

ผลของการฝึกความจำขณะทำงานที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 EFFECTS OF A WORKING MEMORY TRAINING OF CREATIVE THINKING OF PRATHOMSUKSA 2 STUDENTS

เทวินทร์ สินธุ์มัด^{1*} ทศนีย์ บุญเต็ม² และ สุวิทย์ อุปสัย²

Tawin Sintumad^{1*}, Tassanee Bunterm² and Suwit Uopasai²

¹สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี อุดรธานี 41000

²คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น 40002

¹Program in Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Rajabhat University, Udon Thani 41000, Thailand

²Faculty of Veterinary Medicine, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002, Thailand

*Corresponding author: Email: tawin4561@gmail.com

รับบทความ 20 ธันวาคม 2564 แก้ไขบทความ 15 กุมภาพันธ์ 2565 ตอรับบทความ 23 กุมภาพันธ์ 2565 เผยแพร่บทความ มกราคม 2566

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบ 1) ความคิดสร้างสรรค์ และ 2) ความจำขณะทำงานของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกความจำขณะทำงานกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการฝึกความจำขณะทำงาน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอัครคริสเตียนศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 30 คน สุ่มห้องเรียนเป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มมีนักเรียน 12 คนและกลุ่มควบคุม 1 กลุ่มมีนักเรียน 18 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 1) แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ และ 2) แบบวัดสมรรถนะทางสมองฉบับภาษาไทย ระดับอนุบาลและประถมศึกษา

ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนกลุ่มทดลอง มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนกลุ่มทดลองมีความจำขณะทำงานสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: ความจำขณะทำงาน, ความคิดสร้างสรรค์

ABSTRACT

The purposes of this research were to compare 1) creative thinking, and 2) a working memory of an experimental student group attending a working memory training and a student control group with no training. The samples were Prathomsuksa 2 students at the Udon Christian Suksa School in the second semester of the academic year 2020, divided into two groups with a total of 30 students, an experimental group consisting of 12 students and a control group consisting of 18 students. The tools for this research consisted of 1) a creative thinking test and 2) a Thai version of the Cognitive Function Battery Test for kindergarten and primary school students. The results showed that the mean scores of creative thinking and the working memory of the experimental group were higher than the control group at a .05 level of significance.

Keywords: Working Memory, Creative Thinking

บทนำ

ท่ามกลางความเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของสังคมยุคโลกไร้พรมแดน ประเทศไทยเป็นประเทศที่กำลังพัฒนาและต้องแข่งขันกับนานาประเทศ การพัฒนาประเทศจะดำเนินไปได้ด้วยดีนั้นย่อมขึ้นอยู่กับลักษณะของพลเมืองส่วนใหญ่ของประเทศเป็นสำคัญ การพัฒนาคุณภาพของประชากรจึงเป็นสิ่งจำเป็นโดยเฉพาะการพัฒนาศักยภาพทางการคิดของประชากร การศึกษาเป็นกระบวนการพัฒนาคุณภาพและศักยภาพของบุคคลที่มีอยู่ในตนเองให้เจริญตามความสามารถและนำศักยภาพนั้นมาพัฒนาตนเอง โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ผ่านการฝึกทักษะกระบวนการคิด (กรมวิชาการ, 2546, หน้า 101)

รัฐบาลได้ให้ความสำคัญในการส่งเสริมและพัฒนาทักษะกระบวนการคิด โดยกำหนดใน พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545 หมวด 4 แนวทางการจัดการศึกษา มาตรา 24 เน้นให้สถานศึกษาฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา หมวด 6 มาตรฐานและการประกันคุณภาพการศึกษา มาตรา 47 กำหนดให้มีระบบประกันคุณภาพการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาทุกระดับ การคิดเป็นมาตรฐานด้านกระบวนการ กำหนดในมาตรฐานที่ 18 สถานศึกษามีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยตัวบ่งชี้ที่ 2 คือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักคิด วิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ คิดแก้ปัญหาและตัดสินใจ (กรมวิชาการ, 2545, หน้า 3) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดสมรรถนะสำคัญด้านการคิดไว้ในสมรรถนะที่ 2 “ความสามารถในการคิด” โดยระบุว่า เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544, หน้า 5) การฝึกให้เด็กคิดเป็นจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างเร่งด่วนที่ต้องปลูกฝังให้เกิดกับเยาวชน

ความคิดสร้างสรรค์เป็นการคิดระดับสูงประเภทหนึ่งที่มีความสำคัญในระดับโลก ระดับชาติ ระดับองค์กร ระดับสถาบันการศึกษา จนถึงระดับปัจเจกบุคคล สามารถแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ได้ และพบสิ่งที่ดีกว่าในอนาคต ต้องเรียนรู้วิธีการยืดหยุ่น เพื่อสามารถปรับตัวเข้ากับบริบทที่แตกต่าง (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2546, หน้า 32-33) ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถทางสมองที่คิดได้กว้างไกลหลายแง่มุมทำให้เกิดความคิดที่แปลกใหม่ต่างจากเดิม เกิดการเรียนรู้ เข้าใจจนเกิดความคิดเชิงจินตนาการกับประสบการณ์และความรู้เดิม นำไปสู่การสร้างสรรคสิ่งใหม่ ๆ ออกมาไม่ว่าจะเป็นสิ่งประดิษฐ์ ทัศนศิลป์ ปรัชญา หลักการ แนวทางแก้ปัญหาต่าง ๆ อันจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อตนเอง องค์กร สังคม ประเทศชาติ (ไพฑูริย์ สินลารัตน์, 2552, หน้า 23) ความคิดสร้างสรรค์เป็นทักษะที่จำเป็นอย่างยิ่งในการดำรงชีวิต ช่วยให้เราประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิตได้ การที่จะสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของเด็ก กระบวนการทางสมองจึงมีบทบาทและส่วนสำคัญอย่างยิ่งโดยเฉพาะเรื่องของความจำของเด็ก เพราะถ้าเด็กจำไม่ได้ว่าสิ่งที่เห็นคืออะไร มีรูปร่างลักษณะอย่างไร เด็กจะไม่สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของตนเองเพื่อต่อยอดในสิ่งนั้น ๆ ได้ซึ่งสอดคล้องกับ อาร์พินธ์ณี (2546, หน้า 5) ที่อธิบายว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการทางสมองที่รวมการดึงประสบการณ์เดิมของแต่ละคนออกแล้วมาจัดให้อยู่ในรูปแบบใหม่ และนฤมล จันทริสุขวงศ์ (2551, หน้า 13) สรุปว่า ความคิดสร้างสรรค์ของเด็กจะค่อย ๆ ลดลงในช่วงประถมศึกษาและสาเหตุของการลดลงของพัฒนาการด้านความคิดสร้างสรรค์ของเด็กนั้นมาจากสภาพแวดล้อมทางโรงเรียน กฎระเบียบที่เข้มงวด ความวิตกกังวล กลัวการทำผิดพลาด กลัวการถูกลงโทษ ซึ่งทำให้เด็กขาดความเป็นอิสระทั้งทางด้านความคิดและการกระทำ

