดต่อกัน
7. แต่ละสถานีไม่ควรฝึกกล้ามเนื้อซ้ำกลุ่มเดียวกัน
8. ต้องมีการกำหนดเวลาหรือจำนวนครั้งในแต่ละสถานีและกำหนดเวลารวมของทุกสถานี โดยทั่วไปควรอยู่ระหว่าง 30 – 45 นาที
9. ควรให้สัญญาณ เพื่อบอกหมดเวลาและเปลี่ยนสถานี

นอกจากนี้ ชิตพงษ์ และคณะ (2528: 41) ได้เสนอแนะไว้ว่าในการสร้างโปรแกรมการฝึกจะต้องพิจารณาถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อการฝึก เช่น

1. ความหนักเบา (intensity)
2. ระยะเวลาที่ใช้ (duration)
3. ความถี่ในการฝึก (frequency)
4. การกำหนดวัน (placement)
5. สมรรถภาพทางกายเดิมของผู้ฝึก (initial level of fitness)
6. อายุ (age)
7. เพศ (sex)
8. ความยาวนานของการฝึก (length)

ในด้านความหนักของการฝึกหรือปริมาณงานที่ใช้ในการฝึกนั้น Alan and Thomas (อ้างถึงใน สุนจินต์รัตน์, 2537: 26) กล่าวว่าไว้โดยสรุปว่า ต้องเป็นสิ่งที่สามารถกระตุ้นให้โครงสร้างของอวัยวะภายในร่างกายเกิดการเปลี่ยนแปลง ถ้ากิจกรรมที่ใช้ในการกระตุ้นหรือปริมาณการฝึกน้อยเกินไปก็จะไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงของอวัยวะต่าง ๆ ถ้ามากเกินไปก็ไม่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพให้กับร่างกาย

ความหนักของงานที่เหมาะสมในการฝึกมีผู้เสนอแนะไว้ต่างกัน แต่ก็อยู่ในช่วงที่ใกล้เคียงกัน เช่น คำรง (2537: 59) เสนอแนะให้ใช้ตั้งแต่ 65–80% ของความสามารถสูงสุด อุดมศิลป์ (2537: 90) เสนอแนะว่า “ควรใช้ความหนักประมาณ 75% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด” และพิชิต (2535: 121) เสนอแนะว่า “ควรให้ความหนักของงานที่ 60–90 % ของความสามารถสูงสุด” ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกนั้น ธนิต (2531: 89) ได้กล่าวไว้ว่า จะต้องกำหนดให้มีความเหมาะสมกับผู้ฝึก ถ้าฝึกมากหรือนานเกินไปจะทำให้ร่างกายทรุดโทรมบาดเจ็บ และเกิดการเบื่อหน่ายได้ การฝึกซ้อมที่มีความเหมาะสมกับผู้ฝึกก็จะสามารถพัฒนาทักษะนั้นได้ดียิ่งขึ้น โดยทั่วไปแล้วระยะเวลาในการฝึกแต่ละครั้งจะมีความสัมพันธ์ในทางตรงข้ามกับความหนักของการฝึก กล่าวคือ ถ้าใช้ความหนักมาก เวลาที่ใช้ในการฝึกจะสั้น และถ้าใช้ความหนักน้อยระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกจะนาน ถ้าใช้ความหนักปานกลาง เวลาที่ใช้ในการกระทำ กิจกรรมควรเป็น 15–60 นาทีติดต่อกัน

หลักการเกี่ยวกับการฝึกได้กล่าวถึงความถี่ของการฝึกไว้ว่า ควรจะฝึกวันเว้นวันจะให้ผลได้มากที่สุด การฝึกทุกวันอาจจะทำให้เกิดผลเสียได้ การฝึก 2 วันถือว่าน้อยไป และมีกรวิจัยแล้วว่า การฝึก 3 วัน กับ 5 วัน มีผลเท่ากัน (กรรวี, 2540: 199) โดยทั่วไปมีผู้เสนอแนะว่าควรฝึก 3–6 ครั้งต่อสัปดาห์ เช่น พิชิต (2535: 121) เสนอแนะว่า “ฝึก 3–5 วันต่อสัปดาห์หรือฝึกวันเว้นวันก็ได้ และควรมีระยะเวลาในการฝึก 5–30 นาทีต่อวัน โดยใช้เวลาดังโปรแกรมระหว่าง 8–18 สัปดาห์” ส่วน กุลยา

(2540: 37) กล่าวว่า “ ความถี่ของการออกกำลังกายที่ดี ควรออกสัปดาห์ละ 3–5 วัน ถ้า น้อยกว่า 3 วันร่างกายจะไม่สามารถพัฒนาสมรรถภาพได้ แต่ถ้าออกกำลังกายมากกว่า 5 วันจะนำไปสู่การบาดเจ็บได้ ”

กรรวิ (2540: 199–203) ได้กล่าวถึงหลักการฝึกที่สำคัญ ๆ ไว้ดังนี้

1. หลักของความพร้อม (readiness principle) คุณค่าของการฝึกขึ้นอยู่กับความพร้อม ด้าน สรีรวิทยาของแต่ละบุคคล ซึ่งจะเกิดขึ้นพร้อมกับวุฒิภาวะ
2. หลักการตอบสนองของบุคคล (individual response principle) บุคคลจะตอบสนอง แตกต่างกันต่อการฝึกแบบเดียวกัน เนื่องจากเหตุผลหลายประการ เช่น พันธุกรรม วุฒิภาวะ ระดับ ของสมรรถภาพ เป็นต้น
3. หลักของการทำงานมากกว่าปกติ (overload principle) ประโยชน์ที่ได้รับคือการ ปรับตัว (adaptation) ต่อระดับการทำงานที่มากกว่าปกติที่สามารถทนได้ และปลอดภัย
4. หลักของความหนักของงาน (intensity principle) ตามหลักวิชาการนั้นการทำงาน มากกว่าปกติ หมายถึงจำนวนของงานเท่านั้น ในการประเมินความพอเพียงของสิ่งกระตุ้นของการ ฝึก ไม่เพียงแต่พิจารณาความหนักของงานด้วยซึ่งในทางฟิสิกส์หมายถึงจำนวนของแรงหรือ พลังงานที่ใช้ไปต่อหนึ่งหน่วยเวลา หน่วยพื้นที่ หรือหน่วยปริมาตร
5. หลักเกี่ยวกับความบ่อย (frequency principle) จำนวนการฝึกควรจะเพียงพอโดยฝึกวัน เว้นวันจะให้ผลได้มากที่สุด การฝึกทุกวันอาจจะทำให้เกิดผลเสียได้ การฝึก 2 วันถือว่าน้อยไป และ มีการวิจัยแล้วว่า การฝึก 3 วันกับ 5 วัน มีผลเท่ากัน
6. หลักของการถ่ายโยง (transfer principle) องค์ประกอบของการปฏิบัติต่าง ๆ จะเป็น อิสระไม่เกี่ยวข้องกัน จึงควรเลือกทำฝึกเพื่อให้ความสามารถในการปฏิบัติถึงจุดที่ต้องการซึ่งเป็นการ ปฏิบัติที่ต้องการองค์ประกอบอย่างเดียวกัน

