



การพัฒนาแอปพลิเคชันฝึกการวาดเส้นด้วยกระบวนการควบคุม สำหรับเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา

: การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง

DEVELOPMENT OF DRAWING TRAINING APPLICATION WITH A DUAL PROCESS FOR ENHANCING CREATIVE THINKING OF PRIMARY SCHOOL STUDENTS: ELECTROENCEPHALOGRAM STUDY

ณัฐพงศ์ ศรีภูงา, ศราวิน เทพสถิตย์ภรณ์, และปริญญา เรืองทิพย์

Nattapong Sripoonga, Sarawin Thepsatitporn, and Parinya Ruangtip

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

College of research methodology and cognitive science, Burapha University

E-mail: nutsri257@gmail.com

Received August 13, 2023; Revised August 31, 2023; Accepted December 28, 2023

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) พัฒนาแอปพลิเคชันฝึกการวาดเส้นด้วยกระบวนการควบคุมสำหรับเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา 2) เปรียบเทียบคะแนนความถูกต้องขณะทำกิจกรรมการทดสอบความคิดสร้างสรรค์ผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ในกิจกรรมภาพสิ่งของ ภาพสัตว์ และภาพคน ภายหลังการฝึกระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และ 3) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพันธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงความถี่อัลฟาของตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสมองซีกซ้ายกับสมองซีกขวาในกลุ่มทดลองภายหลังการฝึก กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประถมศึกษา อายุระหว่าง 10 – 12 ปี จำนวน 60 คน สุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แบ่งเป็นกลุ่มละ 30 คน ด้วยการสุ่มอย่างง่าย การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แอปพลิเคชันฝึกการวาดเส้นด้วยกระบวนการควบคุม และกิจกรรมการทดสอบความคิดสร้างสรรค์ผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ สถิติเชิงพรรณนา การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบหลายตัวแปร และการวิเคราะห์ดัชนีความตรงตามเนื้อหา ผลการวิจัย พบว่า 1) แอปพลิเคชันฝึกการวาดเส้นด้วยกระบวนการควบคุมเป็นการฝึกการวาดเส้น ภาพการ์ตูนและภาพเหมือนจริง เรียงจากง่ายไปยาก และผ่านเกณฑ์การประเมินค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา 2) คะแนนความถูกต้องในกลุ่มทดลองภายหลังการฝึกสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 3) ในกลุ่มทดลองภายหลังการฝึกมีค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพันธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงความถี่อัลฟาของตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสมองซีกขวาสูงกว่าซีกซ้าย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์ทางศิลปะ แสดงให้เห็นว่า แอปพลิเคชันฝึกการวาดเส้นที่พัฒนาขึ้นด้วยกระบวนการควบคุมสามารถนำไปใช้สำหรับเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาได้อย่างเหมาะสม

คำสำคัญ: แอปพลิเคชันฝึกการวาดเส้นด้วยกระบวนการควบคุม, ความคิดสร้างสรรค์, ประถมศึกษา, การวาดเส้น, คลื่นไฟฟ้าสมอง



Abstract

This article aimed to (1) study the development of drawing training application with a dual process for enhancing creative thinking of primary school students, (2) to compare the accuracy scores of creativity thinking test on computerized version in pictures of things, pictures of animals and pictures of people in the experimental group after training versus the control group, and (3) to compare the mean relative power of EEG. The alpha frequency range in the experimental group after training, the sample was sixty participants aged between 10 – 12 years old participated. They were selected by simple random assignment employed to place them in experimental and control groups of equal size. This research was an experimental research. The instrument for collecting data was drawing training application with a dual process and creativity thinking test on computerized version was assessed by response accuracy scores. Analysis data by Descriptive statistics, One-way ANOVA, MANOVA and Content Validity Index Analysis. The research results were:

1) An application to practice drawing lines with a parallel process as a line drawing practice both cartoon and realistic images sorted of easy to difficult level.

2) The accuracy scores in the experimental group after training were higher than the control group.

3) After training, the mean relative power of EEG with the alpha frequency range in the experimental group expressed right hemisphere alpha wave was stronger and more pervasive than left hemisphere that was statistically significant and involved in art creativity.

These showed that the drawing practice application developed with a tandem process was usable for primary school students to increase the creative thinking appropriately.

Keywords: Drawing Training Application With A Dual Process, Creative Thinking, Primary School, Drawing, Electroencephalogram

บทนำ

ความคิดสร้างสรรค์เป็นลักษณะเฉพาะของแต่ละบุคคล หรือเป็นกระบวนการที่สร้างสิ่งใหม่และมีคุณค่า ซึ่งพบได้ในหลากหลายสาขาวิชา โดยมีการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์เพื่อประโยชน์ทางเศรษฐกิจของชาติ และประยุกต์ใช้ทรัพยากรอย่างสร้างสรรค์เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของการเรียนการสอน (Zhou, Wang, Bavato, Tasseli, & Wu, 2019) จากการศึกษาพบว่าการคิดเป็นภาพสามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์ โดยการคิดเป็นภาพเป็นการทำงานร่วมกันของการมองเห็น การจินตนาการ และการวาดเส้น ทั้งนี้การฝึกวาดเส้นจะส่งผลต่อการจินตนาการที่สัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์ได้ นอกจากนี้การฝึกวาดเส้นสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาสามารถฝึกตามกระบวนการใช้แนวความคิด ความคิดรวบยอด และโครงสร้างของรูปทรง โดยออกแบบตาม