ปัจจุบันมีความพยายามเสนอแนวคิดการจัดการศึกษาที่ส่งเสริมการฝึกทักษะสมองด้านการทำหน้าที่เชิงบริหาร (Executive Functions : EF) ดังมีการเริ่มกำหนดไว้ในหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, หน้า 3) Morin (2014, p. 4) เสนอแนวคิดเกี่ยวกับความสามารถการทำหน้าที่ของสมองเชิงบริหาร ซึ่งประกอบด้วยทักษะสำคัญ ได้แก่ การควบคุมตน การควบคุมอารมณ์ การคิดยืดหยุ่น ความจำขณะทำงาน การติดตามงานด้วยตนเอง การวางแผนและการจัดลำดับความสำคัญ การเริ่มต้นงาน การจัดการ ดังนั้น ความจำขณะทำงานเป็นองค์ประกอบพื้นฐานหนึ่งที่สำคัญ Benedek, Jauk, Sommer, Arendasy, & Neubauer (2014, p. 3) อธิบายว่า ความคิดสร้างสรรค์ถูกทำนายโดยความจำขณะทำงาน (working memory) การทำให้ทันสมัย (updating) และการยับยั้งชั่งใจ (inhibition) ความจำขณะทำงานเป็นตัวแทนของปัจจัยที่เกี่ยวข้องของความแปรปรวนร่วมระหว่างความคิดสร้างสรรค์และสติปัญญาแบบ fluid intelligence ความจำขณะทำงานจึงเป็นการดึงข้อมูลของสมองมาใช้ในช่วงเวลาสั้น ๆ ในขณะที่กำลังเผชิญกับปัญหาหรือจัดการกับภาระงาน โดยระบบการจับเก็บข้อมูลชั่วคราว การจัดการกับข้อมูลและนำข้อมูลเหล่านั้นถูกนำไปใช้ในกระบวนการทางพุทธิปัญญาที่มีความซับซ้อนเพื่อสร้างความเข้าใจและให้เหตุผลในการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย การเลือกรับข้อมูล การนำข้อมูลเข้า การเข้ารหัสข้อมูล การจัดเก็บข้อมูลและการดึงข้อมูลออกมาใช้ (Baddeley & Hitch, 1974, pp. 47-84) การตอบสนองต่อภาระงานที่มีประสิทธิภาพจะเกิดขึ้นได้เมื่อมีการสร้างแนวทางการตอบสนองที่มีทางเลือกและหลากหลายซึ่งเป็นการคิดที่สร้างขึ้นโดยดึงความจำ (retrieved) มาตั้งไว้ในรูปความจำขณะทำงานเพื่อเตรียมตอบสนอง (Gilhooly, Fioratou, Anthony & Wynn, 2007; Smeekens & Kane, 2016). การศึกษาของ Takeuchi et al. (2020) ในตัวอย่างวัยผู้ใหญ่ (18-27 ปี) จำนวนมากถึง 1,221 คน พบว่า ความคิดสร้างสรรค์มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความจำขณะทำงาน

สำนักงานพันธกิจการศึกษา มูลนิธิสภาคริสตจักรได้เห็นถึงความสำคัญของปัญหาการคิดของนักเรียนในโรงเรียนสังกัดมูลนิธิ จึงจัดการสอนแบบ Thinking School มาระยะหนึ่งเพื่อให้เกิดผลลัพธ์ด้านความคิดของเด็กปฐมวัย การสอนแบบ Thinking Schools

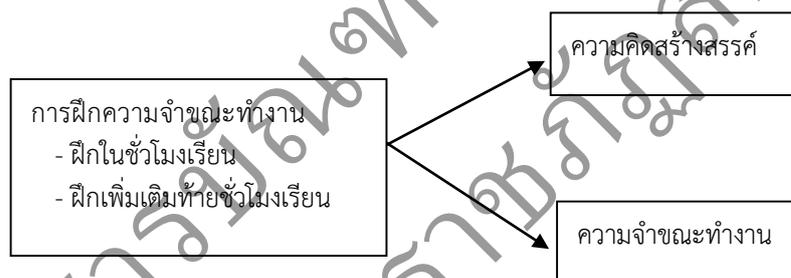
in Action เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผ่านการคิดสืบค้น แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และแก้ปัญหาด้วยตนเองโดยผ่านกระบวนการเรียนการสอนที่นำมาปรับเพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะทางความคิดได้แก่ Inquiry-based learning, Problem-based Learning ซึ่งทำให้เกิด Critical Thinking, Creative Thinking, Collaborative Thinking, Communication ซึ่งเชื่อว่าจะสามารถพัฒนาการคิดของนักเรียนในโรงเรียนในสังกัดมูลนิธิสภาคริสตจักรในประเทศไทยได้ดีและได้มีการมอบหมายให้แต่ละโรงเรียนนำการสอนแบบ Thinking Schools in Action มาปรับและประยุกต์ใช้ให้เข้ากับบริบทของแต่ละโรงเรียน ซึ่งการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนอัครคริสเตียนศึกษา มีขั้นตอนของการจัดกิจกรรม 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) สร้างแรงบันดาลใจและชวนสงสัย 2) ร่วมกันกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ 3) สืบเสาะสร้างความคิดเป็นของตนเอง 4) คิดคู่/กลุ่ม/ทั้งชั้นเรียน สรุปความคิดเป็นของกลุ่ม 5) ใช้ความรู้ไปในสถานการณ์ใหม่ และ 6) สะท้อนคิด/ให้ข้อมูลย้อนกลับและสรุปร่วมกัน (ดุสิต พรหมชนะ, 2562, หน้า 11-15)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดจะนำเอาการสอนแบบ Thinking Schools in Action ร่วมกับการฝึกฝนความจำขณะทำงานมาใช้เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2563

