

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and development) เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบวงจรที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีรายละเอียด วิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

3.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนแก่นนครวิทยาลัย 2 ตำบลบ้านเป็ด อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเขต 1 ขอนแก่น ปีการศึกษา 2548 จำนวน 63 คน

3.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนแก่นนครวิทยาลัย 2 ตำบลบ้านเป็ด อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเขต 1 ขอนแก่น ปีการศึกษา 2548 ได้มาโดยวิธีสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยใช้คุณสมบัติดังนี้

1. เป็นนักเรียนหญิงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548
2. ไม่เคยผ่านการฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายแบบวงจรมาก่อนนำกลุ่มตัวอย่างที่ได้มาทดสอบสมรรถภาพทางกายโดยใช้แบบทดสอบมาตรฐานระหว่างประเทศ (ICSPFT) รวม 8 รายการ นำผลการทดสอบมาเรียงลำดับจากสูงไปหาต่ำ ตัดคะแนนที่ได้สูงสุด และต่ำสุดออกให้เหลือจำนวน 15 คน

3.3 ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น โปรแกรมการออกกำลังกายแบบวงจร (Circuit Training Program)
2. ตัวแปรตาม สมรรถภาพทางกายของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายมาตรฐานระหว่างประเทศ (ICSPFT) รวม 8 รายการ ประกอบด้วย

1. วิ่ง 50 เมตร ใช้วัดความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร หน่วยวัดเป็นวินาที และมีเทคนิคสองตำแหน่ง
2. ยืนกระโดดไกล ใช้วัดพลังกล้ามเนื้อขาในการกระโดดไปข้างหน้า หน่วยวัดเป็นเซนติเมตร
3. แรงบีบมือที่ถนัด ใช้วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยเซนที่ถนัดในการบีบเครื่องมือวัดแรงบีบมือ (Grip Dynamometer) หน่วยวัดเป็นกิโลกรัม
4. ลูก-นั่ง 30 วินาที ใช้วัดความทนทานของกล้ามเนื้อหน้าท้องในการทำลูก-นั่งภายในเวลา 30 วินาที หน่วยวัดเป็นจำนวนครั้ง
5. งอแขนห้อยตัว หน่วยวัดเป็นวินาที ใช้วัดความทนทานของกล้ามเนื้อแขน
6. วิ่งเก็บของ ใช้วัดความว่องไวของร่างกายในการวิ่งกลับตัว ระยะทาง 10 เมตร หน่วยวัดเป็นวินาที และมีเทคนิคสองตำแหน่ง
7. วิ่งทางไกล 800 เมตร สำหรับวัดความทนทานของระบบไหลเวียนโลหิต และระบบหายใจ หน่วยวัดเป็นนาทีและวินาที
8. งอตัวข้างหน้า ใช้วัดความอ่อนตัวจากทำยืนบนเครื่องมือวัดความอ่อนตัว (Flexibilimeter) หน่วยวัดเป็นเซนติเมตร (ดูภาคผนวก ก)

3.5 วิธีดำเนินการ

การสร้างโปรแกรมการฝึกแบบวงจร

ขั้นที่ 1 ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสาร ทฤษฎี หลักการ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ความหมายของการออกกำลังกาย ความหมายและความสำคัญของสมรรถภาพทางกาย แบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย ส่วนประกอบของสมรรถภาพทางกาย ประโยชน์ของการออกกำลังกาย ข้อควรคำนึงในการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย การออกกำลังกายเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพ หลักการจัดกิจกรรมการออกกำลังกายสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ขั้นตอนและหลักการสร้างโปรแกรมการออกกำลังกาย การฝึกกายบริหารแบบมือเปล่า ความหมายการฝึกแบบวงจร หลักการสร้างแบบฝึกการออกกำลังกายแบบวงจร การทดสอบสมรรถภาพทางกายตามเกณฑ์มาตรฐานการศึกษาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อให้เกิดความเข้าใจและนำมาเป็นแนวทางในการกำหนดแบบฝึกการออกกำลังกายแบบวงจร (Circuit Training) ให้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

ขั้นที่ 2 กำหนดกรอบแนวคิดในการสร้าง โดย

1. สร้างโปรแกรมการฝึกออกกำลังกายแบบวงจร (Circuit Training) ที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของสถานที่ทำการวิจัย โดยเน้นกิจกรรมที่ง่าย สะดวกและประหยัด พร้อมทั้งสอดคล้องกับการพัฒนาสมรรถภาพทางกายตามเกณฑ์มาตรฐานการศึกษาที่มีการประเมิน
2. โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายแบบวงจร (Circuit Training) ที่สร้างประกอบด้วยกิจกรรมการออกกำลังกายที่พัฒนาสมรรถภาพทางกายครบองค์ประกอบ ตามหลักการสร้างเสริม

