ผลของการฝึกพิลาทิสต่อความสามารถการทำงานสองอย่างในเวลาเดียวกัน ในนักกีฬาฟุตซอลชายระดับมหาวิทยาลัย

ณัฐฐาพร อะวิลัย[1] เบญจพล เบญจพลากุล[1] และชฎาพันธุ์ สุวรรณเนตร[2]
[1]คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
[2]คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกพิลาทิสที่มีต่อความสามารถในการทำงานสองอย่างในเวลาเดียวกันของนักกีฬาฟุตซอลชายระดับมหาวิทยาลัย

วิธีดำเนินการวิจัย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตซอลชาย ระดับมหาวิทยาลัย อายุ 18 -25 ปี จำนวน 26 คน โดยการสุ่มแบ่งเป็น 2 กลุ่มได้แก่ กลุ่มควบคุม (Control group, n= 13) ทำการฝึกฟุตซอลตามโปรแกรมปกติ และกลุ่มทดลอง (Pilates group, n=13) ทำการฝึกเสริมด้วยท่าพิลาทิส สัปดาห์ละ 2 วันๆ ละ 1 ชั่วโมง ร่วมกับฝึกฟุตซอลตามโปรแกรมปกติ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ทำการทดสอบ ตัวแปรทางสรีรวิทยาพื้นฐาน และความสามารถในการทำงานสองอย่างในเวลาเดียวกัน เปรียบเทียบก่อนและหลังการฝึก วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้ Paired-Samples T Test และ Independent-Samples T Test กำหนดระดับความมีนัยสำคัญที่ 0.05

ผลการวิจัย ผลการทดสอบค่าการทรงตัวดัชนีการเซ การโยนลูกบีนแบ็ค ภายใต้เงื่อนไขการยืนขาเดียวบนเครื่อง Bio Sway ร่วมกับการโยนลูกบีนแบ็ค พบว่ากลุ่มควบคุม มีดัชนีการแซของลำตัว มากกว่า และความสามารถโยนลูกบีนแบ็คเข้าเป้าหมายน้อยกว่า กลุ่มทดลอง และภายใต้เงื่อนไขการยืนขาเดียวบนเครื่อง Bio Sway ร่วมกับการลบเลขถอยหลัง พบว่า กลุ่มควบคุมมีค่าความถูกต้องในการลบเลข น้อยกว่ากลุ่มทดลอง ภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P< 0.05$

สรุปผลการวิจัย ผลการศึกษานี้สนับสนุนว่าการฝึกพิลาทิสเสริม สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทรงตัว การโยนลูกบีนแบ็ค และความสามารถในการลบเลขถอยหลัง ภายใต้เงื่อนไขการทำงานสองอย่างในเวลาเดียวกัน (dual task) เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม จึงเป็นอีกเทคนิคทางเลือกในการฝึกเสริมเพื่อพัฒนาสมรรถภาพของการทำงานสองอย่างในเวลาเดียวกันในนักกีฬาฟุตซอลชายระดับมหาวิทยาลัย และขยายผลไปสู่นักกีฬาอื่นๆ ได้

คำสำคัญ: พิลาทิส/การทำงานสองอย่างในเวลาเดียวกัน/งานด้านทักษะกลไก/งานด้านกระบวนการความคิด

Corresponding Author: ผศ.ดร.เบญจพล เบญจพลากุล, คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ 10330. Email: Benjapol.B@chula.ac.th

EFFECTS OF PILATES TRAINING ON DUAL TASK PERFORMANCE OF UNIVERSITY MALE FUTSAL PLAYERS

Nutthaporn Awilai [1], Benjapol Benjapalakorn[1] and Chadaphan Suwannate[2]

[1]Faculty Sports Science, Chulalongkorn University

[2]Faculty Sports Science, Kasem Bundit University

ABSTRACT

Purpose This research was aimed to study the effects of complementary Pilates training in enhancing dual-task performance in male university futsal players.

Methods Samples were twenty six university male futsal players, aged 18 to 25 years, randomly sampled equally into two groups, namely, Control Group (CG, n = 13) which was subject to normal futsal training program, and Pilates Group (PG, n = 13) which was subject to complementary one-hour Pilates training session twice a week in addition to normal futsal training for six weeks. Basic physiological parameters and dual-task performance of both groups were statistically compared before and after training using Paired-Samples T Test and Independent-Samples T Test at 0.05 level of significance.

Results It was found that CG exhibited significantly higher bio sway index with lesser beanbag throwing accuracy than PG during performing motor-motor dual-task by throwing bean bags while single leg standing on an unstable platform of bio sway equipment. And that during performing cognitive-motor dual-task by counting backwards by seven (Serial sevens) while single leg standing on an unstable platform, CG exhibited significantly lesser correctness than PG after six-week training at 0.05 level of significance.

Conclusion This study suggested that complementary Pilates training could enhance dynamic balance capability, beanbag throwing accuracy, and counting backwards by seven correctness under dual-task conditions as evidences in PG compared to those of CG. Therefore, complementary Pilates training is an alternative technique to develop dual-task performance in university male futsal players, as well as extensible to other athletes.