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการฝึกความจำขณะทำงานกับนักเรียนกลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึกความจำขณะทำงาน
2. เพื่อเปรียบเทียบความจำขณะทำงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการฝึกความจำขณะทำงานกับนักเรียนกลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึกความจำขณะทำงาน

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่อง “ผลของการฝึกความจำขณะทำงานที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2” เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (quasi-experimental research) มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอัครคริสเตียนศึกษา ปีการศึกษา 2563 ซึ่งโรงเรียนจัดนักเรียนเข้าห้องเรียนแบบคละความสามารถ

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอัครคริสเตียนศึกษาที่เรียน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 2 ห้องเรียน รวมจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 30 คน สุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) ด้วยวิธีการจับสลาก โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่มเป็น กลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม มีนักเรียน 12 คน กลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม มีนักเรียน 18 คน ทั้งนี้ นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ได้รับการสอนแบบ Thinking Schools in Action ซึ่งเป็นวิธีสอนที่โรงเรียนกำหนดในขณะเรียนวิชาภูมิศาสตร์ แต่กลุ่มทดลองได้รับการฝึกความจำขณะทำงานท้ายชั่วโมงเรียนเพิ่มเติมโดยใช้เวลาฝึก ประมาณ 10 นาทีต่อชั่วโมง ในการเรียนแต่ละครั้ง รวม 10 ครั้ง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง เป็นแบบฝึกความจำขณะทำงานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้เสริมในแผนการสอนแบบ Thinking Schools in Action สำหรับกลุ่มทดลอง ซึ่งเป็นการฝึกแบบ N-back คือ การฝึกความสามารถในการจดจำภาพสิ่งเร้าที่นำเสนอทีละครั้งบนหน้าจอ แล้วในการทดสอบแต่ละครั้งให้นักเรียนให้จำภาพสุดท้าย สำหรับ 0-back จำภาพรองสุดท้าย สำหรับ 1-back จำภาพที่ 2 ก่อนภาพสุดท้าย สำหรับ 2-back (N แสดงลำดับของสิ่งเร้าในลำดับถัดไปจากข้างหลังรูปภาพ ผู้ทดสอบ

ต้องจำรูปภาพที่ผ่านมา) และการฝึก Processing ซึ่งเป็นการฝึกองค์ประกอบด้าน functional facet ของ working memory ตามความหมายของ Oberauer, Süß, Wilhelm & Wittmann (2003, pp. 168-171) โดยภาระงาน Processing สมองในการประมวลผลโดยการดูรูปภาพแล้วให้ตอบตามคำสั่ง เช่น ถ้าเป็นสิ่งแวดลอมที่ดีให้เขียน 1 สิ่งแวดลอมไม่ดีให้เขียน 2

การฝึก 0-back เป็นการนำเสนอรูปภาพ มีทั้งหมด 2 ชุดคำถาม ชุดละ 5 ข้อ ในแต่ละชุดจะมีรูปภาพสลับกัน ได้แก่ สัตว์ ผลไม้ ยานพาหนะ นำขึ้นจอทีละภาพ ตั้งแต่ ภาพที่ 1-7 โดยมีเวลาในการดูรูปภาพละ 5 วินาที ผู้ทำการฝึกต้องจำรูปภาพสุดท้ายในแต่ละข้อ แล้วเขียนชื่อภาพนั้นลงในสมุด หรือในบางครั้งจะเป็นการแข่งขันการตอบรูปภาพ โดยการยกมือตอบชื่อรูปภาพนั้น

การฝึก 1-back เป็นการนำเสนอรูปภาพ มีทั้งหมด 2 ชุดคำถาม ชุดละ 5 ข้อ ในแต่ละชุดจะมีรูปภาพสลับกัน ได้แก่ สัตว์ ผลไม้ ยานพาหนะ นำขึ้นจอทีละภาพ ตั้งแต่ ภาพที่ 1-7 โดยมีเวลาในการดูรูปภาพละ 5 วินาที ผู้ทำการฝึกต้องจำรูปภาพสุดท้ายในแต่ละข้อ แล้วเขียนชื่อภาพนั้นลงในสมุด หรือในบางครั้งจะเป็นการแข่งขันการตอบรูปภาพ โดยการยกมือตอบชื่อรูปภาพนั้น

การฝึก Processing เป็นการนำเสนอรูปภาพ และแบบคำถามข้อความ มีทั้งหมด 10 ข้อ โดยมีเวลาในการดูรูปภาพละ 5 วินาที ถ้าเป็นแบบคำถามข้อความ มีเวลาในการดูข้อความ 30 วินาที ผู้ทำการฝึกต้องตอบสิ่งที่ตรงกันข้ามกับสิ่งที่เห็น เช่น ถ้าเป็นสิ่งแวดลอมที่ดีให้นักเรียน เขียน 2 ถ้าเป็นสิ่งแวดลอมที่ไม่ดีให้นักเรียนเขียน 1

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ ที่ผู้วิจัยพัฒนามาจากแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของ วิล รั้งงาม (2553, หน้า 125-147) และแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของ กัลยา ภูทอง (2554, หน้า 186-187) เป็นแบบวัดอัตนัย รวม 3 ข้อ โดยวัดองค์ประกอบ 4 ด้าน คือ ความคิดคล่อง (Fluency) ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) ความคิดริเริ่ม (Originality) และ ความคิดละเอียดลออ (Elaboration)

