



การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

**The Development of Creative thinking in Science of Grade 2 Students
Through Brain-based Learning Activities**

ฐานิดา ศิริสอน¹ และพรณวีไล ดอกไม้²

Tanida Sirison¹ and Panwilai Dokmai²

สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม^{1,2}

Master of Education Program in Science Education, Faculty of Education, Rajabhat Mahasarakham University^{1,2}

Corresponding author, E-mail: tanidaaomaam@gmail.com¹

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 2 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนบ้านสว่าง อำเภอเสิงสาง จังหวัดมหาสารคาม ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ 3 วงจรปฏิบัติการ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน จำนวน 12 แผน มีความเหมาะสมมาก และ 2) แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC อยู่ในระหว่าง 0.67-1.00 วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน นักเรียนมีการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ดังต่อไปนี้ ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 พบว่า นักเรียนมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 1 คน และไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 1 คน ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่ได้พัฒนาปรับปรุงแก้ไขจากวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 2 คน และในวงจรปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนมีการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่ได้พัฒนาปรับปรุงแก้ไขจากวงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 2 คน

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน, ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์



ABSTRACT

This research aimed to develop creative thinking in science of Grade 2 students through brain-based learning activities to pass the criteria of 70 percent. The target group was two grade 2 students in the second semester of the academic year 2022 at Ban Sawang School, Yang Si Surat District, Mahasarakham province. This research was an action research consisting of 3 operational cycles. The research tools were 1) twelve brain-based learning management plans with high appropriate level and 2) the test of creative thinking science with IOC accuracy between 0.60 - 1.00. The data were analyzed by mean and standard deviation.

The results of the research revealed that students increased creative thinking in science after the brain-based learning management. The 1st operational cycle found 1 student had score of creative thinking in science passed the criteria of 70 percent and the other student did not pass the 70 percent criteria. The 2nd operational cycle, the brain-based learning management plans had improved from the 1st operational cycle, affecting the creative thinking in science score of all students passed the criteria of 70 percent. The 3rd operational cycle, operational cycle, the brain-based learning management plans had improved from the 2nd operational cycle. These confirmed that the creative thinking in science score of all the 2 students passed the criteria of 70 percent.

Keywords: Brain-based Learning Activities, Creative thinking in Science



บทนำ

วิทยาศาสตร์นั้นมีความสำคัญอย่างยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและในอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวัน รวมถึงในการงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์ ๆ เพราะเหตุนี้วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีการคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ วิจารณ์ มีทักษะสำคัญต่าง ๆ ในการค้นคว้าหาความรู้มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบสามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและเป็นที่ยอมรับสามารถตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์จึงเป็นวัฒนธรรมในโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (ดวงจันทร์ วรคามิน และคณะ, 2559, น. 4) ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนาสิ่งเรียกว่าเทคโนโลยี ในโลกมีสิ่งต่าง ๆ อีกมากมายที่สร้างสรรค์ขึ้นมาด้วยความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับทุกคน ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับหนึ่ง เพื่อที่จะใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตอย่างมีคุณภาพ และเป็นผู้ที่มีส่วนร่วมในการสร้างสรรค์สังคมของตนเองในโลกยุคปัจจุบัน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2553, น. 3) ซึ่งสอดคล้องกับที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดให้นักเรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐานแล้วจะต้องมีความรู้เป็นอันเป็นสากล ทำให้นักเรียนสามารถนำความรู้ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล คิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ และมีจิตวิทยาศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 4)

วิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่ขาดกันไม่ได้ ความรู้สิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ ที่นักวิทยาศาสตร์คิดค้นขึ้นมาก็มีรากฐานมาจากความคิดสร้างสรรค์ หากขาดความคิดสร้างสรรค์ก็ไม่เกิดการเรียนรู้ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หากขาดกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ก็ไม่ได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งการจะเป็นนักประดิษฐ์หรือเป็นผู้คิดค้นนวัตกรรมใหม่ ๆ ได้นั้นไม่ใช่เรื่องง่ายเลย แต่ก็ไม่ได้หมายความว่าไม่สามารถทำได้ ต้องอาศัยการพัฒนาตนเอง