7. หลักของความเฉพาะ (specificity principle) ถึงแม้ว่าการปฏิบัติทั้งหมดจะไม่พัฒนาองค์ประกอบของแต่ละบุคคลถึงจุดที่ต้องการ แต่การปฏิบัติ (สุดท้ายจริง ๆ) ที่ดีที่สุดคือต้องการแบบฝึกที่ดีที่สุดเพียงแบบเดียว เพื่อพัฒนาองค์ประกอบเฉพาะด้าน
8. หลักของความก้าวหน้า (progression principle) คุณค่าของสิ่งกระตุ้นการฝึกมีแนวโน้มจะเปลี่ยนเป็นระยะ ๆ เมื่อมีความก้าวหน้าเกิดขึ้น เพื่อพัฒนาองค์ประกอบด้านต่าง ๆ
9. หลักเกี่ยวกับประสิทธิภาพ (efficiency principle) ประสิทธิภาพต้องการองค์ประกอบที่ใช้เพื่อประสิทธิภาพในการฝึก ซึ่งบางทีอาจจะแยกกับหลักที่ว่าต้องปฏิบัติด้วยความเร็วสูงสุด กิจกรรมบางอย่างอาจจะไม่มีประสิทธิภาพ ถ้าปฏิบัติเร็วหรือช้าเกินไป
10. หลักของการฝึกซ้อมมากเกินไป (overtraining principle) หมายถึง ระดับความเหนื่อยเรื้อรัง ซึ่งจะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงที่ไม่ต้องการในก้านจิตวิทยาร่างกายหรือร่างกายเป็นต้น การที่จะรักษาได้คือการหยุดฝึกชั่วคราวหรือเปลี่ยนหลักการฝึกซ้อมพร้อม ๆ กับการผ่อนคลายด้วยกิจกรรมนันทนาการ การฝึกซ้อมมากเกินไปอาจเกิดอันตรายได้มากกว่าการฝึกซ้อมน้อยเกินไป (undertraining)

หลักการสำคัญที่กล่าวมาแล้วนั้น เป็นสิ่งสำคัญสำหรับการจัดโปรแกรมเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายไม่ว่าด้านใด ๆ การฝึกซ้อมต้องเป็นไปตามหลักต่าง ๆ ที่เลือกสรรมาใช้เพื่อ การพัฒนาให้เกิดความสมดุล เช่น แม้ว่าจะเน้นความแข็งแรงของกล้ามเนื้อบางมัด ก็ควรจะพัฒนา กล้ามเนื้อมัดอื่นด้วย หรือต้องการพัฒนาพลังของกล้ามเนื้อก็ต้องพัฒนาความแข็งแรงและความเร็ว ด้วย เป็นต้น

กิจกรรมที่ใช้ในการฝึกอาจมีหลายลักษณะผสมผสานกันไป โปรแกรมการฝึกที่จะให้ผลตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการ ย่อมขึ้นอยู่กับชนิดของกิจกรรมที่ใช้ในการฝึกด้วย พิชิต (2535: 120 – 128) ได้กล่าวถึงลักษณะของกิจกรรมที่ใช้ในการฝึกว่าที่นิยมกันทั่วไปมี 3 วิธี คือ

1. การฝึกแบบไอโซโทนิค (isotonic) กล้ามเนื้อหดตัวสั้นเข้ามีการเปลี่ยนแปลงความยาวของกล้ามเนื้อ เป็นวิธีที่นิยมใช้กันโดยทั่วไปเพื่อเพิ่มความแข็งแรงอย่างรวดเร็ว

2. การฝึกแบบไอโซโคเนตริก (isometric) กล้ามเนื้อหดตัว แต่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงความยาวของกล้ามเนื้อ

3. การฝึกแบบไอโซโคเนติก (isokinetic) กล้ามเนื้อหดตัวด้วยความเร็วคงที่ตลอดช่วงการเคลื่อนไหว การฝึกแบบนี้พัฒนากล้ามเนื้อได้ดีที่สุด แต่ไม่นิยมกันเพราะอุปกรณ์มีราคาแพง

ในการฝึกนั้น Arnheim (อ้างถึงใน ทวีศักดิ์, 2527: 163) ได้เสนอข้อควรคำนึงในการฝึกสมรรถภาพทางกายไว้ 10 ประการ เพื่อให้การฝึกมีประสิทธิภาพและช่วยป้องกันไม่ให้เกิดการบาดเจ็บในการฝึก คือ

1. อบอุ่นร่างกายก่อนเริ่มการฝึกสมรรถภาพทางกาย ควรจะมีการอบอุ่นร่างกายที่เหมาะสมและเพียงพอเสมอ
2. ค่อยเป็นค่อยไป ควรเพิ่มระดับการฝึกทีละน้อยและจะต้องใช้เวลาไม่น้อยกว่า 6 – 8 สัปดาห์ในการฝึกสมรรถภาพทางกาย
3. เวลาในการฝึกแต่ละครั้งไม่ควรฝึกนานเกินไป ควรใช้เวลาให้เหมาะสมกับสภาพร่างกายของแต่ละคนถ้าเหนื่อยมากเกินไปอาจจะเกิดการบาดเจ็บได้ง่าย
4. ระดับความหนัก ควรเน้นระดับความหนักของงานที่ใช้ในการฝึกมากกว่าปริมาณงานที่ทำได้ หลายคนเข้าใจผิดโดยยึดเวลาในการฝึกให้นานขึ้นเพื่อจะให้ได้ออกกำลังกายมากขึ้นแทนที่จะฝึกให้หนักขึ้น
5. ระดับของสมรรถนะฝึกให้หนักถึงระดับของสมรรถนะที่นักกีฬามีอยู่โดยคำนึงถึงสุขภาพและความปลอดภัยด้วย เพื่อให้ได้ผลตามที่ต้องการ
6. ความแข็งแรง ควรพัฒนาความแข็งแรงเพื่อช่วยให้ออกกำลังกายและความเร็ว
7. แรงจูงใจเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งในการฝึก อาจจะใช้การฝึกเป็นฐาน (circuit training) และการฝึกแบบไอโซเมตริกเพื่อช่วยให้ออกกำลังกาย