2.2 แบบวัดสมรรถนะทางสมองฉบับภาษาไทยระดับอนุบาลและประถมศึกษาของ สุจิตย์ อุปสัย, ทศนีย์ บุญเต็ม, วาสนา รุ่งอรุณรัช และเทวินทร์ สิ้นธมัต (2563) จำนวน 4 ภาระงาน คือ Processing Thai letter, Processing Number, O-back และ 1-back โดยมีค่าความเที่ยง KR-20 เป็น 0.85, 0.90, 0.83 และ 0.80 ตามลำดับ

ภาระงาน Processing Thai letter มีลักษณะเป็นตัวอักษรไทย พยัญชนะ สระ ปรากฏขึ้นที่มุมจอ ทั้ง 4 มุม โดยปรากฏทีละตัว มุมใดมุมหนึ่ง ผู้ทำแบบวัดต้องตัดสินใจว่า เป็นตัวอักษรไทย พยัญชนะ หรือ สระ ด้วยการตอบสนอง คือ พยัญชนะ กด 1 สระ กด 2 โดยมีการทดสอบ 30 ครั้ง ส่วนภาระงาน Processing Number มีลักษณะเป็นตัวเลขอารบิก ปรากฏขึ้นที่มุมจอ ทั้ง 4 มุม โดยปรากฏทีละตัว มุมใดมุมหนึ่ง ผู้ทำแบบวัดต้องตัดสินใจว่า เป็นเลขคู่หรือเลขคี่ ด้วยการตอบสนอง เลขคี่ กด1 เลขคู่ กด 2 ส่วนภาระงาน 0-back และ 1-back นำเสนอภาพสัตว์ ได้แก่ เสือ ช้าง ม้า และสุนัข กลางจอทีละภาพ การทดสอบแต่ละครั้งปรากฏภาพเป็นจำนวนที่แตกต่างกัน อาจเป็น 2, 4, 5, 6, หรือ 8 ภาพ ผู้ทำแบบทดสอบต้องจำภาพสัตว์สุดท้ายในภาระงานสัตว์ตัวสุดท้าย 0-back และจำ ภาพสัตว์ก่อนภาพสุดท้าย ในภาระงาน 1-back ทำการทดสอบภาระงานละ 5 ครั้ง

วิธีรวบรวมข้อมูล

1. จับสลากสุ่มห้องเรียนเข้าสู่กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
2. ดำเนินการวัดความคิดสร้างสรรค์และสมรรถนะทางสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
3. จัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ Thinking Schools in Action ในนักเรียนกลุ่มควบคุมและ Thinking Schools in Action เสริมด้วยการฝึกความจำขณะทำงานในนักเรียนกลุ่มทดลอง
4. ดำเนินการวัดความคิดสร้างสรรค์และสมรรถนะทางสมองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังจากการจัดการเรียนรู้
5. รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (M) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
2. สถิติอ้างอิงที่ใช้ทดสอบความแตกต่างของความคิดสร้างสรรค์และความจำขณะทำงานระหว่างกลุ่มทดลองที่การสอนแบบ Thinking Schools in Action ที่เสริมด้วยการฝึกความจำขณะทำงาน กับกลุ่มควบคุมที่การสอนแบบ Thinking Schools in Action เป็นสถิติ one-way Manova และ one-way ManCova

สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดสร้างสรรค์

ผลการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นสำหรับการใช้สถิติทดสอบ One Way Manova พบว่า ข้อมูลเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้น ทุกประการ ผลการทดสอบค่าสถิติ Hotelling T² พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($T^2 = 2.566$; $F_{(4, 25)} = 16.040$; $p = 0.000$; , Partial Eta² = 0.72) ดังนั้นจึงทดสอบความแตกต่างแต่ละด้าน (univariate) ผลการทดสอบแสดงดังตาราง 1

ตาราง 1 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดสร้างสรรค์แต่ละด้าน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยการทดสอบ Univariate

ตัวแปรตาม	ก่อนเรียน				F	P	Partial Eta ²
	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม				
	Mean	SD	Mean	SD			
1. ความคิดริเริ่ม	4.33	1.49	3.11	1.60	4.40*	0.045	0.14
2. ความคิดคล่อง	14.00	1.41	9.50	2.77	26.77**	0.000	0.49
3. ความคิดยืดหยุ่น	17.33	1.30	16.11	1.08	7.83**	0.009	0.22
4. ความคิดละเอียดลออ	20.67	0.49	19.44	0.78	22.97**	0.000	0.45

* p<.05, ** p<.01

เนื่องจากความคิดสร้างสรรค์ทั้งสี่ด้านของนักเรียนทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันตั้งแต่ก่อนการทดลองโดย พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดสร้างสรรค์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกด้าน เพื่อลดอิทธิพลของความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียน ดังนั้น จึงทำการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้สถิติทดสอบ MANCOVA โดยใช้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนเป็นตัวแปรร่วม

ผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยวิธี One way MANCOVA การตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นสำหรับการใช้สถิติทดสอบ พบว่า ข้อมูลเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นทุกประการ แต่ค่าความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนของเมตริก (homogeneity of variance matrices) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (Box's M = 35.170, F = 2.929, df₁ = 10, df₂ = 2586.58, Sig = .001) ดังนั้นกำหนดค่านัยสำคัญสำหรับการทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .025 ผลการทดสอบค่าสถิติ Hotelling T² พบว่า หลังเรียนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .025 ($T^2 = 1.872$; $F_{(4, 21)} = 13.945$; $p = 0.000$; , Partial Eta² = 0.652) ดังนั้นจึงทดสอบความแตกต่างแต่ละด้าน (univariate) ต่อไป ผลการทดสอบแสดงดังตาราง 2

ตาราง 2 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนแต่ละด้าน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียน ระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยการทดสอบ Univariate

ตัวแปร	หลังเรียน				F	P	Partial Eta ²
	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม				
	Mean	SD	Mean	SD			
1. ความคิดริเริ่ม	10.50	1.00	8.67	0.49	39.59*	0.00	0.59
2. ความคิดคล่อง	20.67	1.30	19.33	0.69	6.92*	0.01	0.20
3. ความคิดยืดหยุ่น	23.58	0.51	20.50	1.69	27.17*	0.00	0.50
4. ความคิดละเอียดลออ	23.75	0.75	22.28	1.18	6.15*	0.02	0.19

