

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงกึ่งการทดลอง เรื่อง ผลของการออกกำลังกายในน้ำแบบ Aquatic Body Workout ในกลุ่มเด็กวัยรุ่น อายุ 13-18 ปี ที่มีภาวะโภชนาการเกิน ระยะเวลาการศึกษาทดลอง 8 สัปดาห์ ความถี่สัปดาห์ละ 3 วัน ระยะเวลาการออกกำลังกายนานวันละ 45 นาที ด้วยความหนัก 50 – 80%MHR ในน้ำที่มีอุณหภูมิปกติ โดยกำหนดให้ระดับน้ำอยู่ที่ระดับอก ต่อการเปลี่ยนแปลงของการวัดสัดส่วนร่างกาย ประกอบด้วย น้ำหนักตัว, ส่วนสูง, เส้นรอบวงเอว, เส้นรอบวงสะโพก, อัตราส่วนของเส้นรอบวงเอวต่อเส้นรอบวงสะโพก, การวัดส่วนประกอบของร่างกายประกอบด้วย ค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย, น้ำหนักของไขมันในร่างกาย, น้ำหนักของร่างกายที่ไม่รวมไขมัน, การวัดปัจจัยที่มีผลต่อสมรรถภาพทางด้านสุขภาพ ประกอบด้วย ความอ่อนตัวของร่างกาย, ระดับความพยายามในการออกกำลังกาย, อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก เปรียบเทียบผลการทดลองก่อนและหลังการเข้าร่วม โปรแกรม Aquatic Body Workout ซึ่งใช้กลุ่มตัวอย่างเป็น นักเรียนโรงเรียนกวิละวิทยาลัย อ.เมือง จ.เชียงใหม่ จำนวน 11 คน เป็นชาย 3 คน เป็นหญิง 8 คน อายุโดยเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง เท่ากับ 17.18 ± 0.98 ปี ใช้เกณฑ์อ้างอิง น้ำหนักส่วนสูง เพื่อประเมินภาวะการเจริญเติบโตของเด็กไทย เป็นเกณฑ์ในการคัดแยกเด็กที่มีภาวะโภชนาการเกิน (ท้วม เริ่มอ้วน และอ้วน) เพื่อเข้าร่วมการศึกษาในครั้งนี้ (กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2543)

วิเคราะห์ข้อมูลโดยคอมพิวเตอร์ใช้โปรแกรม SPSS for window version 13 สถิติที่ใช้คือ ค่าเฉลี่ย(Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.) และนำมาทดสอบด้วยสถิติ Wilcoxon Signed Ranks Test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ($P < 0.05$)

สรุปผลการศึกษา พบว่า

1. เมื่อทำการเปรียบเทียบผลของการวัดสัดส่วนร่างกาย (Anthropometry) ของผู้เข้าร่วมการทดลองก่อนและหลัง เข้าร่วม โปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำแบบ Aquatic Body Workout นาน 8 สัปดาห์ พบว่า น้ำหนักตัว (Body weight), เส้นรอบวงเอว (Waist circumference), เส้นรอบวงสะโพก (Hip circumference) และอัตราส่วนของเส้นรอบวงเอวต่อเส้นรอบวงสะโพก (Waist to Hip ratio) มีค่าลดลงเล็กน้อย แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และส่วนสูง (Body height) มีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

2. เมื่อทำการเปรียบเทียบผลของการวัดส่วนประกอบของร่างกาย(Body composition)ของผู้เข้าร่วมการทดลองก่อนและหลัง เข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำแบบ Aquatic Body Workout นาน 8 สัปดาห์ พบว่า ค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย (Percent body fat, % BF) มีค่าลดลงเล็กน้อย แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ , ค่าน้ำหนักของร่างกายที่ไม่รวมไขมัน (Lean weight, LW) มีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และค่าน้ำหนักของไขมันในร่างกาย (Fat weight, FW) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P < 0.05$)