หมั่นฝึกฝนเพื่อให้เป็นคนที่มีความคิดสร้างสรรค์เพื่อนำไปสู่การเกิดแนวคิดใหม่ ๆ สามารถช่วยให้เป็นนักคิดเพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ ๆ ได้ ความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่มีความสำคัญในการพัฒนาสิ่งใหม่ ๆ หรือการพัฒนาต่อยอดของเดิมให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2553, น. 9-10) ซึ่ง De Bono (1992, p. 214) ได้กล่าวถึงความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ไว้ว่า "There is no doubt that creativity is the most important human resource of all. Without creativity, there would be no progress, and we would be forever repeating the same patterns." ซึ่งหมายความว่าทรัพยากรที่สำคัญที่สุดของมนุษย์คือความคิดสร้างสรรค์หากไม่มีความคิดสร้างสรรค์แล้ว ก็คงไม่มีการพัฒนาสิ่งใหม่ ๆ ขึ้นและมนุษย์ก็คง ทำสิ่งต่าง ๆ ในแบบเดิม ๆ ตลอดไป

ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ (Creative Thinking in Science) เป็นกระบวนการคิดที่สำคัญสู่การสร้างนวัตกรรมใหม่ ๆ โดยการแก้ปัญหาจะนำไปสู่ความคิดสร้างสรรค์ซึ่งนวัตกรรมเป็นทักษะที่สำคัญที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับเยาวชนไทย เป็นกระบวนการคิดที่นำไปสู่การสร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้สร้างสรรค์นวัตกรรมสิ่งใหม่ ๆ ที่สามารถแก้ปัญหาและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้อีกทั้งความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่ช่วยนำพาประเทศไทยก้าวข้ามผ่านกับดักคำว่าประเทศกำลังพัฒนาไปได้ และจากผลสำรวจของ World Economic Forum (2018, p. 58) คาดว่าในปี ค.ศ. 2022 เครื่องจักรหรือหุ่นยนต์ที่มีปัญญาประดิษฐ์ จะทำงานแทนมนุษย์มากขึ้น ส่งผลให้เป้าหมายของการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ต้องเน้นไปที่การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ด้วยความเชื่อที่ว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้การทำงานของมนุษย์ต่างจากการทำงานของหุ่นยนต์หรือปัญญาประดิษฐ์ (Upaphan, 2021, p. 41) ดังนั้น การจัดการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย โดยเฉพาะในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งเป็นการจัดการศึกษาเพื่อเตรียมเยาวชนทั้งประเทศ นอกจากจะมุ่งพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในทุกระดับชั้นแล้ว ยังเน้นความสำคัญกับการพัฒนาให้นักเรียนให้มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์อีกด้วย (Coplay, 1996, p. 203)



