การเพิ่มการเลือกสนใจภาพและเสียงของนักเรียนด้วยการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลอง: การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง

พนิดา วิมานรัตน์ และ สุชาดา กรเพชรปาณี
ศูนย์ความเป็นเลิศทางวิทยาการปัญญา
วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลองที่ส่งผลต่อการเลือกสนใจภาพและเสียงของนักเรียน และเปรียบเทียบการเลือกสนใจภาพและเสียงของนักเรียนก่อนและหลังการฝึกออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลอง ใช้แบบการวิจัยแบบวัดก่อนและหลังการทดลองมีกลุ่มควบคุม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนอายุ 10-12 ปี ของโรงเรียนวอนนภาศัพท์ อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี ปีการศึกษา 2555 ที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์การคัดเลือก สุ่มมาจำนวน 40 คน แล้วสุ่มแบ่งออกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองได้รับการฝึกออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลอง เครื่องมือการวิจัยประกอบด้วย รูปแบบการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลอง กิจกรรมทดสอบการเลือกสนใจภาพและเสียงด้วยคอมพิวเตอร์ และเครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าสถิติพื้นฐาน และสถิติทดสอบที

ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1) รูปแบบการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลอง ใช้เวลาทั้งหมด 40 นาที แบ่งออกเป็น 3 ช่วง คือ ช่วงการอบอุ่นร่างกาย จำนวน 12 ท่า ช่วงการออกกำลังกาย จำนวน 10 ท่า และช่วงการผ่อนคลาย จำนวน 12 ท่า โดยมีองค์ประกอบสำคัญ 3 องค์ประกอบ คือ การบริหารสมอง การหายใจ และการฝึกสมาธิ

2) กลุ่มทดลองภายหลังการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลอง มีการตอบสนองต่อกิจกรรมการเลือกสนใจภาพและเสียงถูกต้องมากขึ้น และมีระยะเวลาตอบสนองลดลง แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<.05$)

3) กลุ่มทดลองภายหลังการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลอง มีค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ของคลื่นเธต้าและคลื่นแอลฟาตาขณะทำกิจกรรมการเลือกสนใจภาพและเสียงมากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<.05$)

ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า รูปแบบการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลอง ช่วยเพิ่มการเลือกสนใจภาพและเสียงของนักเรียนได้

คำสำคัญ: การออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลอง, การเลือกสนใจภาพและเสียง, คลื่นไฟฟ้าสมอง

Enhancing Audiovisual Selective Attention of Students by Mind-Body Exercise Using a Stick: An Electroencephalogram Study

Panida Wimanrat and Suchada Kornpetpanee
Centre of Excellence in Cognitive Science
College of Research Methodology and Cognitive Science
Burapha University, Thailand

Abstract

The purposes of this research were to develop a mind-body exercise using a stick model and compare students' audiovisual selective attention before and after the exercise. A pretest-posttest control group design was used. Subjects were 40 students aged 10–12 years from Wonnapasub school, Chon Buri province. They were randomly assigned to an experimental and a control group. The experimental group undertook a mind-body exercise using a stick. The instruments consisted of mind-body exercise using a stick model, and an audiovisual selective attention task. Data analysis was done by means of standard deviations and a *t*-test.

Results indicated that:

1) The mind-body exercise using a stick, which lasted 40 minutes, consisted of three parts: 12 warm-up activities; 10 exercise activities; and 12 cool-down activities. The exercise comprised three main components: brain exercise, breathing, and meditation.

2) The experimental group improved accuracy on audiovisual selective attention task, and their reaction time on the task decreased statistically significant difference from the control group ($p<.05$).

3) The experimental group showed greater relative power in the theta bands and alpha bands while doing audiovisual selective attention task than the control group ($p<.05$).

In conclusion, the mind-body exercise using a stick model could enhance audiovisual selective attention of students.

Keywords: mind-body exercise using a stick, audiovisual selective attention, brain wave

ความนำ

ปัจจุบันเด็กส่วนใหญ่จะใช้เวลาอยู่กับกิจกรรมการเรียนพิเศษ นั่งหน้าจอโทรทัศน์ พูดคุยโทรศัพท์และใช้คอมพิวเตอร์ การรับรู้ต่าง ๆ จึงถูกจู่โจมอย่างรวดเร็ว ทำให้การทำงานของระบบประสาทของเด็กเหล่านี้เกิดการเปลี่ยนแปลงสมดุลของสารสื่อประสาทในสมองส่งผลกระทบต่อพฤติกรรม ความสนใจ ร่างกาย และจิตใจ (อัครภูมิ จารุภากร และ พรพิไล เลิศวิชา, 2551) การขาดการกระตุ้นที่เหมาะสมจึงเป็นการสร้างสมองให้มีภาพลบ (กมลพรรณ ชีวพันธุศรี, 2545) สอดคล้องกับการศึกษาผลของการเล่นอินเทอร์เน็ตต่อสมองของวัยรุ่นที่ปรากฏว่า การใช้อินเทอร์เน็ตมากไปทำร้ายสมองวัยรุ่นโดยมีผลต่อสมาธิและความจำ ตลอดจนความสามารถในการตัดสินใจและนำไปสู่พฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม ทำให้เกิดการลดลงของชั้นสมองสีเทา (Gray matter) บริเวณเปลือกสมองด้านหน้าซึ่งรับผิดชอบในการประมวลผลความจำ อารมณ์ คำพูด การมองเห็น การได้ยิน และการควบคุมการเคลื่อนไหว รวมทั้งมีการเปลี่ยนแปลงชั้นสมองสีขาว (White matter) ของสมองชั้นใน ซึ่งทำหน้าที่เป็นทางผ่านของกระแสประสาทระหว่างชั้นสมองสีเทาในระบบประสาท ความผิดปกติเชิงโครงสร้างเหล่านี้มีผลทำให้เกิดความบกพร่องในการทำงานของสมองส่วนที่ควบคุมความคิด (Hong et al., 2013)