3. เมื่อทำการเปรียบเทียบผลของการวัดปัจจัยที่มีผลต่อสมรรถภาพทางด้านสุขภาพ (Health related physical fitness factor) ของผู้เข้าร่วมการทดลองก่อนและหลัง เข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำแบบ Aquatic Body Workout นาน 8 สัปดาห์ พบว่า ความอ่อนตัวของร่างกาย (Flexibility) มีค่าลดลงเล็กน้อย แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ , อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (Resting Heart Rate ,RHR) มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) และเกณฑ์วัดระดับความพยายามขณะออกกำลังกาย หรือระดับความเหนื่อย (Rates of Perceived Exertion , RPE) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.005$)

ใช้เกณฑ์อ้างอิง น้ำหนัก ส่วนสูง เพื่อประเมินภาวะการเจ็บเรื้อรังของเด็กไทย ในการคัดแยกเด็กที่อยู่ภาวะน้ำหนักเกิน และภาวะโรคอ้วน เพื่อเข้าร่วมการศึกษาในครั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบผลการทดลองก่อนและหลังของกลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำแบบ Aquatic Body Workout นาน 8 สัปดาห์ (กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2543) พบว่า

1. ดัชนีน้ำหนักตามเกณฑ์สูง (Weight for Height) ของกลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในภาวะอ้วนก่อนการทดลองมี เท่ากับ 6 คน หลังการทดลองที่อยู่ในภาวะอ้วน เท่ากับ 6 คน ไม่แตกต่างกัน , Weight for Height ของกลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในภาวะท้วมก่อนการทดลองมี เท่ากับ 5 คน หลังการทดลองที่อยู่ในภาวะท้วม เท่ากับ 3 คน และอยู่ในภาวะปกติ เท่ากับ 2 คน มีความแตกต่างกัน

2. ดัชนีน้ำหนักตามเกณฑ์อายุ (Weight for Age) ของกลุ่มตัวอย่างก่อนการทดลองอยู่ในภาวะน้ำหนักเกิน เท่ากับ 8 คน Weight for Age หลังการทดลองอยู่ในภาวะน้ำหนักเกิน เท่ากับ 8 คน ไม่แตกต่างกัน , Weight for Age กลุ่มตัวอย่างก่อนการทดลองอยู่ในภาวะน้ำหนักปกติ เท่ากับ 3 คน , Weight for Age หลังการทดลองอยู่ในภาวะน้ำหนักปกติ เท่ากับ 3 คน ไม่แตกต่างกัน

3. ดัชนีส่วนสูงตามเกณฑ์อายุ (Height for Age) ของกลุ่มตัวอย่างก่อนการทดลองอยู่ในภาวะปกติ เท่ากับ 10 คน หลังการทดลองอยู่ในภาวะปกติ เท่ากับ 10 คนไม่แตกต่างกัน , กลุ่มตัวอย่าง ก่อนการทดลองอยู่ในภาวะเตี้ย เท่ากับ 1 คน หลังการทดลองที่อยู่ในภาวะเตี้ย เท่ากับ 1 คน ไม่แตกต่างกัน

อภิปรายผล

จากการศึกษาในครั้งนี้ ทำให้ทราบว่า การออกกำลังกายในน้ำแบบ Aquatic Body Workout ในกลุ่มเด็กวัยรุ่น อายุ 13-18 ปี ที่มีภาวะโภชนาการเกิน ระยะเวลาการศึกษาทดลอง 8 สัปดาห์ ความถี่สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน ระยะเวลาการออกกำลังกายนานวันละ 45 นาที ด้วยความหนัก 50 – 80% MHR ในน้ำที่มีอุณหภูมิปกติ โดยกำหนดให้ระดับน้ำอยู่ที่ระดับอก มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของการวัดสัดส่วนร่างกาย (Anthropometry) ประกอบด้วย น้ำหนักตัว, ส่วนสูง, เส้นรอบวงเอว, เส้นรอบวงสะโพก, อัตราส่วนของเส้นรอบวงเอวต่อเส้นรอบวงสะโพก, การวัดส่วนประกอบของร่างกาย (Body composition) ประกอบด้วย ค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย, น้ำหนักของไขมันในร่างกาย, ค่าน้ำหนักของร่างกายที่ไม่รวมไขมัน และการวัดปัจจัยที่มีผลต่อสมรรถภาพทางด้านสุขภาพ (Health related physical fitness factor) ประกอบด้วย ความอ่อนตัวของร่างกาย, ระดับความพยายามในการออกกำลังกาย, อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และตามผลการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบผลของค่าความแตกต่างเฉลี่ย (Mean Difference) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ในกลุ่มผู้เข้าร่วมการทดลองก่อนและหลังการออกกำลังกายในน้ำแบบ Aquatic Body Workout ระยะเวลา 8 สัปดาห์ ดังนี้ คือ