กระบวนการควบคุม ที่มีกระตุนการทำงาน 2 ส่วน คือ ความยืดหยุ่นทางปัญญา และความอดทนเพียรพยายามทางปัญญา ซึ่งเป็นกระบวนการควบคุมที่นำไปสู่ความคิดสร้างสรรค์ ทั้งนี้การฝึกวาดเส้นโดยใช้แอปพลิเคชันสามารถกระตุ้นกระบวนการควบคุมและสร้างความสนใจต่อการเรียนรู้ได้

จากประสบการณ์ในการสอนของผู้วิจัยเป็นเวลา 13 ปี และจากการศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า ระบบการศึกษาจะเน้นทักษะมากกว่าการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ นอกจากนี้การนำสื่อที่เป็นเทคโนโลยีมาใช้ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ยังมีน้อย ความคิดถูกจำกัดให้อยู่ในกรอบ บางครั้งนักเรียนสร้างสรรค์ผลงานไม่ตรงตามกรอบที่ครูวางไว้ โดยมีการคิดนอกกรอบ ซึ่งถือว่าเป็นความคิดสร้างสรรค์ แต่ครูกลับประเมินว่าผลงานไม่ได้คุณภาพ จะเห็นว่านอกจากครูจะไม่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนแล้ว ยังสร้างอุปสรรคต่อการคิดสร้างสรรค์อีกด้วย และการวาดเส้นมีความยุ่งยาก ใช้เวลานานในการเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ ซึ่งแต่ละชั้นมีค่าใช้จ่ายสูง ส่งผลให้ไม่สามารถหาวัสดุ อุปกรณ์ในการสร้างสรรค์ผลงานได้ ขาดความยืดหยุ่นในการแก้ไขและนำเสนอผลงานได้ทันที รวมทั้งแอปพลิเคชันสำหรับวาดเส้นโดยทั่วไปยังไม่มีการรวบรวมข้อมูลไว้ในคลังภาพเพื่อเป็นแรงบันดาลใจในการสร้างสรรค์ผลงานที่ครอบคลุมและหลากหลาย ขาดการออกแบบเครื่องมือที่ช่วยส่งเสริมการวาดเส้นเพื่อนำไปสู่ความคิดสร้างสรรค์ ขาดขั้นตอนหรือตัวอย่างในการปฏิบัติ ขาดโหมดเปรียบเทียบที่ใช้ประเมินผลงาน และมีข้อจำกัดของการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ซึ่งแอปพลิเคชันสำหรับวาดเส้นสร้างสรรค์ที่ดีจะต้องมีการออกแบบให้ตอบสนองต่อความสนใจของผู้ใช้ (Yadav, Chakraborty, & Mittal, 2022)

บทความวิจัยนี้ นำเสนอการพัฒนาและศึกษาผลใช้แอปพลิเคชันฝึกการวาดเส้นด้วยกระบวนการควบคุมที่พัฒนาขึ้นสำหรับเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา ซึ่งความสำคัญของการทำงานวิจัยคือการนำสื่อที่เป็นเทคโนโลยีมาใช้ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ เพื่อลดความยุ่งยาก เวลา และค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ของการฝึกวาดเส้นเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ รวมทั้งพัฒนาแอปพลิเคชันฝึกการวาดเส้นด้วยกระบวนการควบคุมที่ตอบสนองต่อความสนใจของผู้ใช้ มีการรวบรวมข้อมูลไว้ในคลังภาพเพื่อเป็นแรงบันดาลใจในการสร้างสรรค์ผลงานที่ครอบคลุมและหลากหลาย มีเครื่องมือที่ช่วยส่งเสริมการวาดเส้นเพื่อนำไปสู่ความคิดสร้างสรรค์ มีขั้นตอนหรือตัวอย่างในการปฏิบัติ มีโหมดเปรียบเทียบที่ใช้ประเมินผลงาน และสามารถฝึกได้ทุกที่ ทุกเวลาโดยไม่มีข้อจำกัดของการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต โดยทำการวิจัยเชิงทดลองที่มีประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 อายุ 10-12 ปี โรงเรียนในอำเภอสวรรณภูมิ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ร้อยเอ็ด เขต 2 ปีการศึกษา 2565 เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันฝึกการวาดเส้นด้วยกระบวนการควบคุมสำหรับเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา เปรียบเทียบคะแนนความถูกต้องขณะทำกิจกรรมการทดสอบความคิดสร้างสรรค์ผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงความถี่อัลฟา ซึ่งประโยชน์จากงานวิจัยคือได้แอปพลิเคชันฝึกการวาดเส้นด้วยกระบวนการควบคุมที่ผ่านเกณฑ์การประเมินค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา สามารถนำไปใช้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาได้อย่างเหมาะสม คะแนนความถูกต้องภายหลังการฝึกสูงขึ้น และค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่อัลฟาภายหลังการฝึกมีตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสมองซีกขวาสูงกว่าซีกซ้าย ซึ่งสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์ทางศิลปะที่สูงขึ้น



