

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีรายละเอียดขั้นตอนดำเนินการวิจัยดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนารูปแบบการออกกำลังกายแบบผสมผสานกายจิตด้วยไม้พลอง

1. ศึกษาแนวคิดที่ใช้ในการพัฒนารูปแบบการออกกำลังกายแบบผสมผสานกายจิตด้วยไม้พลอง

2. การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3. การตรวจคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบผสมผสานกายจิตด้วยไม้พลองต่อการเพิ่มการเลือกสนใจภาพและเสียง

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบแผนการทดลอง

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4. การตรวจคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5. วิธีดำเนินการทดลอง

6. การเก็บรวบรวมข้อมูล

7. การวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนารูปแบบการออกกำลังกายแบบผสมผสานกายจิตด้วยไม้พลอง

การพัฒนารูปแบบการออกกำลังกายแบบผสมผสานกายจิตด้วยไม้พลองมีการดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาแนวคิดที่ใช้ในการพัฒนารูปแบบการออกกำลังกายแบบผสมผสานกายจิตด้วยไม้พลองมีรายละเอียดดังนี้

1.1 ผู้วิจัยศึกษาโมเดลการประมวลผลข้อมูลของมนุษย์ เภมณฑ์การออกกำลังกายผสมผสานกายจิต หลักการบริหารสมอง การหายใจที่ถูกต้อง และการฝึกสมาธิ วัตถุประสงค์การวิจัย กำหนดขอบเขตเนื้อหา วิเคราะห์ท่าออกกำลังกาย การเคลื่อนไหวร่างกายที่มีผลต่อระบบประสาทสมองและร่างกาย วิธีการหายใจของการออกกำลังกายแบบผสมผสานกายจิตด้วยไม้พลองและการเคลื่อนไหวอย่างมีสมาธิ การวัดและประเมินผลโดยให้สอดคล้องกับกรอบแนวคิดการวิจัย

1.2 กำหนดท่าการออกกำลังกาย การเคลื่อนไหว การใช้อุปกรณ์การออกกำลังกาย วิธีการหายใจของการออกกำลังกายแบบผสมผสานกายจิตด้วยไม้พลอง

ท่าออกกำลังกายต้องเป็นท่าที่ง่าย เคลื่อนไหวไม่ซับซ้อน โดยเป็นการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อแบบช้า ๆ อย่างต่อเนื่อง แต่ละท่าต้องไม่ก่อให้เกิดอันตราย ใช้ไม้พลองร่วมกับการออกกำลังกายตามหลักการบริหารสมองในการบริหารทุกส่วนของกล้ามเนื้อมัดเล็ก กล้ามเนื้อมัดใหญ่ และข้อต่อ โดยหลักการบริหารสมองทั้ง 3 มิติที่นำมาผสมผสานท่าออกกำลังกาย

ประกอบด้วย มิติการเคลื่อนไหวด้านข้าง หมายถึง การประสานงานของสมองทั้งสองซีก ได้แก่ การเคลื่อนไหวโดยโน้มตัวไปทางซ้ายและขวา หรือการเคลื่อนไหวสลับข้าง ส่วนมิติศูนย์กลาง หมายถึง การประสานการทำงานระหว่างสมองพาริเอทัลและส่วนล่าง ที่มีความสำคัญต่อความสมดุลของความคิดกับอารมณ์ ได้แก่ การยืนขึ้นย่อตัวลง การก้าวมาข้างหน้าและถอยหลัง และมีมิติจุดสนใจ หมายถึง ความสามารถในการประสานข้อมูลระหว่างสมองพรีฟรอนทัลและส่วนหลังซึ่งมีความสำคัญกับความสนใจ ได้แก่ กิจกรรมยืดเส้นยืดสายและการผ่อนคลายเส้นเอ็น กล้ามเนื้อคอและหลัง เพื่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมองกับวิถีปลายประสาท ตลอดจนพัฒนาความสามารถในการรับรู้ของระบบประสาท ได้แก่ การประสานงานของระบบประสาทกล้ามเนื้อ

วิธีการหายใจที่ถูกต้องกระทำโดยการหายใจเข้าช้า ๆ ให้ลึกเท่าที่ทำได้โดยไม่ต้องฝืนมาก เมื่อหายใจเข้าจนสุดแล้วกลั้นลมหายใจสักครู่หนึ่งประมาณ 3-5 วินาทีก่อนแล้วค่อยผ่อนลมหายใจออกอย่างช้า ๆ ยังไม่ต้องหายใจเข้าทันทีที่กลั้นสักครู่แล้วค่อยหายใจเข้าช้า ๆ จะทำให้เลือดและสารอาหารไปเลี้ยงประสาทและไขสันหลัง ท่าของการยืดเหยียดกล้ามเนื้อและการเคลื่อนไหวขณะออกกำลังกายให้สอดคล้องกับการหายใจเป็นการรวมกายและจิตช่วยลดความอ่อนล้าของกล้ามเนื้อ และการมีสติอยู่กับท่าออกกำลังกายโดยใช้สายตาดูจุดตามการเคลื่อนไหวของมือ ทำให้มีสมาธิดีขึ้น

2. การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยพัฒนาท่าการออกกำลังกายประกอบการใช้ไม้พลองร่วมกับการพิจารณาเลือกท่าระดับของชีวิตจิตของสาทิสม อินทรกำแหง และการออกกำลังกายด้วยไม้พลองแบบอื่น ๆ ตามหลักการบริหารสมอง การหายใจ การฝึกสมาธิ โดยมีค่าความหนักของการออกกำลังกายระดับปานกลาง (Moderate Intensity Exercise) ระยะเวลาที่ออกกำลังกาย (Duration) และความถี่ (Frequency) ที่เหมาะสม (นฤมล สิริวิวัฒน์, 2553) รูปแบบการออกกำลังกายแบบผสานกายจิตด้วยไม้พลองแบ่งออกเป็น 3 ช่วงดังนี้ (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ข)

2.1 การอบอุ่นร่างกาย เป็นช่วงที่ไม่ใช้ไม้พลองประกอบการเคลื่อนไหวมีการยืดเหยียดกล้ามเนื้อและข้อต่อ มีจำนวน 12 ท่า คือ 1) บริหารข้อเท้า 2) การย่อเท้า 3) ท่ายืดกล้ามเนื้อคอ 4) ท่ายืดกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลัง 5) ท่ายืดหน้าอกและกล้ามเนื้อหลัง 6) ท่ายืดกล้ามเนื้อแขนและไหล่ 7) ท่ายืดกล้ามเนื้อลำตัว 8) ท่ายืดกล้ามเนื้อต้นขาและสะโพก 9) ท่ายืดกล้ามเนื้อหน้าขา 10) ท่ายืดกล้ามเนื้อขาด้านข้างและกล้ามเนื้อหลัง 11) ท่ายืดกล้ามเนื้อหลังส่วนหลัง 12) ท่ายืดกล้ามเนื้อขา หลังส่วนบนและหลังส่วนล่าง รวมใช้ระยะเวลา 10 นาที

ท่าที่ทำในช่วงอบอุ่นร่างกายเฉพาะส่วน ได้แก่ ท่าบริหารข้อเท้าและการย่อเท้า ซึ่งท่าเหล่านี้ใช้หลักการบริหารสมองมิติศูนย์กลาง เพื่อกระตุ้นสมองส่วนพาริเอทัลและสมองส่วนล่าง ซึ่งทำหน้าที่เกี่ยวกับความสามารถในการรับรู้สัมผัสและอารมณ์ รวมทั้งทำให้เกิดการผ่อนคลายความตึงเครียดในสมองซีกเบิ้ลล์ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมการทรงตัวและการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อทั้งหมด

ท่าการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ได้แก่ ท่ายืดเหยียดกล้ามเนื้อในข้อ 1-9 ซึ่งท่าเหล่านี้ใช้หลักการบริหารสมองมิติจุดสนใจ ส่วนท่ายืดเหยียดกล้ามเนื้อในข้อ 10 ใช้หลักการบริหารสมองมิติจุดสนใจและด้านข้าง มาใช้เพื่อกระตุ้นสมองส่วนหลัง สมองส่วนพรีฟรอนทัล ระบบเวสติบูลาร์

(หูด้านใน) สัมผัสภายในกล้ามเนื้อ และการมองเห็น ส่วนการยืดกล้ามเนื้อคอ ไหล่ ท้อง กระดูกสันหลัง หลัง และขา เพื่อช่วยลดอาการตึงของกล้ามเนื้อคอ ไหล่ ท้อง หลัง และขา ตลอดจนเกิดความยืดหยุ่นของกระดูกสันหลัง รวมทั้งกระตุ้นสมองให้เกิดการประมวลผลแบบบูรณาการทั้งสองข้าง

2.2 การออกกำลังกาย เป็นช่วงที่ใช้ไม้พลองประกอบการเคลื่อนไหว มีจำนวน 10 ท่า คือ 1) ท่าพระอาทิตย์ขึ้น 2) ท่าพระอาทิตย์ตก 3) ท่าพายเรือ 4) ท่าหมุนกาย 5) ท่าตาชั่ง 6) ท่า 123 สู้ไว 7) ท่าสไลม์ 8) ท่า 360 องศา 9) ท่าเตะตรงตั้งฉาก 10) ท่าแถม รวมใช้ระยะเวลา 20 นาที

ท่าพระอาทิตย์ขึ้น ใช้หลักการบริหารสมองมีจุดสนใจเพื่อกระตุ้นสมองส่วนหลัง สมองส่วนพรีฟรอนทัล ระบบเวสติบูลาร์ (หูด้านใน) สัมผัสภายในกล้ามเนื้อและการมองเห็น ช่วยให้เกิดสมดุลของการทรงตัว สัมผัสภายในกล้ามเนื้อและการมองเห็น ส่วนการยืดกล้ามเนื้อคอ ไหล่ ท้อง กระดูกสันหลัง หลัง และขา เพื่อช่วยลดอาการตึงของกล้ามเนื้อคอ ไหล่ ท้อง หลัง และขา ตลอดจนเกิดความยืดหยุ่นของกระดูกสันหลัง

ท่าพระอาทิตย์ตกดิน ท่าพายเรือ ท่า 1 2 3 สู้ไว ท่าสไลม์ 360 องศา ท่าแถม ท่าเตะตรงเท้าตั้งฉาก ใช้หลักการบริหารสมองมีศูนย์กลาง กระตุ้นสมองพาไรเอทัลและสมองส่วนล่าง ซึ่งทำหน้าที่เกี่ยวกับความสามารถในการรับรู้สัมผัส และแสดงอารมณ์ นอกจากนี้ทำให้เกิดการผ่อนคลายความตึงเครียดในสมองซีกซ้ายและขวาที่ควบคุมการทรงตัวและกล้ามเนื้อทั้งหมด ท่าพายเรือ ท่าหมุนกาย ท่าตาชั่ง ท่าสไลม์ ท่า 360 องศา ท่าเตะตรงเท้าตั้งฉาก ซึ่งท่าเหล่านี้ใช้หลักการบริหารสมองมีด้านข้าง ทั้งซ้ายและขวา กระตุ้นสมองให้เกิดการประมวลผลแบบบูรณาการทั้งสองข้าง โดยท่าออกกำลังกายมีทั้งการเคลื่อนไหวสองข้างไขว้แกนลำตัวอย่างตั้งใจ ซึ่งเป็นการใช้สมองสองซีกพร้อมกันและช่วยสร้างโมอีสันทำให้เกิดการเชื่อมต่อประสาทข้ามคอร์ปัสคัลโลซัมดีขึ้น ส่งผลให้การทำงานของสมองทั้งสองซีกประสานสัมพันธ์กันอย่างสมดุล และสมองส่วนอื่น ๆ สามารถคิดและประมวลผลได้เร็วขึ้น การมองเห็นทั้งสองข้างดีขึ้น ช่วยให้สามารถรับข้อมูลสัมผัส (เสียง ภาพ และสัมผัสภายใน) จากร่างกายทั้งสองซีก และการเคลื่อนไหวสลับข้างจะกระตุ้นสมองทุกส่วน เช่น ระบบเวสติบูลาร์ ซึ่งเป็นระบบรักษาสมดุลการสั่นสะเทือนของหูชั้นใน ศูนย์ควบคุมระดับความรู้สึกตัว (ทำให้สมองตื่นตัว) สมองเล็ก (การเคลื่อนไหวอัตโนมัติ) ระบบลิมบิก (การปรับสมดุลทางอารมณ์) บาซัลแกงเกลีย (การเคลื่อนไหวแบบจงใจ) และสมองส่วนหน้า (การใช้เหตุผล) โดยการเคลื่อนไหวสลับข้างอย่างช้า ๆ ทำให้ต้องใช้การควบคุมและรับรู้มากขึ้นจะทำให้ระบบเวสติบูลาร์และสมองส่วนหน้าทำงานมากขึ้น ช่วยเพิ่มโดปามีนในสมอง เพิ่มความสามารถในการมองเห็นและเรียนรู้ได้เร็วขึ้น ส่วนการขยับไหล่ทั้งสองข้างจะช่วยกระตุ้นให้เส้นประสาทที่ควบคุมการได้ยินและการรับรู้ให้ทำงานได้ดีขึ้น