Keywords pilates /dual task / motor task / cognitive task

Corresponding Author: Benjapol Benjapalakorn, Ph.D., Faculty of Sports Science, Chulalongkorn University Bangkok, 10330 Thailand, Email: Benjapol.B@chula.ac.th

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ฟุตซอลเป็นกีฬาที่พัฒนาโดยสหพันธ์ฟุตบอลนานาชาติหรือฟีฟ่า (Federation International of Football Association : FIFA) จากรูปแบบการเล่นฟุตบอลในร่ม และใช้ผู้เล่นทีมละ 5 คน สามารถปรับเปลี่ยนผู้เล่นได้ตลอดเวลาในระยะเวลา 40 นาที จึงทำให้กีฬาฟุตซอลได้รับความนิยมและเล่นกันอย่างแพร่หลายไปทั่วโลก ตั้งแต่ระดับสมัครเล่น จนถึงระดับมืออาชีพ ซึ่งกีฬาฟุตซอลเป็นกีฬาที่มีความต้องการสมรรถภาพทางกายสูง เพื่อใช้ในการแสดงทักษะทางเทคนิค การเคลื่อนไหวที่คล่องแคล่วว่องไว รวดเร็ว ในการวิ่ง การส่งผ่านบอล การยิงประตู การเลี้ยงหลบหลีกคู่ต่อสู้ก็ตาม (Moore et al., 2014) จะเห็นว่าการเคลื่อนที่ของนักกีฬาฟุตซอล จะเกิดสภาวะที่เรียกว่า ดูอัลทาสก์ (dual task) คือทำงานสองอย่างในเวลาเดียวกันภายใต้เงื่อนไขต่างๆ ตลอดเวลา

ซึ่งหากเกิดสภาวะการทำงานสองอย่างในเวลาเดียวกัน (dual task) จะส่งผลต่อการแบ่งความสนใจของงานใดงานหนึ่งก่อนเสมอ เช่น ในชีวิตประจำวันเรามักจะมีการตอบสนองต่อการปฏิบัติงานหรือกิจกรรม ด้านการรักษาสมดุล และด้านความรู้ความเข้าใจพร้อมกัน อาทิเช่น การทำงานสองอย่างในเวลาเดียวกัน (dual task) ที่มีมากว่าปกติ เช่น การเดินพูดถึงเพื่อนร่วมงานในขณะเดินข้ามถนนที่พลุกพล่าน การคุยโทรศัพท์ขณะกำลังขับรถ ซึ่งเป็นเรื่องปกติในชีวิตประจำวันของเรา และจากการศึกษาผลของการตอบสนองการทำงานสองอย่างในเวลาเดียวกันที่มีต่อการทรงตัว (การยืน หรือการเดิน) และงานด้านความคิด (การลบเลขแบบต่อเนื่อง) ในวัยรุ่นที่มีสุขภาพดี พบว่างานด้านการทรงตัวจะถูกเลือกเป็นงานหลัก และงานรองจะถูกลดประสิทธิภาพลง เช่น การทรงตัวที่เพิ่มขึ้น ความเร็วในการเดินลดลง และหรืองานด้านกระบวนความคิด เช่น ความถูกต้องในการคำนวณลดน้อยลง แต่กลับเพิ่มอัตราความผิดผลาดมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ Chong et al. (2010) ที่พบว่าการทำงานด้านความคิด เช่นการลบเลขแบบต่อเนื่องในขณะยืนมีผลต่อการสูญเสียความสมดุลอย่างมาก กล่าวคือ การแกว่งตัวของร่างกายจะเพิ่มขึ้น และประสิทธิภาพในการคำนวณ ความเร็วและความแม่นยำจะลดลง ในวัยรุ่นที่มีสุขภาพดี ซึ่งเป็นไปตามหลักทฤษฎีของ (Pashler H.,1994) ในกีฬาฟุตซอลก็เช่นกันโดยเฉพาะรูปแบบกิจกรรมที่เกิดขึ้นนั้น จะอยู่ภายใต้การทำงานสองอย่างในเวลาเดียวกันเสมอ ดังสมรรถภาพอย่างหนึ่งที่เป็นตัวเสริมความสามารถทางทักษะด้านเทคนิค (technical skill) ให้กับนักกีฬาฟุตซอล คือ การทรงตัว หรือการรักษาความสมดุล (balance) โดยเฉพาะความสมดุลพลวัต (dynamic balance) หรือความสามารถในการรักษาเสถียรภาพ (stability) ของจุดศูนย์กลางมวล (center of mass) ในระหว่างการเคลื่อนที่ได้ ซึ่งการฝึกพิลาทิสเป็นอีกตัวเลือกที่สามารถพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวให้มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น เพื่อช่วยลดความสนใจ (attention) ด้านการรักษาสมดุล หรือ posture first และเพิ่มประสิทธิภาพของการแสดงทักษะต่างๆ ให้กับนักกีฬาได้

พิลาทิส (Pilates) พัฒนาโดย โจเซฟ พิลาเตส หลังสงครามโลกครั้งที่ 1 เป็นการออกกำลังกายที่เน้นเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ทั้งในขณะที่ร่างกายอยู่นิ่งและเคลื่อนไหว เมื่อกล้ามเนื้อบริเวณดังกล่าวมีความแข็งแรง จะทำให้ร่างกายสามารถเคลื่อนไหวได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับ Preeti et al.,2019 ฝึกพิลาทิสเป็นเวลา 5 สัปดาห์ 2 ครั้ง/สัปดาห์ 60 นาที/ครั้ง ในนักกีฬาแบดมินตันเยาวชน พบว่าสามารถช่วยพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนล่าง รวมทั้งพัฒนาทักษะสัมพันธ์ในการเคลื่อนที่ได้ (Preeti et al., 2019) รวมทั้งเพิ่มประสิทธิภาพในการทรงตัวให้กับนักกีฬา

ฟุตซอลได้ (Javad et al., 2018) การฝึกพิลาทิสจึงเป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่สามารถใช้ฝึกเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวที่ส่งผลต่อการทรงตัว การแสดงทักษะ และการตัดสินใจภายใต้เงื่อนไขการทำงานสองอย่างในเวลาเดียวกัน (dual task) ให้กับนักกีฬาฟุตซอล จากการทำให้ปริมาณความสนใจ Attention Demand ในส่วนของ Primary posture task ถูกแบ่งความสนใจมาใช้น้อยลงโดยมุ่งความสนใจไปที่ Secondary task มากกว่า