8. ความจำเพาะเจาะจง นอกจากการฝึกเพื่อความแข็งแรงและความอ่อนตัวเป็นพื้นฐานทั่วไปแล้ว ควรมีการฝึกเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายเฉพาะอย่างตามที่ต้องการด้วย

9. การผ่อนคลาย ควรให้มีการบริหารกายเพื่อการผ่อนคลายด้วย จะช่วยให้คลายความเครียดของกล้ามเนื้อ และความเมื่อยล้าได้ดี

10. ตารางการฝึก ควรกำหนดตารางการฝึกประจำวันเอาไว้ให้ชัดเจนว่าจะต้องฝึกอะไรบ้างและฝึกอย่างไร

จากหลักการสร้างโปรแกรมการฝึกแบบสถานีที่ได้มีผู้เสนอแนะเอาไว้ พอจะสรุปได้ว่าการจัดโปรแกรมการฝึกแบบสถานีควรคำนึงถึงจุดประสงค์ของการฝึกจำนวนสถานีที่จัดควรครอบคลุมองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายที่สำคัญ มีสถานี 8-12 สถานี มีการกำหนดกิจกรรมของแต่ละสถานีเอาไว้อย่างชัดเจน รวมถึงเวลาที่ใช้ในฝึกแต่ละครั้ง จำนวนรอบที่ฝึกลำดับขั้นตอนของการฝึก โดยมีหลักการทำซ้ำ ๆ สม่่าเสมอและควรคำนึงถึงกลุ่มกล้ามเนื้อด้วย กล่าวคือ จะต้องไม่ทำให้กล้ามเนื้อเมื่อยล้าจนเกินไป ควรมีการสลับไปมาระหว่างกลุ่มกล้ามเนื้อที่ต้องใช้ในการฝึก นอกจากนี้ยังจะต้องพิจารณาถึงปัจจัยอื่น ๆ ที่มีอิทธิพลต่อการฝึกด้วย เช่น ความหนักของงาน ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกความถี่ของการฝึก การบริโภคอาหารและการพักผ่อน เป็นต้น นอกจากนี้การจัดโปรแกรมยังต้องอาศัยความรู้ทางด้านกายวิภาคและสรีรวิทยามาประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสมกับบุคคลนั้น ๆ ประกอบกับปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ จึงสามารถนำมาสร้างโปรแกรมการฝึกการออกกำลังกายแบบวงจรต่อไป

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทำวิจัยนอกจากเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำวิจัยแล้วสิ่งที่ขาดไม่ได้คืองานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งงานวิจัยที่นักวิชาการทางพลศึกษา ได้ทำไว้จะเป็นข้อมูลที่สำคัญในการศึกษาของผู้วิจัยที่จะทำวิจัยในแนวทางนี้ ผู้วิจัยจึงรวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้องไว้ดังนี้

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกออกกำลังกายแบบวงจรนี้ ผู้วิจัยทำการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาเป็นแนวทางและสนับสนุนการวิจัยแล้วพบว่า มีผู้สนใจและทำ

การวิจัยเกี่ยวกับการฝึกแบบวงจรมีอยู่บ้าง แต่ก็มีความแตกต่างกันไปในหลาย ๆ ประการ สำหรับการฝึกแบบวงจรมที่ผู้อื่นได้วิจัยเอาไว้ สรุปได้ดังนี้

เอกวิทย์ (2535: 51 – 54) ได้ศึกษาผลของการฝึกยกน้ำหนักแบบวงจรมที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความอดทนของกล้ามเนื้อ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกยกน้ำหนักแบบวงจรมที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความอดทนของกล้ามเนื้อ ระหว่างก่อนการฝึกและหลังการฝึก กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาวิทยาลัยครูเชียงใหม่ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จำนวน 30 คน

ผู้วิจัยใช้โปรแกรมการฝึกยกน้ำหนักแบบวงจรมที่ปรับปรุง มาจากโปรแกรมของ Boonchai และ Gettman bench ประกอบด้วยสถานีฝึก 10 สถานี ได้แก่ press, squat, arm curl, heel raise, standing triceps extension, leg extension, shoulder press, leg curl, inclined sit – up, และ bence arch แต่ละสถานีฝึกใช้ความหนักของการฝึกที่ 40 – 50 % ของน้ำหนักที่ยกได้ 1 ครั้ง (1 – RM) โดยยกให้ได้จำนวนครั้งมากที่สุดภายใน 30 วินาที พักระหว่างเปลี่ยนสถานี 20 วินาที รวม 3 วงจรม ทำการฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 35 นาที รวม 8 สัปดาห์ ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อก่อนและหลังการฝึก วิเคราะห์ข้อมูลโดยการทดสอบค่า “ที” (t-test) ผลการวิจัยพบว่า ความคล่องแคล่วว่องไว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความอดทนของกล้ามเนื้อ ก่อนการฝึกและหลังการฝึกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ต่อมาในปี 2538 สมบูรณ์ (2538: 45–96) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “ผลของการอบอุ่นร่างกายก่อนการเรียนกิจกรรมพลศึกษาด้วยการฝึกแบบสถานี ” ใ้แก่นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 80 คน เป็นกลุ่มตัวอย่าง แบ่งเป็นกลุ่มทดลองบริหารร่างกายเป็นสถานี รวม 7 สถานี ประกอบด้วย วิ่งอยู่กับที่ หมุนข้อต่อส่วนต่าง ๆ กระโดดตบโล้เข้า ก้มแตะสลับปลายเท้า นั่งแบบตัววี กระโดดตบเข้า พบว่าหลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีสมรรถภาพทางกลไกรายการขึ้นกระโดดไกล และวิ่งกลับตัว ดีกว่ากลุ่มควบคุม ส่วนรายการ ลูก – นั่ง ดันพื้น และวิ่ง 5 นาที ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

วิสูตร (2537) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง “เกณฑ์สมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของนิสิตสาขาวิชาพลศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์” โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายของ นิสิตชายและนิสิตหญิง ชั้นปีที่ 1–4 สาขาวิชาพลศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1–4 สาขาวิชาพลศึกษาที่