วัยรุ่นตอนต้นอยู่ในช่วงอายุประมาณ 10–12 ปี เป็นช่วงอายุที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาและกระตุ้นสมอง โดยสิ่งที่ปรากฏชัดเจนที่สมอง คือ ชั้นสมองสีขาว ซึ่งมีเฉพาะใยประสาทที่มีไมอีลินหุ้ม (Myelinated axon fiber) มีปริมาณเพิ่มขึ้น ขณะที่ชั้นสมองสีเทาซึ่งประกอบด้วยใยประสาทที่ไม่มีไมอีลินหุ้ม (Unmyelinated axon fiber) และตัวเซลล์ประสาทมีปริมาณลดลง ในบริเวณสมองส่วนรับความรู้สึกและควบคุมการเคลื่อนไหว (Primary sensory and motor areas) บริเวณแลทเทอรัล พรีฟรอนทัล (Lateral prefrontal) และสมองสวนขมับ (Temporal lobe) (Kelly et al., 2008) รวมทั้งมีกระบวนการจัดระเบียบของใยประสาท โดยส่วนที่ไม่ได้ใช้จะหายไป ผลคือ ประสิทธิภาพของสมองส่วนนั้นจะขาดหายไป ทำให้ไม่สามารถแสดงพฤติกรรมด้านนั้นได้ แม้จะถูกกระตุ้นในภายหน้า (ประภาพรรณ จูเจริญ, 2551) ดังนั้น ช่วงวัยรุ่นจึงถือเป็นช่วงวิกฤตในการสร้างรูปร่างสมองที่ค่อย ๆ สร้างตัวเอง โดยสกัดเอาส่วนที่ไม่ได้ใช้งานออกไป หากทักษะพื้นฐานของสมอง เช่น ความสามารถในการฟัง ความสามารถในการมอง ความสามารถในการควบคุมประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว พัฒนาได้ไม่ทันตามการเจริญเติบโตจะส่งผลกระทบต่อสมาธิ

การฝึกสมาธิที่เคลื่อนไหวร่างกายเป็นการออกกำลังกายรูปแบบใหม่ ประกอบด้วย การเคลื่อนไหวร่างกายและมุ่งความสนใจไปที่ลมหายใจ ถือว่าเป็นการออกกำลังกายแบบผสานกายจิต (Chan, Cheung, & Sze, 2008) ที่นำ 2 กลไก คือ กลไกบนลงล่าง (Top-down) และล่างขึ้นบน (Bottom-up) มารวมกัน (Newberg et al., 2001) มีความหนักระดับปานกลางจึงมีประโยชน์ต่อการพัฒนาการทำงานของสมอง เพราะการเคลื่อนไหวร่างกายส่งผลต่อการทำงานของสมอง โดยเมื่อใช้ประสาทสัมผัสด้านต่าง ๆ มากเท่าใด ใยประสาทรอบ ๆ เซลล์ประสาทก็จะเจริญเติบโตมากเท่านั้น ช่วยเพิ่มขนาดของเปลือกหุ้มขึ้น ทำให้การส่งกระแสประสาทมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เมื่อเซลล์สมองส่งข้อมูลติดต่อซึ่งกันและกัน ส่งผลให้เครือข่ายประสานประสาทได้อย่างต่อเนื่อง กระตุ้นให้สมองหลายส่วนเกิดการเชื่อมโยงข้อมูลเข้าด้วยกัน (อัครภูมิ จารุภากร และ พรพิไล เลิศวิชา, 2551) เกิดเป็นวงจรสมองและการเปลี่ยนแปลงโครงสรางของสมอง (Brain plasticity) (อุดม เพชรสังหาร, 2548) ดังนั้น การออกกำลังกายที่มีความหนักระดับปานกลางสม่ำเสมอจะเป็นปัจจัยส่งเสริมการเจริญเติบโต และการอยู่รอดของเซลล์สมองใหม่ ๆ มีมากขึ้น สมองทำงานดีขึ้น (นริศ เจนวิริยะ, 2552)

การออกกำลังกายด้วยไม้พลองเป็นการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตที่มีลักษณะเด่น คือ เรียนรู้ฝึกฝนได้ง่าย ไมตองการพื้นที่ในการออกกำลังกายมาก โดยมีไม้พลองเป็นอุปกรณ์ประกอบการออกกำลังกาย แต่เนื่องจากการออกกำลังกายชนิดนี้ มีความจำเพาะเจาะจงต่อกลุ่มเป้าหมายในแต่ละวัย ยังไม่ชัดเจนและไม่มีผลการวิจัยรองรับ

ผลการออกกำลังกายที่มีผลต่อกระบวนการทางปัญญาในการประมวลผลข้อมูล ผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนารูปแบบการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลองที่เหมาะสมกับเด็กอายุ 10-12 ปี สำหรับเพิ่มศักยภาพการเลือกสนใจภาพและเสียงของเด็กวัยนี้ เพราะการรับรู้ทางตาและหูถือว่าเป็นกลไกประสาทสัมผัสหลักที่มีความสำคัญต่อการประมวลผลข้อมูลของเด็ก ซึ่งทักษะการรับรู้มีความสัมพันธ์กับการปรับตัวทางสังคม โดยมีความสนใจเป็นองค์ประกอบสำคัญของการรับรู้ (Peelen & Mruczek, 2008; Sanders, Stevens, Coch, & Neville, 2006) ในทางทฤษฎีการมีความสนใจบกพร่องจะนำไปสู่การบกพร่องเกี่ยวกับการรับรู้ (Combs & Gouvier, 2004) ตลอดจนมีผลต่อการแสดงพฤติกรรมต่อสิ่งกระตุ้น (Boynton, 2005; Moore, Ferguson, Halliday, & Riley, 2008)

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลองที่เหมาะสมสำหรับเพิ่มศักยภาพการเลือกสนใจภาพและเสียงของนักเรียนอายุ 10-12 ปี

2. เพื่อเปรียบเทียบศักยภาพการเลือกสนใจภาพและเสียงของนักเรียน หลังการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลอง ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยพิจารณาจากคะแนนความถูกต้องของการตอบสนองและระยะเวลาการตอบสนองกิจกรรมการเลือกสนใจภาพและเสียง

3. เพื่อเปรียบเทียบค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ของคลื่นเธต้าและแอลฟาขณะทำกิจกรรมการเลือกสนใจภาพและเสียง หลังการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลอง ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กรอบแนวคิดการวิจัย

การออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลอง ทำให้เกิดการทำงานร่วมกันของกลไกบนลงล่างและล่างขึ้นบน โดยกลไกบนลงล่างเป็นการสนใจและความตั้งใจที่จะผ่อนคลาย ประกอบด้วย การฝึกสมาธิ การหายใจ และการฝึกทางร่างกายที่มีผลต่อสรีรวิทยาและอารมณ์ ซึ่งเกิดขึ้นโดยตรงที่ระบบประสาทส่วนกลาง (Newberg et al., 2001) และกลไกล่างขึ้นบนมีผลต่อระบบประสาทอัตโนมัติ (Gemignani et al., 2000) ส่งเสริมให้เกิดความเสถียรของการจัดสรรความสนใจและคลายความเครียดในกระบวนการรวบรวมข้อมูล (Saggar et al., 2012) ซึ่งกลไกดังกล่าวมีผลต่อกระบวนการประมวลผลข้อมูล และการตอบสนองที่เหมาะสม