วัตถุประสงค์การวิจัย

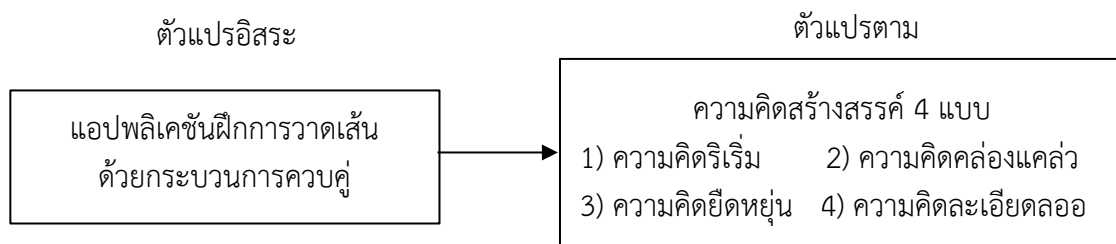
- 1) เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันฝึกการวาดเส้นด้วยกระบวนการควบคุม สำหรับเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา
- 2) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนความถูกต้องขณะทำกิจกรรมการทดสอบความคิดสร้างสรรค์ผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ในกิจกรรมภาพสิ่งของ ภาพสัตว์ และภาพคน ภายหลังการฝึกระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
- 3) เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพันธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงความถี่อัลฟาของตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสมองซีกซ้ายกับสมองซีกขวา ในกลุ่มทดลองภายหลังการฝึกขณะทำกิจกรรมการทดสอบความคิดสร้างสรรค์ผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ในกิจกรรมภาพสิ่งของ ภาพสัตว์ และภาพคน

การทบทวนวรรณกรรม

การพัฒนาแอปพลิเคชันฝึกการวาดเส้นด้วยกระบวนการควบคุมตามแนวคิดของ Yadav et al. (2022) ซึ่งมีส่วนประกอบ 7 ส่วน คือ 1) คลังภาพ (Image Bank) เป็นส่วนของแรงบันดาลใจในการสร้างสรรค์ผลงาน 2) เครื่องมือ (Tools) เป็นส่วนที่ช่วยส่งเสริมการวาดเส้นเพื่อนำไปสู่ความคิดสร้างสรรค์ 3) ขั้นตอนการปฏิบัติ (Tutorial Mode) เป็นส่วนที่ทำให้ปฏิบัติได้ถูกต้องและบรรลุตามเป้าหมาย 4) โหมดเปรียบเทียบ (Comparison Mode) เป็นส่วนที่ใช้ประเมินผลงานกับภาพต้นแบบ 5) ระบบเก็บบันทึก (Recording System) เป็นส่วนที่ทำให้เห็นหลักฐานการทำงานและการนำเสนอผลงาน 6) ชุมชนและการแบ่งปัน (Community & Sharing) เป็นส่วนที่ใช้สำหรับแลกเปลี่ยน เรียนรู้ และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลงาน 7) โหมดออฟไลน์ (Offline Mode) เป็นส่วนที่ทำให้ฝึกได้ทุกที่ทุกเวลา โดยออกแบบการฝึกให้มีลักษณะเป็นการวาดเส้นสร้างสรรค์ และมีการเชื่อมโยงกับกระบวนการควบคุม (A dual process) ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ความยืดหยุ่นทางปัญญา (Flexibility) และความอดทนเพียรพยายามทางปัญญา (Persistence) ซึ่งเป็นองค์ประกอบของกระบวนการที่นำไปสู่ความคิดสร้างสรรค์ (Path Way to Creative Model) 4 แบบ ได้แก่ 1) ความคิดริเริ่ม 2) ความคิดคล่องแคล่ว 3) ความคิดยืดหยุ่น 4) ความคิดละเอียดลออ

กรอบแนวคิดการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประถมศึกษา อายุระหว่าง 10 – 12 ปี จำนวน 60 คน สุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แบ่งเป็นกลุ่มละ 30 คน ด้วยการสุ่มอย่างง่าย ผู้วิจัยกำหนดกรอบแนวคิดการวิจัย ทฤษฎีของ Yadav et al. (2022) โดยออกแบบให้มีการฝึกโดยใช้การวาดเส้นสร้างสรรค์ ซึ่งการฝึกจะกระตุ้นตามกระบวนการควบคุม สำหรับเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ 4 แบบ ได้แก่ 1) ความคิดริเริ่ม 2) ความคิดคล่องแคล่ว 3) ความคิดยืดหยุ่น 4) ความคิดละเอียดลออ โดยมีรายละเอียด ดังนี้



แผนภาพที่ 1 แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงปริมาณ พื้นที่วิจัย คือ โรงเรียนในอำเภอสวรรณภูมิ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 อายุระหว่าง 10-12 ปี ปีการศึกษา 2565 จำนวน 3,293 คน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 อายุระหว่าง 10-12 ปี โรงเรียนบ้านเหล่าตัว ปีการศึกษา 2565 จำนวน 60 คน ใช้วิธีการคัดเลือกแบบการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) สุ่มแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน ได้แก่ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ซึ่งสมัครใจเข้าร่วมโครงการวิจัย มีคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้ คือ เป็นเพศชายและเพศหญิงใกล้เคียงกัน (กลุ่มควบคุม: ชาย 12 คน, หญิง 18 คน: กลุ่มทดลอง: ชาย 13 คน, หญิง 17 คน) โดยเป็นนักเรียนที่ศึกษาอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 อายุระหว่าง 10-12 ปี ไม่เคยได้รับบาดเจ็บที่สมองหรือผ่าตัดสมอง ไม่มีการเจ็บป่วยทางจิตเวช การมองเห็นปกติ ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็น ไม่เคยเข้าร่วมการฝึกโดยใช้แอปพลิเคชันฝึกการวาดเส้นด้วยกระบวนการควบคุมสำหรับเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ ทัศนคติของทุกคน อารมณ์ความรู้สึกเชิงบวกและอารมณ์ความรู้สึกเชิงลบปกติ และมีสุขภาพจิตเท่ากับคนทั่วไป