สมรรถภาพทางกายของสำนักพัฒนาการพลศึกษา สุขภาพและ นันทนาการ กรมพลศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2540) ดังต่อไปนี้คือ

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

3. กิจกรรมในโปรแกรมการฝึกมีลักษณะการทำงานแบบต่อเนื่องกัน (Aerobic Circuit) ตลอดวงจรแม้กระทั่งการเปลี่ยนสถานี

4. ลักษณะโปรแกรมการฝึกแบ่งออกเป็น 3 ช่วง คือ ช่วงอบอุ่นร่างกาย (Warm - up) ช่วงทำกิจกรรมออกกำลังกาย (Work - out) และช่วงผ่อนคลายกล้ามเนื้อ (cool - down) เวลาที่ใช้ในการออกกำลังกาย 20-35 นาที ซึ่งเป็นการฝึกเพื่อเพิ่มสมรรถภาพสำหรับคนปกติ ความถี่ในการฝึกตามโปรแกรมจะใช้ 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ระดับความหนักของงานคือ 60-80 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนครั้งสูงสุดที่สามารถทำได้ในแต่ละสถานีในเวลา 2 นาที

5. สัปดาห์ที่ 1, 2 ใช้ความหนักของงาน 60 เปอร์เซ็นต์ สัปดาห์ที่ 3, 4 ใช้ความหนักของงาน 65 เปอร์เซ็นต์ สัปดาห์ที่ 5, 6 ใช้ความหนักของงาน 70 เปอร์เซ็นต์ และสัปดาห์ที่ 7, 8 ใช้ความหนักของงาน 80 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสอดคล้องกับ หลักการฝึกเพื่อพัฒนาองค์ประกอบของสมรรถภาพของการฝึกแบบก้าวหน้าเกินอัตรา (Progressive Overload) กล่าวคือ การฝึกแบบนี้จะเน้นในเรื่องการปรับตัวของร่างกาย โดยการทำให้อวัยวะส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้มีการพัฒนาในการทำงานตามหน้าที่ให้ดีขึ้นหลังจากการฝึก ดังนั้น การเพิ่มจำนวนที่มากขึ้นจึงมีความสำคัญเป็นอย่างมาก เนื่องจากการเพิ่มในจำนวนที่น้อยจนเกินไปก็อาจไม่ได้ส่งผลให้สมรรถภาพดีขึ้นได้ และในทางตรงกันข้าม ถ้าฝึกในจำนวนที่มากเกินไปอาจจะได้รับบาดเจ็บได้ (Fahey และคณะ, 1994) และมีการทดสอบสมรรถภาพก่อนฝึก และหลังฝึก ตามลำดับ

ขั้นที่ 3 นำโปรแกรมการฝึกแบบวงจรที่ผ่านการตรวจสอบของคณะกรรมการที่ปรึกษา ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 4 ท่าน ตรวจสอบเพื่อหาข้อมูล ในการปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมกับสภาพของเด็กในวัยนี้และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการฝึก ตลอดทั้งเป็นไปตามหลักการสร้างโปรแกรมออกกำลังกายแบบวงจรทุกประการ โดยโปรแกรมการออกกำลังกายที่สร้างขึ้นได้กำหนดช่วงของการอบอุ่นร่างกาย (Warm-up) ระหว่าง 5-10 นาที โดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ภายหลังบริหารและมีการเคลื่อนไหวร่างกายจากช้าไปเร็ว ในช่วงผ่อนคลาย (Cool-down) ระหว่าง 5-10 นาที โดยการลดสภาวะของร่างกายลงอย่างค่อยเป็นค่อยไปซึ่งเป็นไปตามหลัก และวิธีการออกกำลังกาย (ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์, 2539) ส่วนการกำหนดรูปแบบของการฝึกได้มีการกำหนดความหนัก(Intensity)