กำลังศึกษาอยู่ในภาคปลายปีการศึกษา 2535–2536 เป็นนิสิตชาย 136 คน นิสิตหญิง 136 คน รวม 272 คน โดยใช้แบบทดสอบ Physical Best ของ AAHPERD (The America Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance) ซึ่งประกอบด้วยข้อทดสอบ 5 รายการ คือ เดินหรือวิ่ง 1 ไมล์ ผลรวมความหนาไขมันใต้ผิวหนังบริเวณกล้ามเนื้อ triceps และ calf ดึงข้อ ลูก-นั่ง และนั่งก้มตัวไปข้างหน้า ผลการวิจัย นิสิตชายและนิสิตหญิงมีสมรรถภาพทางกายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในรายการ วิ่งหรือเดิน 1 ไมล์ ลูก-นั่ง และดึงข้อ แต่รายการนั่งก้มตัวไปข้างหน้าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เพศและชั้นปีมีผลกระทบต่อผลรวมความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณกล้ามเนื้อ triceps และ calf

พลพัทธ์ (2538: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการฝึกแบบวงจรที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชาย ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนคำบวิทยาคาร จังหวัดมุกดาหาร และเพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพของนักเรียนชาย ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างกลุ่มที่มีการฝึกแบบวงจร และกลุ่มที่มีการฝึกแบบอิสระ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนคำบวิทยาคาร จังหวัดมุกดาหาร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2537 จำนวน 60 คน โดยสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน แบ่งเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มละ 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ แบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย Physical Best และโปรแกรมการฝึกแบบวงจร 10 สถานี เป็นเวลา 6 สัปดาห์ การวิเคราะห์ข้อมูลในการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยโดยใช้ค่า “ที” (t-test) เพื่อหาความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ผ่านการฝึกแบบวงจร 10 สถานี เป็นเวลา 6 สัปดาห์ มีสมรรถภาพทางกายดีขึ้นกว่าการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รวม 2 รายการ คือ ลูก-นั่ง และการวิ่ง 1 ไมล์ ภายหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ สมรรถภาพทางกายของกลุ่มทดลองดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รวม 3 รายการคือ ความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง ลูก-นั่ง และการวิ่ง 1 ไมล์

วนิดา (2539: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกแบบหมุนเวียนในน้ำและบนบกที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาพลศึกษาจังหวัดชลบุรี กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาของวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดชลบุรี ที่มีอายุระหว่าง 18–24 ปี ในกีฬาแต่ละประเภทจำนวน 60 คน ซึ่งผ่านการทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดมาแล้ว แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 20 โดยการสุ่มแบบกำหนด (randomized assignment) กลุ่มควบคุมไม่ได้รับการฝึกแบบใด ๆ กลุ่มฝึกแบบหมุนเวียนบนบกและกลุ่มฝึกแบบหมุนเวียนในน้ำ ฝึกครั้งละ 1 ชั่วโมง เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ทำการทดสอบอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ขา และหลัง สมรรถภาพ

การจับออกซิเจนสูงสุด เปอร์เซ็นต์ของไขมันในร่างกาย และความทนทานของกล้ามเนื้อแขนและขา ก่อนและหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 8 และสัปดาห์ที่ 12 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ตามวิธีสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way Analysis of Variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีของตุกี (Tukey method)

ผลการวิจัยพบว่า หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 การฝึกแบบหมุนเวียนในน้ำและบนบก ทำให้นักกีฬาวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดชลบุรี มีอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด เปอร์เซ็นต์ของไขมันในร่างกาย และความทนทานของกล้ามเนื้อแขนและขา ดีกว่า นักกีฬาวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดชลบุรี ในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ส่วนผลของการฝึกแบบหมุนเวียนในน้ำกับบนบก ทำให้นักกีฬาวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดชลบุรี มีสมรรถภาพทุกตัวแปร ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

อนงค์ (2542: 75–80) ได้ทำการศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกกระโดดไกลและ การฝึกกระโดดไกลควบคู่กับการฝึกแบบวงจรที่มีต่อความสามารถในการกระโดดไกลโดยใช้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อายุ 14–15 ปี โรงเรียนพญาเย็นวิทยา จังหวัด นครราชสีมา จำนวน 60 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ฝึกตามโปรแกรมการฝึกทักษะกระโดดไกล กลุ่มที่ 2 ฝึกตามโปรแกรมการฝึกทักษะกระโดดไกลควบคู่กับการฝึกแบบวงจร ใช้เวลาในการฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน รวมทั้งสิ้น 8 สัปดาห์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบค่า “ที” วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ชนิดวัดซ้ำ และเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่โดยวิธีของ tukey ผลการวิจัยพบว่า

1. หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทั้งสองกลุ่ม มีค่าเฉลี่ยผลของความสามารถในการกระโดดไกลเพิ่มมากขึ้นกว่าก่อนการฝึก และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. โปรแกรมการฝึกทั้งสอง โปรแกรมสามารถเพิ่มค่าเฉลี่ยผลของความสามารถในการกระโดดไกลได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
3. ค่าเฉลี่ยผลของความสามารถในการกระโดดไกลก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6, และ 8 ของทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุรศักดิ์ (2543: 72-76) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง “ เภทสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในจังหวัดมหาสารคาม ” โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อศึกษาเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชายและหญิงและสร้างเกณฑ์สมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในจังหวัดมหาสารคาม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายและหญิงชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายปีที่ 4 5 และ 6 ในจังหวัดมหาสารคาม ประจำปี 2541 โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของ AAHPERD (Health-Related Physical Fitness Test) ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนชายและนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 5 และ 6 ค่าบรรณนิมวร่างกาย ความอ่อนตัว ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ และความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตอยู่ในระดับปานกลาง
2. นักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่าบรรณนิมวร่างกายต่ำกว่านักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และ 6 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ส่วนนักเรียนหญิงมีค่าบรรณนิมวร่างกายไม่แตกต่างกัน
3. นักเรียนชายมีความอ่อนตัวไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
4. นักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อดีกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และ 5 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แต่นักเรียนหญิงไม่แตกต่างกัน
5. นักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตดีกว่านักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 5 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เช่นเดียวกับนักเรียนหญิง

มาโนช (2544: 64-66) ได้ทำการศึกษาผลการฝึกแบบวงจรที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างกลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบวงจรและกลุ่มที่เล่นกีฬาแบบอิสระ โดยใช้โปรแกรมการฝึกแบบวงจรที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งประกอบด้วยสถานีฝึก 10 สถานี คือ นั่งยืนเก้าอี้ กุกเขาค้นพื้น เก้าตุรัสนั่งก้มแตะปลายเท้า พับแขนยกน้ำหนัก ลูก-นั่งไขว้เขานอนยกศีรษะ เก้าขึ้นม้านั่ง นอนหงายดึงเข้า กับนอนคว่ำยกขา กับแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของ AAHPERD (Health – Related Physical Fitness Test) ซึ่งประกอบด้วยรายการทดสอบ 4 รายการ คือ วิ่งระยะทาง 1.5 ไมล์ วัดส่วนประกอบของร่างกายโดยการหาครรชนิ