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มี 6 ชนิด ได้แก่ 1) แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป 2) แบบสำรวจความทัศนคติของ 3) แบบประเมินสภาวะทางอารมณ์ 4) แบบวัดสุขภาพจิตคนไทย ฉบับสั้น (เครื่องมือที่ 1-4 ใช้ศึกษาคุณสมบัติของผู้เข้าร่วมการวิจัย) โดยเครื่องมือที่ 1-4 มีลักษณะเป็นแบบสอบถามคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้ คือ เพศ อายุ ระดับการศึกษา การบาดเจ็บที่สมองหรือผ่าตัดสมอง ประวัติการเจ็บป่วยทางจิตเวช การมองเห็น การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ การเข้าร่วมการฝึกโดยใช้แอปพลิเคชันฝึกการวาดเส้นด้วยกระบวนการควบคุมสำหรับเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ ความทัศนคติของทุกคน อารมณ์ความรู้สึกเชิงบวก อารมณ์ความรู้สึกเชิงลบ และสุขภาพจิต 5) แอปพลิเคชันฝึกการวาดเส้นด้วยกระบวนการควบคุม (ใช้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา) พัฒนาขึ้นโดยใช้อิงค์ประกอบ 3 ส่วน ได้แก่ 1) รูปความคิดหรือมโนคติ 2) ความคิดรวบยอดหรือแนวความคิด และ 3) โครงสร้างของรูปทรง โดยมีการฝึกวาดเส้น 3 หมวดหมู่ คือ ภาพสิ่งของ ภาพสัตว์ และภาพคน และแบ่งเป็น 2 รูปแบบ คือ ภาพการ์ตูน และภาพเหมือนจริง เรียงลำดับจากง่ายไปยาก โดยภายในแอปพลิเคชันมี 7 ส่วน คือ 1) คลังภาพ 2) เครื่องมือ 3) ขั้นตอนการปฏิบัติ 4) โหมดเปรียบเทียบ 5) ระบบเก็บบันทึก 6) ชุมชนและการแบ่งปัน 7) โหมดออฟไลน์ตามแนวคิดของ Yadav et al. (2022) และมีการเชื่อมโยงตามแนวคิดกระบวนการควบคุมสู่ความคิดสร้างสรรค์ มีการวาดเส้นต่อเติมภาพที่ส่งผลให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ 4 แบบ ได้แก่ 1) ความคิดริเริ่ม 2) ความคิดคล่องแคล่ว 3) ความคิดยืดหยุ่น 4) ความคิด



ละเอียดลออ ซึ่งผลการตรวจสอบคุณภาพพบว่า แอปพลิเคชันฝึกการวาดเส้นด้วยกระบวนการควบคู่ที่พัฒนาขึ้น มีค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหารายชื่อ ทุกด้าน และทั้งฉบับ เท่ากับ 1.00 แสดงว่า มีความเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ 6) กิจกรรมการทดสอบความคิดสร้างสรรค์ผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ (ใช้ศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา) การพัฒนาเครื่องมือสำหรับทดสอบความคิดสร้างสรรค์ มีการออกแบบเป็นกิจกรรมการทดสอบความคิดสร้างสรรค์ผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ เป็น 3 หมวดหมู่ คือ ภาพสิ่งของ ภาพสัตว์ และภาพคน โดยใช้ภาพที่เหมาะสมกับวัยของผู้เข้าร่วมการวิจัย และแต่ละกิจกรรมมี 3 ระดับ ได้แก่ ระดับที่ 1 ที่มีความไม่ชัดหรือเบลอ 40% ระดับที่ 2 ที่มีความไม่ชัดหรือเบลอ 60% และระดับที่ 3 ที่มีความไม่ชัดหรือเบลอ 80% ซึ่งการจัดหมวดหมู่ภาพและการเบลอภาพมีการจัดเรียงลำดับจากง่ายไปยาก โดยลักษณะของกิจกรรมการทดสอบจะเป็นการใช้จินตภาพที่แสดงถึงความคิดสร้างสรรค์ในการจับคู่ภาพกับชื่อที่ปรากฏบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ โดยประยุกต์ใช้กิจกรรมการทดสอบการใช้ทางเลือก (Alternative Uses Task) ของ Chrysikou et al. (2020) ทั้งนี้ กิจกรรมการทดสอบความคิดสร้างสรรค์ผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ ที่ประกอบด้วยชุดคำถาม 3 หมวดหมู่ คือ ภาพสิ่งของ ภาพสัตว์ และภาพคน ผ่านการตรวจสอบคุณภาพมีค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา เท่ากับ .85, .89 และ .82 ตามลำดับ ซึ่งมีความเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้

นำข้อมูลเชิงปริมาณที่เป็นคะแนนความถูกต้องในขณะทำกิจกรรมการทดสอบความคิดสร้างสรรค์ผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์มาวิเคราะห์ด้วยสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติอ้างอิง ได้แก่ การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบหลายตัวแปร (MANOVA)

ผลการวิจัย

วัตถุประสงค์ที่ 1 ผลการวิจัย พบว่า แอปพลิเคชันฝึกการวาดเส้นด้วยกระบวนการควบคู่ มีค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหารายชื่อ ทุกด้าน และทั้งฉบับ เท่ากับ 1.00

ตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของแอปพลิเคชันฝึกการวาดเส้นด้วยกระบวนการควบคู่