ความนาน (Duration) ความบ่อย (Frequency) ตามแนวความคิดของ โพลิต แจ็งสกุล (2541) โดยพิจารณาเลือกแบบฝึกการออกกำลังกายที่เหมาะสมตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการพัฒนาสมรรถภาพทางกายในแต่ละด้านมาจัดเป็นสถานี (Circuit Training) หลีกเลียงการเรียงลำดับสถานีที่มีการพัฒนากลุ่มกล้ามเนื้อกลุ่มเดียวกันอยู่ใกล้ ๆ กัน ทั้งนี้เพื่อให้กลุ่มกล้ามเนื้อที่ได้ปฏิบัติไปแล้วมีการผ่อนคลาย ส่วนจำนวนเที่ยว (Repetition) จำนวนยก (Set) ของแต่ละสถานีกำหนดไว้ที่ 2 ใน 3 ของจำนวนเที่ยวที่ทำได้สูงสุด กำหนดเวลารวมทั้งหมดของ Circuit อยู่ระหว่าง 30-35 นาที ระยะเวลาในการฝึกอยู่ในห้วง 8 สัปดาห์ และความถี่ในการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ (จันทร์, พุธ, ศุกร์) การเพิ่มความหนักได้เพิ่มจำนวนเที่ยว และจำนวนครั้งในแต่ละยก รวมทั้งเพิ่มระยะทางในเวลาที่กำหนดให้ทุก ๆ 2 สัปดาห์ กำหนดอัตราการเต้นชีพจรเป้าหมายในกลุ่มตัวอย่าง ระหว่าง 60-80% ของอัตราการเต้นของชีพจรสูงสุด โดยใช้เครื่องวัดอัตราการเต้นของชีพจรขณะออกกำลังกายคือ Heart Rate Monitor ของ Polar ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ถือว่าทันสมัย น่าเชื่อถือและแสดงผลได้ชัดเจนเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป นอกจากนี้ยังได้คำนึงถึงสภาพแวดล้อมในการฝึก เรื่องความปลอดภัยในการฝึก เช่น ความมั่นคงแข็งแรงของอุปกรณ์ประกอบการฝึกแต่ละสถานี วิธีการยึดอุปกรณ์ให้ติดแน่นอยู่กับพื้น การกำหนดสถานที่ที่มีความเหมาะสมกับท่าฝึกในแต่ละสถานี เช่น การฝึกวิ่งอ้อมวงล้อเพื่อพัฒนาความเร็วใช้กับพื้นที่มีลักษณะเรียบและแข็ง จากนั้นนำโปรแกรมไปทดลองใช้กับกลุ่มอาสาสมัครที่อยู่ในวัยเดียวกันกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน ใช้เวลาฝึก 1 สัปดาห์ เพื่อตรวจสอบดูความเหมาะสมของเครื่องมือ และจากการทดลองเครื่องมือกับกลุ่มอาสาสมัครได้พบข้อปัญหาอุปสรรคในการฝึกและมีการแก้ไขเพิ่มเติมอีกชั้นหนึ่ง คือ ระยะห่างของวงล้อในการกระโดดวงล้อเท่ากับ 150 เซนติเมตร จากการทดลองพบว่ามีปัญหาการกระโดดในเที่ยวที่ 4-5 กระโดดไม่ถึงวงล้อคู่ต่อไปทำให้ไม่มั่นใจในการกระโดด จึงปรับเปลี่ยนใช้ระยะห่างเป็น 120 เซนติเมตร เพื่อให้เกิดความเชื่อมั่นและสามารถปฏิบัติด้วยความสนุกสนานได้อย่างต่อเนื่องและในการวิ่งเอ็กซ์ครอสแต่ละวงล้อพบว่า มีปัญหาในเรื่องของทิศทางการเคลื่อนที่ตามที่กำหนดไว้ด้วยตัวในตอนแรกคือเริ่มตะแคงซ้าย ขวา หน้า และหลัง ทำให้มีการหลงลืมท่าผิดพลาดเกิดการหยุดซັกและรู้สึกไม่อิสระ จึงปรับเป็นการเคลื่อนไหวแบบใดไปในทิศทางใดก่อนก็ได้ ทำให้การฝึกทำได้ง่ายขึ้น ไม่ต้องกังวลเรื่องทิศทางอีก ทั้งยังเป็นการช่วยสร้างความคิดสร้างสรรค์ให้แก่ผู้รับการฝึก ที่มีอิสระในการเลือกหรือตัดสินใจในการเคลื่อนไหวด้วยตนเองสามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้า และเกิดการวางแผนในระหว่างการฝึกและจากการทดลองยังพบว่ารูปแบบการฝึก โดยให้เข้าฝึกเป็นคู่ในแต่ละสถานีหรือแต่ละจุดทำให้เกิดความสนุกสนาน มีแรงกระตุ้นเกิดภาวะสถานการณ์ของการแข่งขัน พร้อมทั้งมีกำลังใจในการปฏิบัติ เมื่อได้ปรับปรุงโปรแกรมการออกกำลังกายจนมั่นใจว่าเหมาะสม และมีความปลอดภัย โดยการสังเกตและสัมภาษณ์ผู้ทดลองและแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญจนมั่นใจว่าเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ได้โดยไม่ก่อให้เกิดอันตรายใด ๆ แล้ว จึงนำวิธีการและขั้นตอนต่าง ๆ ไปใช้ในการศึกษาเพื่อการพัฒนาต่อไป

การพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้โปรแกรมออกกำลังกายแบบวงจร

1. ก่อนเข้าสู่โปรแกรมการฝึกแบบวงจร กลุ่มตัวอย่างได้รับฟังการชี้แจงและการปฐมนิเทศเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีดำเนินการฝึกตามโปรแกรม การทดสอบสมรรถภาพทางกาย และการเตรียมตัวก่อนเข้ารับการทดสอบ

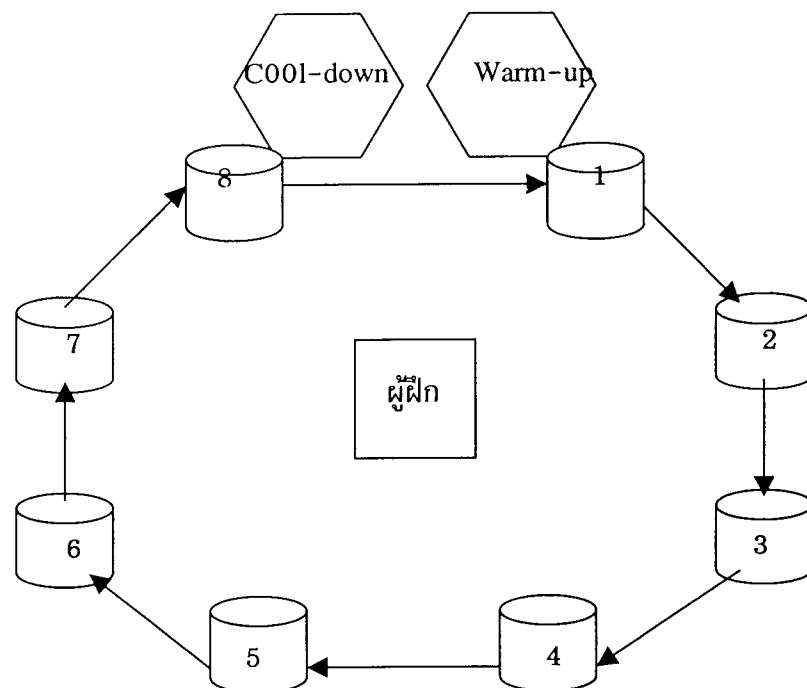
2. ก่อนทำการฝึกตามโปรแกรม 2 วัน จะทำการทดสอบสมรรถภาพทางกายของกลุ่มตัวอย่าง ตามแบบทดสอบสมรรถภาพมาตรฐานระหว่างประเทศ (ICSPFT) จำนวน 8 รายการ และทำการทดลองปฏิบัติท่าต่าง ๆ ในแต่ละสถานีให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อนำมาคำนวณเป็นระดับความหนักของงาน

3. ให้กลุ่มตัวอย่างฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายแบบวงจรที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีขั้นตอนดังนี้

1)อบอุ่นร่างกายก่อนฝึก 5 นาที

2) เริ่มฝึกตามโปรแกรม โดยมีรายละเอียดในการฝึกคือ

ก. ให้กลุ่มตัวอย่างจับคู่กัน แล้วเข้าประจำสถานี โดยมีผู้ช่วยวิจัยที่ได้รับการฝึกมาอย่างดีประจำอยู่ทุกสถานี เพื่อควบคุมการฝึกให้เป็นไปตามขั้นตอนและถูกต้อง



ภาพที่ 1 แสดงแผนผังการจัดสถานีฝึกออกกำลังกายแบบวงจรที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น (ระยะห่างของแต่ละสถานี 8-10 เมตร)

โปรแกรมการออกกำลังกายแบบวงจร แบ่งเป็น 8 สถานีตามลำดับคือ

สถานีที่ 1 ห้อยตัวกับห่วงเหล็ก (เพื่อพัฒนาความทนทานของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่)

สถานีที่ 2 วิ่งอ้อมวงล้อ (เพื่อพัฒนาความเร็ว)

สถานีที่ 3 กระโดดยางรถยนต์เท้าคู่ (เพื่อพัฒนาพลังกล้ามเนื้อขา)

สถานีที่ 4 นั่งท่อมลูกฟุตบอล (เพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง, ลำตัว, ไหล่ และแขน)

สถานีที่ 5 ก้มดึงวงยาง (เพื่อพัฒนากล้ามเนื้อหลัง)

สถานีที่ 6 กระโดดเชือก (เพื่อพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต และการหายใจ)