*p < .025

จากตาราง 2 พบว่า ความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนด้านความคิดริเริ่ม ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .025 และค่า Partial Eta² มีค่า 0.595, 0.204, 0.502, 0.186 ตามลำดับ แสดงว่าการฝึกความจำขณะทำงานสามารถอธิบายความแปรปรวนของ ความคิดสร้างสรรค์ ด้านความคิดริเริ่ม ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ ได้ร้อยละ 59.5, 20.4, 50.2, และ 18.6 ตามลำดับ

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความจำขณะทำงาน

ผลการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียนแต่ละกลุ่ม เป็นไปตามเงื่อนไขของการวิเคราะห์ one-way MANOVA ทุกประการ โดย พบว่า 1) คะแนนเฉลี่ยความถูกต้อง (Accuracy; ACC) ในการปฏิบัติภาระงาน ไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($T^2 = 0.091$; $F_{(4, 25)} = 0.566$; $p = 0.689$) 2) คะแนนเฉลี่ยเวลาในการตอบสนอง (Reaction time; RT) ในการปฏิบัติภาระงานไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($T^2 = 0.292$; $F_{(4, 25)} = .155$; $p = .226$) ดังตาราง 3

ตาราง 3 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความถูกต้องและเวลาในการตอบสนองในการปฏิบัติภาระงานความจำขณะทำงานของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ภาระงาน	จำนวนครั้งทดสอบ (Trial list)	ก่อนเรียน							
		ความถูกต้อง(ACC)				เวลาในการตอบสนอง (RT)			
		กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม	
		M	S.D.	M	S.D.	M	S.D.	M	S.D.
Processing Thai letter	30	14.83	1.19	14.67	1.14	483.05	93.82	568.62	93.90
Processing Number	30	17.33	1.07	16.72	1.71	587.04	66.99	600.79	59.15
0-back	5	3.92	0.79	3.61	0.92	1743.42	372.71	1856.127	258.66
1-back	5	3.33	0.49	3.28	0.46	3236.65	192.501	3369.17	214.94

* p<.05

ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มหลังเรียนโดยใช้ one-way MANOVA พบว่า ความจำขณะทำงานของทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันโดย 1) คะแนนเฉลี่ยความถูกต้อง (ACC) ในการปฏิบัติภาระงานแตกต่างระหว่างกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($T^2 = 0.506$; $F_{(4, 25)} = 3.163$; $p = .031$) และ 2) คะแนนเฉลี่ยเวลาในการตอบสนอง (RT) ในการปฏิบัติภาระงาน แตกต่างระหว่างกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($T^2 = 1.935$; $F_{(4, 25)} = 12.092$; $p = .00$) ดังนั้น จึงทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มในแต่ละด้าน (univariate) ต่อไป ผลการทดสอบแสดงดังตาราง 4

ตาราง 4 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความถูกต้องและเวลาในการตอบสนองของความจำขณะทำงานของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ภาระงาน	หลังเรียน													
	ความถูกต้อง (ACC)						เวลาในการตอบสนอง (RT)							
	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		F	P	Partial Eta ²	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		F	P	Partial Eta ²
	M	S.D.	M	S.D.				M	S.D.	M	S.D.			
Processing Thai letter	24.08	1.73	17.72	1.02	161.45*	0	0.852	414.13	72.23	625.96	119.12	30.29*	0	0.520
Processing Number	19.92	1.98	19	2.43	1.19	0.29	0.041	499.31	66.35	480.61	30.2	1.1	0.3	0.041
0-back	4.67	0.492	3.83	0.98	7.30*	0.01	0.207	1788.75	338.14	2191.62	516.42	17.06*	0	0.379
1-back	4.67	0.651	4.67	0.49	0.00	1	0.000	3320.92	321.71	3994.99	498.79	5.65*	0.03	0.168