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			ดัชนีความ ตรง (CVI)
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
ด้านการออกแบบแอปพลิเคชัน				
1. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4	4	4	1.00
2. ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษร	4	4	4	1.00
3. ความชัดเจนของตัวอักษรสีต่างๆ บนพื้นหลัง	4	4	4	1.00
4. ความสะดวกในการควบคุมการเล่น	3	3	4	1.00
5. ความต่อเนื่องในการนำเสนอเนื้อหาในแอปพลิเคชัน	3	4	3	1.00
6. ความชัดเจนในการสื่อความหมายของภาพประกอบ	3	4	4	1.00
7. ความชัดเจนของคำอธิบายการใช้แอปพลิเคชัน	3	3	3	1.00



กิจกรรม	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>ES</i>
กลุ่มควบคุม	30	17.13	3.14	163.35	1	163.35	20.47**	1.17
กลุ่มทดลอง	30	20.43	2.47					
ภาพคน								
กลุ่มควบคุม	30	12.57	2.60	187.27	1	187.27	29.19**	1.40
กลุ่มทดลอง	30	16.10	2.47					

** $p < .01$

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า เมื่อทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องขณะทำกิจกรรมการทดสอบความคิดสร้างสรรค์ผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ในกิจกรรมภาพสิ่งของ ภาพสัตว์ และภาพคน หลังการฝึกโดยใช้แอปพลิเคชันฝึกการวาดเส้นด้วยกระบวนการควบคุมระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง พบว่า ในกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องขณะทำกิจกรรมการทดสอบความคิดสร้างสรรค์ผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ในกิจกรรมภาพสิ่งของ ภาพสัตว์ และภาพคน เท่ากับ 16.17, 17.13 และ 12.57 ตามลำดับ ขณะที่กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องขณะทำกิจกรรมการทดสอบความคิดสร้างสรรค์ผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ในกิจกรรมภาพสิ่งของ ภาพสัตว์ และภาพคน เท่ากับ 19.37, 20.43 และ 16.10 ตามลำดับ โดยผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องขณะทำกิจกรรมการทดสอบความคิดสร้างสรรค์ผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ในกิจกรรมภาพสิ่งของ ($F = 20.10$, $ES = 1.16$), ภาพสัตว์ ($F = 20.47$, $ES = 1.17$) และภาพคน ($F = 29.19$, $ES = 1.40$) ทั้ง 3 กิจกรรม ภายหลังการฝึกโดยใช้แอปพลิเคชันฝึกการวาดเส้นด้วยกระบวนการควบคุม ในกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วัตถุประสงค์ที่ 3 ผลการวิจัย พบว่า ในกลุ่มทดลองภายหลังการฝึกขณะทำกิจกรรมการทดสอบความคิดสร้างสรรค์ผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ในกิจกรรมภาพสิ่งของ ภาพสัตว์ และภาพคน ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมผัสของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงความถี่อัลฟาของตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสมองซีกขวาสูงกว่าซีกซ้ายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 3 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานสัมผัสของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่อัลฟาของตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสมองซีกซ้ายและซีกขวาขณะทำกิจกรรมการทดสอบความคิดสร้างสรรค์ผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ในกิจกรรมภาพสิ่งของ ภาพสัตว์ และภาพคน ภายหลังการฝึกในกลุ่มทดลอง

Wilks' Lambda	<i>F</i>	Hypothesis <i>df</i>	Error <i>df</i>	<i>ES</i>
.15	10.60**	21	38	.85

** $p < .01$

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่า การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบหลายตัวแปร (MANOVA) ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมผัสของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่อัลฟาของตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสมองซีกซ้ายและ



ศึกษาขณะทำกิจกรรมการทดสอบความคิดสร้างสรรค์ผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ในกิจกรรมภาพสิ่งของ ภาพสัตว์ และภาพคน ตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสมองซีกขวาแตกต่างกับซีกซ้าย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($F = 10.60$, $ES = .85$) โดยค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมอง ช่วงความถี่อัลฟาของตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสมองซีกขวาที่สูงกว่าซีกซ้าย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 1 พบว่า แอปพลิเคชันฝึกการวาดเส้นด้วยกระบวนการควบคุมมีค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหาารายข้อทุกด้าน และทั้งฉบับ เท่ากับ 1.00 ซึ่งมีความเหมาะสมในการนำไปใช้สำหรับเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้วิจัยมีการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการพัฒนาแอปพลิเคชันฝึกการวาดเส้นด้วยกระบวนการควบคุม สำหรับเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา โดยออกแบบตามแนวคิดของ Yadav et al. (2022) ประกอบไปด้วย 1) คลังภาพ 2) เครื่องมือ 3) ขั้นตอนการปฏิบัติ 4) โหมดเปรียบเทียบ 5) ระบบเก็บบันทึก 6) ชุมชนและการแบ่งปัน และ 7) โหมดออฟไลน์ โดยมีการฝึกโดยใช้การวาดเส้นสร้างสรรค์ให้ครอบคลุม 3 หมวดหมู่ คือ ภาพสิ่งของ ภาพสัตว์ และภาพคน และมีการฝึก 2 รูปแบบ คือ ภาพการ์ตูนและภาพเหมือนจริง เรียงจากง่ายไปยาก รวมทั้งเชื่อมโยงกับกระบวนการควบคุม ซึ่งเป็นการทำงานเกี่ยวกับความยืดหยุ่นทางปัญญาและความอดทนเพียรพยายาม อันจะนำไปสู่ความคิดสร้างสรรค์