อย่างไรก็ตาม ยังไม่พบการศึกษาที่มีการประยุกต์ใช้การฝึกพิลาทิสเพื่อพัฒนาความสามารถในการทรงตัวให้กับนักกีฬาฟุตซอล อีกทั้งยังไม่มีการศึกษาที่อธิบายถึงความเป็นไปของความสามารถในการทรงตัวที่เพิ่มขึ้นจะไปลดความต้องของการปริมาณความสนใจ (attention demand) ของงานการทรงตัวในขณะที่นักกีฬาฟุตซอลกำลังแสดงทักษะอีกอย่างหนึ่งควบคู่ในลักษณะ supra-posture dual task ซึ่งจะส่งผลให้นักกีฬาฟุตซอลเหลือทรัพยากรความสนใจ (attentional resource) ให้กับงานที่สองที่เป็นการแสดงทักษะอื่นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้การศึกษาส่วนใหญ่เกี่ยวกับการทำงานสองอย่างในเวลาเดียวกัน จะศึกษาในผู้สูงอายุ ผู้ที่มีอาการของโรคความจำเสื่อม โรคพาร์คินสัน (Bloem, B.R. et al., 2006; Franchignonia et al., 2005; Strouwen et al., 2019) และอัลไซเมอร์ หรือใช้ในการวิเคราะห์ท่าทางการเดิน (gait analysis) (Spildooren et al., 2010) วิเคราะห์การทรงตัว (balance analysis) ของมนุษย์ โดยมีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่ศึกษาในกลุ่มนักกีฬา ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาเรื่องนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการฝึกพิลาทิสที่มีต่อความสามารถของการทำงานสองอย่างในเวลาเดียวกันของนักกีฬาฟุตซอลชายในระดับมหาวิทยาลัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research design) และได้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย รับรองเมื่อวันที่ 15 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2564

กลุ่มตัวอย่าง

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง จากการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) จาก นักกีฬาฟุตซอลชายในระดับกีฬามหาวิทยาลัยของทีมมหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต อายุระหว่าง 18-25 ปี จำนวน 26 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆละเท่า ๆ กัน ได้แก่ กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม (Control group) ทำการฝึกฟุตซอลตามโปรแกรมปกติและกลุ่มที่ 2 กลุ่มทดลอง (Pilates group) ทำการฝึกเสริมด้วยโปรแกรมการฝึกพิลาทิสร่วมกับฝึกฟุตซอลตามปกติ แบ่งกลุ่มด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) จนกว่า ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัย

1. เป็นนักฟุตซอล ระดับกีฬามหาวิทยาลัยของทีมมหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต ที่มีอายุระหว่าง 18-25 ปี

2. ไม่มีอาการบาดเจ็บทางร่างกาย และไม่เคยเข้ารับการผ่าตัดบริเวณ หลัง สะโพก เข่า ข้อเท้า

3. ได้รับการฝึกซ้อมและแข่งขันมาแล้วอย่างน้อย 1 ปี

4. มีการฝึกซ้อมอยู่เป็นประจำ อย่างน้อย 3-4 ครั้ง/สัปดาห์

5. ไม่เคยมีประสบการณ์การฝึกโปรแกรมพิลาทิสมาก่อน

6. มีความสมัครใจและยินยอมลงนามในหนังสือยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัยออกจากการวิจัย

1. เกิดเหตุสุดวิสัยจนไม่สามารถเข้าร่วมงานวิจัยต่อได้ เช่น การบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ หรือมีอาการป่วย

2. เข้าร่วมการฝึกไม่ถึง 80 % หรืออย่างน้อย 10 ครั้งใน 12 ครั้ง ตลอดระยะเวลาการฝึก

3. ไม่สมัครใจที่จะเข้าร่วมวิจัยต่อจนเสร็จสิ้น

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1. ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลของการฝึกพิลาทิสและทฤษฎีการทำงานสองอย่างในเวลาเดียวกัน

2. กำหนดโปรแกรมการฝึกพิลาทิสเสริมแสดงต่อผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของโปรแกรมที่ใช้ โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item objective congruence, IOC) โดยค่า IOC มีค่า 0.92

3. ผู้วิจัยติดต่อประสานงานผู้ฝึกสอนกีฬาฟุตซอลทีมชาย ของมหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต เพื่อขอความอนุเคราะห์นักกีฬามาเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย จำนวน 26 คน ชี้แจงวัตถุประสงค์ ขั้นตอนวิธีการฝึกและขอความร่วมมือนักกีฬาในการฝึกตามโปรแกรมที่ผู้วิจัยกำหนดแก่กลุ่มตัวอย่างผู้เข้าร่วมงานวิจัย เมื่อรับทราบรายละเอียดการวิจัยทุกขั้นตอนแล้ว ผู้เข้าร่วมวิจัยลงลายมือชื่อในเอกสารยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัย

4. บันทึกข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย และมวลไขมัน

5. ทำการทดสอบก่อนการทดลอง (Pre-test) โดยตัวแปรที่ทำการทดสอบมี ดังนี้

5.1 ทดสอบความสามารถการทำงานสองอย่างในเวลาเดียวกัน motor-cognitive dual task โดยงานแรกเป็นงานด้านกลไก (motor task) จากการทรงตัวขาข้างเดียวบนเครื่องประเมินการทรงตัว (Bio Sway) พร้อมกับทำงานที่สองเป็นงานด้านกระบวนการคิด (cognitive task) ด้วยการลบเลขถอยหลังทีละ 7 เพื่อทดสอบความสามารถในการทรงตัว ดัชนีการเซ 3 ทิศทาง (Anterior/ Posterior Index, Medial/ Lateral Index, Overall Stability Index) จำนวนการลบเลขถอยหลังที่ถูก (121-7) ไปเรื่อยๆ (TMSE; Thai Mental State Examination) และจำนวนความผิดพลาดในการนับ