* p<.05

จากการศึกษา พบว่า 1) คะแนนเฉลี่ยความถูกต้องในการปฏิบัติภาระงาน Processing Thai letter และ 0-back ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่า Partial Eta² เท่ากับ 0.852 และ 0.207 แสดงว่า การฝึกความจำขณะทำงานสามารถอธิบายความแปรปรวนของความถูกต้องใน Processing Thai letter และ 0-back ได้ร้อยละ 85.2 และ 20.7 ตามลำดับ ส่วนภาระงานที่เหลืออีก 2 ภาระงาน พบว่า คะแนนเฉลี่ยความถูกต้องทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ 2) เวลาที่ใช้ในการตอบสนองของปฏิบัติภาระงาน Thai letter, 0-back และ 1-back ของกลุ่มทดลองรวดเร็วกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่การปฏิบัติภาระงาน Processing Number ระหว่างทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน ค่า Partial Eta² ของภาระงาน Processing Thai letter, 0-back และ 1-back เท่ากับ 0.520, 0.379, 0.168 ตามลำดับ แสดงว่า การฝึกความจำขณะทำงาน สามารถอธิบายความแปรปรวนของเวลาในการตอบสนองภาระงาน Processing Thai letter, 0-back และ 1-back ได้ร้อยละ 52.0, 37.9, และ 16.8 ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษา พบว่า หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Thinking Schools in Action ที่เสริมด้วยการฝึกความจำขณะทำงานไปแล้ว นักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทั้งสี่ด้านสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Thinking Schools in Action แต่เพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัยเป็นไปตามสมมติฐาน แสดงว่าการฝึกความจำขณะทำงานสามารถเพิ่มขีดความสามารถของความคิดสร้างสรรค์ทั้งสี่ด้าน ทั้งนี้เนื่องจากการฝึกความจำขณะทำงานทำให้นักเรียนมีสมาธิและมีความตั้งใจในการเรียนมากขึ้น สังเกตได้จากนักเรียนกลุ่มทดลองซึ่งเป็นเด็กประถมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งค่อนข้างไม่สงบนิ่งและมีความเป็นระเบียบน้อย เมื่อทำการฝึกความจำขณะทำงานทำให้เด็กเพิ่มความระมัดระวัง มีระเบียบและสนใจจดจ่อในสิ่งที่เรียนมากขึ้น ไม่ลุกเดินไปมา ไม่พูดคุยนินทาตลอดเวลาเรียน และการตอบสนองต่อการตอบคำถามนำชั้นเรียนดีขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาในนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นของ กิตติศักดิ์ วรรณทอง ทศนีย์ บุญเต็ม และ ปณศพร วรรณานนท์ (2556); สุวิทย์ อุปลัย พรพิมล ผาพิมุล ไพโรจน์ เต็มเตชาติพงษ์ และ สุพรรณิ ปูนอน (2562) การศึกษาในนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายของ นิวัตติ ต่อณี ทศนีย์ บุญเต็ม และ สุภาพร มัชฌิมะปุระ (2557); เจนจิรา วียาลิงห์ ไพโรจน์ เต็มเตชาติพงษ์ สุวิทย์ อุปลัย และ ยุพดี สุวรรณศร (2560) ที่พบว่า รูปแบบการสอนที่มีการเพิ่มการฝึกความจำขณะทำงานมีผลในการเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนรู้ การที่ฝึกความจำขณะทำงานโดยเฉพาะการฝึกด้วย N-back ซึ่งถือว่าการ updating ถือเป็นตัวหลักขององค์ประกอบส่วน executive function ของความจำขณะทำงาน (Carretti, Cornoldi, De Beni & Romanò, 2005) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการทำนายสติปัญญาหรือการคิดขั้นสูงของบุคคล ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการย่อย 3 ขั้นตอน คือ การค้นคืน (retrieval) การเปลี่ยนแปลง (transformation) และการแทนที่ (substitution) (Ecker, Lewandowsky, Oberauer & Chee, 2010) เมื่อศึกษาในเชิงลึก โดยเฉพาะการศึกษาของ Uopasai, Bunterm, Muchimapura & Tang (2017) ยังพบว่า การฝึกความจำขณะทำงานด้วย N-back สามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของคลื่นสมอง โดยทำให้ ค่าเฉลี่ยส่วนใหญ่ ERP (Grand average ERP) ของสมองบริเวณ fronto-parietal cortex ซึ่งนำเส้นใยประสาทจาก parietal cortex ไปยัง frontal cortex ทำหน้าที่เชื่อมโยงควบคุมและกำกับการทำงานของความจำขณะงาน และเมื่อวัดคลื่นสมองที่ P300-peak amplitude ซึ่งระบุถึงการทำงานของความจำขณะทำงานพบว่านักศึกษา กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนที่มีการฝึกความจำขณะทำงานมีค่าสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ การฝึกความจำขณะทำงานจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญในสมองแล้ว (Uopasai, Bunterm, Muchimapura & Tang, 2017; 2019) ยังสามารถทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มมากขึ้น (กิตติศักดิ์ วรรณทอง, ทศนีย์ บุญเต็ม, และ ปณศพร วรรณานนท์, (2556); นิวัตติ ต่อณี ทศนีย์ บุญเต็ม และ สุภาพร มัชฌิมะปุระ, (2557); สุวิทย์ อุปลัย พรพิมล ผาพิมุล ไพโรจน์ เต็มเตชาติพงษ์ และ สุพรรณิ ปูนอน, (2562); เจนจิรา วียาลิงห์ ไพโรจน์ เต็มเตชาติพงษ์ สุวิทย์ อุปลัย และ ยุพดี สุวรรณศร, (2560); Uopasai, Bunterm, Muchimapura & Tang, 2017; 2018; 2019) ทั้งนี้เนื่องจากเซลล์ประสาทเป็นเซลล์ที่ส่งใยประสาท (cell process, neuronal processes หรือ nerve fiber) ไปเชื่อมประสานกัน (synapse) กับเซลล์ตัวอื่น เดนไดรต์ (dendrite) เป็นส่วนของใยประสาทที่ยื่นออกมาจากตัวเซลล์ เมื่อแตกออกจากตัวเซลล์จะมีการแตกแขนงเป็นกิ่งก้าน ปลายสุดจะมีเดนไดรติกสไปน (dendritic spine) เป็นโครงสร้างเยื่อหุ้มเซลล์ในส่วนของเดนไดรต์ที่ยื่นออกไปมีลักษณะคล้ายหนามขนาดเล็กทำหน้าที่สร้างไซแนปส์ (synapse) ระหว่างเซลล์ประสาทมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างและขนาดได้มากมายหลายแบบตั้งแต่เป็นวินาทีจนถึงหลายวัน มีความแตกต่างทั้งในออร์แกเนลล์ (organelle) และโมเลกุลพิเศษที่เป็นองค์ประกอบภายในเดนไดรติกสไปนเพื่อสอดคล้องกับกลไกการทำงานที่สำคัญโดยเฉพาะในกระบวนการเรียนรู้และจดจำ (Shepherd & Huganir, 2007)