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 2 พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องขณะทำกิจกรรมการทดสอบความคิดสร้างสรรค์ผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ในกิจกรรมภาพสิ่งของ ภาพสัตว์ และภาพคน ทั้ง 3 กิจกรรม ภายหลังการฝึกในกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การวาดเส้นเป็นการกระตุ้นความจำขณะทำงานและสมองส่วนบริหารจัดการ ซึ่งทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ รวมทั้งมีการสร้างแรงบันดาลใจและกระตุ้นความสนใจโดยใช้สุนทรียศาสตร์และวัฒนธรรม ได้แก่ คลังภาพที่หลากหลายและเป็นภาพที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรมของกลุ่มตัวอย่าง จึงส่งผลทำให้ค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Panesi and Morra (2018) เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างการพัฒนาการวาดเส้นและภาษา บทบาทของสมองส่วนบริหารจัดการและความจำขณะทำงาน ผลการวิจัย พบว่า ข้อมูลหรือทรัพยากรและความสามารถทางปัญญาช่วยสนับสนุนการพัฒนาสมองส่วนบริหารจัดการ รวมทั้งสนับสนุนความสัมพันธ์ระหว่างการพัฒนาการวาดเส้นกับภาษา สมองส่วนบริหารจัดการ และความจำขณะทำงาน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Welke, Purton, and Vessel (2023) เรื่อง แรงบันดาลใจจากงานศิลปะ สุนทรียศาสตร์ที่สูงขึ้นทำให้เกิดแรงบันดาลใจในงานเขียนเชิงสร้างสรรค์มากขึ้น ผลการวิจัย พบว่า การถูกกระตุ้นด้วยสุนทรียศาสตร์จะเพิ่มโอกาสในการได้รับแรงบันดาลใจในการสร้างสรรค์ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Darda, Christensen, and Chatterjee (2023) เรื่อง กรอบของงานศิลปะมีความสำคัญหรือไม่ กรอบวัฒนธรรมและการตัดสินใจ สุนทรียศาสตร์สำหรับศิลปะเชิงนามธรรมและศิลปะเชิงรูปลักษณ์ ผลการวิจัยพบว่า ผู้เข้าร่วมการวิจัยจะชอบงานศิลปะที่แสดงเนื้อหาเกี่ยวกับวัฒนธรรมของตนเองมากกว่าที่อื่น

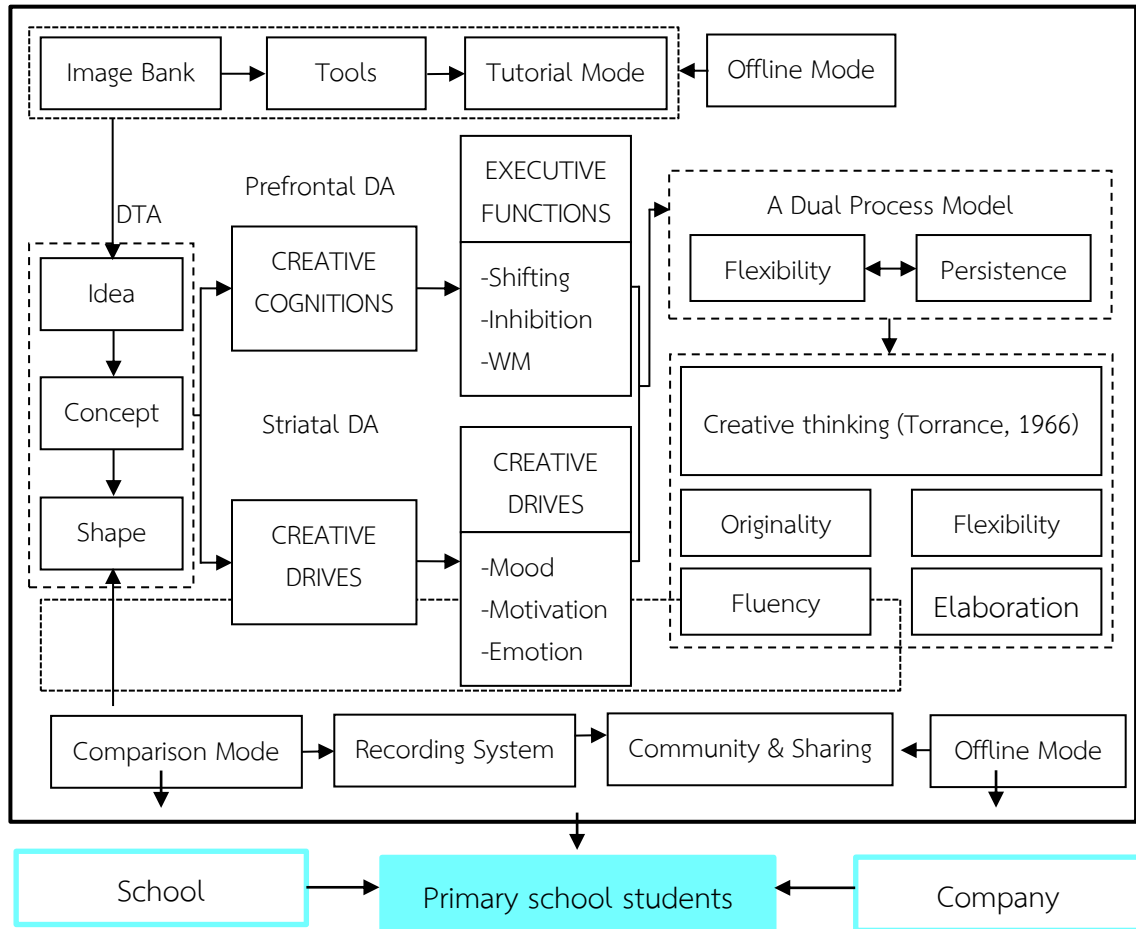
ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 3 พบว่า ในกลุ่มทดลองภายหลังการฝึกขณะทำกิจกรรมการทดสอบความคิดสร้างสรรค์ผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ในกิจกรรมภาพสิ่งของ ภาพสัตว์ และภาพคน ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพัทธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงความถี่อัลฟาของตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสมองซีกขวาสูงกว่าซีกซ้าย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01



การเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาโดยใช้แอปพลิเคชันฝึกการวาดเส้น ด้วยกระบวนการควบคุมมีลักษณะการฝึกโดยใช้การวาดเส้น ซึ่งเป็นการฝึกทางศิลปะ และมีการเพิ่มขึ้นของความคิดสร้างสรรค์ทางศิลปะ จึงทำให้สมองซีกขวาซึ่งมีความสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์ทางศิลปะ (Artistic creativity) ทำงานสูงกว่าสมองซีกซ้าย ซึ่งในทางกลับกันผู้ที่มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์จะมีความทำงานของสมองซีกซ้ายสูงกว่าซีกขวา สอดคล้องกับงานวิจัยของ Zhang, Cheng, Dai, Tong, Hu (2020) เรื่อง วัยรุ่นที่มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และศิลปะที่แตกต่างกัน ความเหมือนและความแตกต่างในการควบคุมทางปัญญา ผลการศึกษา พบว่า นักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีความทำงานของสมองซีกซ้ายสูงกว่าซีกขวา มีความสามารถในการควบคุมและการตอบสนองได้ดีกว่านักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์ทางศิลปะ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Jingyuan Ren et al. (2023) หน้าที่ของสมองส่วนกลีบขมับด้านในเกี่ยวกับการประมวลผลแบบเชื่อมโยงแนวใหม่ระหว่างการประเมินความคิดสร้างสรรค์ ผลการวิจัย พบว่า สมองกลีบขมับด้านในซีกซ้าย มีประสิทธิภาพมากกว่าสมองกลีบขมับด้านในซีกขวาในการวิเคราะห์แยกแยะความแตกต่างของประโยชน์ในตัวกระตุ้นใหม่ ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ และในทางตรงกันข้าม สมองกลีบขมับด้านในซีกขวามีการเชื่อมต่อที่แข็งแกร่งของสมองส่วนอะมิกดาลา สมองส่วนกลาง และสมองส่วนฮิปโปแคมปัส ซึ่งเกี่ยวกับอารมณ์ ความรู้สึก การเคลื่อนไหว และความจำ ซึ่งจะเห็นว่ามีความเกี่ยวข้องกับศิลปะ

องค์ความรู้ใหม่จากการวิจัย

จากการดำเนินการพัฒนาแอปพลิเคชันฝึกการวาดเส้นด้วยกระบวนการควบคุมสำหรับเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา พบองค์ความรู้ที่สามารถสรุปเป็นแผนภาพได้ ดังนี้



แผนภาพที่ 2 แสดงการพัฒนาแอปพลิเคชันฝึกการวาดเส้นด้วยกระบวนการควบคุม
สำหรับเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา

จากภาพที่ 2 แสดงให้เห็นว่า การพัฒนาแอปพลิเคชันฝึกการวาดเส้นด้วยกระบวนการควบคุม (Drawing Training Application: DTA) ประกอบไปด้วย 7 ส่วน คือ 1) คลังภาพ (Image Bank) 2) เครื่องมือ (Tools) 3) ขั้นตอนการปฏิบัติ (Tutorial Mode) 4) โหมดเปรียบเทียบ (Comparison Mode) 5) ระบบเก็บบันทึก (Recording System) 6) ชุมชนและการแบ่งปัน (Community & Sharing) 7) โหมดออฟไลน์ (Offline Mode) โดยจะเน้นในส่วนของคลังภาพให้มีความหลากหลายครอบคลุม 3 หมวดหมู่ คือ 1) ภาพสิ่งของ 2) ภาพสัตว์ และ 3) ภาพคน ซึ่งเป็นภาพที่ตอบสนองต่อความสนใจของนักเรียน ช่วยสร้างแรงจูงใจในการฝึก มีเครื่องมือที่เป็นเส้น สี และยางลบ 3 ขนาด สำหรับการสร้างสรรค์และแก้ไขงาน มีสีให้เลือกใช้ 26 สี และมีโหมดย่อ ขยาย ช่วยในการทำงานในพื้นที่แคบๆ สะดวกยิ่งขึ้นและการทำงานบรรลุตามเป้าหมาย นอกจากนี้ยังมีโหมดเปรียบเทียบที่ทำให้เห็นพัฒนาการและความคิดสร้างสรรค์เมื่อเปรียบเทียบกับภาพต้นแบบได้อย่างชัดเจน มีระบบเก็บ



บันทึกภาพที่วาดเส้นเสร็จแล้ว ทำให้สามารถย้อนไปดูผลงานการฝึกได้ มีชุมชนและการแบ่งปัน สามารถแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยน เรียนรู้เกี่ยวกับผลงานการวาดเส้นได้ และมีโหมดออฟไลน์เหมาะสำหรับผู้ที่มีข้อจำกัดเรื่องอินเทอร์เน็ต โดยสามารถฝึกได้ทุกที่ ทุกเวลา