2.3 การผ่อนคลาย เป็นช่วงที่ไม่ใช้ไม้พลองประกอบการเคลื่อนไหว มีการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ และข้อต่อเหมือนช่วงอบอุ่นร่างกาย มีจำนวน 12 ท่า คือ 1) บริหารข้อเท้า 2) การย่ำเท้า 3) ท่ายืดกล้ามเนื้อคอ 4) ท่ายืดกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลัง 5) ท่ายืดหน้าอก และกล้ามเนื้อหลัง 6) ท่ายืดกล้ามเนื้อแขน และไหล่ 7) ท่ายืดกล้ามเนื้อลำตัว 8) ท่ายืดกล้ามเนื้อต้นขาและสะโพก 9) ท่ายืดกล้ามเนื้อหน้าขา 10) ท่ายืดกล้ามเนื้อขาด้านหลัง และกล้ามเนื้อหลัง 11) ท่ายืดกล้ามเนื้อหลังส่วนหลัง 12) ท่ายืดกล้ามเนื้อขา หลังส่วนบนและหลังส่วนล่าง รวมใช้ระยะเวลา 10 นาที

ท่าออกกำลังกายที่ใช้ในช่วงผ่อนคลายใช้หลักการบริหารสมองในมิติจุดสนใจและ ศูนย์กลางเช่นเดียวกับช่วงการอบอุ่นร่างกาย

ในช่วงการอบอุ่นร่างกาย ขณะออกกำลังกายแบบผสมกายจิตด้วยไม้พลอง และช่วงผ่อนคลาย ควรหายใจเข้าออกช้า ๆ เป็นจังหวะ โดยขณะก้มตัวไปข้างหน้า หรือหันศีรษะไปทางซ้าย ให้หายใจออก และหายใจเข้า ๆ ขณะพักและค้างอยู่ในท่านั้น ไม่กลั้นหายใจ จะส่งผลดีต่อระบบหายใจ และการเดินของหัวใจให้ทำงานมีประสิทธิภาพทำให้เลือดและสารอาหารไปเลี้ยงประสาทและ ไขสันหลังดีขึ้น มีออกซิเจนไปเลี้ยงสมองอย่างเพียงพอช่วยให้สมองทำงานได้เป็นปกติ กระตุ้นให้ ระบบประสาทผ่อนคลาย ส่วนการฝึกสมาธิเป็นการใช้สายตาคจดจ่อตามการเคลื่อนไหวของมือใน ขณะที่ออกกำลังกายแบบผสมกายจิตด้วยไม้พลองจะช่วยกระตุ้นสมองส่วนหน้าซึ่งทำหน้าที่เกี่ยวกับการมองเห็น การเคลื่อนไหวตาสองข้างจะช่วยให้กล้ามเนื้อตาทำงานร่วมกันมากขึ้นทำให้กล้ามเนื้อ ตาแข็งแรงและเคลื่อนไหวประสานงานกับส่วนอื่น ๆ ดีขึ้น การเชื่อมโยงสู่สมองจะได้รับการพัฒนาให้ พร้อมใช้งานมากขึ้น เพราะร้อยละ 80 ของปลายประสาทกล้ามเนื้อมีการเชื่อมโยงโดยตรงกับ ประสาทตาผ่านตัวรับสัมผัสภายในและระบบเวสติบูลาร์

3. การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 รูปแบบการออกกำลังกายแบบผสมกายจิตด้วยไม้พลองและส้อมคู่มือที่พัฒนาขึ้น ได้รับการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิด้านพลศึกษา 1 คน ด้านการศึกษา 1 คน และด้านการแพทย์ จำนวน 1 คน (ภาคผนวก ก) เพื่อตรวจสอบ ความเหมาะสมของรูปแบบการออกกำลังกายแบบผสมกายจิตด้วยไม้พลองในด้านความเหมาะสม ของอุปกรณ์ ท่าการออกกำลังกายแบบผสมกายจิตด้วยไม้พลองและขั้นตอนการออกกำลังกายกับ องค์ประกอบหลักสำคัญ 3 องค์ประกอบ คือ การบริหารสมอง การหายใจที่ถูกต้อง และการฝึกสมาธิ การประเมินใช้มาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับในการกำหนดระดับความคิดเห็น โดยนำผลการประเมิน มาแปลงเป็นคะแนนดังนี้

5 หมายถึง เหมาะสมตามองค์ประกอบหลักในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง เหมาะสมตามองค์ประกอบหลักในระดับมาก

3 หมายถึง เหมาะสมตามองค์ประกอบหลักในระดับปานกลาง

2 หมายถึง เหมาะสมตามองค์ประกอบหลักในระดับน้อย

1 หมายถึง เหมาะสมตามองค์ประกอบหลักในระดับน้อยที่สุด

ผลการประเมินเป็นรายข้อคำนวณเป็นค่าเฉลี่ย โดยนำค่าเฉลี่ยมาเปรียบเทียบกับ เกณฑ์ประเมินดังนี้

คะแนน 4.50 - 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

คะแนน 3.50 - 4.49 หมายถึง เหมาะสมมาก

คะแนน 2.50 - 3.49 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

คะแนน 1.50 - 2.49 หมายถึง เหมาะสมน้อย

คะแนน 1.00 - 1.49 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

คำนวณค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา (Content Validity Index: CVI) จากสูตร ดังนี้ (บุญใจ ศรีสถิตนรากร, 2545)

$$CVI = \frac{\text{จำนวนข้อที่ผู้ทรงคุณวุฒิทุกคนให้ความคิดเห็นในระดับ 4 และ 5}}{\text{จำนวนรายการทั้งหมด}}$$

โดยดัชนีความตรงตามเนื้อหาทั้งฉบับ ต้องมีค่าไม่น้อยกว่า .80 (Strickland, Lenz, & Waltz, 2010) จำนวนข้อที่ผู้ทรงคุณวุฒิทุกคนให้คะแนนความคิดเห็นในระดับ 4 และ 5 มีจำนวน 26 ข้อ จากจำนวนทั้งหมด 26 ข้อ ได้ค่า CVI เฉลี่ยเท่ากับ 1 จึงเหมาะสมสำหรับนำไปใช้พัฒนาการเลือกสนใจภาพและเสียงของนักเรียนอายุ 10-12 ปี

3.2 การศึกษานำร่อง (Pilot Study) มีรายละเอียดดังนี้

นำรูปแบบการออกกำลังกายแบบผสมผสานกายจิตด้วยไม้พลองที่ได้ปรับปรุงแล้วไปใช้กับนักเรียนที่มีคุณสมบัติคล้ายกลุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนวัดบางเป้ง จำนวน 10 คน เป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ ๆ ละ 5 วัน ๆ ละ 40 นาที เพื่อหาค่าความเที่ยง (Reliability) ของอัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกาย โดยวัดอัตราการเต้นขณะออกกำลังกาย จำนวน 2 ครั้ง แต่ละครั้งของการวัดห่างกัน 1 สัปดาห์

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษานำร่อง คือ เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจแบบไร้สายยี่ห้อ โพลาร์ (Polar) รุ่นเอฟเอส 1 (FS1) ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานจากบริษัทมาราธอน (ประเทศไทย) จำกัด

การคำนวณค่าความหนักของการออกกำลังกาย (Intensity) คำนวณโดยใช้สูตร

$$THR = HR_{max} \times \% \text{ Intensity}$$

Target Heart Rate (THR) = อัตราการเต้นของหัวใจในขณะออกกำลังกาย (ครั้ง/นาที)

HR_{max} = อัตราการเต้นหัวใจสูงสุด (ครั้ง/นาที) = 220-อายุ

Intensity = ความหนักของการออกกำลังกาย (%)

ตัวอย่าง เมื่อนักเรียนอายุ 10 ปี หลังออกกำลังกายวัดอัตราชีพจรได้ 158 ครั้ง/นาที

$$HR_{max} = 220 - 10 = 210 \text{ ครั้ง/นาที}$$

$$THR = 158 \text{ ครั้ง/นาที}$$

$$\text{Intensity} = \frac{158}{210} \times 100 = 75$$

ดังนั้น ความหนักของการออกกำลังกาย 75.23 %

สำหรับค่าความหนักของการออกกำลังกายระดับปานกลาง (Moderate Intensity Exercise) คือ ร้อยละ 64-76 ของอัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบผสมผสานกายจิตด้วยไม้พลองต่อกิจกรรมการเลือกสนใจภาพและเสียง

การศึกษามูลของการออกกำลังกายแบบผสมผสานกายจิตด้วยไม้พลองต่อการเพิ่มการเลือกสนใจภาพและเสียงมีการดำเนินการดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - มัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่อายุ 10-12 ปี โรงเรียนวอนนาศัพท์ อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 81 คน

กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - มัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่อายุ 10-12 ปี โรงเรียนวอนนาศัพท์ อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ซึ่งเป็นผู้ที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์การคัดเลือกดังนี้

1. มีสุขภาพดี สมบูรณ์แข็งแรง ไม่เป็นโรคเกี่ยวกับระบบประสาท ไม่ได้ใช้ยาใด ๆ ในระหว่างทำการวิจัย
2. ไม่มีพยาธิสภาพทางการมองเห็น การได้ยิน การเคลื่อนไหวแขน ขา และมือ
3. มีความถนัดในการใช้มือข้างขวา
4. มีความสามารถในการได้ยินที่ปกติ
5. ปัจจุบันไม่มีการเล่นกีฬา หรือออกกำลังกายโดยวิธีใด ๆ เป็นประจำมาก่อนอย่างน้อย

2 เดือน

6. ไม่เคยฝึกออกกำลังกายด้วยไม้พลอง
 7. เป็นผู้ที่เต็มใจเข้าร่วมโครงการวิจัย และลงนามในเอกสารยินยอมโดยได้รับการบอกกล่าวและเต็มใจ (Informed Consent Form)
- ขั้นตอนของการได้มาของกลุ่มตัวอย่างดังนี้
1. คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์การคัดเลือก
 2. กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจะต้องกรอกข้อมูลส่วนบุคคล ประวัติสุขภาพ และได้รับการตรวจร่างกายโดยพยาบาลก่อนเข้าร่วมงานวิจัย
 3. กลุ่มตัวอย่างจะได้รับการตรวจการรับฟังเสียงโดยใช้ส้อมเสียง (Tuning Fork Tests) ทั้งแบบ Weber's Test และ Rinne's Test เพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีความผิดปกติทางด้านการได้ยิน และตรวจสอบการมองเห็นโดยใช้แผ่นทดสอบระดับสายตา (Snellen Chart)
 4. กลุ่มตัวอย่างจะได้รับการทดสอบความถนัดในการใช้มือโดยใช้แบบสำรวจความถนัดในการใช้มือของเอดินเบอร์ก (Edinburgh Handedness Inventory Examination) เพื่อให้แน่ใจว่า มีความชัดเจนในเรื่องของการถนัดใช้มือข้างขวามากกว่าข้างซ้าย
- เมื่อได้กลุ่มตัวอย่างที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์การคัดเลือก แล้วทำการสุ่มอย่างง่ายจำนวน 40 คน จากนั้นจับฉลากสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 20 คน กลุ่มทดลองจะได้รับการฝึกออกกำลังกายแบบผสมผสานกายจิตด้วยไม้พลองนอกเหนือจากการออกกำลังกายในการเรียนวิชาพลศึกษา ส่วนกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ฝึกออกกำลังกายแบบผสมผสานกายจิตด้วยไม้พลองนอกเหนือจากการออกกำลังกายในการเรียนวิชาพลศึกษา

2. แบบแผนการทดลอง

การเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายแบบผสมผสานกายจิตด้วยไม้พลองต่อการทำกิจกรรมการเลือกสนใจภาพและเสียงระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองที่ฝึกออกกำลังกายแบบผสมผสานกาย

จิตด้วยไม้พลองกับนักเรียนกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ฝึกออกกำลังกายแบบพสานกายจิตด้วยไม้พลองใช้แบบแผนการทดลองก่อนและหลังการทดลองแบบมีกลุ่มควบคุม (Pretest Posttest Control Group Design) (Johnson & Christensen, 2008) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

	ก่อนการทดลอง	สิ่งทดลอง	หลังการทดลอง
R ↗ กลุ่มทดลอง (E)	O1	X	O2
↘ กลุ่มควบคุม (C)	O3	-	O4

R คือ การกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่มเข้ากลุ่มทดลอง (E) และกลุ่มควบคุม (C)

X คือ การจัดกระทำในกลุ่มทดลอง คือ การฝึกออกกำลังกายแบบพสานกายจิตด้วยไม้พลอง เป็นเวลา 2 สัปดาห์ ๆ ละ 5 วัน (จันทร์-ศุกร์) รวมเป็นระยะเวลา 10 วัน นอกเหนือจากการออกกำลังกายในการเรียนวิชาพลศึกษา

O1 คือ การวัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมเลือกสนใจภาพและเสียงก่อนการทดลองในกลุ่มทดลอง

O2 คือ การวัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมเลือกสนใจภาพและเสียงหลังการทดลองในกลุ่มทดลอง

O3 คือ การวัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมเลือกสนใจภาพและเสียงก่อนการทดลองในกลุ่มควบคุม

O4 คือ การวัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมเลือกสนใจภาพและเสียงหลังการทดลองในกลุ่มควบคุม

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยนี้แบ่งเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็น 2 ประเภท คือ เครื่องมือคัดกรองกลุ่มตัวอย่าง และเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการทดลอง มีรายละเอียดดังนี้

3.1 เครื่องมือคัดกรองกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 แบบสอบถามข้อมูล ประกอบด้วย

ข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง การออกกำลังกาย

ประวัติเกี่ยวกับสุขภาพ เช่น ประวัติการได้รับบาดเจ็บที่ศีรษะ การมองเห็น

การได้ยิน ความผิดปกติด้านร่างกาย ความผิดปกติด้านการเคลื่อนไหว โรคประจำตัว ประวัติเกี่ยวกับสุขภาพจิตและความถนัดการใช้มือ

3.1.2 ส้อมเสียง กลุ่มตัวอย่างจะได้รับการตรวจการรับฟังเสียงโดยใช้ซ้อมเสียง ทั้งแบบ Weber's Test และ Rinne's Test เพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีความผิดปกติทางด้านการได้ยิน

3.1.3 แผ่นทดสอบระดับสายตา กลุ่มตัวอย่างจะได้รับตรวจสอบการมองเห็นเพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีความผิดปกติทางการมองเห็น

3.1.4 แบบสำรวจความถนัดในการใช้มือของเอดินเบิร์ก กลุ่มตัวอย่างจะได้รับ การทดสอบความถนัดในการใช้มือ เพื่อให้แน่ใจว่า ถนัดใช้มือข้างขวามากกว่าข้างซ้าย

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการทดลอง ประกอบด้วย

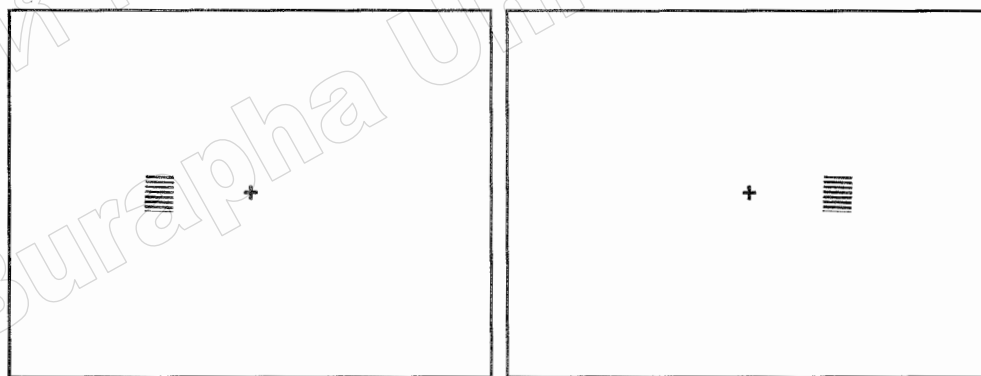
3.2.1 รูปแบบการออกกำลังกายแบบผสมกายจิตด้วยไม้พลองซึ่งได้เขียน รายละเอียดในขั้นตอนที่ 1

3.2.2 กิจกรรมทดสอบการเลือกสนใจภาพและเสียงด้วยคอมพิวเตอร์

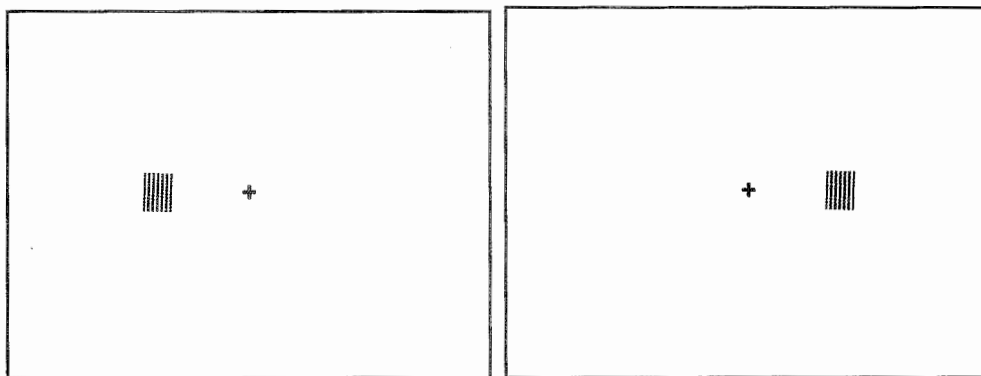
ผู้วิจัยสร้างกิจกรรมทดสอบวัดการเลือกสนใจภาพและเสียงด้วยคอมพิวเตอร์บน โปรแกรมสำเร็จรูป SuperLab 4.5 พัฒนาจากแนวทางกิจกรรมงานวิจัยของ Ramos-Loyo et al. (2004) โดยนำมาปรับให้เหมาะกับบริบทของคนไทยนำเสนอแยกตามเงื่อนไขดังนี้

1. เงื่อนไขภาพกระตุ้น นำเสนอภาพกระตุ้นบนพื้นหลังสีขาวที่ข้างซ้ายหรือขวาของ จุดศูนย์กลางของหน้าจอคอมพิวเตอร์ ทำมุมที่ระดับลานสายตา 2.1 องศา ลำดับการนำเสนอโดยการสุ่ม ภาพกระตุ้นเป็นสี่เหลี่ยมขนาด 1.5X2 เซนติเมตร ประกอบด้วยภาพเป้าหมาย (สี่เหลี่ยมลายขาวแนวขวาง) และภาพที่ไม่ใช่เป้าหมาย (สี่เหลี่ยมลายขาวแนวตั้ง) ดังแสดงในภาพที่ 7

ก



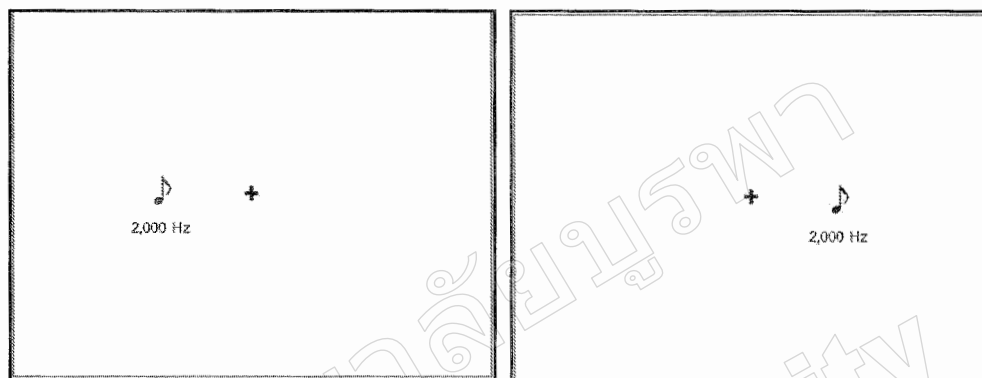
ข



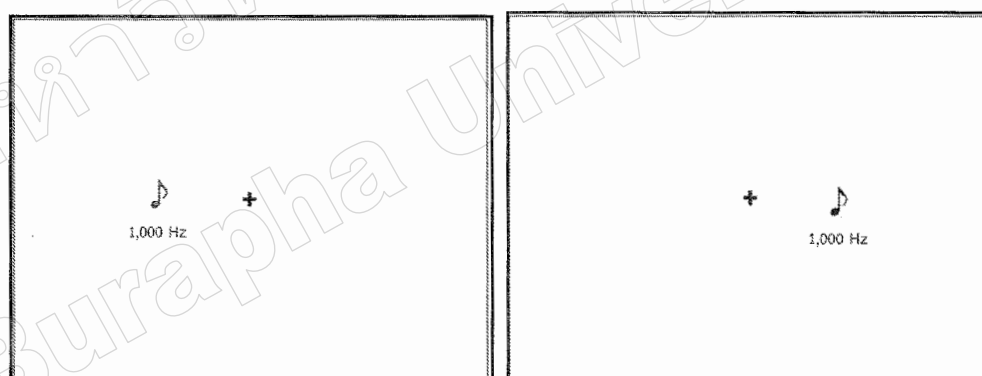
ภาพที่ 7 ภาพกระตุ้นเงื่อนไขภาพกระตุ้น ก. ภาพเป้าหมาย และ ข. ภาพที่ไม่ใช่เป้าหมาย

2. เงื่อนไขเสียงกระตุ้น นำเสนอเสียงกระตุ้นผ่านทางหูฟังที่ข้างซ้าย หรือขวา ลำดับการนำเสนอโดยการสุ่ม เสียงกระตุ้นประกอบด้วย เสียงเป้าหมาย (เสียงความถี่ 2,000 Hz) และเสียงที่ไม่ใช่เป้าหมาย (เสียงความถี่ 1,000 Hz) ดังแสดงในภาพที่ 8

ก.



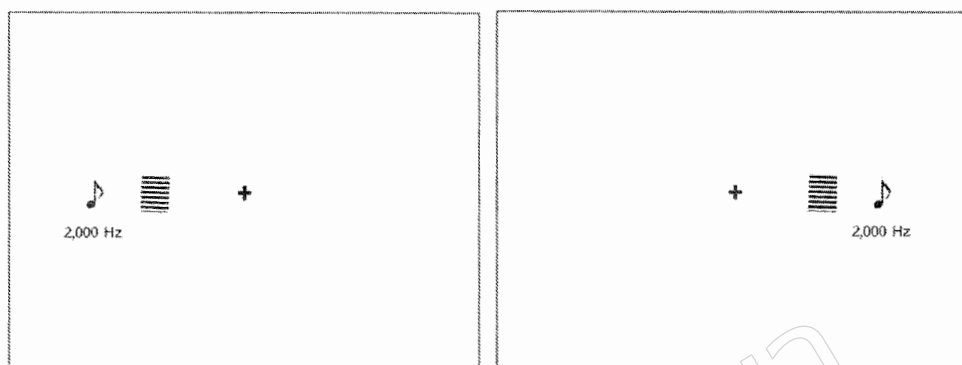
ข.



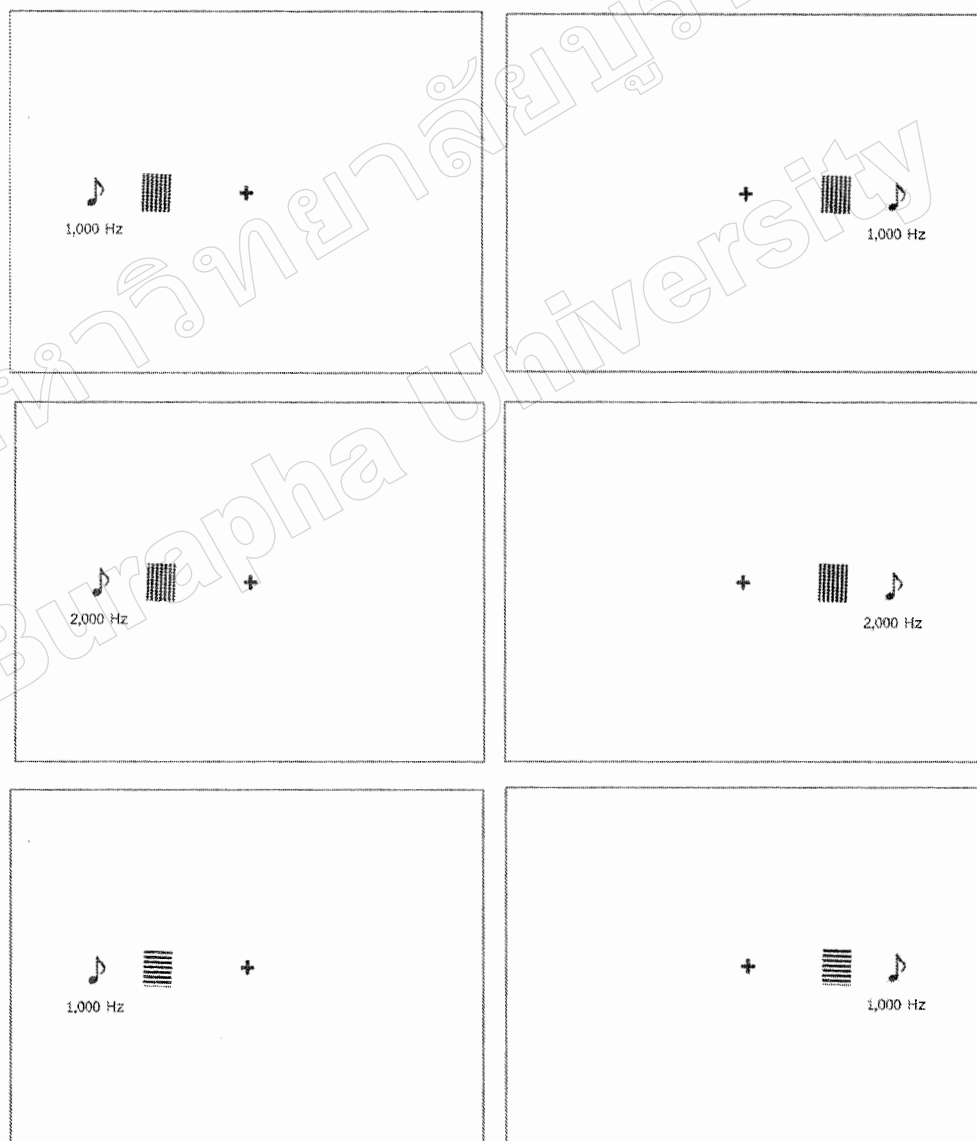
ภาพที่ 8 ภาพกระตุ้นเงื่อนไขเสียงกระตุ้น ก. เสียงเป้าหมาย และ ข. เสียงที่ไม่ใช่เป้าหมาย

3. เงื่อนไขภาพและเสียงกระตุ้น นำเสนอภาพบนพื้นหลังสีขาวของจุดศูนย์กลางของหน้าจอคอมพิวเตอร์ ทำมุมที่ระดับลานสายตาประมาณ 2.1 องศา พร้อมเสียงกระตุ้นที่ข้างซ้าย หรือขวา ภาพและเสียงกระตุ้น ประกอบด้วย ภาพและเสียงเป้าหมาย (สี่เหลี่ยมลายขวางแนวขวางและเสียงความถี่ 2,000 Hz) ส่วนภาพและเสียงที่ไม่ใช่เป้าหมาย (สี่เหลี่ยมลายขวางแนวตั้งและเสียงความถี่ 1,000 Hz) สี่เหลี่ยมลายขวางแนวตั้งและเสียงความถี่ 2,000 Hz และสี่เหลี่ยมลายขวางแนวขวางและเสียงความถี่ 1,000 Hz) ดังแสดงในภาพที่ 9

ก.



ข.



ภาพที่ 9 ภาพกระตุ้นเงื่อนไขภาพและเสียงกระตุ้น ก. ภาพและเสียงเป้าหมาย และ ข. ภาพและเสียงที่ไม่ใช่เป้าหมาย

ความน่าจะเป็นในการปรากฏที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ของสิ่งกระตุ้นเป้าหมาย 20% ส่วนสิ่งกระตุ้นที่ไม่ใช่เป้าหมายมีความน่าจะเป็นในการปรากฏ 80% สิ่งกระตุ้นแต่ละตัวปรากฏเป็นระยะเวลา 900 มิลลิวินาที และมีช่วงระยะเวลาระหว่างสิ่งกระตุ้น 1,100 มิลลิวินาที รวมระยะเวลาในแต่ละการทดสอบ 2,000 มิลลิวินาที สิ่งกระตุ้นจะปรากฏที่ด้านซ้าย หรือขวาข้างละเท่า ๆ กัน แต่ละเงื่อนไขการกระตุ้นมีสิ่งกระตุ้น จำนวน 200 ตัวกระตุ้น ประกอบด้วยสิ่งกระตุ้นเป้าหมาย จำนวน 40 ตัวกระตุ้น สิ่งกระตุ้นที่ไม่ใช่เป้าหมายจำนวน 160 ตัวกระตุ้น โดยแบ่งแต่ละเงื่อนไขนำเสนอ 2 บล็อก แต่ละบล็อกประกอบด้วย สิ่งกระตุ้นเป้าหมาย จำนวน 20 ตัวกระตุ้น สิ่งกระตุ้นที่ไม่ใช่เป้าหมายจำนวน 80 ตัวกระตุ้น รวมเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมแต่ละบล็อก 7 นาที ระยะเวลาในการพักระหว่างบล็อก 2 นาที ระยะเวลาในการพักระหว่างเงื่อนไข 5 นาที รวมระยะเวลาในการทำกิจกรรมทั้งหมด 45 นาที (ตารางที่ 1 และภาพที่ 10)

วิธีการตอบสนองกิจกรรมทดสอบวัดการเลือกสนใจภาพและเสียงด้วยคอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่างต้องฟังความสนใจมองไปยังเครื่องหมายกากบาทที่ศูนย์กลางของลานสายตาจนกระทั่งการทดลองเสร็จสิ้นและหลีกเลี่ยงการเคลื่อนไหวตา เพราะต้องการให้ตาเคลื่อนไหวอยู่บริเวณตรงกลางจอรับภาพ เพื่อช่วยให้การมองเห็นเป็นไปอย่างง่ายดาย ปราศจากความเครียด และเกิดจากการใช้สมองทั้งหมด (Hannaford, 1995) ให้สนใจเฉพาะสิ่งกระตุ้น และตอบสนองโดยการกดปุ่มด้วยนิ้วชี้ขวา เมื่อสิ่งกระตุ้นเป้าหมายปรากฏที่ข้างซ้าย หรือขวาของจอ คอมพิวเตอร์ ตั้งแต่ 100-2,000 มิลลิวินาที นับตั้งแต่เป้าหมายปรากฏ

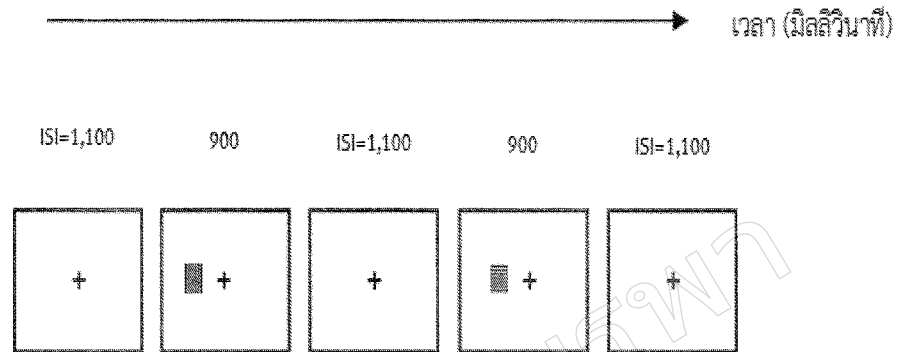
วิธีการให้คะแนนความถูกต้องของการตอบสนองจากการทำกิจกรรมทดสอบวัดการเลือกสนใจภาพและเสียงด้วยคอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่างจะได้คะแนนเมื่อกดปุ่มด้วยนิ้วชี้ขวา ขณะสิ่งกระตุ้นเป้าหมายในแต่ละเงื่อนไขปรากฏที่ข้างซ้ายหรือขวาของจอคอมพิวเตอร์ ตั้งแต่ 100-2,000 มิลลิวินาที นับตั้งแต่สิ่งกระตุ้นเป้าหมายปรากฏในแต่ละครั้ง โดยแต่ละเงื่อนไขมีสิ่งกระตุ้นเป้าหมาย จำนวน 40 ตัวกระตุ้น

ระยะเวลาการตอบสนองต่อกิจกรรมทดสอบวัดการเลือกสนใจภาพและเสียงด้วยคอมพิวเตอร์ คำนวณจากรยะเวลาดั้งเดิมสิ่งกระตุ้นเป้าหมายของกิจกรรมการเลือกสนใจภาพและเสียงในแต่ละเงื่อนไขปรากฏจนกระทั่งกลุ่มตัวอย่างกดปุ่มตอบสนองถูกต้อง โดยแต่ละเงื่อนไขมีสิ่งกระตุ้นเป้าหมาย จำนวน 40 ตัวกระตุ้น

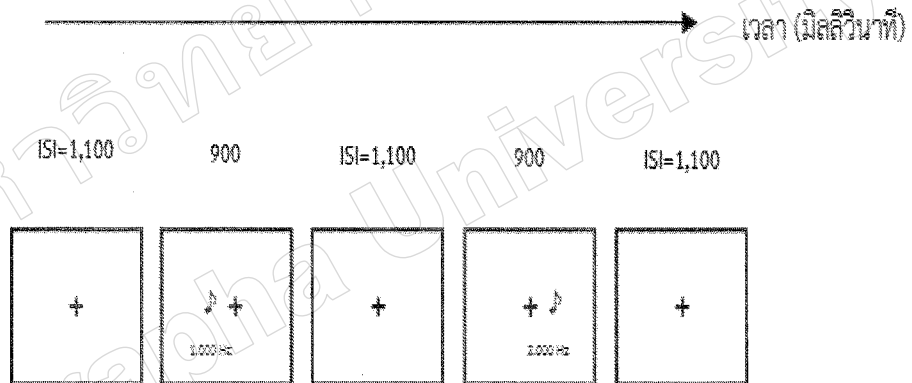
ตารางที่ 1 รายละเอียดของกิจกรรมทดสอบวัดการเลือกสนใจภาพและเสียงด้วยคอมพิวเตอร์

เงื่อนไข	สิ่งกระตุ้น	สิ่งกระตุ้น เป้าหมาย ช่วงระยะเวลา การปรากฏ	ระยะเวลา ระหว่าง สิ่งกระตุ้น	การนำเสนอ
ภาพ กระตุ้น	สี่เหลี่ยมขนาด 1.5 X 2 เซนติเมตร -ลายขาวแนวขวาง -ลายขาวแนวตั้ง	สี่เหลี่ยมลายขาว แนวขวาง 900 มิลลิวินาที	1,100 มิลลิวินาที	ภาพกระตุ้นปรากฏบนพื้นหลัง สีขาวที่ข้างซ้าย หรือขวาของ จุดศูนย์กลางของหน้าจอ คอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยภาพ เป้าหมาย จำนวน 40 ภาพ และ ภาพที่ไม่ใช่เป้าหมายจำนวน 160 ภาพ
เสียง กระตุ้น	เสียงสูงความถี่ -2,000 Hz -1,000 Hz ความเข้มของเสียง 64 dB	เสียงสูงความถี่ 2,000 Hz 900 มิลลิวินาที	1,100 มิลลิวินาที	เสียงกระตุ้นนำเสนอผ่านทาง หูฟังที่ข้างซ้าย หรือขวา ลำดับ การนำเสนอโดยการสุ่มเสียง กระตุ้น ประกอบด้วยเสียง เป้าหมาย (เสียงความถี่ 2,000 Hz) จำนวน 40 เสียง และเสียง ที่ไม่ใช่เป้าหมาย (เสียงความถี่ 1,000 Hz) จำนวน 160 เสียง
ภาพและ เสียง กระตุ้น	สี่เหลี่ยมขนาด 1.5 X 2 เซนติเมตร -ลายขาวแนวขวาง -ลายขาวแนวตั้ง เสียงสูงความถี่ -2,000 Hz -1,000 Hz ความเข้มของเสียง 64 dB	สี่เหลี่ยมลายขาว แนวขวาง และเสียงสูง ความถี่ 2,000 Hz 900 มิลลิวินาที	1,100 มิลลิวินาที	นำเสนอภาพพร้อมเสียงกระตุ้น ที่ข้างซ้าย หรือขวา ภาพและ เสียงกระตุ้น ประกอบด้วย ภาพ และเสียงเป้าหมาย (สี่เหลี่ยม ลายขาวแนวขวางและเสียง ความถี่ 2,000 Hz) จำนวน 40 ตัวกระตุ้น ส่วนภาพ และเสียงที่ ไม่ใช่เป้าหมาย จำนวน160 ตัวกระตุ้น

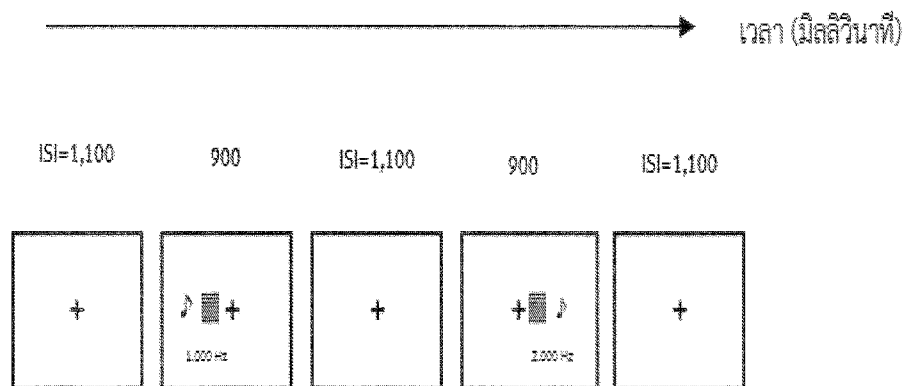
ก.



ข.



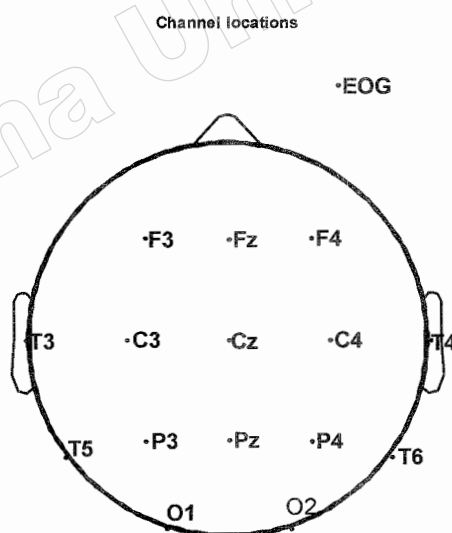
ค.



ภาพที่ 10 เงื่อนไขและเวลาในกิจกรรมทดสอบวัดการเลือกสนใจภาพและเสียง ก. เงื่อนไขภาพกระตุ้น
 ข. เงื่อนไขเสียงกระตุ้น และ ค. เงื่อนไขภาพกระตุ้น

3.2.3 เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG)

งานวิจัยนี้ใช้เครื่องวัดสัญญาณรุ่น EEG 100C MP150 BIOPAC สหรัฐอเมริกาเป็นเครื่องบันทึกที่มีขั้วไฟฟ้า จำนวน 16 ขั้ว วางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าตามระบบการวางตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสากล 10/20 (10/20 International System) ที่ F3 Fz F4 C3 Cz C4 T3 T4 P3 Pz P4 T5 T6 O1 O2 โดยแบ่งเป็นส่วนหน้า คือ F3 Fz F4 C3 Cz C4 ส่วนขมับ คือ T3 T4 T5 T6 และส่วนพาริเอทัล คือ P3 Pz P4 และส่วนหลัง คือ O1 O2 ใช้ขั้วไฟฟ้าที่เป็นจุดอ้างอิงติดไว้ที่ตึงหูขวา จำนวน 1 ขั้ว และขั้วไฟฟ้าที่เป็นสายดิน (Ground Electrode: G) จำนวน 1 ขั้ว (ภาพที่ 11) ความต้านทานขั้วไฟฟ้าต่ำกว่า 5 กิโลโอห์ม ความถี่ในการสุ่ม 250 Hz คลื่นสมองมีการบันทึกคลื่นกล้ามเนื้อลูกตา (Electro-oculogram: EOG) เพื่อตรวจสอบการรบกวนที่เกิดจากการเคลื่อนไหวของตาโดยวางขั้วไฟฟ้าไว้ที่หางตาข้างขวา ตั้งค่าการกรองสัญญาณความถี่ต่ำ (Low Frequency Filter High Pass Filter) ที่ 0.15 เฮิรตซ์ และกรองสัญญาณความถี่สูง (High Frequency Filter Low Pass Filter) ที่ 100 Hz เพื่อลดสัญญาณรบกวนที่อาจมาจากสัญญาณไฟฟ้าอื่น ๆ ที่ร่างกายผลิตขึ้น เช่น สัญญาณที่เกิดจากการเคลื่อนไหว ดวงตา การกระพริบตา การเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อ การเต้นของหัวใจ เป็นต้น เครื่องกรองสัญญาณความถี่ 50 Hz (Band Reject Filter Notch Filter) ทำหน้าที่ลดสัญญาณรบกวนจากแหล่งกำเนิดไฟฟ้าของอุปกรณ์ตรวจวัดปนอยู่ด้วยสัญญาณต่าง ๆ เหล่านี้ถือเป็นสิ่งรบกวนที่จะทำให้เกิดการวิเคราะห์สัญญาณอีอีจี (EEG) เกิดความผิดพลาดได้ทั้งสิ้น



ภาพที่ 11 ตำแหน่งขั้วไฟฟ้าที่ใช้ในการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง

4. การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

4.1 การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของกิจกรรมทดสอบวัดการเลือกสนใจภาพและเสียงด้วยคอมพิวเตอร์ ประเมินจากความเหมาะสมของกิจกรรมทดสอบวัดการเลือกสนใจภาพและเสียงด้วยคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นกับวัตถุประสงค์การวิจัย ได้รับการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวัดและประเมินผล 2 คน ด้านวิศวกรรม

ชีวการแพทย์ จำนวน 1 คน (ภาคผนวก ก) ใช้มาตรฐานประเมินค่า 5 ระดับ โดยผลการประเมินมาแปลงเป็นคะแนนดังนี้

- 5 หมายถึง มีความเหมาะสมตามวัตถุประสงค์การวิจัยมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความเหมาะสมตามวัตถุประสงค์การวิจัยมาก
- 3 หมายถึง มีความเหมาะสมตามวัตถุประสงค์การวิจัยปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความเหมาะสมตามวัตถุประสงค์การวิจัยน้อย
- 1 หมายถึง มีความเหมาะสมตามวัตถุประสงค์การวิจัยน้อยที่สุด

ผลการประเมินเป็นรายข้อคำนวณเป็นค่าเฉลี่ย โดยนำค่าเฉลี่ยมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินดังนี้

คะแนน 4.50 - 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

คะแนน 3.50 - 4.49 หมายถึง เหมาะสมมาก

คะแนน 2.50 - 3.49 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

คะแนน 1.50 - 2.49 หมายถึง เหมาะสมน้อย

คะแนน 1.00 - 1.49 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

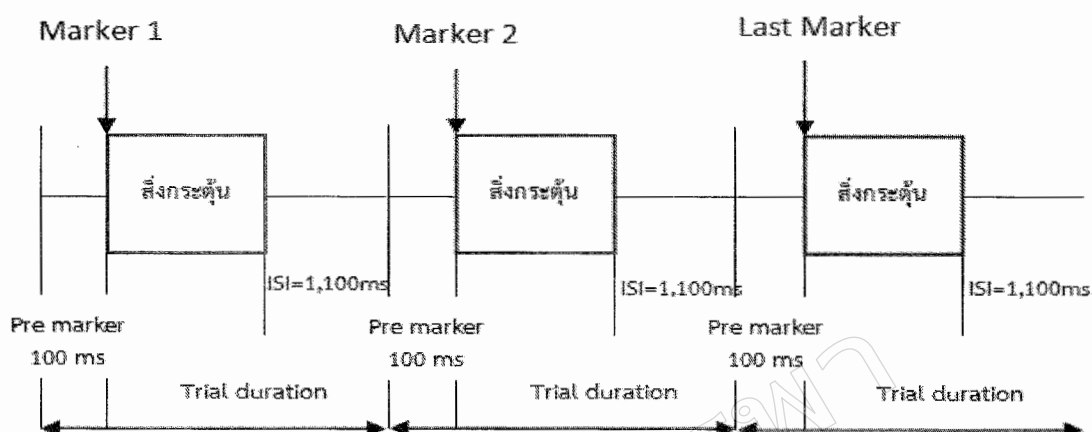
คำนวณค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา (Content Validity Index: CVI) จากสูตร ดังนี้ (บุญใจ ศรีสถิตยัณรากร, 2545)

$$CVI = \frac{\text{จำนวนข้อที่ผู้ทรงคุณวุฒิทุกคนให้ความคิดเห็นในระดับ 4 และ 5}}{\text{จำนวนรายการทั้งหมด}}$$

โดยดัชนีความตรงตามเนื้อหาทั้งฉบับ ต้องมีค่าไม่น้อยกว่า .80 (Strickland, Lenz, & Waltz, 2010) จำนวนข้อที่ผู้ทรงคุณวุฒิทุกคนให้คะแนนความคิดเห็นในระดับ 4 และ 5 มีจำนวน 10 ข้อ จากจำนวนทั้งหมด 10 ข้อ ได้ค่า CVI เฉลี่ยเท่ากับ 1 จึงเหมาะสมสำหรับนำไปใช้ทดสอบการเลือกสนใจภาพและเสียงนักเรียนอายุ 10-12 ปี

4.2 การศึกษานำร่อง (Pilot Study) มีรายละเอียดดังนี้

ผู้วิจัยตรวจสอบช่วงเวลาที่เหมาะสมในแต่ละลำดับของกิจกรรมทดสอบวัดการเลือกสนใจภาพและเสียงด้วยคอมพิวเตอร์กับนักเรียนที่มีคุณสมบัติคล้ายกลุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนวัดบางเป้ง จำนวน 10 คนนำเวลาที่บันทึกได้จากโปรแกรม SuperLab 4.5 ในแต่ละการทดสอบมาหาค่าเฉลี่ยและนำเวลาที่ได้นำมาปรับกิจกรรมทดสอบวัดการเลือกสนใจภาพและเสียงด้วยคอมพิวเตอร์ให้เหมาะสม จากนั้นนำไปใส่ Marker เพื่อเชื่อมสัญญาณกับเครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองแล้วนำมาทำการทดลองใช้กับนักเรียน จำนวน 1 ราย พร้อมกับการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง (โดยที่ข้อมูลที่ได้จากนักเรียนรายนี้ ไม่ได้นำไปวิเคราะห์ข้อมูลรวมกับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้) เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของกิจกรรมและสัญญาณที่ได้จากการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง ทำการแก้ไขปรับปรุงเพื่อให้ได้กิจกรรมทดสอบวัดการเลือกสนใจภาพและเสียงด้วยคอมพิวเตอร์ฉบับสมบูรณ์สำหรับการนำไปใช้ในการทดลองต่อไป (ภาพที่ 12)



ภาพที่ 12 ลำดับ เวลาและการกำหนดตำแหน่งเริ่มต้นของสัญญาณในแต่ละครั้ง

5. วิธีดำเนินการทดลอง

การดำเนินการทดลองออกเป็น 3 ระยะ คือ 1) ระยะก่อนการทดลอง 2) ระยะทดลอง และ 3) ระยะหลังทดลอง โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ระยะก่อนการทดลอง ดำเนินการดังนี้

1.1 ทำหนังสือแนะนำตัวจากวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพาพร้อมทั้งแนบรายละเอียดของการวิจัยเพื่อประกอบการพิจารณาถึงผู้อำนวยการสถานศึกษา ครูประจำชั้น เพื่อขอข้อมูลเกี่ยวกับนักเรียนและขออนุญาตเก็บข้อมูล

1.2 ติดต่อประสานงานกับผู้อำนวยการสถานศึกษาโรงเรียนวอนนาศัณฑ์ อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี เพื่อขออนุญาตดำเนินการคัดกรองนักเรียนเพื่อเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

1.3 ทำหนังสือจากวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา พร้อมทั้งแนบรายละเอียดของการวิจัยเพื่อประกอบการพิจารณาถึงผู้ปกครองนักเรียน เพื่อขออนุญาตให้นักเรียนเข้าร่วมการวิจัย

1.4 นัดหมายและดำเนินการประชุมนักเรียน ณ โรงเรียนวอนนาศัณฑ์ อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี ชี้แจงวัตถุประสงค์และดำเนินการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยให้นักเรียนกรอกข้อมูลส่วนบุคคล ประวัติเกี่ยวกับสุขภาพ ตรวจการมองเห็นและการได้ยิน ได้นักเรียนที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด แล้วทำการสุ่มอย่างง่ายมา จำนวน 40 คน และจับฉลากสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 20 คน

1.5 นัดประชุมนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการคัดเลือก ณ ห้องประชุมโรงเรียนโรงเรียนวอนนาศัณฑ์ อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี เพื่อชี้แจงขั้นตอนการดำเนินการทดลอง การเตรียมตัวก่อนเข้ารับการทดลองและให้กรอกแบบฟอร์มแสดงความยินยอมในการเข้าร่วมวิจัย จากนั้นจัดทำตารางนัดหมายเพื่อมาดำเนินการทดลองที่ห้องปฏิบัติการศูนย์ความเป็นเลิศทางวิทยาการปัญญา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา ต่อไป

2. ระยะทดลอง ดำเนินการดังนี้

นักเรียนกลุ่มตัวอย่างแต่ละคนมาตามวันและเวลาที่นัดหมายได้รับการชี้แจงรายละเอียดของกระบวนการทดลอง ระยะเวลาในการทดลอง อุปกรณ์เครื่องมือ โดยมีรายละเอียดดังนี้

กลุ่มทดลอง

1. การทำกิจกรรมทดสอบการเลือกสนใจภาพและเสียงด้วยคอมพิวเตอร์และวัดคลื่นไฟฟ้าสมองก่อนได้รับการฝึกออกกำลังกายแบบผสมกายจิตด้วยไม้พลอง

นักเรียนกลุ่มทดลองแต่ละคนได้รับการวัดคลื่นสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบการเลือกสนใจภาพและเสียงด้วยคอมพิวเตอร์ก่อนได้รับการฝึกออกกำลังกายแบบผสมกายจิตด้วยไม้พลอง ผู้วิจัยอธิบายและสอนการทำกิจกรรมทดสอบการเลือกสนใจภาพและเสียงด้วยคอมพิวเตอร์ก่อนให้ทำกิจกรรมทดสอบการเลือกสนใจภาพและเสียงด้วยคอมพิวเตอร์ โดยแนะนำให้นักเรียนกลุ่มทดลองเพ่งความสนใจไปที่จุดศูนย์กลางของหน้าจอคอมพิวเตอร์ สามารถกะพริบตาได้บ้าง การตอบสนองให้กดปุ่มอย่างรวดเร็วและถูกต้อง เพื่อเก็บข้อมูลความถูกต้องของการตอบสนอง ระยะเวลาการตอบสนอง และวัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบการเลือกสนใจภาพและเสียงด้วยคอมพิวเตอร์ พร้อมให้นักเรียนกลุ่มทดลองทำความเข้าใจความคุ้นเคยและฝึกทำ จำนวน 30 การทดสอบจนแน่ใจว่าทำได้ถูกต้องและเข้าใจกิจกรรมการเลือกสนใจภาพและเสียงด้วยคอมพิวเตอร์

หลังจากนั้นทำความสะอาดหนังศีรษะ ถอดเครื่องประดับบนศีรษะออกให้หมดแล้วจึงสวมหมวกขั้ววัดไฟฟ้า ใส่อิเล็กโทรดเจล โดยในช่วงติดอิเล็กโทรดสามารถอ่านหนังสือ และเล่นของเล่นได้ หลังจากใส่หมวกเสร็จพากลุ่มตัวอย่างไปนั่งบนเก้าอี้ที่สบายในห้องวัดคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีคุณสมบัติเฉพาะ มีแผ่นอลูมิเนียมล้อมรอบทุกด้านของผนังห้องทั้ง 4 ด้านรวมทั้งฝ้าเพดานและพื้น เพื่อป้องกันสัญญาณรบกวน โดยนั่งห่างจากหน้าจอคอมพิวเตอร์ประมาณ 100 เซนติเมตร ต่อสายจากทุกอิเล็กโทรดเข้ากับระบบบันทึกข้อมูลคลื่นไฟฟ้าสมองของ Biopac System

จากนั้นทำการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองโดยให้นักเรียนกลุ่มทดลองหลับตานาน 2 นาที ลืมตานาน 2 นาที แล้วจึงให้ทำกิจกรรมทดสอบการเลือกสนใจภาพและเสียงด้วยคอมพิวเตอร์ระยะเวลาที่ใช้ในการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองประมาณ 1.5-2 ชั่วโมง ภายในระยะเวลาดังกล่าวนักเรียนกลุ่มทดลองจะได้รับการหยุดพักจากการทำกิจกรรมทดสอบการเลือกสนใจภาพและเสียงด้วยคอมพิวเตอร์และการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองระหว่างบล็อกเป็นเวลา 2 นาที ระหว่างเงื่อนไข เป็นเวลา 5 นาที ทุกครั้งที่ต้องการ หรือรู้สึกเมื่อยล้าทั้งที่เกิดจากการนั่งขณะวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง หรือที่เกิดจากการทำกิจกรรมดังกล่าว นักเรียนกลุ่มทดลองจะได้รับการหยุดพักทันทีในการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง และจะได้รับการดูแลจากผู้วิจัยอย่างใกล้ชิด บันทึกแฟ้มข้อมูลพฤติกรรม และคลื่นไฟฟ้าสมองที่ได้ เพื่อนำไปใช้ในขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

2. การฝึกออกกำลังกายแบบผสมกายจิตด้วยไม้พลอง นักเรียนกลุ่มทดลองแต่ละคนได้รับการนัดหมายสอนเรื่องการหายใจที่ถูกต้องและท่าออกกำลังกายแบบผสมกายจิตด้วยไม้พลอง พร้อมฝึกปฏิบัติ ใช้ระยะเวลา 1 วัน โดยมีผู้วิจัยและผู้ช่วยนักวิจัยซึ่งเป็นครูพลະเป็นผู้ฝึกซ้อม ในการวิจัยครั้งนี้จำเป็นต้องมีผู้ช่วยนักวิจัยเนื่องจากต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องในการฝึกของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งผู้วิจัยไม่สามารถปฏิบัติหน้าที่หลายอย่างในเวลาเดียวกันได้ โดยผู้ช่วยนักวิจัยต้องเป็นผู้ที่มีความชำนาญในการสอนออกกำลังกาย

3. เริ่มต้นการทดลองโดยการฝึกออกกำลังกายแบบผสมกายจิตด้วยไม้พลองในช่วงหลังเลิกเรียนโดยมีผู้วิจัยเป็นผู้ฝึกซ้อมร่วมกับครูพละ ใช้ระยะเวลาในการฝึก 40 นาที ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ การอบอุ่นร่างกาย โดยการยืดเหยียดเป็นระยะเวลา 10 นาที การออกกำลังกายแบบผสมกายจิตด้วยไม้พลอง 10 ท่า เป็นระยะเวลา 20 นาที และการผ่อนคลายเป็นระยะเวลา 10 นาที เป็นเวลา 2 สัปดาห์ ๆ ละ 5 วัน (จันทร์-ศุกร์) รวมเป็นระยะเวลา 10 วัน

กลุ่มควบคุม

1. การทำกิจกรรมทดสอบการเลือกสนใจภาพและเสียงด้วยคอมพิวเตอร์ และวัดคลื่นไฟฟ้าสมองก่อนได้รับการฝึกออกกำลังกายแบบผสมกายจิตด้วยไม้พลอง

นักเรียนกลุ่มควบคุมแต่ละคนได้รับการนัดหมายวัดคลื่นสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบการเลือกสนใจภาพและเสียงด้วยคอมพิวเตอร์ ก่อนได้รับการฝึกออกกำลังกายแบบผสมกายจิตด้วยไม้พลอง ผู้วิจัยอธิบายและสอนการทำกิจกรรมทดสอบการเลือกสนใจภาพและเสียงด้วยคอมพิวเตอร์ ก่อนให้ทำกิจกรรมทดสอบการเลือกสนใจภาพและเสียงด้วยคอมพิวเตอร์ โดยแนะนำให้นักเรียนกลุ่มควบคุมแบ่งความสนใจไปที่จุดศูนย์กลางของหน้าจอคอมพิวเตอร์ สามารถกะพริบตาได้บ้าง การตอบสนองให้กดปุ่มอย่างรวดเร็วและถูกต้อง เพื่อเก็บข้อมูลความถูกต้องของการตอบสนอง ระยะเวลาการตอบสนอง และวัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบการเลือกสนใจภาพและเสียงด้วยคอมพิวเตอร์ พร้อมให้นักเรียนกลุ่มควบคุมทำความคุ้นเคยและฝึกทำ จำนวน 30 การทดสอบ จนแน่ใจว่าทำได้ถูกต้องและเข้าใจกิจกรรมทดสอบการเลือกสนใจภาพและเสียงด้วยคอมพิวเตอร์

หลังจากนั้นทำความสะอาดหนังศีรษะ ถอดเครื่องประดับบนศีรษะออกให้หมดแล้วจึงสวมหมวกขั้ววัดไฟฟ้า ใส่อิเล็กโทรดเจล โดยในช่วงติดอิเล็กโทรดสามารถอ่านหนังสือ และเล่นเกมเล่นได้ หลังจากใส่หมวกเสร็จพนักศึกษากลุ่มควบคุมไปนั่งบนเก้าอี้ที่สบายในห้องวัดคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีคุณสมบัติเฉพาะ มีแผ่นอลูมิเนียมล้อมรอบทุกด้านของผนังห้องทั้ง 4 ด้านรวมทั้งฝ้าเพดานและพื้น เพื่อป้องกันสัญญาณรบกวน โดยนั่งห่างจากหน้าจอคอมพิวเตอร์ประมาณ 100 เซนติเมตร ต่อสายจากทุกอิเล็กโทรดเข้ากับระบบบันทึกข้อมูลคลื่นไฟฟ้าสมองของ Biopac System

จากนั้นทำการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองโดยให้นักเรียนกลุ่มควบคุมหลับตานาน 2 นาที ลืมตานาน 2 นาที แล้วจึงให้ทำกิจกรรมทดสอบการเลือกสนใจภาพและเสียงด้วยคอมพิวเตอร์ระยะเวลาที่ใช้ในการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองประมาณ 1.5-2 ชั่วโมง ภายในระยะเวลาดังกล่าวนักเรียนกลุ่มควบคุมจะได้รับการหยุดพักจากการทำกิจกรรมทดสอบการเลือกสนใจภาพและเสียงด้วยคอมพิวเตอร์ และการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองระหว่างบล็อกเป็นเวลา 2 นาที ระหว่างงีบหลับ เป็นเวลา 5 นาที ทุกครั้งที่ต้องการ หรือรู้สึกเมื่อยล้าทั้งที่เกิดจากการนั่งขณะวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง หรือที่เกิดจากการทำกิจกรรมดังกล่าว นักเรียนกลุ่มควบคุมจะได้รับการหยุดพักทันทีในการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง และได้รับการดูแลจากผู้วิจัยอย่างใกล้ชิด บันทึกแฟ้มข้อมูลพฤติกรรมและคลื่นไฟฟ้าสมองที่ได้ เพื่อนำไปใช้ในขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

2. ระหว่างช่วงการทดลอง นักเรียนกลุ่มควบคุมดำเนินชีวิตตามปกติและออกกำลังกายในช่วงการเรียนวิชาพลศึกษาได้รับการเรียนตามปกติของโรงเรียนโดยไม่ออกกำลังกายอย่างอื่น

3. ระยะหลังทดลอง ดำเนินการดังนี้

กลุ่มทดลอง

1. การทำกิจกรรมทดสอบการเลือกสนใจภาพและเสียงด้วยคอมพิวเตอร์ และวัดคลื่นไฟฟ้าสมองหลังการทดลองฝึกออกกำลังกายแบบผสมกายจิตด้วยไม้พลองติดต่อกันเป็นเวลา 2 สัปดาห์ โดยก่อนให้ทำกิจกรรมทดสอบการเลือกสนใจภาพและเสียงด้วยคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยแนะนำให้นักเรียนกลุ่มทดลองฟังความสนใจไปที่จุดศูนย์กลางของหน้าจอคอมพิวเตอร์ สามารถกะพริบตาได้บ้าง การตอบสนองให้กดปุ่มอย่างรวดเร็วและถูกต้อง เพื่อเก็บข้อมูลความถูกต้องของการตอบสนอง ระยะเวลาการตอบสนอง และวัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบ

หลังจากนั้นทำความสะอาดห้องศีรษะ ถอดเครื่องประดับบนศีรษะออกให้หมดแล้วจึงสวมหมวกขั้ววัดไฟฟ้า ใส่อิเล็กโทรดเจล โดยในช่วงติดอิเล็กโทรดสามารถอ่านหนังสือ และเล่นของเล่นได้ หลังจากใส่หมวกเสร็จพนักเรียนกลุ่มทดลองอย่างไปนั่งบนเก้าอี้ที่สบายในห้องวัดคลื่นไฟฟ้าสมองที่มีคุณสมบัติเฉพาะ มีแผ่นอลูมิเนียมล้อมรอบทุกด้านของผนังห้องทั้ง 4 ด้านรวมทั้งฝ้าเพดานและพื้น เพื่อป้องกันสัญญาณรบกวนโดยนั่งห่างจากหน้าจอคอมพิวเตอร์ ประมาณ 100 เซนติเมตร ต่อสายจากทุกอิเล็กโทรดเข้ากับระบบบันทึกข้อมูลคลื่นไฟฟ้าสมองของ Biopac System จากนั้นทำการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองโดยให้นักเรียนกลุ่มทดลองหลับตานาน 2 นาที สัมตานาน 2 นาที แล้วจึงให้ทำกิจกรรมทดสอบการเลือกสนใจภาพและเสียงด้วยคอมพิวเตอร์ ระยะเวลาที่ใช้ในการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองประมาณ 1.5-2 ชั่วโมง ภายในระยะเวลาดังกล่าวนี้นักเรียนกลุ่มทดลองจะได้รับการหยุดพักจากการทำกิจกรรมทดสอบการเลือกสนใจภาพและเสียงด้วยคอมพิวเตอร์ และการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองระหว่างบล็อกเป็นเวลา 2 นาที ระหว่างเงื่อนไข เป็นเวลา 5 นาที ทุกครั้งที่ต้องการหรือรู้สึกเมื่อยล้าทั้งที่เกิดจากการนั่งขณะวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง หรือที่เกิดจากการทำกิจกรรมดังกล่าว นักเรียนกลุ่มทดลองจะได้รับการหยุดพักทันทีในการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง และได้รับการดูแลจากผู้วิจัยอย่างใกล้ชิด บันทึกแฟ้มข้อมูลพฤติกรรม และคลื่นไฟฟ้าสมองที่ได้ เพื่อนำไปใช้ในขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

กลุ่มควบคุม

1. การทำกิจกรรมทดสอบการเลือกสนใจภาพและเสียงด้วยคอมพิวเตอร์ และวัดคลื่นไฟฟ้าสมองหลังการทดลองครบ 2 สัปดาห์ ก่อนให้ทำกิจกรรมเลือกสนใจภาพและเสียงทางคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยสอนเกี่ยวกับกิจกรรมทดสอบการเลือกสนใจภาพและเสียงด้วยคอมพิวเตอร์ โดยผู้วิจัยแนะนำให้นักเรียนกลุ่มควบคุมฟังความสนใจไปที่จุดศูนย์กลางของหน้าจอคอมพิวเตอร์ สามารถกะพริบตาได้บ้าง การตอบสนองให้กดปุ่มอย่างรวดเร็วและถูกต้อง เพื่อเก็บข้อมูลความถูกต้องของการตอบสนอง ระยะเวลาการตอบสนองและวัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบ

หลังจากนั้นทำความสะอาดห้องศีรษะ ถอดเครื่องประดับบนศีรษะออกให้หมด แล้วจึงสวมหมวกขั้ววัดไฟฟ้า ใส่อิเล็กโทรดเจล โดยในช่วงติดอิเล็กโทรดสามารถอ่านหนังสือและเล่นของเล่นได้ หลังจากใส่หมวกเสร็จพนักเรียนกลุ่มทดลองไปนั่งบนเก้าอี้ที่สบายในห้องทดลองซึ่งมีแผ่นอลูมิเนียมล้อมรอบทุกด้านของผนังห้องทั้ง 4 ด้านรวมทั้งฝ้าเพดานและพื้นเพื่อป้องกันสัญญาณรบกวน โดยนั่งห่างจากหน้าจอคอมพิวเตอร์ ประมาณ 100 เซนติเมตร ต่อสายจากทุกอิเล็กโทรดเข้ากับระบบบันทึกข้อมูลคลื่นไฟฟ้าสมองของ Biopac System จากนั้นทำการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองโดยให้นักเรียน

กลุ่มควบคุมหลับตานาน 2 นาที ลืมตานาน 2 นาที แล้วจึงให้ทำกิจกรรมทดสอบการเลือกสนใจภาพ และเสียงด้วยคอมพิวเตอร์ ระยะเวลาที่ใช้ในการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองประมาณ 1.5-2 ชั่วโมง ภายในระยะเวลาดังกล่าวนักเรียนกลุ่มควบคุมจะได้รับการหยุดพักจากการทำกิจกรรมทดสอบ การเลือกสนใจภาพและเสียงด้วยคอมพิวเตอร์ และการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองระหว่างบล็อกรเป็นเวลา 2 นาที ระหว่างเงื่อนไข เป็นเวลา 5 นาที ทุกครั้งที่ต้องการ หรือรู้สึกเมื่อยล้าทั้งที่เกิดจากการนั่งขณะวัด คลื่นไฟฟ้าสมอง หรือที่เกิดจากการทำกิจกรรมดังกล่าว นักเรียนกลุ่มควบคุมจะได้รับการหยุดพักทันที ในการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง และได้รับการดูแลจากผู้วิจัยอย่างใกล้ชิด บันทึกแฟ้มข้อมูลพฤติกรรม และคลื่นไฟฟ้าสมองที่ได้ เพื่อนำไปใช้ในขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

6. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยนี้ มีขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

6.1 นัดหมายและดำเนินการประชุมนักเรียน ณ โรงเรียนวอนนาศัพท์ อำเภอเมือง ชลบุรี จังหวัดชลบุรี ชี้แจงวัตถุประสงค์และดำเนินการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยให้นักเรียนกรอกข้อมูล ส่วนบุคคล ประวัติเกี่ยวกับสุขภาพ ตรวจการมองเห็นและการได้ยิน โดยใช้เวลา 3 วัน ระหว่างวันที่ 15-20 มิถุนายน พ.ศ. 2555

6.2 นำข้อมูลที่ได้มาคัดเลือกเฉพาะผู้ที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด ได้กลุ่มตัวอย่าง ที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์การคัดเลือก จำนวน 40 คน แล้วทำการสุ่มอย่างง่ายโดยการจับสลาก สุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 20 คน โดยกลุ่มทดลองจะได้รับการฝึกออกกำลังกายแบบผสมผสานกายจิตด้วยไม้พลองนอกเหนือจากการออกกำลังกายในการเรียนวิชา พลศึกษา ส่วนกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ฝึกออกกำลังกายแบบผสมผสานกายจิตด้วยไม้พลองนอกเหนือจาก การออกกำลังกายในการเรียนวิชาพลศึกษา เป็นเวลา 2 สัปดาห์

6.3 นัดประชุมนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการคัดเลือก ณ ห้องประชุมโรงเรียน โรงเรียนวอนนาศัพท์ อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี เพื่อชี้แจงขั้นตอนการดำเนินการทดลอง การเตรียมตัวก่อนเข้ารับการทดลองและให้ผู้ปกครองให้ลงนามในแบบฟอร์มแสดงความยินยอม ในการเข้าร่วมวิจัย ในวันที่ 30 มิถุนายน พ.ศ. 2555 และจัดทำตารางนัดหมายนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อดำเนินการทดลอง

6.4 จัดเตรียมห้องปฏิบัติการศูนย์ความเป็นเลิศทางปัญญา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและ วิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บข้อมูล เก็บรวบรวมข้อมูล ตามตารางนัดหมายในช่วงเช้า (เวลา 9.00-12.00 น.) ช่วงบ่าย (เวลา 13.00-15.00 น.) ช่วงเวลาละ 2 คน ระหว่างวันที่ 24 กรกฎาคม-9 กันยายน พ.ศ. 2555

6.5 นำข้อมูลที่ได้จากการบันทึกจากโปรแกรมสำเร็จรูป SuperLab 4.5 และข้อมูล คลื่นไฟฟ้าสมองที่บันทึกได้จากโปรแกรมสำเร็จรูป AcqKnowledge 4.2 มาดำเนินการ ดังนี้

6.5.1 ข้อมูลพฤติกรรม ได้แก่ ความถูกต้องของการตอบสนอง และระยะเวลา การตอบสนองต่อกิจกรรมเลือกสนใจภาพและเสียงด้วยคอมพิวเตอร์ใน 3 เงื่อนไข คือ เงื่อนไขภาพ เงื่อนไขเสียง และเงื่อนไขภาพและเสียง วิเคราะห์ดังนี้

6.5.1.1 ความถูกต้องของการตอบสนอง คือ อัตราความถูกต้องของ การตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นเป้าหมาย คำนวณได้จากการนำจำนวนสิ่งกระตุ้นเป้าหมายที่

กลุ่มตัวอย่างตอบสนองถูกต้องทั้งหมดในแต่ละเงื่อนไขมาเทียบกับจำนวนสิ่งกระตุ้นเป้าหมายทั้งหมดของแต่ละเงื่อนไข ซึ่งแต่ละเงื่อนไขการทดสอบมีสิ่งกระตุ้นเป้าหมายเงื่อนไขละ 40 การทดสอบ แสดงค่าเป็นอัตราความถูกต้องของการตอบสนองในแต่ละเงื่อนไขการทดสอบของแต่ละบุคคล แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยเป็นรายกลุ่มจำแนกตามเงื่อนไข

$$\text{อัตราความถูกต้องของการตอบสนอง} = \frac{\text{จำนวนสิ่งกระตุ้นเป้าหมายที่ตอบสนองถูกต้องทั้งหมดในแต่ละเงื่อนไข}}{\text{จำนวนสิ่งกระตุ้นเป้าหมายทั้งหมดในแต่ละเงื่อนไข}}$$

ตัวอย่าง นาย ก มีจำนวนสิ่งกระตุ้นเป้าหมายที่ตอบสนองถูกต้องในกิจกรรมทดสอบการเลือกสนใจภาพและเสียง เงื่อนไขภาพเท่ากับ 34 ตัวกระตุ้น และสิ่งกระตุ้นเป้าหมายในเงื่อนไขภาพมีทั้งหมด 40 ตัวกระตุ้น ดังนั้น

$$\text{อัตราความถูกต้องของการตอบสนอง} = \frac{34}{40} = .85$$

นาย ก มีอัตราความถูกต้องของการตอบสนอง = .85

6.5.1.2 ค่าเฉลี่ยระยะเวลาตอบสนอง คือ ระยะเวลาตั้งแต่สิ่งกระตุ้นของกิจกรรมการเลือกสนใจภาพและเสียง ในแต่ละเงื่อนไขปรากฏจนกระทั่งกดปุ่มตอบสนองว่าเป็นสิ่งกระตุ้นเป้าหมาย มีหน่วยเป็นมิลลิวินาที โดยนำเฉพาะระยะเวลาที่ใช้ในการตอบได้ถูกต้องเท่านั้นมารวมกันแล้วหารด้วยจำนวนครั้งที่ตอบถูกต้องทั้งหมด ค่าที่ได้จะเป็นค่าเฉลี่ยรายบุคคล แล้วจึงนำมาหาค่าเฉลี่ยเป็นรายกลุ่มจำแนกตามเงื่อนไขของกิจกรรม

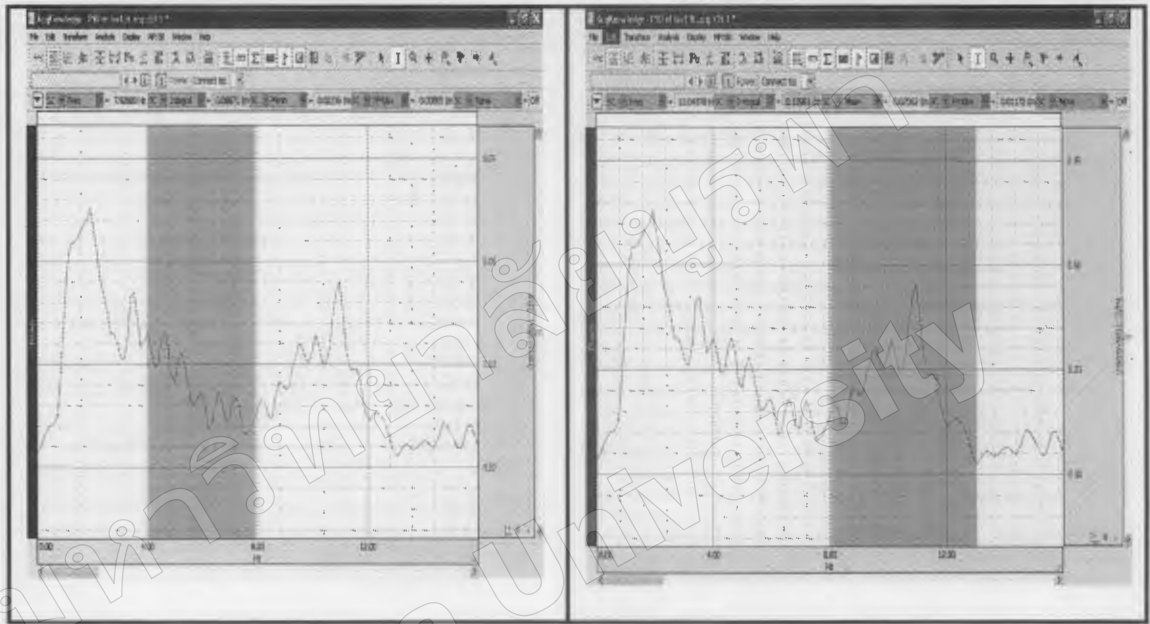
6.5.2 ข้อมูลคลื่นไฟฟ้าสมองที่บันทึกได้จากโปรแกรม AcqKnowledge 4.2 มีขั้นตอนในการจัดการข้อมูลดังนี้

6.5.2.1 ทำการกรองความถี่ (Offline Filter) เพื่อกำจัดสัญญาณไฟฟ้าที่เป็นสิ่งรบกวนเบื้องต้นออก เช่น การเคลื่อนไหวของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม เป็นต้น เป็นการกรองสัญญาณแบบดิจิทัล (Digital Filter) ด้วยวิธีการตอบสนองอิมพัลส์จำนวนจำกัด (Finite Impulse Response: FIR) เนื่องจากให้ผลตอบสนองทางเฟสเป็นเชิงเส้น (Linear Phase) ด้วยหน้าต่างแบบฮานนิง (Hanning) กรองผ่านความถี่ต่ำ (Low Pass Filter; LPF) ที่ 30 Hz ซึ่งเป็นการจำกัดความถี่สูง ยอมให้ความถี่ต่ำกว่า 30 Hz ผ่านไปได้ และกรองผ่านความถี่สูง (High Pass Filter: HPF) ซึ่งเป็นการจำกัดความถี่ต่ำ ยอมให้ความถี่สูงกว่า 0.5 Hz ผ่านไปได้

6.5.2.2 EOG artifact removal เป็นการกำจัดสัญญาณที่ปนเปื้อน เช่น การกระพริบตา การเคลื่อนไหวลูกตา และกล้ามเนื้อบริเวณใบหน้า

6.5.2.3 การตัดข้อมูลคลื่นไฟฟ้าสมองแบบต่อเนื่อง (Continuous EEG Data) ออกเป็นส่วน ๆ (Segmentation) หรือเรียกว่า การสกัดเหตุการณ์ที่ต้องการศึกษา (Extracting Epochs) ซึ่งกำหนดช่วงเวลาให้ตรงกับเหตุการณ์ (Epoch) ที่สนใจศึกษาใน 1 เหตุการณ์ เท่ากับ 1,000 มิลลิวินาที โดยคลื่นไฟฟ้าสมองถูกสกัดเหตุการณ์ออกตามสิ่งกระตุ้นคือ สิ่งกระตุ้นเป้าหมายและไม่ใช้เป้าหมายในแต่ละเงื่อนไขของกิจกรรมทดสอบคือ เงื่อนไขขณะหลับตา เงื่อนไขภาพ เงื่อนไขเสียง และเงื่อนไขภาพและเสียง

6.5.2.4 Power Spectral Density (PSD) เป็นเทคนิคการหาค่าพาวเวอร์เฉลี่ยของสเปกตรัม ณ ความถี่ต่าง ๆ มีหน่วยเป็นไมโครโวลท์ ($\mu\text{V}^2/\text{Hz}$) โดยตั้งค่าที่เมนู Measurement เป็น Frequency และ Integral จากนั้นเลือกพื้นที่ใน PSD Plot ตามช่วงความถี่ที่ต้องการวัด คือ คลื่นเรต้า คลื่นอัลฟา และหาค่าพาวเวอร์ทั้งหมด (Total Power) ในช่วงความถี่ 0.5-30 Hz ที่ช่อง Integral จะปรากฏค่าพาวเวอร์เฉลี่ยตามช่วงความถี่ดังกล่าว ดังแสดงในภาพที่ 13



ภาพที่ 13 การหาค่าพาวเวอร์เฉลี่ยของคลื่นเรต้าและแอลฟา

6.5.2.5 คำนวนค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ ซึ่งเป็นผลของ Normalizing กับผลรวมค่าพาวเวอร์เฉลี่ยของคลื่นความถี่อื่น ๆ โดยนำข้อมูลค่าพาวเวอร์เฉลี่ยตามช่วงความถี่ในข้อ 6.5.2.4 คำนวนค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ของคลื่นเรต้าและแอลฟาแยกเป็นรายคนตามกิจกรรมทดสอบคือ เงื่อนไขภาพ เงื่อนไขเสียง และเงื่อนไขภาพและเสียงและตามตำแหน่งขั้วไฟฟ้าในโปรแกรม Microsoft Office Excel

ตัวอย่างการคำนวณค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ของคลื่นเรต้า

หากค่าพาวเวอร์เฉลี่ยของคลื่นเรต้าเท่ากับ $0.034 \mu\text{V}^2/\text{Hz}$ และค่าพาวเวอร์ทั้งหมดเท่ากับ $0.18 \mu\text{V}^2/\text{Hz}$

$$\text{ดังนั้น ค่ารีเลทีฟพาวเวอร์ของคลื่นเรต้า} = \frac{0.034 \times 100}{0.18} = 19.15 \%$$

6.5.2.6 นำค่าที่ได้จากข้อ 5.2.5 ไปใช้สำหรับการทดสอบทางสถิติต่อไป

7. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการทางสถิติ แบ่งเป็น 4 ส่วนดังนี้

7.1 ข้อมูลลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม วิเคราะห์โดยการแจกแจงความถี่ (Frequency) และร้อยละ (Percentage) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สถิติทดสอบ Chi-square และ Dependent t-test

7.2 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

7.2.1 รูปแบบการออกกำลังกายแบบผสมผสานกายจิตด้วยไม้พลองสำหรับใช้พัฒนาการเลือกสนใจภาพและเสียงของนักเรียน

วิเคราะห์ข้อมูลผลการตรวจพิจารณาความเหมาะสมของอุปกรณ์ทำออกกำลังกาย ขั้นตอนการออกกำลังกายแบบผสมผสานกายจิตด้วยไม้พลองโดยผู้ทรงคุณวุฒินำมาหาค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการประเมินความเที่ยงของรูปแบบการออกกำลังกายแบบผสมผสานกายจิตด้วยไม้พลองและค่าความหนักของการออกกำลังกายแบบผสมผสานกายจิตด้วยไม้พลองใช้สถิติทดสอบ Dependent t-test

7.2.2 กิจกรรมการเลือกสนใจภาพและเสียงด้วยคอมพิวเตอร์

วิเคราะห์ข้อมูลผลการตรวจพิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมทดสอบการเลือกสนใจภาพและเสียงด้วยคอมพิวเตอร์ โดยผู้ทรงคุณวุฒินำมาหาค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา

7.3 เปรียบเทียบการเลือกสนใจภาพและเสียงของกลุ่มทดลองก่อนและหลังการฝึกออกกำลังกายแบบผสมผสานกายจิตด้วยไม้พลอง

7.3.1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราความถูกต้องของการตอบสนองต่อกิจกรรมการเลือกสนใจภาพและเสียงของกลุ่มทดลองก่อนและหลังการฝึกออกกำลังกายแบบผสมผสานกายจิตด้วยไม้พลอง ใช้สถิติทดสอบ Dependent t-test

7.3.2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาการตอบสนองที่มีต่อกิจกรรมการเลือกสนใจภาพและเสียงของกลุ่มทดลองก่อนและหลังการฝึกออกกำลังกายแบบผสมผสานกายจิตด้วยไม้พลอง ใช้สถิติทดสอบ Dependent t-test

7.3.3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละของคลื่นเธรต้าขณะทำกิจกรรมการเลือกสนใจภาพและเสียงในบริเวณสมองส่วนหน้า ส่วนขมับ ส่วนพาริเอทัล และส่วนหลัง ของกลุ่มทดลองก่อนและหลังการฝึกออกกำลังกายแบบผสมผสานกายจิตด้วยไม้พลองใช้สถิติทดสอบ Dependent t-test

7.3.4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละของคลื่นแอลฟาขณะทำกิจกรรมการเลือกสนใจภาพและเสียง ในบริเวณสมองส่วนหน้า ส่วนขมับ ส่วนพาริเอทัล และส่วนหลัง ของกลุ่มทดลองก่อนและหลังการฝึกออกกำลังกายแบบผสมผสานกายจิตด้วยไม้พลองใช้สถิติทดสอบ Dependent t-test

7.4 การเปรียบเทียบการเลือกสนใจภาพและเสียงระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมภายหลังการฝึกออกกำลังกายแบบผสมผสานกายจิตด้วยไม้พลอง

7.4.1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราความถูกต้องของการตอบสนองต่อกิจกรรมการเลือกสนใจภาพและเสียง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการฝึกออกกำลังกายแบบผสมผสานกายจิตด้วยไม้พลอง ใช้สถิติทดสอบ Independent t-test

7.4.2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาการตอบสนองต่อกิจกรรมการเลือกสนใจภาพและเสียง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการฝึกออกกำลังกายแบบผสมกายจิตด้วยไม้พลอง ใช้สถิติทดสอบ Independent t-test

7.4.3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรีเลทีฟพาวเวอร์ของคลื่นเรต้าขณะทำกิจกรรมการเลือกสนใจภาพและเสียงในบริเวณสมองส่วนหน้า ส่วนขมับ ส่วนพาริเอทัล และส่วนหลัง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการฝึกออกกำลังกายแบบผสมกายจิตด้วยไม้พลอง ใช้สถิติทดสอบ Independent t-test

7.4.4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรีเลทีฟพาวเวอร์ของคลื่นแอลฟาขณะทำกิจกรรมการเลือกสนใจภาพและเสียงในบริเวณสมองส่วนหน้า ส่วนขมับ ส่วนพาริเอทัล และส่วนหลัง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการฝึกออกกำลังกายแบบผสมกายจิตด้วยไม้พลอง ใช้สถิติทดสอบ Independent t-test

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University