5.2 ทดสอบความสามารถการทำงานสองอย่างในเวลาเดียวกัน (motor-motor dual task) โดยงานแรกเป็นงานด้านกลไก (motor task) จากการทรงตัวขาข้างเดียวบนเครื่องประเมินการทรงตัว (Bio Sway) พร้อมกับงานที่สองเป็นงานด้านทักษะกลไก (motor task) การโยนลูกบีนแบ็คเข้าเป้าหมาย เพื่อทดสอบความสามารถในการทรงตัว ดัชนีการเซ 3 ทิศทาง (Anterior/ Posterior Index, Medial/ Lateral Index, Overall Stability Index), จำนวนความแม่นยำในการโยนลูกบีนแบ็คเข้าเป้าหมาย และจำนวนความผิดพลาดในการโยนลูกบีนแบ็คเข้าเป้าหมาย

6. กลุ่มทดลอง (PG) ทำการฝึกเสริมด้วยการฝึกพิลาทิส ร่วมกับฝึกฟุตซอลตามโปรแกรมปกติ โดยกลุ่มตัวอย่างจะได้รับการฝึกพิลาทิสเสริมสัปดาห์ละ 2 วัน ครั้งละ 1 ชั่วโมง (วันอังคาร และวันพฤหัสบดี) ที่ห้อง ETL อาคารเกษมทัศนา ชั้น 9 คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ร่วมกับการฝึกโปรแกรมตามปกติ สัปดาห์ละ 3 วัน (วันจันทร์

วันพุธ และวันศุกร์) ที่สนามฟุตซอล ณ. อาคารเกษมทัศนา ชั้น 12 มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

7. กลุ่มควบคุม (CG) ทำการฝึกซ้อมฟุตซอลตามโปรแกรมปกติ สัปดาห์ละ 3 วัน (วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์) ที่สนามฟุตซอล ณ อาคารเกษมทัศนา ชั้น 12 มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

8. ทำการทดสอบหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 (Post-test) เช่นเดียวกับการทดสอบก่อนการทดลอง (Pre-test) และนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติดังนี้

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูลด้วยสถิติ Shapiro-Wilk Test ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับวิเคราะห์ข้อมูล (IBM SPSS Statistics 22)

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลองภายในกลุ่มโดยทดสอบค่าทีแบบรายคู่ (Paired t-test)

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรระหว่างกลุ่มทั้งก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ด้วยการทดสอบค่าทีแบบอิสระ (Independent t-test) ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ผลการวิจัย

จากตาราง 1 แสดงข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ได้แก่ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย และมวลของไขมัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 โดยกลุ่มควบคุม มีอายุเฉลี่ย 19.92 ± 0.31 ปี ส่วนสูง 172.31 ± 1.56 เซนติเมตร น้ำหนัก 64.45 ± 2.11 กิโลกรัม ดัชนีมวลกาย 21.63 ± 0.46 กิโลกรัม/ตารางเมตร และมวลไขมัน 15.14 ± 0.64 กิโลกรัม ตามลำดับ และกลุ่มทดลอง มีอายุเฉลี่ย 19.70 ± 0.44 ปี ส่วนสูง 175.62 ± 1.46 เซนติเมตร น้ำหนัก 65.02 ± 2.07 กิโลกรัม ดัชนีมวลกาย 21.03 ± 0.48 กิโลกรัม/ตารางเมตร และมวลไขมัน 15.22 ± 0.63 กิโลกรัม

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง จำนวน 26 คน แสดงค่าในรูปค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean ± Standard deviation : SD) กก. = กิโลกรัม, ซม. = เซนติเมตร, กก./ม2= กิโลกรัม/ตารางเมตร

ข้อมูลพื้นฐาน	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
อายุ (ปี)	19.70 ± 0.44	19.92 ± 0.31
น้ำหนัก (กก.)	65.02 ± 2.07	64.45 ± 2.11
ส่วนสูง (ซม.)	175.62 ± 1.46	172.31 ± 1.56
ดัชนีมวลกาย (กก./ม2)	21.03 ± 0.48	21.63 ± 0.46
มวลไขมัน (กก.)	15.22 ± 0.63	15.14 ± 0.64

จากตาราง 2 แสดงผลการเปรียบเทียบดัชนีการเซ (bio sway index) และคะแนนการลบเลขถอยหลังทีละ 7 (Serial sevens) ในการทำงานสองอย่างในเวลาเดียวกัน (motor-cognitive dual task) ภายใต้เงื่อนไขงานแรกเป็นงานด้านกลไก (motor task) จากการทรงตัวขาข้างเดียวบนเครื่องประเมินการทรงตัว (Bio Sway) พร้อมกับงานที่สองเป็นงานด้านกระบวนการคิด

(cognitive task) ด้วยการลบเลขถอยหลังทีละ 7 ภายในกลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยของดัชนีการเซในแนวด้านหน้า – ด้านหลัง ,ด้านซ้าย-ด้านขวา และการทรงตัวรวม เท่ากับ 2.53 ± 0.75, 1.96 ± 0.48, 2.46 ± 1.41, 1.63 ± 1.23 และ 3.82 ± 1.45, 2.75 ± 1.15 ตามลำดับ และจำนวนความผิดพลาดในการลบ เท่ากับ 1.62 ± 1.05 และ1.03 ± 0.37 พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ สำหรับจำนวนการลบเลขถอยหลังที่ถูกต้อง เท่ากับ 2.79 ± 0.93 และ 4.08 ± 0.72 พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.01$

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบดัชนีการเซ (bio sway index) และคะแนนการลบเลขถอยหลังทีละ 7 ภายใต้เงื่อนไขการทำงานสองอย่างในเวลาเดียวกัน (motor-cognitive dual task) ภายในกลุ่มทดลอง (PG) โดยแสดงค่าในรูปค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean ± Standard deviation : SD)