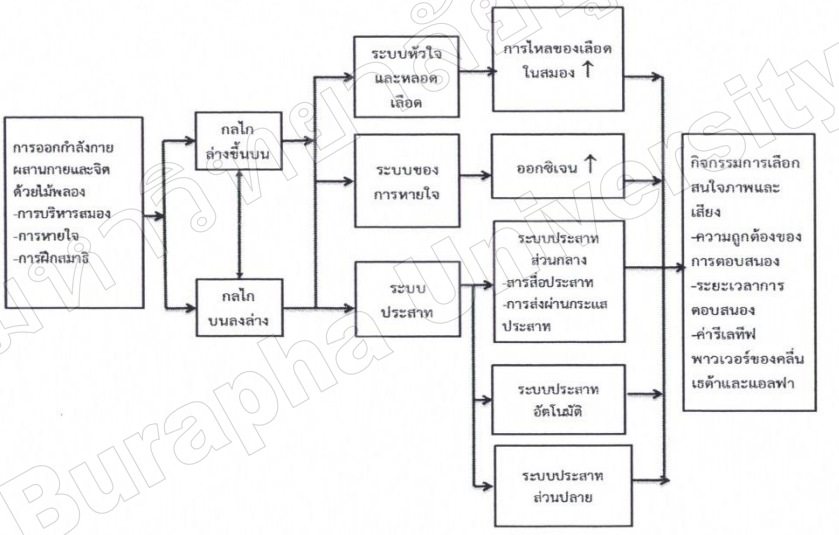
การวิจัยนี้ได้นำหลักการบริหารสมอง การหายใจ และการฝึกสมาธิ มากำหนดเป็นรูปแบบการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลอง ตามหลักเกณฑ์ของการออกกำลังกายแบบผสานกายจิต ดังนี้

การบริหารสมองเป็นการฝึกให้สมองส่วนต่าง ๆ มีการทำงานที่ประสานสัมพันธ์กันและประสาทสัมผัสได้ทำงานประสานเชื่อมโยงกับอารมณ์ ทำให้ระบบการทำงานของสมองแข็งแรง (วรพรรณ เสนาณรงค์, 2552) และเมื่อนำมาใช้ร่วมกับออกกำลังกายไม้พลองด้วยความหนักระดับปานกลาง จะช่วยเสริมสรางความแข็งแรงและความยืดหยุนของกลามเนื้อ และระบบหัวใจและหลอดเลือด ท่าออกกำลังกายตามหลักการบริหารสมองจึงกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ทั้งระบบประสาทส่วนกลาง ไขสันหลัง และระบบประสาทส่วนปลาย โดยเป็นการทำงานของทั้งส่วนที่ส่งคำสั่งจากสมองไปยังกล้ามเนื้อ หรืออวัยวะที่ต้องใช้ในการเคลื่อนไหว เช่น แขน ขา ตา และส่วนที่รับความรู้สึกจากกล้ามเนื้อ เอ็น และข้อต่อ หรือจากการมองเห็น รวมทั้งการทำงานของสมองส่วนที่รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ แล้วสั่งการไปยังกล้ามเนื้อให้เกิดการเคลื่อนไหวที่มีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ยังอยู่ภายในการควบคุมโดยระบบประสาทอัตโนมัติ เป็นการควบคุมกล้ามเนื้อที่อยู่นอกอำนาจจิตใจ เช่น กล้ามเนื้อหัวใจให้สูบฉีดโลหิตไปยังกล้ามเนื้อให้เพียงพอ กล้ามเนื้อเรียบที่ผนังหลอดเลือด เพื่อควบคุมปริมาณให้เหมาะสมสำหรับร่างกายส่วนต่าง ๆ ขณะออกกำลังกาย (นฤมล ลีลายุวัฒน์, 2553)

การฝึกการหายใจที่ถูกต้องพร้อมกับการออกกำลังกายช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของอวัยวะส่วนต่าง ๆ และสารสื่อประสาทเกิดความสมดุล นอกจากนี้ จังหวะของการหายใจยังส่งผลต่อการทำงานของระบบประสาท

อัตโนมัติ ทำให้เลือดไหลเวียนนำออกซิเจนและอาหารไปเลี้ยงสมองและตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้เพียงพอ การเต้นของหัวใจช้าลง ผ่อนคลายกล้ามเนื้อ และสมองคลายความตึงเครียด ในส่วนของการเคลื่อนไหวอย่างช้า ๆ ให้สติอยู่กับท่า โดยใช้สายตาจดจ่อตามการเคลื่อนไหวของมือ จะช่วยปรับสมดุลให้ระบบประสาทสวนกลาง ระบบประสาทอัตโนมัติ และระบบประสาทสวนปลาย โดยระบบประสาทส่วนกลางมีการเปลี่ยนแปลงของสารสื่อประสาท คือ การลดลงของนอร์อีพิเนฟฟินและคอร์ติซอล การเพิ่มขึ้นของเซโรโทนิน โดปามีน อะซิทิลโคลีน และการเปลี่ยนแปลงของการส่งผ่านกระแสประสาท ส่งผลให้การทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติซิมพาเธติก (Sympathetic) ลดลง และระบบประสาทพาราซิมพาเธติก (Parasympathetic) ทำงานเพิ่มขึ้น ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจ การหายใจลดลง และการรับรู้ดีขึ้น (สมพร กันทรดุษฎี, 2554)

โดยสรุป การออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลอง เกี่ยวข้องกับการทำงานของกระบวนการทางปัญญา เช่น การฝึกสมาธิ การให้ความสนใจต่อการเคลื่อนไหว และการจำรูปแบบ การกระตุ้นการทำงานของกระบวนการทางปัญญาเหล่านี้ซ้ำ ๆ เป็นระยะเวลานาน จะช่วยให้การทำงานของกระบวนการทางสมองดีขึ้น โดยเฉพาะการเลือกสนใจภาพและเสียง ดังแสดงใน ภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการ

การวิจัยนี้ใช้แบบแผนการวิจัยเชิงทดลอง แบบ Pretest-posttest control group design แบ่งขั้นตอนการวิจัยเป็น 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนารูปแบบการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลอง และขั้นตอนที่ 2 การศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลองต่อการเลือกสนใจภาพและเสียงของนักเรียน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างสำหรับใช้ในขั้นตอนที่ 1 การพัฒนารูปแบบการออกกำลังการแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลอง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ถึง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่อายุ 10-12 ปี จำนวน 10 คน ทั้งเพศชายและหญิงของโรงเรียนวัดบางเป้ง อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์การคัด