1. เมื่อทำการเปรียบเทียบผลของการวัดสัดส่วนร่างกาย (Anthropometry) ของผู้เข้าร่วมการทดลองก่อนและหลัง เข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำแบบ Aquatic Body Workout นาน 8 สัปดาห์ พบว่า น้ำหนักตัว (Body weight), เส้นรอบวงเอว (Waist circumference), เส้นรอบวงสะโพก (Hip circumference) และ อัตราส่วนของเส้นรอบวงเอวต่อเส้นรอบวงสะโพก (Waist to Hip ratio) มีค่าลดลงเล็กน้อย แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และส่วนสูง (Body height) มีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

การลดน้ำหนักโดยการออกกำลังกายเพียงอย่างเดียว น้ำหนักจะลดลงเห็นผลได้ค่อนข้างช้า แต่ถ้ามีการออกกำลังกายและควบคุมอาหารร่วมด้วยกัน จะทำให้การลดน้ำหนักเห็นผลได้เร็วขึ้น ร่างกายคนเราต้องทานอาหารในแต่ละวัน และนำมาเผาผลาญเป็นพลังงานเพื่อใช้ในการทำกิจกรรมต่างๆ แต่ถ้านำไปใช้ได้ไม่หมด พลังงานที่เหลือก็จะถูกนำไปเก็บสะสมในรูปของไขมันในส่วนต่างๆของร่างกาย ถ้าลดการทานอาหารลง พลังงานที่มีเหลือเก็บก็จะลดลงด้วย การออกกำลังกายจะช่วยเผาผลาญพลังงานได้มากขึ้น และไปกระตุ้นให้อัตราการเผาผลาญพลังงาน (Metabolic rate) ทำงานได้ดีขึ้น ถ้าควบคุมอาหารและออกกำลังกายด้วยกัน จึงสามารถลดน้ำหนักลงได้ (ไกรทอง ชมพูพันธ์, 2550 และ บงกช ศิลปานนท์, 2550)

ในการวิจัยนี้ผู้เข้าร่วมการทดลองส่วนใหญ่เป็นเด็กอ้วนมาก่อนและไม่ค่อยได้ออกกำลังกาย จากรายงานบันทึกการทานอาหารใน Log book ทราบว่า หลังออกกำลังกาย ทำให้มีการทาน