การศึกษาความสัมพันธ์ของความจำขณะทำงานและความคิดสร้างสรรค์อย่างแพร่หลาย พบว่า ผลการศึกษามีทั้งความสัมพันธ์เชิงบวกและความสัมพันธ์เชิงลบ ทั้งนี้เนื่องจากค่าพารามิเตอร์ ตัวแปร หรือระเบียบวิธีวิจัยที่ทำการศึกษาดูแตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม ตามตัวแปรที่สำคัญที่เข้ามาเกี่ยวข้องและอธิบายความสัมพันธ์นั้นคือกระบวนการความตั้งใจ (attentional processes), กระบวนการยับยั้งชั่งใจ (inhibitory processes) กระบวนการวิเคราะห์ (analytical processes) และกระบวนการจูงใจ (motivational processes) (Remoli & Santos, 2017) พบว่า นักเรียนที่มีการฝึกความจำขณะทำงานมีระดับความคิดสร้างสรรค์เพิ่มมากขึ้นอาจเนื่องจากการปรับปรุงตัวของไซแนปส์ (synapse) ระหว่างเซลล์ประสาทให้มีความสามารถในการกระตุ้น การเปลี่ยนแปลง และการแทนที่ ได้มากและรวดเร็วขึ้นดังผลการทดลองหลังการฝึกที่พบว่าตัวแปรความคิดริเริ่มและความคิดยืดหยุ่น มีค่า Partial Eta² ที่ค่อนข้างสูง นั้นแสดงว่าการฝึกความจำขณะทำงานสามารถอธิบายความแปรปรวนของความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดริเริ่มและความคิดยืดหยุ่น ได้สูงถึงร้อยละ 59.5 และ 50.2 ตามลำดับ การศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Southard (2014) ที่ศึกษากับนักศึกษาในมหาวิทยาลัย North Florida แล้วพบความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างความจำขณะทำงานกับความคิดสร้างสรรค์ทั้งสี่ด้าน (ความคิดริเริ่ม ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และ ความคิดละเอียดลออ) และการศึกษาของ Takeuchi et al. (2020) ในตัวอย่างวัยผู้ใหญ่ (18-27 ปี) จำนวนมากถึง 1,221 คนพบว่าความคิดสร้างสรรค์มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความจำขณะทำงานและเมื่อศึกษาภาพถ่ายสมองของบุคคลขณะที่กำลังปฏิบัติภาระงาน ความจำขณะทำงานแบบ 0-back และแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ ที่วัดจากการสร้างภาพ โดย Functional magnetic resonance imaging (fMRI) พบว่าสมองทำงานทั้งสองอย่างสอดคล้องกันที่ตำแหน่ง ใจรัสเชิงมุมขวา, คอร์เทกซ์กลีบข้างขวา ใจรัสเหนือขอบขวา และใจรัสขวาขมับ (right angular gyrus, right parietal cortex, right supramarginal gyrus และ right temporal gyrus) แสดงให้เห็นว่าการกระตุ้นการทำงานของสมองในบริเวณนี้ในขณะที่ฝึกความจำขณะทำงานสามารถกระตุ้นให้สมองส่วนนี้มีการเปลี่ยนแปลงในระดับเซลล์ที่ให้อึดหรือเป็นประโยชน์ต่อความคิดสร้างสรรค์ด้วย

กล่าวโดยสรุป งานวิจัยนี้สนับสนุนว่าการจัดการเรียนการสอนที่มีการฝึกหรือการส่งเสริมความจำขณะทำงานในระหว่างเรียนสามารถกระตุ้นสมองที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ให้อึดต่อความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำการวิจัยไปใช้

- 1.1 ผลการวิจัย พบว่า การฝึกความจำขณะทำงานสามารถส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ดังนั้น ควรมีการส่งเสริมให้มีการฝึกความจำขณะทำงานให้แก่เด็กนักเรียนในทุกโรงเรียน
- 1.2 งานวิจัยนี้ฝึกความจำขณะทำงานโดยใช้แบบฝึกความจำขณะทำงานที่ออกแบบโดยโปรแกรม Microsoft PowerPoint ที่มีสาระเนื้อหาในวิชาภูมิศาสตร์ ดังนั้น ควรมีการพัฒนาแบบฝึกให้เหมาะสมในแต่ละเนื้อหาวิชาด้วย
- 1.3 จากการสังเกตพบว่านักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกความจำขณะทำงานมีความตั้งใจเรียนและมีสมาธิ ดังนั้น เพื่อจะให้เด็กเกิดสมาธิและมีความตั้งใจมากขึ้นควรมีการฝึกความจำขณะทำงานให้แก่เด็กนักเรียนบ่อย ๆ ฝึกฝนซ้ำ ๆ

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

- 2.1 ควรมีการศึกษาว่าความจำขณะทำงานสามารถส่งเสริมความสามารถในการคิดด้านอื่น ๆ หรือไม่ เช่น การคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา เป็นต้น
- 2.2 ควรมีการออกแบบการฝึกความจำขณะทำงานโดยใช้โปรแกรมอื่น เช่นโปรแกรมการ์ตูนแอนิเมชันต่าง ๆ

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ. (2545). *การจัดการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน* พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา.
- _____. (2546). *ความคิดสร้างสรรค์ หลักการ ทฤษฎี การเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล*. กรุงเทพฯ: ครูสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ครูสภาลาดพร้าว.
- _____. (2560). *หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560*. กรุงเทพฯ: สำนักงานวิชาการ และมาตรฐานการศึกษา.
- กิตติศักดิ์ วรณทอง, ทศนีย์ บุญเต็ม และ ปณศพร วรณานนท์. (2556). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สมรรถนะสมองเชิงพุทธิปัญญาและผลงานสร้างสรรค์ของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยการใช้สื่อพหุสัสนะที่ใช้ความรู้ประสาทวิทยาศาสตร์เป็นฐานประกอบการสอน. *วารสารประสาทวิทยาศาสตร์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ*, 8(2), 56-69.