เข้า คือ 1) เป็นผู้ที่มีสุขภาพดี สมบูรณ์แข็งแรง ไม่เป็นโรคเกี่ยวกับระบบประสาท ไม่ได้ใช้ยาใด ๆ ในระหว่างทำการวิจัย 2) ไม่มีพยาธิสภาพทางการมองเห็น การได้ยิน การเคลื่อนไหวแขนขาและมือ 3) มีความถนัดในการใช้มือข้างขวา 4) ปัจจุบันไม่มีการเล่นกีฬาหรือออกกำลังกายโดยวิธีใด ๆ เป็นประจำมาก่อนอย่างน้อย 2 เดือน 5) ไม่เคยฝึกออกกำลังกายด้วยไม้พลอง และ 6) เต็มใจเข้าร่วมการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างในการดำเนินการขั้นตอนที่ 2 การศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลองต่อการเลือกสนใจภาพและเสียง เป็นนักเรียนอายุ 10-12 ปี ทั้งเพศชายและหญิงของโรงเรียนวอนนภาศัพท์ อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี ปีการศึกษา 2555 ซึ่งเป็นผู้ที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์การคัดเข้าเช่นเดียวกับขั้นตอนที่ 1 จำนวน 40 คน สุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 20 คน กลุ่มทดลองได้รับการฝึกออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลอง ส่วนกลุ่มควบคุมไม่มีการออกกำลังกายประเภทอื่นนอกเหนือจากการออกกำลังกายในการเรียนวิชาพลศึกษา

ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนารูปแบบการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลอง ดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาแนวคิดที่ใช้ในการพัฒนารูปแบบการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลอง

1.1 โมเดลการประมวลผลข้อมูลของมนุษย์ เกณฑ์ของการออกกำลังกายแบบผสานกายจิต หลักการบริหารสมอง วิธีการหายใจที่ถูกต้อง และการฝึกสมาธิ ความหนักของการออกกำลังกาย ระยะเวลาที่ออกกำลังกาย (Duration) และความถี่ (Frequency) ที่เหมาะสม (นฤมล ลีลายุวัฒน์, 2553)

1.2 วิเคราะห์ท่าทางการเคลื่อนไหวของรูปแบบการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลอง โดยท่าทางการเคลื่อนไหวต้องเป็นท่าที่ง่ายไม่ซับซ้อน และเป็นการเคลื่อนไหวร่างกายที่มีผลต่อระบบประสาทสมองและร่างกาย

2. การพัฒนารูปแบบการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลอง โดยพัฒนาท่าออกกำลังกายประกอบการใช้ไม้พลองร่วมกับการพิจารณาเลือกท่าออกกำลังกายด้วยไม้พลองแบบอื่น ๆ ตามหลักการบริหารสมองใน 3 มิติ มีการหายใจที่ถูกต้องขณะออกกำลังกาย และการฝึกสมาธิโดยใช้สายตาจดจ่อตามการเคลื่อนไหวของมือ ใช้ระยะเวลาทั้งหมดประมาณ 40 นาที รูปแบบการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลอง แบ่งการออกกำลังกายออกเป็น 3 ช่วงดังนี้

2.1 การอบอุ่นร่างกายเป็นช่วงที่ไม่ใช้ไม้พลองประกอบการเคลื่อนไหว มีการยืดเหยียดกล้ามเนื้อและข้อต่อ ใช้ระยะเวลา 10 นาที มีจำนวน 12 ท่า คือ 1) บริหารข้อเท้า 2) การย่ำเท้า 3) ท่ายืดกล้ามเนื้อคอ 4) ท่ายืดกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลัง 5) ท่ายืดหน้าอกและกล้ามเนื้อหลัง 6) ท่ายืดกล้ามเนื้อแขนและไหล่ 7) ท่ายืดกล้ามเนื้อลำตัว 8) ท่ายืดกล้ามเนื้อต้นขาและสะโพก 9) ท่ายืดกล้ามเนื้อหน้าขา 10) ท่ายืดกล้ามเนื้อขาด้านข้างและกล้ามเนื้อหลัง 11) ท่ายืดกล้ามเนื้อหลังส่วนหลัง และ12) ท่ายืดกล้ามเนื้อขา ใช้หลักการบริหารสมองมิติศูนย์กลางเพื่อกระตุ้นสมองส่วนบนและส่วนล่างซึ่งทำหน้าที่เกี่ยวกับการรับความรู้สึกและอารมณ์ มิติจุดสนใจช่วยกระตุ้นสมองส่วนท้ายทอย สมองส่วนหน้า ระบบเวสติบูล่าร์ (หูด้านใน) สัมผัสภายในกล้ามเนื้อ และการมองเห็น ส่วนการยืดกล้ามเนื้อคอ ไหล่ ท้อง กระดูกสันหลัง หลัง และขาลดอาการตึง เมื่อกล้ามเนื้อคอและไหล่ผ่อนคลาย จะช่วยปรับสมดุลและเสริมกระบวนการได้ยิน และมิติด้านข้างช่วยกระตุ้นสมองให้เกิดการประมวลผลแบบบูรณาการทั้งสองข้าง ช่วยสร้างไมอีลินทำให้เกิดการเชื่อมต่อประสาทข้ามคอร์พัสคัลโลซัมได้ดีขึ้น ส่งผลให้การทำงานของสมองทั้งสองซีกประสานสัมพันธ์กันอย่างสมดุล และสมองส่วนอื่น ๆ สามารถคิดประมวลผลได้เร็วขึ้น การมองเห็นทั้งสองข้างดีขึ้น ช่วยให้สามารถรับข้อมูลสัมผัสจากร่างกายทั้งสองซีก ส่วนการเคลื่อนไหวสลับข้าง จะกระตุ้นสมองทุกส่วน ควรหายใจเข้าออกช้า ๆ เป็นจังหวะ โดยขณะก้มตัวไปข้างหน้า หรือหันศีรษะไปทางซ้าย ให้หายใจออกและหายใจช้า ๆ ขณะพักและค้างอยู่ในท่านั้นไม่กลั้นหายใจ เป็นการเติมออกซิเจนให้สมอง และร่างกาย

2.2 การออกกำลังกายเป็นช่วงที่ใช้ไม้พลองประกอบการเคลื่อนไหวใช้ระยะเวลา 20 นาที จำนวน 10 ท่า คือ 1) ท่าพระอาทิตย์ขึ้น 2) ท่าพระอาทิตย์ตก 3) ทาพายเรือ 4) ท่าหมุนกาย 5) ท่าตาชั่ง 6) ท่า 123 สู้โว้ย 7) ท่าสีลม 8) ท่า 360 องศา 9) ท่าเตะตรงตั้งฉาก และ10) ท่าแถม ใช้หลักการบริหารและการหายใจเช่นเดียวกับข้อ 2.1 พร้อมการฝึกสมาธิโดยใช้สายตาจดจ่อตามการเคลื่อนไหวของมือที่จับไม้พลอง ซึ่งเป็นการฝึกทักษะในการเคลื่อนไหวที่มีความสัมพันธกับสิ่งเราที่มาจากการมองเห็น (Di Noto, Uta, & De Souza, 2013)

2.3 การผ่อนคลายเป็นช่วงที่ไม่ใช้ไม้พลองประกอบการเคลื่อนไหว มีการยืดเหยียดกล้ามเนื้อและข้อต่อเหมือนช่วงอบอุ่นร่างกาย ใช้ระยะเวลา 10 นาที

3. ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ความเที่ยงและความหนักของรูปแบบการออกกำลังกาย โดยการนำรูปแบบการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลองและสื่อคู่มือที่พัฒนาขึ้น เสนอให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการพลศึกษา ด้านการศึกษา และด้านการแพทย์ ประเมินความเหมาะสมด้านองค์ประกอบของรูปแบบการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลอง แล้วนำรูปแบบการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลองที่ได้ไปใช้กับกลุ่มนักเรียนที่อาสาสมัคร จำนวน 10 คน โดยผู้วิจัยเป็นผู้ฝึกสอนให้แก่นักเรียน เป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ ๆ ละ 5 วัน ๆ ละ 40 นาที หลังจากนั้นนำเครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจแบบไร้สายยี่ห้อโพลาร์ (Polar) รุ่น FS1 ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานจากบริษัทมาราธอน จำกัด วัดอัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายของอาสาสมัคร จำนวน 2 ครั้ง แต่ละครั้งของการวัด ห่างกัน 1 สัปดาห์ เพื่อหาค่าความเที่ยงของรูปแบบการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลอง การหาค่าความหนักของรูปแบบการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลอง ใช้วิธีการคำนวณร้อยละของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลองต่อกิจกรรมการเลือกสนใจภาพและเสียง

ระยะก่อนการทดลอง ดำเนินการดังนี้

ผู้วิจัยชี้แจงขั้นตอนการดำเนินการทดลอง การเตรียมตัวก่อนเข้ารับการทดลองแก่กลุ่มตัวอย่าง แล้วให้กรอกแบบฟอร์มยินยอมเข้าร่วมวิจัย และนัดหมายวัน เวลาดำเนินการทดลอง

ระยะทดลอง ดำเนินการดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำกิจกรรมทดสอบการเลือกสนใจภาพและเสียงด้วยคอมพิวเตอร์พร้อมกับวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง ก่อนออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลอง ณ ห้องปฏิบัติการศูนย์ความเป็นเลิศทางวิทยาการปัญญา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

2. นักเรียนในกลุ่มทดลองแต่ละคนได้รับการสอนเรื่องการหายใจที่ถูกต้อง และท่าออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลอง พร้อมฝึกปฏิบัติโดยมีผู้วิจัยและครูพลศึกษาเป็นผู้ฝึกซ้อม ใช้ระยะเวลา 1 วัน แล้วเริ่มต้นการทดลอง โดยนักเรียนกลุ่มทดลองออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลองในช่วงหลังเลิกเรียน ผู้วิจัยเป็นผู้ฝึกซ้อมร่วมกับครูพลศึกษา แต่ละครั้งใช้ระยะเวลา 40 นาที เป็นเวลา 2 สัปดาห์ ๆ ละ 5 วัน (จันทร์-ศุกร์) รวมเป็นระยะเวลา 10 วัน ส่วนนักเรียนกลุ่มควบคุมดำเนินชีวิตตามปกติ โดยไม่ได้รับออกกำลังกายอย่างอื่นนอกเหนือจากการออกกำลังกายในช่วงการเรียนวิชาพลศึกษา

ระยะหลังทดลอง ดำเนินการดังนี้

นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำกิจกรรมทดสอบการเลือกสนใจภาพและเสียงด้วยคอมพิวเตอร์พร้อมกับวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง หลังการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลองครบ 10 วัน

เครื่องมือในการวิจัย ประกอบด้วย

1. เครื่องมือคัดกรองกลุ่มตัวอย่าง คือ แบบสอบถาม
2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ รูปแบบการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลอง
3. กิจกรรมทดสอบการเลือกสนใจภาพและเสียงด้วยคอมพิวเตอร์ สร้างด้วยโปรแกรม SuperLab 4.5
4. เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) รุ่น BIOPAC MP 150

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นด้วย ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบใช้ *t*-test

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนารูปแบบการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลอง

การพัฒนารูปแบบการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลอง นำหลักการบริหารสมอง การหายใจและการฝึกสมาธิ มากำหนดเป็นท่าทางการเคลื่อนไหวของรูปแบบการออกกำลังกาย ตามเกณฑ์ของการออกกำลังกายแบบผสานกายจิต โดยแบ่งการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลองออกเป็น 3 ช่วง คือ การอบอุ่นร่างกาย การออกกำลังกาย และการผ่อนคลาย ใช้ระยะเวลาประมาณ 40 นาที

ผลการประเมินคุณภาพของรูปแบบการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลองโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ปรากฏว่า ด้านอุปกรณ์สำหรับการออกกำลังกาย มีความเหมาะสมมาก (M=4.33, SD=.52) ขั้นตอนการออกกำลังกายมีความเหมาะสมมาก (M=4.52, SD=.51) และด้านท่าการออกกำลังกาย มีความเหมาะสมมากที่สุด (M=4.49, SD=.50) ค่า CVI เฉลี่ยเท่ากับ 1 จึงเหมาะสมสำหรับนำไปใช้พัฒนาการเลือกสนใจภาพและเสียงของนักเรียนอายุ 10-12 ปี ผลการศึกษานำร่องกับกลุ่มอาสาสมัครที่มีคุณสมบัติคล้ายกลุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนวัดบางเป้ง เพื่อหาค่าความเที่ยงของรูปแบบการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลอง จากการวัดอัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายของอาสาสมัคร จำนวน 2 ครั้ง ปรากฏว่า อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายช่วงความหนักสูงสุด (ครั้ง/นาที) ของกลุ่มอาสาสมัคร ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายเท่ากับ 156.30 ± 7.71 และ158.90 ± 2.81 ครั้งต่อนาที ซึ่งแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงถึงความเที่ยงของรูปแบบการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลอง นอกจากนี้ รูปแบบการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลอง ทำให้กลุ่มอาสาสมัครมีอัตราการเต้นหัวใจประมาณร้อยละ 75-76 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ซึ่งถือว่ามีความหนักระดับปานกลาง

2. ผลการเปรียบเทียบคะแนนความถูกต้องของการตอบสนองและระยะเวลาการตอบสนองต่อกิจกรรมการเลือกสนใจภาพและเสียงด้วยคอมพิวเตอร์ หลังการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลอง

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการตอบสนอง และค่าเฉลี่ยระยะเวลาการตอบสนองจากการทำกิจกรรมการเลือกสนใจภาพและเสียงด้วยตอมพิวเตอร์ ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม หลังการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลอง ปรากฏว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการตอบสนองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ด้านระยะเวลาการตอบสนองต่อกิจกรรมการเลือกสนใจภาพและเสียง ปรากฏว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาการตอบสนองน้อยกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงดัง ตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการตอบสนองและค่าเฉลี่ยระยะเวลาการตอบสนองต่อกิจกรรมการเลือกสนใจภาพและเสียง ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม หลังการทดลอง