อาหารเพิ่มมากขึ้น การออกกำลังกายเป็นประจำเกี่ยวข้องกับการทำหน้าที่ของสมอง เพื่อควบคุม การได้รับอาหารให้เป็นไปตามปกติ ส่วนในคนที่ไม่ค่อยได้ออกกำลังกายนั้น พบว่า สมดุลของการ ควบคุมเปลี่ยนแปลงไป ชนิดและระยะเวลาของการออกกำลังกายก็มีส่วนสำคัญต่อความรู้สึกอยาก อาหาร พบว่า ผลการกระตุ้นความอยากอาหารมักเกิดในระยะสั้นทันที ภายหลังการออกกำลังกาย เท่านั้น และในเด็กอ้วนจะมีเซลล์ไขมันเป็นจำนวนมาก เมื่อลดน้ำหนักลง พบว่า ขนาดของเซลล์ ไขมันลดลง แต่จำนวนเซลล์ไขมันยังไม่เปลี่ยนแปลง ดังนั้นจึงมีความยากในการควบคุมน้ำหนัก ตัวให้ลดลงเป็นปกติสำหรับคนที่เคยอ้วนมาก่อน (ชูศักดิ์ เวชแพทย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์,2536) และในการออกกำลังกายในน้ำจำเป็นที่จะต้องให้กล้ามเนื้อได้ออกแรงเองอย่างน้อย 20 % (Lippincott W, Wilkins s.,2006) ซึ่งในผู้เข้าร่วมการทดลองบางคนขาดความตั้งใจในการออกกำลัง กาย กล้ามเนื้อออกแรงเองได้น้อย ทำให้การเผาผลาญพลังงานของร่างกาย ไม่สามารถทำงานอย่าง ต่อเนื่องและเต็มที่ได้น้ำหนักตัวจึงไม่เปลี่ยนแปลง ในเด็กวัยรุ่น อายุ 13-18 ปี อยู่ในช่วงที่ร่างกาย มีการเจริญเติบโต ความสูงก็จะเพิ่มขึ้นตามปกติของร่างกาย เพราะ ตามกลไกทางสรีระวิทยาการ ออกกำลังกาย พบว่า การออกกำลังกายจะไปกระตุ้น Growth Hormone (GH) เมื่อออกกำลังกาย หนักเพิ่มขึ้น จะทำให้ GH ในเลือดเพิ่มขึ้นมากกว่าขณะพักถึง 35 เท่า ระดับของ GH เพิ่มขึ้นหลัง ออกกำลังกาย 2-3 นาทีแรก แล้วจึงค่อยๆ เพิ่มมากขึ้น เมื่อออกกำลังกายหนักขึ้น กลไกเกี่ยวกับ GH ที่หลังมากขึ้น จะทำให้มีการสังเคราะห์โปรตีนเพิ่มขึ้น การสร้างกระดูกอ่อนเพิ่มขึ้น ในเพศชาย ฮอว์โมนเทสโทสเตอโรน (testosterone) จะทำให้ขนาดของกล้ามเนื้อและกระดูกโตขึ้นมากกว่า เพศหญิง (ชูศักดิ์ เวชแพทย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์,2536)

เกณฑ์อ้างอิงดัชนีวัดสัดส่วนร่างกายของเด็กอายุ 15 ปี ในอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ที่มี ภาวะโภชนาการปกติ (สมส่วน) พบว่า WC_male เท่ากับ 64.45 ± 4.37 cm. , WC_female เท่ากับ 61.98 ± 5.09 cm. , WHR_male เท่ากับ 0.78 ± 0.04 , WHR_female เท่ากับ 0.73 ± 0.04 ในกรณีที่มีทำ การวัดได้ค่าเกินเกณฑ์มาตรฐานโภชนาการปกติ(สมส่วน)นี้ ถือว่าเป็นภาวะโภชนาการเกินได้ (ศักดิ์ พรังลำภู และคณะ,2545) ในการวิจัยนี้ ค่า WC, HC และ WHR ลดลงเล็กน้อย เพราะ การ ออกกำลังกายทำให้ร่างกายแข็งแรง ช่วยเผาผลาญพลังงานพลังงานที่เหลือจากการใช้ในชีวิตรประจำวัน และช่วยดึงเอาไขมันส่วนเกินของร่างกายในส่วนต่างๆ เช่น เอว สะโพกและต้นขา เป็นต้น มา เผาผลาญ ทำให้บริเวณที่มีไขมันส่วนเกิน เล็กลง มีรูปร่างดีขึ้น การลด Waist circumference อย่าง น้อย 3 cm. ส่งผลดีต่อการเพิ่ม Metabolic syndrome (Miyatake et al.,2007) ในคนที่มีภาวะ โภชนาการเกิน (ท่วม เริ่มอ้วน และอ้วน) มักมีปัญหาในเรื่องไขมันสะสมในร่างกายที่มากเกินไป และเป็นอันตราย รวมทั้ง มีปัญหาความวิตกกังวลในเรื่องของรูปร่างตัวเองอีกด้วย

2. เมื่อทำการเปรียบเทียบผลของการวัดส่วนประกอบของร่างกาย (Body composition) ของผู้เข้าร่วมการทดลองก่อนและหลัง เข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำแบบ Aquatic Body Workout นาน 8 สัปดาห์ พบว่า ค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย (Percent body fat, % BF) มีค่าลดลงเล็กน้อย แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ, ค่าน้ำหนักของร่างกายที่ไม่รวมไขมัน (Lean weight, LW) มีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และค่าน้ำหนักของไขมันในร่างกาย (Fat weight, FW) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

จากการวิจัยนี้ น้ำหนักของไขมันในร่างกาย (Fat weight, FW) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ และค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย (Percent body fat, % BF) มีค่าลดลงเล็กน้อย เพราะการออกกำลังกาย จะช่วยเผาผลาญไขมันที่เก็บส่วนเกิน ทำให้ปริมาณของไขมันในร่างกายลดลง (ไทรทอง ชมพูพันธ์, 2550 และ พันธิวา ปัญญามณี, 2546) แต่ค่าน้ำหนักของร่างกายที่ไม่รวมไขมัน (Lean weight, LW) มีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อย เนื่องจากการออกกำลังกายที่มีแรงต้านซ้ำๆ หลายสัปดาห์ จะทำให้กล้ามเนื้อมีขนาดเพิ่มมากขึ้น (ชูศักดิ์ เวชแพทย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์, 2536) แต่เนื่องจากการเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย จึงแทบสังเกตด้วยตาเปล่าไม่เห็นการเปลี่ยนแปลง และจากการวัด (Percent body fat, % BF) ด้วยเครื่องมือ BIA ในช่วงที่ทำการตรวจวัดมีการ Error ของเครื่องมือ BIA อยู่หลายครั้ง ทำให้ค่าที่วัดได้บางค่าไม่มีความเที่ยงตรง เนื่องจากเวลาที่ทำการวัด BIA มีจำกัด ผู้เข้าร่วมการทดลองบางคนไม่ได้ปัสสาวะก่อนที่จะทำการวัด หรือบางที่เพิ่งดื่มน้ำเสร็จ ทำให้ปริมาณ Total body water มาก ความสามารถในการเหนี่ยวนำกระแสไฟฟ้าในร่างกายดีกว่าปกติ ค่าความต้านทานน้อยลง ทำให้การแปลผลค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย (Percent body fat, % BF) ผิดพลาดได้ (Ursula et al., 2004)

3. เมื่อทำการเปรียบเทียบผลของการวัดปัจจัยที่มีผลต่อสมรรถภาพทางด้านสุขภาพ (Health related physical fitness factor) ของผู้เข้าร่วมการทดลองก่อนและหลัง เข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำแบบ Aquatic Body Workout นาน 8 สัปดาห์ พบว่า ความอ่อนตัวของร่างกาย (Flexibility) มีค่าลดลงเล็กน้อย แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ, อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (Resting Heart Rate, RHR) มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) และเกณฑ์วัดระดับความพยายามขณะออกกำลังกาย หรือระดับความเหนื่อย (Rates of perceived exertion, RPE) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.005$)

ความอ่อนตัว (Flexibility) เป็นหนึ่งในองค์ประกอบของสมรรถภาพ คือ ความสามารถในการเคลื่อนไหวของข้อต่อ (Range of Motion) และความสามารถในการเหยียดยืด (Stretching) ของกล้ามเนื้อ Neck muscle, Upper and Lower Back muscle, Hamstrings muscle, Gastrosoleus muscle

ที่ทำให้ข้อสะโพกสามารถพับงอได้มากขึ้น การออกกำลังกายทำให้ร่างกายแข็งแรง สมรรถภาพทางกายดีขึ้น ดังนั้น ความอ่อนตัวของร่างกายจึงดีขึ้นด้วย เพราะการออกกำลังกายในน้ำ มีแรงลอยตัวและแรงดันของน้ำเป็นตัวช่วยพยุงข้อต่อ การออกกำลังกายในน้ำ ทำให้ข้อต่อเคลื่อนไหวได้ดีกว่าบนบก (ประภาส โพธิ์ทองสุนันท์,2533) กลุ่มเด็กท้วม หรืออ้วนกลุ่มนี้ แต่เดิมไม่ค่อยได้ออกกำลังกาย เมื่อได้ออกกำลังกาย ผลของความอ่อนตัวที่เพิ่มขึ้นเกิดจากระดับการออกกำลังกายที่เพิ่มขึ้น ร่างกายจึงปรับตัวยืดหยุ่นได้มากขึ้น (ชูศักดิ์ เวชแพทย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์,2536) จากวิจัยนี้ หลังการทดลองค่าความอ่อนตัวในบางคนลดลง เพราะเป็นการทดลองในสระน้ำปกติ ซึ่งมีอุณหภูมิค่อนข้างเย็น ระหว่างที่ทำการทดลองมีฝนตกลงมาหลายครั้ง ทำให้อุณหภูมิของน้ำยิ่งเย็นลงไปอีก ความเหนียวของน้ำจึงเพิ่มขึ้น ทำให้เกิดแรงต้านขณะเคลื่อนไหว อุณหภูมิเป็นปัจจัยที่มีผลต่อความอ่อนตัว (ประภาส โพธิ์ทองสุนันท์, 2533 และชูศักดิ์ เวชแพทย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์ ,2536)

จากหลักการทางสรีรวิทยาการออกกำลังกาย เมื่อมีการออกกำลังกาย อัตราการเต้นของหัวใจจะเพิ่มขึ้นเกือบทันที และจะยังเพิ่มอยู่เช่นนี้ตลอดระยะเวลาการออกกำลังกาย การเพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจในระยะต้นเกิดจากกลไกทางระบบประสาทที่ส่งมาควบคุมโดยตรง แบ่งออกเป็น 3 ระยะคือ

- 1.) ระยะแรก อัตราการเต้นของหัวใจจะเพิ่มขึ้นทันที ภายในช่วงแรกของการออกกำลังกาย
- 2.) ระยะออกกำลังกาย อัตราการเต้นของหัวใจจะคงที่ เมื่อความหนักคงที่ ขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนความหนักเบาของการออกกำลังกาย ออกกำลังกายหนักปานกลาง มีอัตราประมาณ 120-140 ครั้ง/นาที แล้วคงเพิ่มขึ้นอยู่ด้วยอัตราที่ตลอดระยะเวลาของการออกกำลังกาย ในขณะออกกำลังกายอย่างหนัก การเต้นของหัวใจจะเพิ่มขึ้นอย่างมาก ที่เรียกว่า อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (Maximum heart rate)
- 3.) ระยะฟื้นตัว อัตราการเต้นของหัวใจจะค่อยๆ ลดลง เข้าสู่ระดับปกติ เมื่อหยุดออกกำลังกาย ขึ้นอยู่กับความหนักที่ออกกำลังกาย ถ้าออกกำลังกายเบาใช้เวลาเพียง 1-2 นาทีเท่านั้น , ออกกำลังกายปานกลาง นานเป็นสิบกว่านาที , ออกกำลังกายหนัก ใช้เวลาพักฟื้นยาวนานกว่าการออกกำลังกายอย่างเบาและปานกลางมาก

อัตราการเต้นของหัวใจในขณะพัก (Resting heart rate) ในเพศชายจะอยู่ในช่วง 72-80 ครั้งต่อนาที เพศหญิงจะมีอัตราการเต้นของหัวใจเร็วกว่าเพศชาย ประมาณ 10%

ในการศึกษาครั้งนี้ผลของการออกกำลังกาย ทำให้ค่าอัตราการเต้นของหัวใจในขณะพัก (Resting heart rate) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เพราะ จากการออกกำลังกายด้วยความหนักเท่าเดิม เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์

ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจจากที่เคยเร็ว ก็เต้นช้าลงกว่าเดิม เนื่องมาจากหัวใจมีการปรับตัว (Cardiovascular Adaptation) ทำงานได้ดีขึ้นเช่น ผนังหนาขึ้น บีบตัวได้แรงขึ้น เป็นต้น (ชูศักดิ์ เวชแพทย และกันยา ปาละวิวิธน์, 2536)

Borge Scale For Rating Perceive Exertion (RPE) เป็นการใช้ความรู้สึกบอกถึงระดับความพยายามในการออกกำลังกาย RPE สเกลนี้ประกอบไปด้วย 15 ตัวเลข แบ่งระดับตั้งแต่ 6-20 ซึ่งได้แสดงความหมายของแต่ละตัวเป็นระดับความรู้สึก จากความพยายามน้อยที่สุดไปสู่ความพยายามสูงสุด ในการวิจัยนี้ การออกกำลังกายทำให้ความพยายามน้อยลง หมายความว่า ร่างกายของผู้เข้าร่วมการทดลองเหนื่อยน้อยลงในขณะออกกำลังกายที่ความหนักเท่าเดิม โดยอัตราการเต้นของหัวใจ(HR) มีความสัมพันธ์กับ RPE คือ ถ้าออกกำลังกายที่ความหนักเพิ่มขึ้น จะทำให้อัตราการเต้นของหัวใจสูงขึ้น ซึ่งมีผลทำให้ค่า RPE สูงขึ้นตาม (Barker et al., 2003 , Coultt et al., 2006 , Grant et al., 2004 , Disuke S. et al., 2007)

สรุป

จากข้อมูลทั้งหมดที่กล่าวมาทั้งหมดสามารถอธิบายได้ว่าการออกกำลังกายในน้ำ แบบ Aquatic Body Workout ในกลุ่มเด็กวัยรุ่น อายุ 13-18 ปี ที่มีภาวะโภชนาการเกิน ระยะเวลา 8 สัปดาห์ 1)การวัดสัดส่วนร่างกาย (Anthropometry) ประกอบด้วย น้ำหนักตัว , ส่วนสูง , เส้นรอบวงเอว , เส้นรอบวงสะโพก , อัตราส่วนของเส้นรอบวงเอวต่อเส้นรอบวงสะโพก 2)การวัดส่วนประกอบของร่างกาย (Body composition) ประกอบด้วย ค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย, น้ำหนักของไขมันในร่างกาย, ค่าน้ำหนักของร่างกายที่ไม่รวมไขมัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และมีแนวโน้มต่อการเปลี่ยนแปลงผลของการวัดปัจจัยที่มีผลต่อสมรรถภาพทางด้านสุขภาพ (Health related physical fitness factor) ประกอบด้วยระดับความพยายามในการออกกำลังกาย, อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ยกเว้นความอ่อนตัวของร่างกาย

การจัดโปรแกรมการออกกำลังกาย Aquatic Body Workout ต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างดังต่อไปนี้
ความถี่ ความถี่ในการออกกำลังกาย ประมาณ 3 – 5 วันต่อสัปดาห์และควรจะทำต่อเนื่องกัน
ระยะเวลา ระยะเวลาการออกกำลังกายควรจะนาน 30 – 60 นาทีต่อครั้ง ช่วงระยะเวลาในการออกกำลังกายควรติดต่อกัน ประมาณ 8 – 12 สัปดาห์

ความหนัก ความหนักในการออกกำลังกายควรกำหนดความหนัก ด้วยค่า RPE ที่ระดับความหนักปานกลาง เพื่อสามารถออกกำลังกายได้นาน ร่างกายสามารถเผาผลาญพลังงานได้มากและต่อเนื่อง ทำให้มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักตัว และเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย รวมทั้งยังส่งผลต่อ

การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบร่างกาย (Body composition) และ สภาวะทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ (Health related) ดังนี้ ความยืดหยุ่นของร่างกาย (Flexibility) เส้นรอบวงเอว (Waist circumference) เส้นรอบวงสะโพก (Hip circumference) อัตราส่วนของเส้นรอบวงเอวต่อเส้นรอบวงสะโพก (Waist to Hip ratio) อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (RHR) และระดับความพยายามในการออกกำลังกาย (Rate of Perceived Exertion, RPE)

ชนิดของการออกกำลังกาย ควรเลือกชนิดการออกกำลังกายที่สามารถทำได้นานและต่อเนื่อง และไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย เพื่อลดน้ำหนัก และปริมาณไขมันในร่างกายให้อยู่ในปริมาณที่เหมาะสม ควรออกกำลังกายแบบแอโรบิก เพื่อ ส่งเสริมและกระตุ้นการทำงานของอวัยวะต่างๆ ในร่างกาย เช่น ระบบหัวใจและหลอดเลือด (Cardiovascular system) , ระบบการหายใจ (Respiratory system) , ระบบโครงร่างกล้ามเนื้อ (Musculoskeletal system) , ระบบประสาท (Neurology system) เป็นต้น และพัฒนาสมรรถภาพทางกายให้ดีขึ้นต่อไป