	กลุ่มทดลอง (n=13)			
ตัวแปร	**ก่อนการทดลอง**	**หลังการทดลอง**	**t**	**p-value**
Bio Sway Index				
Anterior/Posterior Index (A/P)	2.53 ± 0.75	1.96 ± 0.48	3.140	0.009*
Medial /Lateral Index (M/L)	2.46 ± 1.41	1.63 ± 1.23	2.490	0.028*
Overall Stability Index (SI)	3.82 ± 1.45	2.75 ± 1.15	2.934	0.013*
Serial sevens				
จำนวนการลบเลขถอยหลังที่ถูก	2.79 ± 0.93	4.08 ± 0.72	-6.318	0.000**
จำนวนความผิดพลาดในการนับ	1.62 ± 1.05	1.03 ± 0.37	2.109	0.057*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 **มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01
Anterior/Posterior Index (A/P) = การทรงตัวในแนวด้านหน้า – ด้านหลัง, Medial /Lateral Index (M/L) = การทรงตัวในแนวด้านซ้าย – ด้านขวา, Overall Stability Index (SI) = การทรงตัวรวม

จากตาราง 3 แสดงผลการเปรียบเทียบดัชนีการเซ (bio sway index) และการโยนลูกบีนแบ็คในการทำงานสองอย่างในเวลาเดียวกัน (motor-motor dual task) ภายใต้เงื่อนไขงานแรกเป็นงานด้านกลไก (motor task) จากการทรงตัวขาข้างเดียวบนเครื่องประเมินการทรงตัว (Bio Sway) พร้อมกับงานที่สองเป็นงานด้านกลไก (motor task) การโยนลูกบีนแบ็คเข้าเป้าหมาย ภายในกลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยดัชนีการเซในแนวด้านหน้า – ด้านหลัง, และการทรงตัวรวม เท่ากับ 4.96 ± 0.98, 4.15 ± 0.99 และ 6.28 ± 1.19, 5.50 ± 1.34 ตามลำดับ และความแม่นยำในการโยนลูกบีนแบ็ค เท่ากับ 8.03 ± 0.90 และ 8.67 ± 0.76 ความผิดพลาดในการโยนลูกบีนแบ็ค เท่ากับ 1.97 ± 0.90 และ1.33 ± 0.76 และคะแนนรวมของลูกบีนแบ็คเข้าเป้าหมาย เท่ากับ30.87 ± 4.58 และ 35.10 ± 3.51 พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ แต่ค่าเฉลี่ยของดัชนีการเซด้านซ้าย-ด้านขวา เท่ากับ 3.14 ± 0.66 และ 3.02 ± 0.57 ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบดัชนีการเซ (bio sway index) และการโยนลูกบีนแบ็ค ภายใต้เงื่อนไขการทำงานสองอย่างในเวลาเดียวกัน (motor-motor dual task) ภายในกลุ่มทดลอง (PG) โดยแสดงค่าในรูปค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean ± Standard deviation : SD)

	กลุ่มทดลอง (n=13)			
ตัวแปร	**ก่อนการทดลอง**	**หลังการทดลอง**	**t**	**p-value**
Bio Sway Index				
Anterior/Posterior Index (A/P)	4.96 ± 0.98	4.15 ± 0.99	2.684	0.020*
Medial /Lateral Index (M/L)	3.14 ± 0.66	3.02 ± 0.57	0.612	0.552
Overall Stability Index (SI)	6.28 ± 1.19	5.50 ± 1.34	2.215	0.047*
การโยนลูกบีนแบ็ค				
ความแม่นยำในการโยนลูกบีนแบ็ค	8.03 ± 0.90	8.67 ± 0.76	-2.151	0.053*
ความผิดพลาดในการโยนลูกบีนแบ็ค	1.97 ± 0.90	1.33 ± 0.76	-2.151	0.053*
คะแนนรวมของลูกบีนแบ็คเข้าเป้าหมาย	30.87 ± 4.58	35.10 ± 3.51	-2.156	0.052*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 **มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตาราง 4 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนการลบเลขถอยหลังทีละ 7 (Serial sevens) ในการทำงานสองอย่างในเวลาเดียวกัน (motor-cognitive dual task) ภายใต้เงื่อนไขงานแรกเป็นงานด้านกลไก (motor task) จากการทรงตัวขาข้างเดียวบนเครื่องประเมินการทรงตัว (Bio Sway) พร้อมกับงานที่สองเป็นงานด้านกระบวนการคิด (cognitive task) ด้วยการลบเลขถอยหลังทีละ 7 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ระหว่างกลุ่ม พบว่า มีค่าเฉลี่ยจำนวนการลบเลขถอยหลังที่ถูกต้องของกลุ่มควบคุม เท่ากับ 2.90 ± 2.03 และกลุ่มทดลอง 4.08 ± 0.61 และค่าเฉลี่ยจำนวนความผิดพลาดในลบ กลุ่มควบคุม 1.62 ± 0.84 และกลุ่มทดลอง 1.03 ± 0.37 ตามลำดับ พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ P< 0.05

ตารางที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนการลบเลขถอยหลังทีละ 7 (Serial sevens) ภายใต้เงื่อนไขการทำงานสองอย่างในเวลาเดียวกัน (motor-cognitive dual task) หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ระหว่างกลุ่ม แสดงค่าในรูปค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean ± Standard deviation : SD)