สถานีที่ 7 ดันพื้น (เพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน)

สถานีที่ 8 วิ่งเอ็กซ์คลอสเตลล์รถยนต์ (เพื่อพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว)

1) เริ่มทำการฝึกพร้อม ๆ กัน โดยผู้วิจัยเป็นผู้ให้สัญญาณนกหวีด

2) เมื่อฝึกแต่ละสถานีเสร็จแล้วให้เคลื่อนไปสู่สถานีต่อไปในลักษณะตาม
เข็มนาฬิกาจนครบทุกสถานี

3) ผ่อนคลายกล้ามเนื้อ 5 นาที

4. เพิ่มความหนักของงานโดยในสัปดาห์ที่ 1-4 ปฏิบัติ 1 รอบใช้เวลาประมาณ 30 นาที ในสัปดาห์ที่ 5-8 ปฏิบัติ 2 รอบ ใช้เวลาประมาณ 60 นาที พักระหว่างรอบ 2 นาที สำหรับการกำหนดอัตราการเต้นชีพจรเป้าหมายของกลุ่มทดลองในระหว่างการฝึก กำหนดในหัวระหว่าง 60-80% ของอัตราการเต้นของชีพจรสูงสุด โดยใช้เครื่องวัดอัตราชีพจรขณะออกกำลังกาย ได้แก่ Heart Rate Monitor สำหรับกลุ่มทดลองระหว่างการฝึกออกกำลังกายแบบวงจร ทำการฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน (จันทร์, พุธ, ศุกร์) ในช่วงเวลา 16.00-17.00 น.

5. เมื่อทำการฝึกออกกำลังกายแบบวงจร ครบตามจำนวนสัปดาห์ที่กำหนดแล้ว ให้กลุ่มทดลอง ทำการทดสอบสมรรถภาพทางกายตามเกณฑ์แบบทดสอบมาตรฐานระหว่างประเทศ (ICSPFT) จำนวน 8 รายการ

6. นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบสมรรถภาพทางกายตามเกณฑ์การทดสอบมาตรฐานระหว่างประเทศ ของกลุ่มทดลองไปวิเคราะห์ทางสถิติ

3.6 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ

1. ใบบันทึกผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายตามเกณฑ์ทดสอบมาตรฐานระหว่างประเทศ (ICSPFT) จำนวน 8 รายการ

2. นาฬิกาจับเวลา

3. เบาะรองพื้น

4. แผ่นยางกระโดดไกล

5. บาร์เดี่ยวขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 นิ้วครึ่ง
6. Sit and reach box ขนาด 12x 12 x 21 นิ้ว
7. Hand Grip Monitor

อุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึก

1. เบาะรองพื้น 2 เบาะสำหรับทำดันพื้น
2. เชือกกระโดด 2 เส้น
3. ยางรถยนต์ 14 เส้น
4. ลูกฟุตบอล 2 ลูก
5. แป้นมีตะขอสำหรับเกี่ยววงยางเพื่อใช้ดึงบริหารกล้ามเนื้อหลัง 2 ชุด
6. บาร์เดี่ยว พร้อมโซ่และห่วงเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 นิ้วสำหรับแขวน 2 ที่
7. ปูนขาว
8. เครื่องมือวัดอัตราการเต้นของชีพจร ในขณะออกกำลังกาย(Heart Rate Monitor)

3.7 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง และมีผู้ช่วยวิจัย ทำการเก็บข้อมูล และทำการทดลองตามขั้นตอนดังนี้

1. ทำหนังสือขออนุญาตจากมหาวิทยาลัยขอนแก่น ไปติดต่อผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนแก่นนครวิทยาลัย 2 ตำบลบ้านเป็ด อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น เพื่อขอเก็บข้อมูลในการทำวิจัย
2. ประมุขให้ให้ผู้เข้ารับการทดลองทราบเกี่ยวกับจุดมุ่งหมาย วิธีดำเนินการฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายและการทดสอบสมรรถภาพทางกาย ตามเกณฑ์การทดสอบมาตรฐานระหว่างประเทศ
3. ทำการทดสอบก่อนการทดลอง ดำเนินการฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายแบบวงจร และทดสอบหลังการทดลองครบ 8 สัปดาห์ และบันทึกข้อมูลจากการทดสอบเป็นรายบุคคล นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติ

3.8 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายก่อน และหลังการฝึก
2. เปรียบเทียบผลสมรรถภาพทางกายของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการฝึกด้วยการทดสอบโดยใช้ Wilcoxon Signed Ranks Test
3. กำหนดค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกรายการ