

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ศึกษาในกลุ่มผู้ที่มีสุขภาพดี อายุระหว่าง 18-25 ปี จำนวน 24 คน โดยผู้เข้าร่วมการทดสอบเพื่อแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 12 คน คือ กลุ่มออกกำลังกาย และกลุ่มควบคุม กลุ่มออกกำลังกายได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายแบบพิลาทิส เป็นเวลา 45 นาที 2 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ส่วนกลุ่มควบคุมจะไม่ได้รับการออกกำลังกาย โดยทั้ง 2 กลุ่มจะวัดระดับ LPS ค่าการทรงตัว MSS และค่า Body Sway ทั้งก่อนและหลังการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างทั้งภายในกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม นำผลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่นไว้ที่ $p < 0.05$

สรุปผลการวิจัย

ข้อมูลทั่วไปของผู้เข้าร่วมการทดสอบได้แก่ อายุ น้ำหนัก และส่วนสูง ของกลุ่มออกกำลังกาย และกลุ่มควบคุม พบว่าผู้เข้าร่วมการทดสอบทั้งสองกลุ่มมีข้อมูลทั่วไปไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$)

ค่าความมั่นคงกระดูกสันหลังและเชิงกรานภายในกลุ่มควบคุมไม่พบความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ($Z = -1.414$; $p = 0.16$) แต่ในกลุ่มออกกำลังกายมีค่าความมั่นคงกระดูกสันหลังและเชิงกรานเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($Z = -2.333$; $p = 0.02$)

ค่าการทรงตัว MSS เมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่มควบคุม พบว่าไม่พบความแตกต่างกันของค่าการทรงตัวทั้งการทดสอบยืนขาเดียวข้างขวา ($t = 0.84$; $p = 0.42$) การทดสอบยืนขาเดียวข้างซ้าย ($t = -0.06$; $p = 0.96$) สำหรับกลุ่มออกกำลังกาย พบว่า ค่าการทรงตัวดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ค่าการทรงตัวทั้งการทดสอบยืนขาเดียวข้างขวา ($t = -6.27$; $p = 0.00$) การทดสอบยืนขาเดียวข้างซ้าย ($t = -7.67$; $p = 0.00$)

ค่า Body Sway เมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่มควบคุม พบว่าไม่พบความแตกต่างกันของค่าการทรงตัวการยืนขาเดียวข้างขวาขณะล้มตา ($t = -1.60$; $p = 0.14$) การยืนขาเดียวข้างซ้ายขณะล้มตา ($t = -1.42$; $p = 0.18$) การยืนขาเดียวข้างขวาขณะหลับตา ($t = 1.35$; $p = 0.20$) และการยืนขาเดียวข้างซ้ายขณะหลับตา ($t = 0.51$; $p = 0.62$) สำหรับกลุ่มออกกำลังกาย พบว่า ผลการทดสอบ Body Sway มีค่าการทรงตัวดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ การยืนขาเดียวข้างขวาขณะล้มตา ($t = 5.43$; $p = 0.00$)

การยืนขาเดียวข้างซ้ายขณะล้มตา ($t=4.50$; $p=0.00$) การยืนขาเดียวข้างขวาขณะล้มตา ($t=5.43$; $p=0.01$) และการยืนขาเดียวข้างซ้ายขณะล้มตา ($t=4.10$; $p=0.00$)

อภิปรายผลการวิจัย

ระดับความมั่นคงของกระดูกสันหลัง และเชิงกราน (LPST)

ในการเปรียบเทียบระดับความมั่นคงของกระดูกสันหลังและเชิงกรานก่อนและหลังการทดลองภายในกลุ่มควบคุม พบว่าไม่มีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในกลุ่มออกกำลังกายที่ได้รับการฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายแบบพิลาทิส พบว่ามีค่าความมั่นคงของกล้ามเนื้อกระดูกสันหลังและเชิงกรานหลังการทดลองเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($Z=-2.333$; $p=0.02$) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการออกกำลังกายตามโปรแกรมการออกกำลังกายแบบพิลาทิสสามารถเพิ่มความมั่นคงของกล้ามเนื้อกระดูกสันหลังและเชิงกรานได้ ซึ่งได้ผลการศึกษาเหมือนกับ Herrington และคณะ (2005) ซึ่งศึกษาเปรียบเทียบผลการฝึกออกกำลังกายสองแบบต่อความสามารถในการหดตัวของกล้ามเนื้อ transverse abdominis ในเพศหญิงจำนวน 36 คน อายุเฉลี่ย 32.6 ปี (SD 8.2 range 20-54) โดยกลุ่มตัวอย่าง 12 คน ได้รับการฝึกแบบพิลาทิสครั้งละ 45 นาที 1-2 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 เดือน กลุ่มตัวอย่างอีก 12 คนได้รับการฝึก abdominal curl ครั้งละ 15 นาที 1-2 สัปดาห์ เป็นเวลา 6 เดือน ผู้ร่วมการศึกษากลับมาทั้งสองกลุ่มนี้ต้องเข้ารับการฝึกรวมอย่างน้อย 25 ครั้ง และกลุ่มตัวอย่างอีก 12 คน เป็นกลุ่มควบคุม การทำงานของ transverse abdominis ประเมินจากการเปลี่ยนแปลงของแรงกดที่ pressure biofeedback unit ขณะทำ Transvers abdominis isolation test (abdominal hollowing ในท่านอนคว่ำ) และ lumbo-pelvic stability test (abdominal hollowing ในท่านอนหงายร่วมกับการยกปลายเท้าขึ้น) ผลการศึกษากลุ่ม abdominal curl 4 คน (53%) จากกลุ่มควบคุม 3 คน (25%) สำหรับ lumbo-pelvic stability test มีผู้ผ่านการทดสอบเพียง 5 คน จากกลุ่มพิลาทิสในขณะที่กลุ่ม abdominal curl และกลุ่มควบคุมไม่มีผู้ผ่านการทดสอบ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าผู้ที่ได้รับการฝึกแบบ pilates มีแนวโน้มที่จะ control TrA และ maintain lumbo-pelvic control ได้ดีกว่าผู้ไม่ได้ออกกำลังกาย หรือผู้ที่ออกกำลังกายแบบ abdominal curl และ Phrompaet และคณะ (2011) ได้ประเมิน และเปรียบเทียบผลของการฝึกแบบพิลาทิสต่อความยืดหยุ่น การควบคุมการเคลื่อนไหวบริเวณบั้นเอวและอุ้งเชิงกรานผู้เข้าร่วมวิจัยเป็นอาสาสมัคร สุขภาพดีจำนวน 40 คน (อายุเฉลี่ย 31.65 ± 6.21 ปีและช่วงอายุ 20-45 ปี) แบ่งออกเป็นกลุ่มออกกำลังกายแบบพิลาทิส 20 คน และกลุ่มควบคุม 20 คน โดยกลุ่มออกกำลังกายแบบพิลาทิสต้องเข้าร่วมการออกกำลังกายเป็นกลุ่มโดยมีผู้นำออกกำลังกายเป็นเวลา 45 นาที ด้วยความถี่ 2 ครั้งต่อสัปดาห์เป็นระยะเวลาทั้งหมด 8 สัปดาห์ส่วนกลุ่มควบคุมนั้นให้ทำกิจวัตร

ประจำวันได้ตามปกติรวมทั้งการออกกำลังกายและเล่นกีฬาแต่ระยะเวลาไม่เกิน 20 นาทีต่อครั้ง และด้วยความถี่ไม่เกิน 2 ครั้งต่อสัปดาห์วัดความยืดหยุ่นโดยใช้อุปกรณ์วัดความยืดหยุ่น (sit-and-reach box test) และการควบคุมบั้นเอวและอุ้งเชิงกรานโดยใช้ถุงลมให้แรงดันโดย Pressure Biofeedback Unit โดยทำการวัดตัวแปรที่ 0, 4 และ 8 สัปดาห์หลังการฝึกฝน ผลการทดลองพบว่าความยืดหยุ่นของลำตัวและขาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหลังการฝึกฝน 4 สัปดาห์และความยืดหยุ่นยังเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องหลัง 8 สัปดาห์ของการฝึกฝนในกลุ่มออกกำลังกายแบบพิลาทิส ในขณะที่ความยืดหยุ่นในกลุ่มควบคุมไม่พบว่ามีเปลี่ยนแปลงตลอดระยะเวลาของการศึกษา 0, 4 และ 8 สัปดาห์สำหรับตัวแปรการควบคุมการเคลื่อนไหวของบั้นเอวและอุ้งเชิงกรานนั้นพบว่าก่อนการฝึกฝนไม่มีผู้เข้าร่วมวิจัยผ่านการทดสอบ หลังการฝึกฝน 4 สัปดาห์ กลุ่มพิลาทิสผ่านการทดสอบนี้คิดเป็น 65% และเพิ่มขึ้นเป็น 85% หลังการฝึกฝน 8 สัปดาห์ ในขณะที่กลุ่มควบคุมนั้นไม่มีผู้ผ่านการทดสอบนี้ตลอดระยะเวลาของการศึกษาจึงสรุปได้ว่าการฝึกแบบพิลาทิสเพิ่มความยืดหยุ่นของลำตัวและขาส่งเสริมการควบคุมและความแข็งแรงของบั้นเอวและอุ้งเชิงกรานได้ นอกจากนี้ก็มีการศึกษาหลายการศึกษาที่พบว่าถ้าฝึกฝนการออกกำลังกายแบบพิลาทิสเป็นประจำ จะช่วยเพิ่มระดับความสามารถของการทดสอบระดับความมั่นคงของกระดูกสันหลังและเชิงกรานได้ (Phrompaet et al, 2011)

การทรงตัว

ผลของการออกกำลังกายแบบพิลาทิสที่มีต่อร่างกายสามารถสรุปได้ 3 ด้าน คือ ผลทาง psychological function ได้แก่ ผลต่ออารมณ์ (mood) แรงจูงใจ (motivation) สมาธิ (attentional focus) ความเพลิดเพลิน (enjoyment of life) พลังและความสนุกสนาน (energy and zest), ผลทาง physiological function ได้แก่ ความยืดหยุ่น ช่วงการเคลื่อนไหว ความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อ การทำงานของระบบหัวใจและการหายใจและผลทาง motor learning ได้แก่ การควบคุมการทำงานของระบบแกนกลางร่างกาย (core control), การประสานสัมพันธ์ของการเคลื่อนไหว การรับรู้สถานะการเคลื่อนไหวของร่างกายและการทรงตัว (Lenge et al, 2000)

ในการศึกษานี้ได้ศึกษาผลด้าน motor learning คือ ศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบพิลาทิสต่อการทรงตัว โดยการทดสอบ MSS ซึ่งจากการเปรียบเทียบค่าการทรงตัวหลังฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายแบบพิลาทิส พบว่า ค่าการทรงตัวของกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ค่าการทรงตัวของกลุ่มออกกำลังกายเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมนี้สามารถเพิ่มค่าการทรงตัวได้ ซึ่งได้ผลการศึกษาเช่นเดียวกับงานวิจัยของ Hall และคณะ (1998) ซึ่งได้ทำการศึกษาผลการฝึกแบบพิลาทิส ต่อ balance และ gait

ในผู้สูงอายุ จำนวน 24 คน พบว่าหลังการฝึกพบว่า การออกกำลังกายแบบพิลาทิสทำให้ dynamic balance ในผู้สูงอายุดีขึ้นและงานวิจัยของ Johnson et al (2007) ที่ทำการศึกษาผลของการฝึกแบบพิลาทิส ต่อ dynamic balance ในผู้ใหญ่สุขภาพดี จำนวน 34 คน ซึ่งพบว่าการออกกำลังกายแบบพิลาทิสช่วยให้ dynamic balance หลังการฝึกดีขึ้น และจากการศึกษาครั้งนี้ พบว่า กลุ่มออกกำลังกายมีค่าการทรงตัวเพิ่มขึ้นและมากกว่ากลุ่มควบคุมหลังการฝึกออกกำลังกายพิลาทิส 6 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ซึ่งการควบคุมทรงตัวเป็นกลไกที่ซับซ้อน (complex phenomenon) โดยเกิดจากการบูรณาการ (integration) จากหลายระบบ ได้แก่ ระบบการรับรู้ความรู้สึก ระบบโครงร่างกล้ามเนื้อ และระบบประสาท (Shumway-Cook & Woollacott, 2001) ซึ่งการออกกำลังกายแบบพิลาทิส ต้องอาศัยการควบคุมการทำงานของระบบประสาทร่วมกับการทำงานของกล้ามเนื้อและการควบคุมการหายใจ (Lenge et al, 2000) ซึ่งอาจจะส่งผลให้เกิดการบูรณาการของการควบคุมการทรงตัวจากระบบต่าง ๆ ได้มากขึ้นจึงส่งผลให้เกิดการทรงตัวดีขึ้นได้นอกจากนั้นขณะออกกำลังกายแบบพิลาทิสในการศึกษานี้ อาสาสมัครจะได้รับการฝึกและกระตุ้นให้กล้ามเนื้อที่ใช้ในการควบคุมแกนกลางร่างกายทำงานได้ถูกต้องในแต่ละท่าการออกกำลังกายด้วยวิธีให้ข้อมูลป้อนกลับ (feedback) โดยการบอก สังเกต คลำ และกระตุ้นกล้ามเนื้อ ซึ่งจะช่วยให้การรับรู้การเคลื่อนไหว (kinesthetic) ทำให้สามารถเพิ่ม motor control ได้ดี (Anderson & Spector, 2000) ดังนั้นการออกกำลังกายพิลาทิสสามารถเพิ่มการทรงตัวได้ดี ซึ่งอาจจะเกิดจากการออกกำลังกายมีผลต่อ motor learning จะช่วยให้กลุ่มตัวอย่าง อายุ 18-25 ปี ในการศึกษาครั้งนี้ ซึ่งเป็นวัยที่กำลังมีการพัฒนาด้านร่างกายและยังไม่มีปัญหาของการทรงตัวให้มีการควบคุมการเคลื่อนไหว การทรงตัว การทรงท่าที่ดี ทำให้มีบุคลิกภาพที่ดีขึ้น

Body Sway

เปรียบเทียบค่าการทดสอบ Body Sway ก่อนและหลังการทดลองในกลุ่มควบคุม พบว่าไม่พบความแตกต่างกันของค่าการทรงตัวการยืนขาเดียวข้างขวาขณะล้มตา ($t = -1.60$; $p = 0.14$) การยืนขาเดียวข้างซ้ายขณะล้มตา ($t = -1.42$; $p = 0.18$) การยืนขาเดียวข้างขวาขณะหลับตา ($t = 1.35$; $p = 0.20$) และการยืนขาเดียวข้างซ้ายขณะหลับตา ($t = 0.51$; $p = 0.62$) ในทางตรงกันข้ามพบว่าอาสาสมัครบางคน หลังจากฝึกออกกำลังกายแบบพิลาทิสครบ 6 สัปดาห์ ค่า Body Sway เพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนฝึก ซึ่งอาจเป็นเพราะระหว่างทำการทดสอบอาสาสมัครเกิดการเรียนรู้จากการทดสอบครั้งก่อน ทำให้สามารถทรงตัวได้นานขึ้น ค่า Body Sway จึงมากขึ้น สำหรับกลุ่มออกกำลังกาย พบว่า ผลการทดสอบ Body Sway มีค่าลดลง แสดงว่าค่าการทรงตัวดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ การยืนขาเดียวข้างขวาขณะล้มตา ($t = 5.43$; $p = 0.00$) การยืนขาเดียวข้างซ้ายขณะล้มตา ($t = 4.50$;

$p=0.00$) การยืนขาเดียวข้างขวาขณะหลับตา ($t=5.43$; $p=0.01$) และการยืนขาเดียวข้างซ้ายขณะหลับตา ($t=4.10$; $p=0.00$) ซึ่งสนับสนุนงานวิจัยของ Margaret (2003) โดยทำการศึกษาผลของการฝึกไท-ชิต่อ Mediolateral Sway ในผู้ใหญ่อายุ 55 ปี ขึ้นไป โดยแบ่งอาสาสมัครออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ออกกำลังกายโดยการฝึกไท-ชิ 19 คน ทำการฝึกไท-ชิ 30-45 นาทีต่อครั้ง อย่างน้อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 1 ปี ส่วนกลุ่มควบคุม 19 คน ออกกำลังกายด้วยวิธีอื่น โดยการเดิน โยคะ เป็นระยะเวลา 1 ปีเช่นกัน และทำการทดสอบ Body Sway โดยใช้ Sway Meter ด้วยวิธี Modified Standing Stork Test หลังการฝึกพบว่า กลุ่มที่ออกกำลังกายโดยการฝึกไท-ชิ มี Body Sway ลดลง และการทรงตัวดีขึ้นกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งอาจเป็นเพราะว่าโปรแกรมการออกกำลังกายไม่หนักและระยะเวลาการฝึกไม่พอให้เห็นความแตกต่างระหว่างกลุ่มอย่างชัดเจนได้

จากการศึกษาพบว่า หลังจากออกกำลังกายแบบพิลาทิสครบ 6 สัปดาห์ การทรงตัวของกลุ่มออกกำลังกายดีขึ้น แต่กลุ่มควบคุมไม่มีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งเป็นผลจากโปรแกรมการออกกำลังกายแบบพิลาทิส โดยที่ขณะออกกำลังกายจะต้องใช้วิธีเกร็งกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวและกล้ามเนื้อบริเวณหน้าท้องเป็นหลัก ไม่ใช่ผลจากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่เพิ่มขึ้น เพราะความหนักของการออกกำลังกายตามโปรแกรม ไม่หนักพอที่จะสามารถเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาได้

ข้อจำกัดของการวิจัย

1. กลุ่มผู้เข้าร่วมการทดสอบมีจำนวนน้อย ทำให้ผลการศึกษายังไม่ชัดเจน อย่างเช่นค่า absolute LPST, MSS และ Postural sway หลังออกกำลังกายแบบพิลาทิสแม้จะเพิ่มอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) ในกลุ่มออกกำลังกาย แต่ก็ยังไม่แตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งการศึกษานี้ได้คำนวณค่า Effect size พบว่ามีค่าน้อยถึงปานกลาง (Effect size = 0.12 – 0.65) ซึ่งหากจะให้ข้อมูลมีผลการศึกษชัดเจนขึ้น อาจจะเพิ่มจำนวนอาสาสมัครกลุ่มละประมาณ 23 คนขึ้นไป

2. ในโปรแกรมการฝึกระยะเวลาเพียง 6 สัปดาห์อาจไม่เพียงพอและทำออกกำลังกายบางท่ามีความยากเกินไป ทำให้ยากต่อการควบคุมการเคลื่อนไหว ซึ่งจากผลการศึกษาค่า LPST ยังเพิ่มไม่มาก เช่น ท่า Table top (ภาคผนวก ข ภาพที่ 15) ซึ่งเป็นการออกกำลังกายอยู่ในท่าคลานและยกแขนสลับกับยกขาข้างตรงกันข้าม หากการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวทำได้ไม่ดี จะทำให้มีการหมุนของกระดูกสะโพก และมีการทำงานของกล้ามเนื้อขาค้นมากขึ้น จะส่งผลให้ค่า LPST เพิ่มไม่มาก

ข้อเสนอแนะ

1. แนะนำให้นำโปรแกรมไปใช้ในนักศึกษา โดยเฉพาะกีฬาที่ต้องใช้การทรงตัว ซึ่งจะช่วยให้ นักกีฬามีความสามารถในการทรงตัวที่ดีขึ้น
2. ในการศึกษาครั้งต่อไป อาจศึกษาในกลุ่มอื่นๆ เช่น กลุ่มผู้สูงอายุหรือกลุ่มนักกีฬา เป็น
ต้น