โดยลักษณะการฝึกเป็นการวาดเส้นสร้างสรรค์ ประกอบด้วย 1) รูปความคิดหรือมโนคติ (Idea) ในขั้นตอนนี้จะมีการนำแรงบันดาลใจมาใช้ในการวาดเส้น 2) ความคิดรวบยอดหรือแนวความคิด (Concept) จะมีการรวมตัวของมโนคติที่หลากหลายเข้าด้วยกันเป็นแนวความคิดที่ชัดเจน เป็นหลักสำคัญ และ 3) โครงสร้างของรูปทรง (Shape) การวาดเส้นออกมาเป็นรูปทรงที่สอดคล้องกับแนวคิด และมีการถ่ายทอดอารมณ์ ความรู้สึก ซึ่งการฝึกจะเชื่อมโยงกับกระบวนการควบคุม 2 ส่วน คือ จะเกิดการทำงานร่วมกันของความยืดหยุ่นทางปัญญา (Flexibility) และความอดทนเพียรพยายาม (Persistence) ส่งผลให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ 4 แบบ คือ 1) ความคิดริเริ่ม 2) ความคิดคล่องแคล่ว 3) ความคิดยืดหยุ่น 4) ความคิดละเอียดลออ

โดยนักเรียนระดับประถมศึกษา โรงเรียน หน่วยงานที่เกี่ยวข้องหรือองค์กรต่าง ๆ ที่สนใจสามารถนำแอปพลิเคชันฝึกการวาดเส้นด้วยกระบวนการควบคุมไปใช้สำหรับเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา

สรุป

1.1 ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 1 พบว่า แอปพลิเคชันฝึกการวาดเส้นด้วยกระบวนการควบคุมมีค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหารายข้อทุกด้านและทั้งฉบับ เท่ากับ 1.00

1.2 ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 2 พบว่า คะแนนความถูกต้องขณะทำกิจกรรมการทดสอบความคิดสร้างสรรค์ผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ในกิจกรรมภาพสิ่งของ ภาพสัตว์ และภาพคน ทั้ง 3 กิจกรรม ภายหลังการฝึกในกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.3 ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 3 พบว่า ในกลุ่มทดลองภายหลังการฝึกขณะทำกิจกรรมการทดสอบความคิดสร้างสรรค์ผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ในกิจกรรมภาพสิ่งของ ภาพสัตว์ และภาพคน ค่าเฉลี่ยพลังงานสัมพันธ์ของคลื่นไฟฟ้าสมองช่วงความถี่อัลฟาของตำแหน่งขั้วไฟฟ้าสมองซีกขวาสูงกว่าซีกซ้ายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรดำเนินการนำแอปพลิเคชันฝึกการวาดเส้นด้วยกระบวนการควบคุมไปใช้สำหรับเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

งานวิจัยนี้ได้ข้อค้นพบองค์ความรู้ที่สำคัญ คือ แอปพลิเคชันฝึกการวาดเส้นด้วยกระบวนการควบคุมสามารถนำไปใช้สำหรับเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาได้อย่างเหมาะสมสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาได้ โดยควรให้ความสำคัญกับการฝึกโดยใช้แอปพลิเคชันฝึกการวาดเส้นด้วยกระบวนการควบคุม จะต้องทำตามขั้นตอนการฝึกปฏิบัติจนเสร็จสิ้นทุกครั้ง เพื่อกระตุ้นตามกระบวนการควบคุมสู่ความคิดสร้างสรรค์



สำหรับประเด็นในการวิจัยครั้งต่อไป ควรทำวิจัยในประเด็นเกี่ยวกับการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์โดยใช้เสียงในแอปพลิเคชันฝึกการวาดเส้น ด้วยกระบวนการควบคุมขณะฝึกสำหรับกระตุ้นการรับรู้ของสมองส่วนขมับที่เกี่ยวข้องกับการจินตภาพซึ่งมีความสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์

เอกสารอ้างอิง

- Chrysikou, E. G., Jacial, C., Yaden, D. B., van Dam, W., Kaufman, S. B., Conklin, C. J., & Newberg, A. B. (2020). Differences in brain activity patterns during creative idea generation between eminent and non-eminent thinkers. *NeuroImage*, 220, 117011.
- Darda, K. M., Christensen, A. P., & Chatterjee, A. (2023). Does the frame of an artwork matter? Cultural framing and aesthetic judgments for abstract and representational art. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*. <https://doi.org/10.1037/aca0000569>
- Jingyuan, R. Furong, H., Chuanji, G., Jarrod, G., Sarah, S., Shaozheng, Q., Martin, D., & Jing, L. (2023). Functional lateralization of the medial temporal lobe in novel associative processing during creativity evaluation. *Cerebral Cortex*, 33(4), 1186–1206.
- Panesi, S., & Morra, S. (2018). Relationships between the early development of drawing and language: the role of executive functions and working memory. *The Open Psychology Journal*, 11(1), 15-24.
- Welke, D., Purton, I., & Vessel, E. A. (2023). Inspired by art: Higher aesthetic appeal elicits increased felt inspiration in a creative writing task. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 17(3), 261–277.
- Yadav, S., Chakraborty, P., & Mittal, P. (2022). Designing drawing apps for children: Artistic and technological factors. *International Journal of Human Computer Interaction*, 38(2), 103-117.
- Zhou, J., Wang, X. M., Bavato, D., Tasselli, S., & Wu, J. (2019). Understanding the receiving side of creativity: A multidisciplinary review and implications for management research. *Journal of Management*, 45(6), 2570-2595.
- Zhang, X., Cheng, L., Dai, D. Y., Tong, W., & Hu, W. (2020). Adolescents with different profiles of scientific versus artistic creativity: Similarity and difference in cognitive control. *Thinking Skills and Creativity*, 37, 100688.