ตัวแปรและกลุ่ม	n	M	SD	*df*	*t*	*P*
ความถูกต้องของการตอบสนอง (คะแนน)						
กลุ่มทดลอง	20	36.15	3.31	38	2.82*	.01
กลุ่มควบคุม	20	31.90	5.70			
ระยะเวลาการตอบสนอง (มิลลิวินาที)						
กลุ่มทดลอง	20	249.33	51.41	38	-2.33*	.04
กลุ่มควบคุม	20	282.25	50.14			

หมายเหตุ: *p<.05

3. ผลการเปรียบเทียบค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ของคลื่นเธต้าและแอลฟาขณะทำกิจกรรมการเลือกสนใจภาพและเสียง ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม หลังการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลอง

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรีเลทีฟพาวเวอร์ของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมการเลือกลนใจภาพและเสียง ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม หลังการออกกำลังแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลอง ปรากฏว่า ที่สมองส่วนหน้า สมองส่วนขมับ และสมองส่วนพาไรเอทัล ค่าเฉลี่ยรีเลทีฟพาวเวอร์ของคลื่นเธต้าของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ที่สมองส่วนหลังไม่แตกต่างกัน แสดงดัง ตารางที่ 2 และ ภาพที่ 2 (ก)

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรีเลทีฟพาวเวอร์ของคลื่นเธต้าขณะทำกิจกรรมการเลือกสนใจภาพและเสียง ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม หลังการทดลอง จำแนกตามตำแหน่งของสมอง

ตำแหน่งของสมอง	*n*	M	SD	*df*	*t*	*P*
สมองส่วนหน้า						
กลุ่มทดลอง	20	27.05	0.77	38	3.22**	.00
กลุ่มควบคุม	20	26.32	0.65			
สมองส่วนขมับ						
กลุ่มทดลอง	20	26.61	0.79	38	3.76**	.00
กลุ่มควบคุม	20	25.79	0.57			
สมองส่วนพาไรเอทัล						
กลุ่มทดลอง	20	26.76	0.82	38	2.57*	.01
กลุ่มควบคุม	20	26.15	0.66			
สมองส่วนหลัง						
กลุ่มทดลอง	20	26.00	0.68	38	1.60^{ns}	.12
กลุ่มควบคุม	20	25.63	0.78			

หมายเหตุ: *p<.05, **p<.01, *ns* = not statistically significant

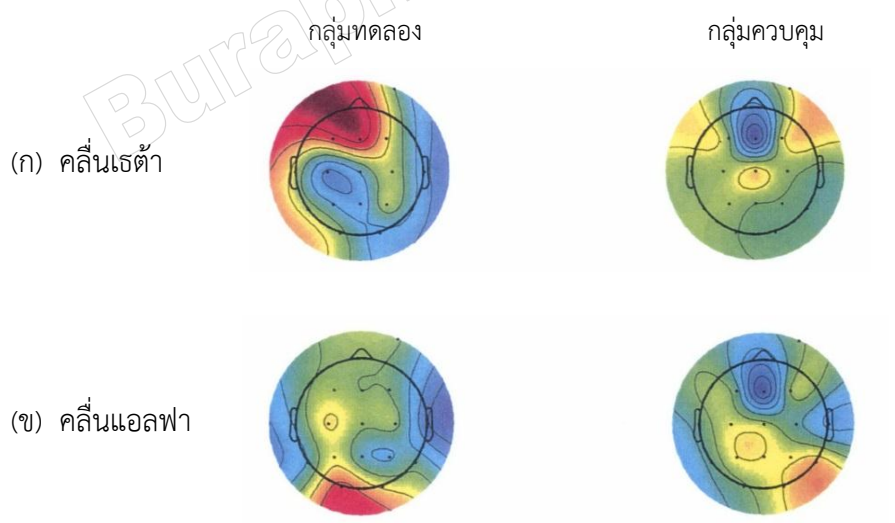
มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรีเลทีฟพาวเวอร์ของคลื่นแอลฟาขณะทำกิจกรรมการเลือกสนใจภาพและเสียงระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม หลังการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลอง ปรากฏว่า ที่สมองส่วนหน้าและสมองส่วนพาไรเอทัล ค่าเฉลี่ยรีเลทีฟพาวเวอร์ของคลื่นแอลฟาของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ที่สมองส่วนขมับและสมองส่วนหลังไม่แตกต่างกัน แสดงดัง ตารางที่ 3 และ ภาพที่ 2 (ข)

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรีเลทีฟพาวเวอร์ของคลื่นแอลฟาขณะทำกิจกรรมการเลือกสนใจภาพและเสียง ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม หลังการทดลอง จำแนกตามตำแหน่งของสมอง

ตำแหน่งของสมอง	*n*	M	SD	*df*	*t*	*P*
สมองส่วนหน้า						
กลุ่มทดลอง	20	24.37	0.69	38	2.20*	.03
กลุ่มควบคุม	20	23.75	1.04			
สมองส่วนขมับ						
กลุ่มทดลอง	20	24.42	0.80	38	1.31 *ns*	.20
กลุ่มควบคุม	20	24.03	1.08			
สมองส่วนพาไรเอทัล						
กลุ่มทดลอง	20	24.62	0.86	38	2.17*	.04
กลุ่มควบคุม	20	23.99	0.96			
สมองส่วนหลัง						
กลุ่มทดลอง	20	24.83	1.10	38	1.94 *ns*	.05
กลุ่มควบคุม	20	24.20	0.82			

หมายเหตุ: *$p<.05$, *ns* = not statistically significant



ภาพที่ 2 เปรียบเทียบค่ารีเลทฟพาวเวอร์ของคลื่นเธต้าและแอลฟาขณะทำกิจกรรมการเลือกสนใจภาพและเสียงระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม หลังการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลอง

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

อภิปรายผล

ผลการวิจัยปรากฏว่า รูปแบบการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลองที่พัฒนาขึ้น มีองค์ประกอบสำคัญ 3 องค์ประกอบ คือ การบริหารสมอง การหายใจ และการฝึกสมาธิ ที่ช่วยพัฒนาการเลือกสนใจภาพและเสียง โดยการฝึกสมองช่วยพัฒนาการทำงานของกระบวนการทางปัญญาโดยเฉพาะการเลือกสนใจและการควบคุมอารมณ์ (Rueda, Posner, & Rothbart, 2005) ส่วนการหายใจที่ถูกต้องพร้อมกับการออกกำลังกาย ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของอวัยวะส่วนต่าง ๆ และสารสื่อประสาทเกิดความสมดุล เลือดไหลเวียนนำออกซิเจนและอาหารไปเลี้ยงสมอง และตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้เพียงพอ ตลอดจนสมองคลายความตึงเครียด และการฝึกสมาธิโดยใช้สายตาจดจ่อตามการเคลื่อนไหวของมือ ซึ่งเป็นการประมวลผลของทักษะการรับรู้ทางสายตาพื้นฐานที่จะนำไปสู่การพัฒนาทักษะการรับรู้ทางสายตาที่ซับซอนได[redacted]นนทชา ถาวรไพบูลย์บุตร, 2555) และการบริหารสายตาในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ มีประโยชน์ทำให้การทำงานของสมองต่อการทำกิจกรรมที่เกี่ยวกับความสนใจดีขึ้น เพราะการเคลื่อนไหวของตา มองจากบริเวณหนึ่งไปยังอีกบริเวณหนึ่งซ้ำ ๆ จะส่งผลต่อเครือข่ายความสนใจ โดยก่อให้เกิดการเชื่อมโยงของเซลล์ประสาทเพิ่มขึ้น (Di Noto, Uta, & DeSouza, 2013) การฝึกทักษะใหม่เหล่านี้ซ้ำ ๆ ในช่วงระยะเวลาอย่างน้อย 1 สัปดาห์ จะช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและการทำงานของระบบประสาท เช่น การเพิ่มปริมาณของชั้นสมองสีเทาในสมองส่วนที่เกี่ยวข้องกับทักษะนั้น ๆ ในช่วงของการฝึกออกกำลังกายนำไปสู่การเพิ่มขนาดของเซลล์ การสร้างเซลล์ประสาท และการเปลี่ยนแปลงการไหลเวียนเลือด ซึ่งส่งผลต่อการประมวลผลข้อมูลในเครือข่ายใหม่ที่ต้องการและชั้นสมองสีเทาจะลดลง เมื่อหยุดการออกกำลังกาย (May et al., 2007; Driemeyer, Boyke, Gaser, Bu¨chel, & May, 2008) ดังนั้น รูปแบบการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลองที่พัฒนาขึ้น จึงเหมาะสมสำหรับการพัฒนาการเลือกสนใจภาพและเสียงในนักเรียนอายุ 10-12 ปี

ผลการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ปรากฏว่า ภายหลังการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลอง กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการตอบสนองการเลือกสนใจภาพและเสียงสูงกว่ากลุ่มควบคุม และมีค่าเฉลี่ยระยะเวลาการตอบสนองน้อยกว่ากลุ่มควบคุม เนื่องจากการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลอง ก่อให้เกิดการทำงานร่วมกันของกลไกกระบวนการบนลงล่างและล่างขึ้นบนซึ่งมีผลทำให้การทำงานของกระบวนการประมวลผลข้อมูลมีประสิทธิภาพ สามารถรับรู้ต่อสิ่งกระตุ้นและเตรียมการตอบสนองที่เหมาะสมได้อย่างรวดเร็ว (Wickens & Carswell, 2006) ซึ่งการออกกำลังกายสมองกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ เป็นการทำงานของทั้งส่วนที่ส่งคำสั่งจากสมองไปยังกล้ามเนื้อหรืออวัยวะที่ต้องใช้ในการเคลื่อนไหว เช่น แขน ขา ตา และส่วนที่รับความรู้สึก รวมทั้งการทำงานของสมองส่วนที่รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ แล้วสั่งการไปยังกล้ามเนื้อให้เกิดการเคลื่อนไหวที่มีประสิทธิภาพ ส่วนการฝึกสมาธิและการฝึกหายใจที่ถูกต้อง ทำให้เกิดความมุ่งความสนใจและสติ การทำงานประสานระหว่างกายและจิตที่ก่อให้เกิดความสมดุลของระบบประสาทส่วนกลาง การเปลี่ยนแปลงของสารสื่อประสาท ทำให้การรับรู้ดีขึ้น (Takahashi et al., 2005) ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับ งานวิจัยของ Hodgins and Adair (2010) ที่พบว่า กลุ่มที่ฝึกสมาธิมีความถูกต้องของการตอบสนองต่อกิจกรรมความสนใจภาพมากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ฝึกสมาธิ และงานวิจัยของ Hatta et al. (2005) ที่พบว่า กลุ่มผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายระดับปานกลางเป็นประจำ มีกระบวนการตอบสนองโดยใช้ระยะเวลาการตอบสนองน้อยกว่ากลุ่มผู้สูงอายุที่ไม่ค่อยออกกำลังกาย

ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

1. ผู้สนใจสามารถนำรูปแบบการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลอง ไปใช้เป็นทางเลือกในการเพิ่มศักยภาพด้านการเลือกสนใจภาพและเสียงของนักเรียนได้

2. รูปแบบการออกกำลังกายที่พัฒนาขึ้นนี้เหมาะสำหรับเด็กและวัยรุ่นที่ไม่มีปัญหาเกี่ยวกับข้อเข่าหรือข้อเท้า แต่หากจะนำไปใช้กับผู้ที่มีปัญหาดังกล่าว ควรเลือกใช้ท่าที่ไม่ใช้แรงกระแทกต่อหัวเข่าหรือข้อเท้า

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

1. ควรมีการศึกษาผลของการออกกำลังผสานกายจิตด้วยไม้พลองควบคู่กับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในสมอง เช่น คลื่นไฟฟ้าสมอง

2. ควรมีการศึกษาผลของการออกกำลังกายผสานกายจิตด้วยไม้พลอง ต่อการสร้างความสนใจในกลุ่มนักเรียนที่มีความบกพร่องทางความสนใจ

เอกสารอ้างอิง

กมลพรรณ ชีวพันธุศรี.(2545). สมองกับการเรียนรู้.วันที่ค้นข้อมูล 20 มกราคม 2554, เข้าถึงได้จาก http://advisor.anamai.moph.go.th/tamra/child/brain01.html

เดนิสสัน, เกล อี และ พอล, อี. (2546). *บริหารสมอง* (วิบูลย์ วิรัชนีกรพันธ์, แปล). กรุงเทพฯ : ขวัญข้าว '94

นริศ เจนวิริยะ. (2552). *ออกกำลังกายเสริมสร้างสมอง*. วันที่ค้นข้อมูล 20 ธันวาคม 2553, เข้าถึงได้จาก http://www.namjaimaitree.com

นฤมล ลีลายุวัฒน์. (2553). *สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย*. ขอนแก่น: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

นนทชา ถาวรไพบูลย์บุตร. (2555). กรอบอางอิงการรับรูทางสายตา. *วารสารกิจกรรมบำบัด*, *17* (3), 25-29.

ประภาพรรณ จูเจริญ. (2551). *สมองวัยรุ่น*. สถาบันแห่งชาติเพื่อการพัฒนาเด็กและครอบครัวมหาวิทยาลัยมหิดล. ม.ป.ท.