	หลังการทดลอง			
ตัวแปร	**กลุ่มควบคุม (n=13)**	**กลุ่มทดลอง (n=13)**	**t**	**p-value**
Serial sevens				
จำนวนการลบเลขถอยหลังที่ถูก	2.90 ± 2.03	4.08 ± 0.61	-2.010	0.056*
จำนวนความผิดพลาดในการนับ	1.64 ± 0.84	1.03 ± 0.37	2.407	0.024*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 **มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 5 แสดงผลการเปรียบเทียบดัชนีการเซ (bio sway index) และการโยนลูกบีนแบ็คในการทำงานสองอย่างในเวลาเดียวกัน (motor-motor dual task) ภายใต้เงื่อนไขงานแรกเป็นงานด้านกลไก (motor task) จากการทรงตัวขาข้างเดียวบนเครื่องประเมินการทรงตัว (Bio Sway) พร้อมกับงานที่สองเป็นงานด้านกลไก (motor task) การโยนลูกบีนแบ็คเข้าเป้าหมาย หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ระหว่างกลุ่ม พบว่าค่าเฉลี่ยดัชนีการเซในแนวด้านซ้าย-ด้านขวา และการทรงตัวรวมของกลุ่มควบคุม เท่ากับ 5.01 ± 1.00 กลุ่มทดลอง เท่ากับ 4.15 ± 0.99 ตามลำดับ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p< 0.05$ แต่ดัชนีการเซในด้านซ้าย-ด้านขวา และทรงตัวรวม ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับความแม่นยำในการโยนลูกบีนแบ็ค เท่ากับ 8.03 ± 0.90, 8.67 ± 0.76, ความผิดพลาดในการโยนลูกบีนแบ็ค 1.97 ± 0.90 , 1.33 ± 0.76 และคะแนนรวมของลูกบีนแบ็คเข้าเป้าหมาย 31.46 ± 3.69 , 34.74 ± 3.25 ตามลำดับ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p< 0.05$

ตารางที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบดัชนีการเซ (bio sway index) และการโยนลูกบีนแบ็คภายใต้เงื่อนไขการทำงานสองอย่างในเวลาเดียวกัน (motor-motor dual task) หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ระหว่างกลุ่ม โดยแสดงค่าในรูปค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean ± Standard deviation : SD)

	หลังการทดลอง			
ตัวแปร	**กลุ่มควบคุม (n=13)**	**กลุ่มทดลอง (n=13)**	**t**	**p-value**
Bio Sway Index				
Anterior/Posterior Index (A/P)	5.01 ± 1.00	4.15 ± 0.99	2.216	0.036**
Medial /Lateral Index (M/L)	2.73 ± 0.64	3.02 ± 0.57	-1.229	0.231
Overall Stability Index (SI)	6.08 ± 1.12	5.50 ± 1.04	1.364	0.185
การโยนลูกบีนแบ็ค				
ความแม่นยำในการโยนลูกบีนแบ็ค	8.03 ± 0.90	8.67 ± 0.76	-1.970	0.061*
ความผิดพลาดในการโยนลูกบีนแบ็ค	1.97 ± 0.90	1.33 ± 0.76	1.970	0.061*
คะแนนรวมของลูกบีนแบ็คเข้าเป้าหมาย	31.46 ± 3.69	34.74 ± 3.25	-2.405	0.024*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 **มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

Anterior/Posterior Index (A/P) = การทรงตัวในแนวด้านหน้า – ด้านหลัง, Medial /Lateral Index (M/L) = การทรงตัวในแนวด้านซ้าย – ด้านขวา, Overall Stability Index (SI) = การทรงตัวรวม

อภิปรายผลการวิจัย

ด้านความสามารถในการทำงานสองอย่างในเวลาเดียวกัน (dual task)

โดยการศึกษาวิจัยนี้ ใช้รูปแบบการทำงานสองอย่างในเวลาเดียวกัน ภายใต้เงื่อนไข 2 รูปแบบ คือรูปแบบ motor-cognitive dual task ของค่าความสามารถในการทรงตัวของดัชนีการเซ (bio sway index) การลบเลขถอยหลังทีละ 7 และรูปแบบ motor-motor dual task ของค่าความสามารถในการทรงตัวของดัชนีการเซ (bio sway index) และความแม่นยำในการโยนลูกบีนแบ็ค พบว่าการทำงานสองอย่างในเวลาเดียวกัน motor-cognitive dual task ภายใต้เงื่อนไขงานแรกเป็นงานด้านกลไก (motor task) จากการทรงตัวด้วยขาข้างเดียวบนเครื่องประเมินการทรงตัว (Bio Sway) พร้อมกับงานที่สองเป็นงานด้านกระบวนการคิด (cognitive task) ด้วยการลบเลขถอยหลังทีละ 7 ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง พบว่าในกลุ่มควบคุม จะแบ่งปริมาณความสนใจ (attention) ให้กับงานด้านการทรงตัวหรือการรักษาสมดุลมากกว่ากลุ่มทดลอง เป็นเพราะว่ากลุ่มทดลอง ได้รับการฝึกเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวเฉพาะ เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมที่เน้นทักษะของกีฬามากกว่าเน้นความแข็งแรงเฉพาะส่วน จึงส่งผลต่อความสามารถในการแบ่งปริมาณความสนใจที่ใช้น้อยกว่าการทรงตัวและการทำกิจกรรมการเคลื่อนไหวต่างๆในชีวิตประจำวัน การฝึกซ้อมกีฬา ต้องอาศัยการรับรู้ความเข้าใจ โดยเฉพาะด้านความสนใจ (attention) และการบริหารจัดการ (executive function) หากถูกรบกวนการรับรู้ความเข้าใจจากการลบเลขถอยหลัง ก็พบว่าประสิทธิภาพในการทรงตัว หรือความสามารถในการเคลื่อนไหวลดลง ในทางตรงกันข้ามหากงานด้านความคิดเป็นงานที่ไม่ยากจนเกินหรือมีระดับความง่ายก็ไม่ส่งผลต่อการลดลงของประสิทธิภาพของงานนั้นๆ เช่นกัน ซึ่งจะสอดคล้องกับงานวิจัยของ Alexis Lion et al.,2014 ที่พบว่าหากงานด้านความคิดเป็นงานระดับง่ายหรือเป็นงานพื้นฐาน เช่น การยืนบนพื้นโฟม อาจไม่มีผลต่อการแบ่งปันความสนใจของงานด้านการทรงตัวหรือรักษาสมดุลกับงานด้านกระบวนการความคิด เพราะว่างานด้านกระบวนการคิดไม่ได้ถูกรบกวนการรับรู้ของภาระงานที่ซับซ้อน แสดงให้เห็นว่าการควบคุมท่าทางได้รับการจัดลำดับความสำคัญ “หลักการทรงตัวมาก่อน” แต่หากงานนั้นมีความซับซ้อนและมีความยากจะส่งผลต่อการแบ่งความสนใจเกิดขึ้น เช่นเดียวกับการศึกษา Montero-Odasso et al., 2011 พบว่าผู้ที่มีภาวะ MCI มีความเร็วในการเดินลดลงมากว่าผู้ที่ไม่มีภาวะ MCI อย่างมีนัยสำคัญ เมื่อทดสอบการเดินร่วมกับการทำงานด้านความคิด และมีงานวิจัยที่ยืนยันว่าเมื่อต้องทำงานหลายอย่างที่ต้องใช้ความคิดร่วมกับการเดินจะทำให้ความสามารถในการเดินลดลง (Gillain S et al., 2009, Taylor M et al., 2013) โดยสามารถอธิบายได้ด้วยทฤษฎี capacity sharing ซึ่งกล่าวว่าการรับรู้ความเข้าใจมีปริมาณที่จำกัด หากมีการทำงานหลายอย่างพร้อมกันที่ต้องการ การรับรู้ความเข้าใจที่มากเกินไปจะส่งผลทำให้งานมีประสิทธิภาพลดลงหรือไม่ประสบผลสำเร็จ ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกับงานที่ศึกษาเพราะว่าเมื่อเปรียบเทียบด้านความคิดด้วยการลบเลขถอยหลังทีละ 7 พบว่ากลุ่มทดลอง สามารถแบ่งความสนใจภาระงานด้านกระบวนการคิด ลบเลขถอยหลัง ได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม และสอดคล้องกับค่าการทรงตัว ที่เกิดดัชนีการเซ ที่มากกว่ากลุ่มทดลอง เนื่องจากกลุ่มควบคุม ต้องมีการจัดสรรความสนใจให้กับงานทั้งสองงานที่เกิดขึ้นพร้อมกันอย่างเหมาะสม ในขณะที่กลุ่มทดลอง งานด้านการทรงตัวนั้น เมื่อมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการทรงตัวเพิ่มขึ้น ทำให้งานด้านการทรงตัว ได้รับการแบ่งปันความสนใจน้อยลง และสามารถให้ความสนใจงานด้านกระบวนการคิด จากการลบเลขถอยหลังได้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับ

กลุ่มควบคุม อีกทั้งโปรแกรมการฝึกพิลาทิสเป็นการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควบคู่กับการฝึกลมหายใจและมีฝึกสมาธิ จึงส่งผลต่องานด้านความคิดที่มีการเปลี่ยนแปลงหลังการฝึก 6 สัปดาห์ และในสภาวะการทำงานสองอย่างในเวลาเดียวกัน (motor-motor dual task) ภายใต้เงื่อนไขงานแรกเป็นงานด้านกลไก (motor task) จากการทรงตัวด้วยขาข้างเดียวบนเครื่องประเมินการทรงตัว (Bio Sway) พร้อมกับงานที่สองเป็นงานด้านกลไก (motor task) ด้วยการโยนลูกบีนแบ็คเข้าเป้าหมาย พบว่าเมื่อเปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวของดัชนีการเซ (bio sway index) ภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่มของกลุ่มทดลอง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องมาจากโปรแกรมการฝึกพิลาทิสเป็นโปรแกรมที่เน้นความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวและมีสมาธิต่อการกระทำ ส่งผลให้กล้ามเนื้อที่ใช้ในการทรงตัวมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นทำให้แบ่งความสนใจงานด้านการทรงตัวน้อยลง เนื่องจากมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่เพิ่มขึ้นหรือเรียกได้ว่างานด้านการทรงตัวเป็นงานอัตโนมัติ ทำให้เหลือค่าปริมาณความสนใจให้กับงานด้านทักษะกลไกของการโยนลูกบีนแบ็ค โดยงานวิจัยนี้พิจารณาจากคะแนนผลรวมในการโยนลูกบีนแบ็คเข้าเป้ามีคะแนนเต็ม 50 คะแนน จำนวนความแม่นยำในการโยน มีคะแนนเต็ม 10 คะแนนและจำนวนความผิดผลาดของการโยนลูกบีนแบ็คจาก 10 ครั้งของการโยน พบว่าในกลุ่มทดลอง หลังจากการฝึกพิลาทิสเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ กลุ่มทดลองสามารถทำคะแนนในการโยนลูกบีนแบ็คเพิ่มขึ้นและความผิดผลาดของการโยนลูกไม่เข้าเป้าหมายลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รวมทั้งเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม หลังจากการฝึกพิลาทิส 6 สัปดาห์ พบว่าระหว่างกลุ่มมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าโปรแกรมการฝึกพิลาทิสนั้นช่วยเพิ่มความสามารถการทำงานสองอย่างในเวลาเดียวกัน (motor-motor dual task) ให้กับกลุ่มทดลอง เพราะสามารถแบ่งความสนใจ ให้กับงานด้านทักษะกลไก จากการโยนลูกบีนแบ็คได้มากขึ้น ซึ่งการออกกำลังกายแบบพิลาทิสนั้นเป็นการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวที่ใช้ในการควบคุมการทรงตัวขณะอยู่นิ่งและขณะเคลื่อนไหว รวมทั้งการที่มีกล้ามเนื้อมีความแข็งแรงขึ้น จะทำให้การแบ่งความสนใจในส่วนของงานด้านการทรงตัวน้อยลดโดยที่สามารถแบ่งความสนใจให้กับงานด้านทักษะกลไกที่เพิ่มขึ้น เพราะงานด้านการทรงตัวเป็นงานอัตโนมัติ มากว่าก่อนฝึกพิลาทิสและกลุ่มควบคุม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย Eur-aree V (2015) ศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบพิลาทิส เป็นเวลา 6 สัปดาห์ที่มีผลต่อความสามารถในการควบคุมความมั่นคงของกระดูกสันหลังและเชิงกรานและความสามารถในการยิงปืนยาวอัดลม พบว่านักกีฬายิงปืนมีความสามารถในการยิงปืนได้แม่นยำขึ้น (Eur-aree V, 2015) และยังสอดคล้องกับงานวิจัย Tania et al., 2011 และ Wang et al., 2012 ช่วยเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ให้กับนักเต้นได้เพราะว่าความแข็งแรงกล้ามเนื้อแกนกลาง และความแข็งแรงขอลงกล้ามเนื้อสะโพกเพิ่มขึ้นจึงเป็นส่วนช่วยในการ support technical skill ซึ่งจากงานวิจัยครั้งนี้ที่พบว่ากลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของความสามารถในการโยนลูกบีนแบ็คที่มีความแม่นยำเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบควบภายใต้เงื่อนไขของการทำงานสองอย่างในเวลาเดียวกัน motor-cognitive dual task โดยงานแรกเป็นงานด้านกลไก (motor task) ของการทรงตัวพร้อมกับงานที่สองเป็นงานด้านกลไก (motor task) ด้วยการโยนลูกบีนแบ็คเข้าเป้าหมาย