มวลงร่างกาย ลูก-นั่ง และนั่งงอตัวไปข้างหน้า กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนหญิง 60 คน โดยวิธีสุ่มแบบง่าย แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มทดลอง 30 คน และกลุ่มควบคุม 30 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยโดยใช้การหาค่าที (dependent and independent t-test) ผลการวิจัยพบว่า

1. กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยสมรรถภาพทางกายก่อนการฝึกทั้ง 4 รายการไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยสมรรถภาพทางกายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยสมรรถภาพทางกายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เฉพาะรายการ วิ่งระยะทาง 1.5 ไมล์ และลูก-นั่ง ส่วนค่าครรชนีมวลงร่างกายและการนั่งงอตัวไปข้างหน้าหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุมาลี (2544: 62-68) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง “เกณฑ์ปกติสมรรถภาพทางกายของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในจังหวัดสุพรรณบุรี ” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเกณฑ์สมรรถภาพทางกายของนักเรียนชาย และนักเรียนหญิง ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในจังหวัดสุพรรณบุรี ประจำปีการศึกษา 2542 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชาย และนักเรียนหญิง ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในจังหวัดสุพรรณบุรี จำนวนทั้งสิ้น 2,270 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ แบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย KASETSART Youth Fitness Test จำนวน 5 รายการ ได้แก่ ลูก-นั่ง 60 วินาที ดันพื้น 30 วินาที นั่งก้มตัวไปข้างหน้า วิ่งอ้อมหลัก วิ่ง/เดินระยะทาง 1,000 เมตร และแบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย Physical Best และ AAHPERD จำนวน 1 รายการ ได้แก่ สัดส่วนองค์ประกอบร่างกายโดยใช้ สูตรครรชนีมวลงร่างกาย วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายทุกรายการแล้วจึงหาเกณฑ์ปกติของสมรรถภาพทางกายแต่ละรายการ โดยใช้คะแนน “ที” (t-scores)

ผลการวิจัยพบว่า ระดับสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในจังหวัดสุพรรณบุรี ที่มีอายุ 13 ปี 14 ปี และ 15 ปี ทุกรายการจะอยู่ในระดับ

ปานกลางและระดับดี นอกจากรายการคันทันพื้น 30 วินาที ของนักเรียนชาย อายุ 13 ปี 15 ปี และนักเรียนหญิง อายุ 14 ปี 15 ปี อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ

ถาวร (2544: 55-59) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง “เกณฑ์ปกติสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในจังหวัดเพชรบุรี” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในจังหวัดเพชรบุรี ประจำปีการศึกษา 2542 – 2543 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายและนักเรียนหญิงจำนวนทั้งสิ้น 1,440 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย Physical Best ซึ่งประกอบด้วย 5 รายการ คือ เดิน/วิ่ง 1 ไมล์ สัดส่วนของร่างกาย นั่งก้มตัวไปข้างหน้า ลูก-นั่ง และดึงข้อ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสร้างเกณฑ์ปกติโดยใช้คะแนนมาตรฐาน “ที” (t-score)

ผลการวิจัยพบว่าระดับสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชายและหญิงในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระดับสมรรถภาพทางกาย รายการเดิน/วิ่ง 1 ไมล์อยู่ในระดับดี ทั้งนักเรียนชายและหญิง รายการสัดส่วนของร่างกายนักเรียนชายอยู่ในระดับปานกลางนักเรียนหญิงอยู่ในระดับดี รายการนั่งก้มตัวไปข้างหน้าและรายการลูก-นั่งอยู่ในระดับปานกลางทั้งนักเรียนชายและนักเรียนหญิง และรายการดึงข้อนักเรียนชายอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำนักเรียนหญิงอยู่ในระดับต่ำ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รายการเดิน/วิ่ง 1 ไมล์ นักเรียนชายอยู่ในระดับดี นักเรียนหญิงระดับปานกลาง รายการสัดส่วนของร่างกาย รายการนั่งก้มตัวไปข้างหน้าและรายการลูก-นั่งอยู่ในระดับปานกลางทั้งนักเรียนชายและนักเรียนหญิง และรายการดึงข้อนักเรียนชายอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำนักเรียนหญิงอยู่ในระดับต่ำ

โสภณ (2548: 53 – 70) ทำการศึกษาผลการฝึกแบบวงจรที่มีต่อสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาลอินทปัญญา วัดใหญ่อินทาราม จังหวัดชลบุรี โดยใช้โปรแกรมการฝึกแบบวงจรที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งประกอบด้วยสถานีฝึก 8 สถานี คือ คันทันบนเก้าอี้ นั่งรูปตัววี กระโดดเชือก ขุดข้อบนเก้าอี้ นอนคว่ำเตะขา ยืนทรงตัวด้วยขาข้างเดียว สควอร์สทริส และนั่งบิดลำตัว กับแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไก ของสมาคมกีฬาสมัครเล่นแห่งประเทศไทย ซึ่งประกอบด้วยรายการทดสอบ 5 รายการ คือ ยืนกระโดดไกล ลูก-นั่ง คันทันพื้น วิ่งกลับตัว วิ่ง 5 นาที กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนหญิง 64 คน โดยวิธีการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มทดลอง 32 คน และกลุ่มควบคุม 32 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบน

มาตรฐาน ทดสอบหาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ค่า “ที” การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำสองมิติและทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยรายคู่ด้วยวิธีการของคูกี

ผลการวิจัยพบว่า 1) ค่าเฉลี่ยผลการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ไม่มีความแตกต่างกัน 2) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการฝึกและการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในรายการขึ้นกระโดดไกล ลูก-นั่ง และวิ่ง 5 นาที มีปฏิสัมพันธ์กันแต่รายการทดสอบดันพื้นและวิ่งกลับตัวไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน 3) ผลของการทดสอบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในรายการลูก-นั่ง วิ่งกลับตัว และวิ่ง 5 นาที มีความแตกต่างกัน แต่รายการทดสอบขึ้นกระโดดไกลและดันพื้น ไม่มีความแตกต่างกัน