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรเพิ่มกลุ่มตัวอย่างให้มากกว่านี้ เพื่อให้ผลการศึกษามีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น
2. ควรแบ่งการศึกษาก่อเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม เพื่อนำผลการศึกษามาเปรียบเทียบค่าการเปลี่ยนแปลงที่ได้จากกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุมซึ่งเป็นเด็กวัยรุ่นที่มีพัฒนาการเจริญเติบโตตามวัยเป็นปกติ
3. ควรเพิ่มความถี่ในการออกกำลังกายให้มากกว่า 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 – 12 สัปดาห์ เพื่อให้เห็นผลการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยต่างๆ ที่ใช้ในการวัดได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น
4. ควรเพิ่มความหนัก โดยใช้อุปกรณ์สำหรับออกกำลังกายในน้ำประกอบการออกกำลังกาย เพื่อให้เกิดแรงต้านทานเพิ่มขึ้น เช่น ลูกบอล, แผ่นโฟม, Noodle , Dumbell , Barbell เป็นต้น และทำให้ร่างกายออกแรงมากยิ่งขึ้น ส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงสมรรถภาพของร่างกายและส่วนประกอบของร่างกายมีแนวโน้มพัฒนาไปในทางที่ดีขึ้น
5. ควรทำการฝึกซ้อมท่าทางบริหารให้กับผู้เข้าร่วมการทดลองบนบกก่อนทำการทดลองจริงในน้ำ เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างได้เข้าใจในการออกแรงของกล้ามเนื้อในแต่ละท่าทางบริหารได้อย่างถูกต้อง และทำการออกแรงกล้ามเนื้อในทิศทางที่กำหนดได้อย่างชัดเจน ได้ใช้แรงอย่างเต็มที่ ตรงตามจังหวะของโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำแบบ Aquatic Body

Workout

ข้อจำกัด

1. การศึกษาทดลองในครั้งนี้เป็นการศึกษากลุ่มตัวอย่างที่เป็นเด็กวัยรุ่น ซึ่งอยู่ในช่วงที่มีพัฒนาการเจริญเติบโตตามวัยเป็นปกติ ดังนั้น ข้อมูลทางด้านสุขภาพ ได้แก่ น้ำหนัก และ ส่วนสูงของกลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมการทดลองจะมีแนวโน้มมากขึ้น
2. ในการศึกษาครั้งนี้มีการขอความร่วมมือให้กลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมการทดลองช่วยควบคุมพฤติกรรมรับประทานอาหารเช้า โดยให้บันทึกลงใน Log Book ตลอดระยะเวลา 8 สัปดาห์ที่เข้าร่วมการทดลอง แต่ไม่สามารถควบคุมพฤติกรรมการทานอาหารของผู้ที่เข้าร่วมการทดลองได้ทั้งหมด
3. ผู้เข้าร่วมการทดลองยังมีวิถีภาวะทางอารมณ์ไม่มั่นคง ไม่ตั้งใจในการออกกำลังกาย
4. กลุ่มตัวอย่างผู้เข้ารับการทดลองไม่สามารถเข้าร่วมการทดลองได้ตลอดครบทุกครั้ง (24 ครั้ง) เนื่องจาก
 - ผู้เข้าร่วมการทดลองต้องเข้าร่วมกิจกรรมของทางโรงเรียน เช่น ค่ายเยาวชน ค่ายลูกเสือ เนตรนารี และนักศึกษาวิชาทหาร รด.
 - ผู้เข้าร่วมการทดลอง (เพศหญิง) มีข้อจำกัดไม่สามารถเข้าร่วมการทดลองได้ เมื่อเป็นประจำเดือน
 - เป็นช่วงเวลาของการสอบกลางภาคและสอบปลายภาคของทางโรงเรียน