ข้อเสนอแนะจากงานวิจัย

1. ควรมีเพิ่มกลุ่มตัวอย่างหรือรูปแบบโปแกรมการฝึกเพิ่มเติมและนำมาเปรียบเทียบกับโปรแกรมการฝึกพิลาทิส เช่น โยคะ เป็นต้น

2. ควรเพิ่มเติมการเปรียบเทียบ สัปดาห์ 4, 6, 8.. เพื่อให้เห็นผลการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

Alexis Lion, Rosario S. Spada, Gilles Bosser, Gerome C. Gauchard, Guido Anello, Paolo Bosco, Santa Calabrese, Antonella Iero, Giuseppe Stella, Maurizio Elia, and Philippe P. Perrin (2014). "Postural first" principle when balance is challenged in elderly people. International Journal of Neuroscience, 124(8), 558-566.

Bloem, B. R., Grimbergen, Y. A. M., Dijk, J. G. v., & Munneke, M. (2006). The ' ' posture second' ' strategy- A review of wrong priorities in Parkinson's disease. Journal of the Neurological Sciences, 248(1-2), 196-204.

Chong, R. K. Y., Mills, B., Dailey, L., Lane, E., Smith, S., & Lee, K. - H. (2010). Specific interference between a cognitive task and sensory organization for stance balance control in healthy young adults: Visuospatial effects. Neuropsychologia, 48(9), 2709-2718.

Eur- aree, V. (2015). Effects of Pilates Exercise on the Core Muscle Control and the Shotting Performance Among Rifle Shooters. (Master), Chiangmai University, Chiangmai.

Franchignoni, F., Martignoni, E., Ferrieroa, G., & Pasetti, C. (2005). Balance and fear of falling in Parkinson' s disease. Parkinsonism & Related Disorders, 11(7), 427–433.

Gillain, S., Warzee, E., Lekeu, F., Wojtasik, V., Maquet, D., Croisier, J.-L., Petermans, J. (2009). The value of instrumental gait analysis in elderly healthy, MCI or Alzheimer' s disease subjects and a comparison with other clinical tests used in single and dual-task conditions. Annals of Physical and Rehabilitation Medicine, 52(6), 453–474.

Javad, S., Aliasghar. N. (2018). The effect of integrative neuromuscular training on postural control of children with autism spectrum. Neuro Neurosurg, 1(2), 1-2.

Montero- Odasso, M., Muir, S. W., & Speechley, M. (2012). Dual- Task Complexity Affects Gait in People With Mild Cognitive Impairment: The Interplay Between Gait Variability, Dual Tasking, and Risk of Falls. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 93(2), 293–299.

Moore, R., Bullough, S., Goldsmith, S., & Edmondson, L. (2014). A Systematic Review of Futsal Literature. American Journal of Sports Science and Medicine, 2(3), 108-116.

Pashler, H. (1994). Dual-task interference in simple tasks: Data and theory. Psychological Bulletin, 116(2), 220–244.

Preeti, Kalra, s., Yadav, J., & Pawaria, S. (2019). Effect of Pilates on Lower Limb Strength, Dynamic Balance, Agility and Coordination Skills in Aspiring State Level Badminton Players. Journal of Clinical and Diagnostic Research, 13(7), YC01-YC06.

Spildooren, J., Vercruysse, S., Desloovere, K., Vandenberghe, W., Kerckhofs, E., & Nieuwboer, A. (2010). Freezing of gait in Parkinson' s disease: The impact of dual-tasking and turning. Movement Disorders, 25(15), 2563–2570.

Strouwen, C., Molenaar, E. A. L. M., Muenks, L., Broeder, S., Ginis, P., Bloem, B. R., Heremans, E. (2019). Determinants of Dual-Task Training Effect Size in Parkinson Disease. Journal of Neurologic Physical Therapy, 43(1), 3–11.

Tania Patricia A., Filipa Manuel S. (2011). Influence of pilates training on muscular strength and flexibility in dancers. Motriz, Rio Claro, 17(4), 660-666

Taylor, M. E., Delbaere, K., Mikolaizak, A. S., Lord, S. R., & Close, J. C. T. (2013). Gait parameter risk factors for falls under simple and dual task conditions in cognitively impaired older people. Gait & Posture, 37(1), 126–130.

Wang, C., Kennedy, D. M., J. B. B., & Shea, C. H. (2013). A guide to performing difficult bimanual coordination tasks: just follow the yellow brick road. Experimental Brain Research, 230(1), 31–40.