- กัลยา ภูทอง. (2554). การพัฒนาผลการเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์ และความเข้าใจที่คงทน เรื่อง สิ่งแวดล้อมรอบตัวของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบซินเนคติกส์. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2546). การคิดเชิงสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ: ซีคเซสมิเดีย.
- เจนจิรา วียาลิงห์, ไพโรจน์ เต็มเตชาติพงษ์, สุวิทย์ อุปสัย, และ ยุพดี สุวรรณศร. (2560). การศึกษาความสามารถเชิงพุทธิปัญญา ความสามารถเชิง metacognition และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ฮอโรมอนจากต่อมไร้ท่อ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการสอน cMEN. วารสารประสาทวิทยาศาสตร์ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, 12,(4), 8-22.
- นฤมล จันทร์สุขวงศ์. (2551). การวิจัยและพัฒนาแผนกิจกรรมโครงการที่ประยุกต์ใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ทักษะการทำงานกลุ่มและคุณภาพผลงานของนักเรียนประถมศึกษา. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดุสิต พรหมชนะ. (2562). เอกสารประกอบการอบรม “การพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมกระบวนการคิดของโรงเรียนในสังกัดมูลนิธิการศึกษาศรีศกดิ์ในประเทศไทย” เมื่อวันที่ 16 มีนาคม 2562. ณ สำนักงานพันธกิจศึกษาศรีศกดิ์ในประเทศไทย.
- นิวัติ ต่อณี, ทศนีย์ บุญเต็ม และ สุภาพร มัชฌิมะปุระ.(2557) ผลการใช้รูปแบบการสอนที่อาศัยแนวคิดประสาทวิทยาศาสตร์เป็นฐานที่มีต่อความตั้งใจ ความจำขณะทำงาน และความสามารถในการพัฒนานวัตกรรม. วารสารประสาทวิทยาศาสตร์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, 9(3), 18-29.
- ไพฑูริย์ สีนลารัตน์. (2552). กลยุทธ์การขับเคลื่อนนวัตกรรมการเปลี่ยนผ่านการศึกษา “สัตตคิลา” สุโรงเรียน. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วีไล รักษาม. (2553). การเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์และทักษะปฏิบัติทางการวาดภาพระบายสีของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้กับแบบวัฏจักรการเรียนรู้. วิทยานิพนธ์ ค.ม. พระนครศรีอยุธยา: มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- สุวิทย์ อุปสัย, พรพิมล ผาพิบูล, ไพโรจน์ เต็มเตชาติพงษ์ และ สุพรรณิ ปูนอน. (2562). ความสามารถเชิงพุทธิปัญญา ความเครียด และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมต้นที่เกิดจากรูปแบบการสอน CMEN. วารสารประสาทวิทยาศาสตร์ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, 14(2), 1-16.
- สุวิทย์ อุปสัย ทศนีย์ บุญเต็ม วาสนา รุ่งอรุณรัช และเทวินทร์ สีนธมัต. (2563). การพัฒนาแบบวัดสมรรถนะทางสมองฉบับภาษาไทย ระดับอนุบาลและประถมศึกษา: ความตั้งใจและความจำขณะทำงาน. วารสารสำนักวิชาการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 29(1), 36-40.
- อารี พันธมณี. (2546). ความคิดสร้างสรรค์สู่ความเป็นเลิศ จินตนาการสำคัญกว่าความรู้. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- Baddeley, A.D. & Hitch, G.J.L. (1974). Working Memory, In G.A. Bower (Ed.). *The Psychology of Learning and Motivation: Advances in Research and Theory*, 8, 47-89.
- Benedek, M., Jauk, E., Sommer, M., Arendasy, M., & Neubauer, A. C. (2014). *Intelligence, creativity, and cognitive control: the common and different involvement of executive functions in intelligence and creativity*. Elsevier, 46(1), 73–83. DOI:10.1016/j.intell.2014.05.007.
- Carretti B., Cornoldi C., De Beni R., & Romanò M. (2005) Updating in working memory: a comparison of good and poor comprehenders. *J Exp Child Psychol*, 91(1), 45-66. doi: 10.1016/j.jecp.2005.01.005. PMID: 15814095.
- Ecker, L., Oberauer & Chee (2010). The Components of Working Memory Updating: An Experimental Decomposition and Individual Differences; *Journal of Experimental Psychology Learning Memory and Cognition*, 36(1), 170-89DOI:10.1037/a0017891.
- Gilhooly, K.J., Fioratou. E., Anthony, S.H., & Wynn, V. (2007). Divergent thinking: strategies and executive involvement in generating novel uses for familiar objects. *British Journal of Psychology*, 98(Pt 4), 611-625.
- Oberauer, K., Süß, H-M., Wilhelm, O. & Wittmann, W. (2003). The multiple faces of working memory: Storage, processing, supervision, and coordination. *Intelligence*, 31(2), 167-193. 10.5167/uzh-97155.

- Morin, A. (2014). Understanding executive functioning issues. USA.: UNDERSTOOD.
- Remoli, T. C., & Santos, F. H. (2017). Interactions between working memory and creativity: A systematic review. *Psicologia em Estudo*, 22(1), 53–65. <https://doi.org/10.4025/psicoestud.v22i1.32518>.
- Shepherd, J., & Huganir, R., (2007). The Cell Biology of Synaptic Plasticity: AMPA Receptor Trafficking. *Annual review of cell and developmental biology*, 23, 613-643. 10.1146/annurev.cellbio.23.090506.123516.
- Smeekens, B. A., & Kane, M. J. (2016). Working Memory Capacity, Mind Wandering, and Creative Cognition: An Individual-Differences Investigation into the Benefits of Controlled Versus Spontaneous Thought. *Psychology of aesthetics, creativity, and the arts*, 10(4), 389–415. <https://doi.org/10.1037/aca0000046>.
- Southard, E. M., (2014). Examining the Relationships Among Working Memory, Creativity, and Intelligence. *UNF Graduate Theses and Dissertations*, 548. <https://digitalcommons.unf.edu/etd/548>.
- Takeuchi, H., Taki, Y., Nouchi, R., Yokoyama, R., Kotozaki, Y., Nakagawa, S., Sekiguchi, A., Iizuka, K., Hanawa, S., Araki, T., Miyauchi, C. M., Sakaki, K., Sassa, Y., Nozawa, T., Ikeda, S., Yokota, S., Magistro, D., & Kawashima, R. (2020). Originality of divergent thinking is associated with working memory–related brain activity: Evidence from a large sample study. *NeuroImage*, 216, Article 116825. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2020.116825>
- Uopasai, S., Bunterm, T., Muchimapura, S., & Tang, K.N. (2017). The Effect of Working Memory Training on the Behavioral, Electrophysiological and Achievement Change. The Turkish Online. *Journal of Educational Technology – December 2017, Special Issue for INTE 2017*, 331-339.
- _____. (2018). The Effect of Constructivism, Metacognition and Neurocognitive based Teaching: Model to Enhance Veterinary Medicine Students' Learning Outcomes. *Pertanika J. Soc. Sci. & Hum*, 26(4), 2313 - 2331.
- _____. (2019). An Investigation on the P300 Event-related Potential and Brain Topographical Organization of Veterinary Medicine Students through Working Memory Training. *International Journal of Pharmaceutical Research*, 11(1), 299-305.