วรพรรณ เสนาณรงค์. (2552). *ออกกำลังกายสมอง.* วันที่ค้นข้อมูล 8 ธันวาคม 2554 , เข้าถึงได้จาก http://www.manager.co.th/QoL/ViewNews.aspx?NewsID=9520000001346

สมพร กันทรดุษฎี. (2554). *กลไกการปฏิบัติสมาธิ.* วันที่ค้นข้อมูล 20 มกราคม 2554, เข้าถึงได้จาก http://www.thaicam.go.th/index.php?option=com_content&task=view&id =404&Itemid=49

อัครภูมิ จารุภากร และ พรพิไล เลิศวิชา. (*2551*). *สมองวัยเริ่มเรียนรู้.* กรุงเทพฯ: ด่านสุทธาการพิมพ์

อุดม เพชรสังหาร. (2548). Workshop: สมองนอย สมองนิด ลวนคิดเรียนรู[redacted] *ประชุมวิชาการการพัฒนาสติปัญญาเด็กไทย ครั้งที่ 2 เรื่อง สมองและการเรียนรู้.* ม.ป.ท.

Boynton, G. M. (2005). Attention and visual perception*. Neurobiology, 15* (4), 465–469.

Chan, A. S., Cheung, M. C., & Sze, S. L. (2008). *Effect* of *mind/body training* on *children* with *behavioral* and *learning problems:* a *randomized controlled study*. In B. N. DeLuca (Ed). *Mind-Body and Relaxation Research Focus* (pp.165–193). Hauppauge, NY: Nova Science Publishers.

Combs, D. R., *&* Gouvier, W. D. (2004). The role of attention in affect perception: an xamination of Mirsky's four factor model of attention in chronic chizophrenia. *Schizophr Bull, 30* (4), 727-738.

Di Noto, P., Uta, S., & DeSouza, J, F. X. (2013). Eye exercises enhance accuracy and letter recognition, but not reaction time, in a modified rapid serial visual presentationtask. *PLoS ONE*, *8* (3), e59244.

Driemeyer, J., Boyke, J., Gaser, C., Bu¨chel, C., & May, A. (2008). Changes in gray matter Induced by learning – Revisited. *PLoS ONE, 3* (7), e2669.

Field, T., Diego, M., & Hernandez-Reif, M. (2010). Tai chi/yoga effects on anxiety, heart rate, EEG and math computations. *Complementary Therapies in Clinical Practice, 16* (4), 235-8.

Frith, C. (2001). A framework for studying the neural basis of attention. *Neuropsychologia, 39* (12), 1367-71.

Gemignani*, A.,* Santarcangelo, E.*,* Sebastiani, L.*,* Marchese, C.*,* Mammoliti, R.*,* Simoni, A., & Ghelarducci, B. (2000). Changes in autonomic and EEG patterns induced by hypnotic imagination of aversive stimuli in man. *Brain Res. Bull., 53* (1), 105–111.

Hannaford, C. (1995). *Smart moves: Why Learning Is not All in Your Head*. Salt Lake City, UT: Great River Books.

Hatta, A., Nishihira, Y., Kim, S.R., Kaneda, T., Kida, T., Kamijo, K., Sasahara M., & Haga, S. (2005). Effects of habitual moderate exercise on response processing and cognitive processing in older adults**.** *Jpn J Physiol. 55* (1), 29-36.

Hodgins, H.S., & Adair, K.A. (2010). *Attentional processes and meditation. Conscious Conscious Cogn*., 19(4), 872-8.

Hong, S. B., Zalesky, A., Cocchi, L., Fornito, A,, Choi, E. J., Kim, H. H., Suh, J. E., Kim, C. D., Kim, J. V., Yi, S. H. (2013). Decreased functional brain connectivity In Adolescents with Internet addiction*. J. Neurosci*. 32 (49), 17753-61.

Joyce, B., Weil, M., & Calhoun, E. (2004). *Models of Teaching. (*7th ed.*)* Boston: Allyn & Bacon.

Kelly, A. M. C., Di Martino, A., Uddin, L. Q., Shehzad, Z. E., Gee, D. G., Reiss, P. T. (2008). Development of anterior cingulate functional connectivity from late childhood to early adulthood. *Cereb. Cortex*, *19* (3), 640-657.

May A, Hajak G, Ganssbauer S, Steffens T, Langguth B, Kleinjung T, Eichhammer P. (2007). Structural brain alterations following 5 days of intervention: dynamic aspects of neuroplasticity. *Cereb Cortex*, *17* (1), 205–10.

McMorris, T., Tomporowski, P., & Audiffren, M. (2009). *Exercise and Cognitive Function*. Michigan: Wiley-Blackwell.

Moore, D. R., Ferguson, M. A., Halliday, L. F., & Riley, A. (2008). Frequency discrimination in children: perception*,* learning and attention. *Hear Res*, 238 (1-2), 147-154.

Newberg, A., Alavi, A., Baime, M., Pourdehnad, M., Santanna, J., & d'Aquili, E. (2001). The measurement of regional cerebral blood flow during the complex cognitive task of meditation: a preliminary SPECT study. *Psychiatry Res*, *106* (2), 113–122.

Peelen, M. V., & Mruczek, R. E. (2008). Sources of spatial and feature-based attention in the human brain. *J. Neurosci*, *28* (38), 9328–9329.

Rueda, M. R., Posner, M. I., & Rothbart, M. K. (2005). The development of executive attention: Contributions to the emergence of self-regulation. *Developmental Neuropsychology*, *28* (2), 573–594.

Saggar, M., King, B. G., Zanesco, A. P., MacLean, K. A., Aichele, S. R., Jacobs, T. L., & Saron, C. D. (2012). Intensive training induces longitudinal changes in meditation state-related EEG oscillatory activity. *Frontiers in human neuroscience*, 6.

Sanders, L. D., Stevens, C., Coch, D., & Neville, H. J. (2006). Selective auditory attention in 3- to 5-year-old children: an event-related potential study. *Neuropsychologia,* 44(11), 2126-2138.

Takahashi, T., Murata, T., Hamada, T., Omori, M., Kosaka, H., Kikuchi, M., Yoshida, H., & Wada, Y. (2005). Changes in EEG and autonomic nervous activity during meditation and their association with personality traits. *Int. J. Psychophysiol, 55* (2), 199–207.

Tang, Y.-Y., Lu, Q., Geng, X., Stein, E. A., Yang, Y., & Posner, M. I. (2010). Short-term meditation induces white matter changes in the anterior cingulated. *PNAS*, *107* (35), 15649-15652.

Weinberger, D. R., Elvevåg, B., & Giedd, J. N. (*2005*). *The Adolescent Brain: A Work in Progress*. Washington, DC: The National Campaign to Prevent Teen Pregnancy.

Wickens, C. D., & Carswell, C. M. (2006). *Information Processing*. In *G*. Salvendy (*Ed.*), *Handbook of Human Factors* and *Ergonomics* (pp.111-149). n.p.

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University