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกแบบวงจรในด้านการพัฒนาสมรรถภาพทางกายและการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา พอจะสรุปได้ว่า การฝึกแบบวงจรโดยอาศัยกิจกรรมการฝึกที่แตกต่างกันไปนั้น มีผลต่อการพัฒนาสมรรถภาพทางกายในทุก ๆ ด้าน กล่าวคือภายหลังการฝึกแบบวงจรปรากฏว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความทนทานของกล้ามเนื้อ ความทนทานของระบบไหลเวียนโลหิต ความอ่อนตัวได้เพิ่มมากขึ้นส่วนจำนวนเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายนั้นได้ลดลงหมายถึงว่า ผู้ที่ทำการฝึกออกกำลังกายแบบวงจร มีความสามารถในการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ได้เป็นระยะเวลาที่ยาวนานโดยไม่เหน็ดเหนื่อยเรื้อรังนั่นเอง ในด้านการฝึกนั้น พบว่า การฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ สามารถก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงได้แต่ระยะตลอดการฝึกนั้นพบว่า การฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ สามารถก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวนี้ ไม่สามารถสรุปได้ชัดเจนว่าใช้ระยะเวลาเท่าใด จึงจะเกิดการเปลี่ยนแปลง

### งานวิจัยต่างประเทศ

Evans and Claiborne (1982) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพเกี่ยวกับระดับสมรรถภาพที่เหมาะสมของบุคคลว่าควรมีค่าจำกัดความอย่างไรซึ่งเป็นเรื่องสืบเนื่องจากการประชุมเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกายภายในปี ค.ศ. 1975 ของคณะกรรมการที่ปรึกษาในการทำวิจัยของสมาคมสุขศึกษา พลศึกษา นันทนาการและเต็นร่าแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา เพื่อพิจารณาถึงความจำเป็นในการปรับปรุงแบบทดสอบสมรรถภาพ จากผลการประชุมสรุปได้ว่า

1. ต้องทำให้ค่าจำกัดความของสมรรถภาพที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ และสมรรถภาพที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการปฏิบัติหัตถะให้เห็นแตกต่างกันได้อย่างชัดเจน

2. ปรับปรุงแบบทดสอบสมรรถภาพของ AAHPERD ที่เน้นเกี่ยวกับการประเมินผลในองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ ให้เพิ่มมากขึ้น

3. สร้างเกณฑ์ที่เป็นมาตรฐาน สำหรับการประเมินผลที่ได้จากการทดสอบ

การสร้างแบบทดสอบสมรรถภาพที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ โดยเน้นในการประเมินองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายที่ช่วยป้องกัน โรค และส่งเสริมการมีสุขภาพที่ดี ซึ่งประกอบด้วยการทำงานของระบบหัวใจและการหายใจ การวัดส่วนประกอบของร่างกาย การทำงานของกล้ามเนื้อหน้าท้องและหลังส่วนล่าง รายการทดสอบประกอบด้วย การวิ่งเพื่อวัดการทำงานของระบบหัวใจและการหายใจ วัดความหนาของผิวหนัง (skinfolds) เพื่อวัดเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย ลูก-นั่ง (modified sit-ups) เพื่อประเมินความอดทนและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง นั่งก้มหน้าไปข้างหน้า (sit and reach) เพื่อประเมินความอ่อนตัวของหลังส่วนล่าง ผลจากการทดสอบสามารถใช้ในการวิเคราะห์และกำหนดกิจกรรมการออกกำลังกาย เป็นแนวทางในการประเมินผลหรือการจัดการเรียนการสอน

Benz (1998) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง “ ผลการใช้หลักสูตรสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพต่อความสามารถในการทำงานของร่างกาย การรับรู้และความรู้เกี่ยวกับหลักเกณฑ์ในการฝึกปฏิบัติของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ” โดยการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่เข้ารับการฝึกตามหลักสูตรสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพซึ่งใช้เวลาในการฝึก 4 วัน/สัปดาห์ ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งเข้ารับการฝึกตามหลักสูตรวิชาพลศึกษาตามปกติ โดยจะฝึก 2 วัน/สัปดาห์ เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบได้แก่ การวัดชีพจรเป้าหมาย การใช้แบบสอบถาม และการใช้แบบทดสอบวัดความรู้จำนวน 40 ข้อ ผลการวิจัยพบว่าสมรรถภาพทางกายของกลุ่มที่เข้าฝึกตามหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพสูงกว่ากลุ่มใช้หลักสูตรเดิมในทุกด้านอย่างมีนัยสำคัญ

Katzmarzyk et al. (1998) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง “ กิจกรรมพลศึกษาและสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพในเยาวชน ” จุดประสงค์ของการวิจัยเพื่อประเมินความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมพลศึกษาและสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพในเยาวชน อายุ 9 – 18 ปี กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กชาย 356 คน เด็กหญิง 284 คน รวมทั้งสิ้น 640 คน โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มคือกลุ่มที่ 1 อายุ 9–12 ปี กลุ่มที่ 2 อายุ 13–15 ปี และกลุ่มที่ 3 อายุ 16–18 ปี ซึ่งมาจากครอบครัวในเขต

ควีนแบค ประเทศแคนาดา การวิจัยจะทำการประเมิน กิจกรรมพลศึกษาและสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพดังนี้

การประเมินกิจกรรมพลศึกษาจะประเมินกิจกรรมที่ใช้พลังงาน (energy expenditure) โดยประเมิน 2 กิจกรรม คือ

กิจกรรมพลศึกษาที่ใช้วัดความแข็งแรงระดับปานกลาง

กิจกรรมที่ไม่มีการใช้กำลัง เช่น การนั่งดูโทรทัศน์

การประเมินสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพใช้วิธีดังนี้

1. จีจ็กรยานวัดงานที่อัตราการเต้นของหัวใจ 150 ครั้ง
2. วัดส่วนประกอบร่างกาย
3. ลุก – นั่ง ใน 1 นาที
4. ความแข็งแรงของขา

ผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมพลศึกษามีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพอย่างมีนัยสำคัญและความสัมพันธ์ที่เป็นเครื่องชี้บอกถึงความผันแปรของสมรรถภาพทางกายกับกิจกรรมมีช่วงการผันแปรที่ 11–21 %

Marsshall et al. (1998) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง “ การติดตามองค์ประกอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพในเยาวชน อายุ 9–12 ปี ” จุดประสงค์ของการวิจัยเพื่อศึกษาทดสอบองค์ประกอบสมรรถภาพทางกายในเด็กนักเรียนระดับเกรด 4 ถึง 6 กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กนักเรียนโรงเรียนประถมจาก 3 โรงเรียนในเขตแคลิฟอร์เนียได้เป็นเด็กชาย 213 คน เด็กหญิง 201 คนรวมทั้งสิ้น 414 คน อายุเฉลี่ย 9–10 ปี ผลการวิจัยพบว่าองค์ประกอบทางด้านการประเมินสัดส่วนของร่างกาย ความหนาของผิวหนัง และความอ่อนตัวมีสมรรถภาพใกล้เคียงกับวัยรุ่นสาว องค์ประกอบด้านระบบไหลเวียนโลหิต ความแข็งแรงความทนทานของกล้ามเนื้อ และการกระจายไขมันจะมีสมรรถภาพน้อยกว่าวัยรุ่นสาวก็โดยอาศัยการฝึกที่ใช้ความหนักของงาน ความนาน ความบ่อย ตลอดจนช่วงระยะเวลาของการฝึกทั้งหมด และที่มีความสำคัญอีกประการหนึ่งคือกิจกรรมที่นำมาใช้ในการฝึก ผู้ออกกำลังกายโดยการฝึก แบบวงจรจะต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับ

สภาพของตนเองตามหลักการต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้ว เพื่อให้ผู้เรียนมีสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ และมีพฤติกรรมในการดูแลสุขภาพที่ดี ปราศจากโรคภัยอันเกิดจากการขาดการออกกำลังกาย

### บทที่ 3

#### วิธีการวิจัย

#### ประชากร

ประชากรเป็นนักเรียนชาย อายุ 11-12 ปี โรงเรียนเจริญผลวิทยา เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคต้นปีการศึกษา 2548 จำนวน 74 คน

#### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชาย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 อายุ 11-12 ปี โรงเรียนเจริญผลวิทยา เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคต้นปีการศึกษา 2548 จำนวน 64 คน กลุ่มตัวอย่างแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลอง 32 คน และกลุ่มควบคุม 32 คน โดยกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มได้มาจากวิธีการแบบเฉพาะเจาะจง (purposive sampling) โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. นำนักเรียนชาย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ทั้งหมดมาทดสอบสมรรถภาพทางกาย (pretest) โดยผู้วิจัยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ ของสมาคมสุขภาพพลศึกษา สันทนาการ และเดินร่า แห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (AAHPERD) จำนวน 4 รายการ ซึ่งประกอบไปด้วย การวิ่ง 1 ไมล์ ธรรชนีมวลกาย (BMI) ลูก – นั่ง และนั่งงอตัวไปข้างหน้า
2. นำผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายในแต่ละรายการทดสอบของนักเรียนชาย ทั้งหมดมาหาคะแนนมาตรฐานจากตารางคะแนนมาตรฐานการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ ของสมาคมสุขภาพพลศึกษา สันทนาการ และเดินร่า แห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (AAHPERD)
3. นำคะแนนมาตรฐานของแต่ละรายการทดสอบมารวมคะแนนให้เป็นคะแนนมาตรฐานของแต่ละบุคคลแล้วนำมาจัดลำดับที่จากสูงไปหาต่ำ

4. เมื่อเรียงคะแนนเรียบร้อยแล้วทำการตัดผู้ที่มีคะแนนสูง 5 คนแรกออกและตัดผู้ที่มีคะแนนต่ำ 5 คนสุดท้ายออก ให้เหลือผู้ที่มีคะแนนอยู่ในช่วงกลางจำนวน 64 คน นำมาเป็นกลุ่มตัวอย่างที่จะใช้ในการวิจัยครั้งนี้

5. นำกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 64 คนที่เรียงลำดับคะแนนไว้แล้ว มาจัดเข้ากลุ่ม 2 กลุ่ม กลุ่มละ 32 คน โดยการเรียงลำดับแบบสลับลำดับที่ (randomly assignment) (ตารางที่ 1)

6. ทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยสมรรถภาพทางกายของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม พบว่าไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับ .05 (ตารางที่ 6)

7. ผู้วิจัยนำกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม มากำหนดเป็นกลุ่มทดลอง (experimental group) และกลุ่มควบคุม (controllable group) โดยวิธีการจับฉลาก

**ตารางที่ 1** แสดงการจัดผู้เข้ารับการทดลองเข้ากลุ่มตามลำดับที่ของผลการทดสอบสมรรถภาพทางกาย

	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
ลำดับที่	69	68
ลำดับที่	66	67
ลำดับที่	65	64
ลำดับที่	-	-
ลำดับที่	-	-
ลำดับที่	10	11
ลำดับที่	9	8
ลำดับที่	6	7

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ผู้วิจัยใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายแบบวงจร ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น (ภาคผนวก ข) มีขั้นตอนการสร้างดังนี้
  - 1.1 ศึกษาทฤษฎี หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องขององค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพและการฝึกแบบวงจร ตลอดจนศึกษาหลักการพัฒนาการเจริญเติบโตของนักเรียนระดับประถมศึกษา และทักษะการเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐาน
  - 1.2 สร้างโปรแกรมการออกกำลังกายแบบวงจร โดยผู้วิจัยได้ศึกษาและกำหนดท่าฝึกออกกำลังกายที่เกี่ยวกับการสร้างเสริมองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกาย
  - 1.3 นำโปรแกรมการฝึกแบบวงจรที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบและแก้ไข
  - 1.4 นำโปรแกรมการฝึกแบบวงจรที่ได้รับการตรวจสอบของคณะกรรมการที่ปรึกษาไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 6 ท่าน เพื่อพิจารณาความถูกต้องเหมาะสมและปรับปรุงแก้ไข
  - 1.5 นำโปรแกรมการฝึกแบบวงจร ที่ได้รับการตรวจสอบแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (try – out) กับกลุ่มอาสาสมัครที่เป็นนักเรียนชายระดับอายุ 11 – 12 ปี โรงเรียนพระมารดา นิจจานุเคราะห์ กรุงเทพมหานคร จำนวน 20 คน
  - 1.6 นำผลที่ได้จากการนำโปรแกรมการฝึกแบบวงจรที่ทดลองใช้แล้วไปให้คณะกรรมการที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบอีกครั้ง เพื่อหาข้อบกพร่อง และแก้ไขโปรแกรมการฝึกแบบวงจร
  - 1.7 นำโปรแกรมการฝึกแบบวงจรไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ต่อไป

2. แบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย AAPHERD Health - Related Physical Fitness Test ประกอบด้วยรายการทดสอบ 4 รายการดังต่อไปนี้ (ภาคผนวก ก)

2.1 วิ่งระยะทาง 1 ไมล์ (one mile run) วัดความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ

2.2 ส่วนประกอบของร่างกาย โดยใช้ดัชนีมวลกาย body mass index (BMI) วัดส่วนประกอบของร่างกายหรือไขมันในร่างกาย

2.3 ลูก – นั่ง (sit-ups) วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

2.4 นั่งก้มตัวไปข้างหน้า (sit and reach) วัดความอ่อนตัว

เพื่อให้การวิจัยครั้งนี้มีคุณภาพมากที่สุด ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย AAPHERD Health-Related Physical Fitness Test มาทำการทดสอบกับนักเรียนชาย อายุ 11–12 โรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์ กรุงเทพมหานคร จำนวน 20 คน ด้วยการทดสอบซ้ำ (test – retest) ในช่วง 1 สัปดาห์ เพื่อหาความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ แล้วนำผลการทดสอบมาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตามวิธีของ Pearson' Product Moment Correlation (ตารางที่ 2)

**ตารางที่ 2** แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความเชื่อถือได้ (reliability) ของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย 4 รายการ

รายการทดสอบ	ความเชื่อถือได้	เกณฑ์มาตรฐาน
วิ่งระยะทาง 1 ไมล์	.87	ดี
ส่วนประกอบของร่างกาย	.91	ดีเยี่ยม
ลูก-นั่ง	.91	ดีเยี่ยม
นั่งก้มตัวไปข้างหน้า	.97	ดีเยี่ยม

จากตารางที่ 2 แสดงว่าค่าความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายในรายการส่วนประกอบของร่างกาย ลูก-นั่ง และนั่งก้มตัวไปข้างหน้า อยู่ในระดับดีเยี่ยม รายการทดสอบวิ่งระยะทาง 1 ไมล์ อยู่ในระดับดี (เทียบกับค่ามาตรฐาน ตารางที่ 3)

**ตารางที่ 3** มาตรฐานการประเมินค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความเชื่อถือได้ของ Kirkendall

เกณฑ์มาตรฐาน	reliability
ดีเยี่ยม	0.90-1.00
ดี	0.80-0.89
พอใช้	0.60-0.79
ปรับปรุง	0.00-0.59

ที่มา: Kirkendall (1982 อ้างถึงใน เพิ่มศักดิ์, 2532: 33)

**อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย**

1. เบาะยิมนาสติก จำนวน 8 เบาะ
2. นาฬิกาจับเวลา จำนวน 8 เรือน
3. sit and reach box ขนาด 12”x12”x12” จำนวน 1 กล่อง ใช้วัดความอ่อนตัว
4. เทปขาว สำหรับติดลงบนพื้นให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส กว้างยาวด้านละ 150 เซนติเมตร แบ่งแต่ละด้านออกเป็น 3 ส่วนๆละ 50 เซนติเมตร ติดเทประหว่างด้านทั้งสองที่ขนานกัน จนกลายเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส 9 รูป
5. เครื่องควบคุมจังหวะ (metronome) จำนวน 1 เครื่อง
6. เครื่องชั่งน้ำหนัก และวัดส่วนสูงแบบมาตรฐาน จำนวน 1 เครื่อง
7. กรวยพลาสติก 5 อัน และยางที่ร้อยเป็นเส้นสำหรับใช้กระโดดข้ามจำนวน 5 เส้น
8. แก้วน้ำ 15 ตัว

### วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. นำหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัย จากภาควิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ถึงอาจารย์ใหญ่โรงเรียนเจริญผลวิทยา เขตหลักสี่ บางเขน กรุงเทพมหานคร เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการใช้อุปกรณ์ สถานที่ และกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย
2. ทำหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัย จากภาควิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ถึงอาจารย์ใหญ่โรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์ กรุงเทพมหานคร เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการทดลองใช้โปรแกรมการฝึกแบบวงจร (try out) และทดสอบสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชาย อายุ 11–12 ปี เพื่อหาค่าความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย
3. ปฐมนิเทศผู้เข้าร่วมการทดลองให้ทราบเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการทำวิจัยพร้อมทั้งกำหนด วัน เวลา และสถานที่ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อให้ผู้เข้ารับการทดลองได้รับทราบและเข้าใจตรงกัน
4. ก่อนทำการฝึกตามโปรแกรม ผู้วิจัยทำการทดสอบสมรรถภาพทางกายของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ตามแบบทดสอบที่กำหนด และบันทึกเป็นข้อมูล
5. ชี้แจงขั้นตอนการวิจัยและการปฏิบัติกิจกรรมให้กับกลุ่มตัวอย่าง และให้กลุ่มตัวอย่างทดลองฝึกปฏิบัติก่อนการทดลองจริงเพื่อให้กลุ่มตัวอย่างมีความเข้าใจในการปฏิบัติกิจกรรมอย่างเพียงพอ ในระหว่างการทดลองให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด
6. ดำเนินการฝึกตามโปรแกรมการฝึกของกลุ่มทดลองโดยใช้ระยะเวลาในการฝึกทั้งหมด 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน คือวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ เวลา 16.00–17.00 น. โดยผู้วิจัยเป็นผู้ควบคุมการฝึกและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง
7. ทดสอบสมรรถภาพทางกายภายหลังจากการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แล้วนำคะแนนการทดสอบของทั้ง 2 กลุ่ม ไปทดสอบความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05

### แบบแผนการทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) ซึ่งมีแบบแผนการทดลอง  
ดังนี้

Ex	Ex <sub>1</sub>	T	Ex <sub>2</sub>	T	Ex <sub>3</sub>
Co	Co <sub>1</sub>		Co <sub>2</sub>		Co <sub>3</sub>

Ex	คือ	กลุ่มทดลอง
Co	คือ	กลุ่มควบคุม
Ex <sub>1</sub> Co <sub>1</sub>	คือ	การทดสอบก่อนการทดลอง
Ex <sub>2</sub> Co <sub>2</sub>	คือ	การทดสอบหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4
Ex <sub>3</sub> Co <sub>3</sub>	คือ	การทดสอบหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8
T	คือ	การฝึกแบบวงจรถูกกำหนดการฝึก 8 สัปดาห์

### การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Window (statistical Package for the Social Sciences) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. หาค่าเฉลี่ย (mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ของผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนการทดลองและหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 4 และ หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8
2. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 โดยการทดสอบค่า “ที” t-test (dependent)
3. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยสมรรถภาพทางกายก่อนการทดลองและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้การ

วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำสองมิติ (analysis of variance with two dimension repeated measures)

4. เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของตุกี (tukey method)
5. นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปตาราง และความเรียง