จากที่กล่าวมานี้บ่งชี้ว่าความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งที่จำเป็นต้องส่งเสริมอย่างเร่งด่วน เนื่องจากสังคมไทยต้องการ พัฒนาลิขิตใหม่ ถ้าคนไทยเพียงแต่คิดวิเคราะห์ โดยไม่สร้างอะไรใหม่ ขึ้นมา ก็ยากมากที่จะพัฒนา และจะเป็นผู้ซื้อหรือบริโภคสิ่งที่เป็น ความคิดสร้างสรรค์จากต่างประเทศตลอดเวลา (ไพฑูริย์ สีนลาร์ตน์, 2558, น. 65) ด้วยเหตุนี้เยาวชนจึงจำเป็นต้องได้รับการฝึกฝน กระบวนการคิดและพัฒนาด้วยกระบวนการสอนที่เหมาะสมต่อการ ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการมีความคิด สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนจึงต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนลง มือเรียนรู้ด้วยตนเองให้มากที่สุด เปิดโอกาสให้ผู้เรียนกำหนด เป้าหมายในการเรียน ได้หาความรู้ด้วยตนเอง รู้จักเลือกและคัดกรอง ข้อมูล สร้างความรู้และประยุกต์ความรู้ได้ พร้อมทั้งประเมิน การเรียนรู้ของตนเองได้ (ไพฑูริย์ สีนลาร์ตน์, 2558, น. 83) ซึ่งสอดคล้องกับที่ วิริยะ ฤาชัยพาณิชย์ (2558, น. 74) ผู้เชี่ยวชาญ ด้านการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์และแนวทางการสอน กล่าวว่าการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ให้แก่นักเรียนได้นั้น ควรจัดประกายความอยากรู้ของนักเรียน สร้างห้องเรียนให้เป็นเวที แสดงผลงาน สามารถฝึกอุปนิสัยและให้เสรีภาพแก่นักเรียน เป็นห้องเรียนที่แบ่งปัน เรียนรู้และสร้างผลงานร่วมกัน การสอน แบบนี้คือส่วนสำคัญที่จะทำให้เกิดห้องเรียนแห่งอนาคต ส่งผลต่อ ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน

ความคิดสร้างสรรค์มีความสำคัญต่อการพัฒนานักเรียน และประเทศดังกล่าวข้างต้น อย่างไรก็ตามจากการศึกษาพบว่านักเรียน ยังขาดการสนับสนุนด้านความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นผลมาจากการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการศึกษาเนื้อหา และข้อเท็จจริงสอดคล้องกับปัญหาที่พบนักเรียนในระดับประถมศึกษา มีความคิดสร้างสรรค์ยังไม่เป็นที่พอใจ (สุนทร ฐวีปริษา และคณะ, 2563, น. 5) เห็นได้จากผลการประเมินคุณภาพการศึกษาไทยที่ผ่านมา ทั้งในช่วงการประเมินในรอบที่ 2 และรอบที่ 3 ที่พบว่าโรงเรียน ส่วนใหญ่ตกมาตรฐานหรือต่ำกว่าชี้ที่ 4 นั่นก็คือ การคิดสร้างสรรค์ (สมาน อัครภูมิ, 2558, น. 95) สอดคล้องกับผลการสังเคราะห์ ผลประเมินคุณภาพภายนอกรอบสองของสำนักงานรับรองมาตรฐาน และประเมินคุณภาพการศึกษาที่พบว่า มาตรฐานที่สถานศึกษาที่ไม่ได้ รับการรับรองคุณภาพ จากสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมิน

คุณภาพการศึกษาสูงสุด ได้แก่มาตรฐานที่ 4 คือ นักเรียน มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง และมีวิสัยทัศน์ (ภริณี วัชรสินธุ์ และคณะ, 2557, น. 25) สอดคล้องกับรายงานการประเมินตนเอง ของสถานศึกษา (SAR) ปีการศึกษา 2564 ของโรงเรียนบ้านสว่าง จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 2 ที่พบว่า นักเรียนกลัวต่อการผิดพลาด กลัวว่า จะทำผิด ไม่กล้าที่จะลงมือสิ่งใหม่ ๆ ทั้งนี้เป็นผลมาจากนักเรียน ขาดความมั่นใจในตนเอง ซึ่งยังไม่เป็นไปตามเป้าหมายการพัฒนา นักเรียนของโรงเรียน ทั้งนี้โรงเรียนบ้านสว่าง มุ่งพัฒนานักเรียนให้เกิด สมรรถนะสำคัญ ด้านความสามารถในการคิด ให้นักเรียนเป็นผู้ที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้าง องค์ความรู้หรือสร้างสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเอง และสังคมได้อย่างมีความสุข (โรงเรียนบ้านสว่าง, 2564, น. 3) นอกจากนี้ยังพบว่าในนักเรียนส่วนใหญ่ยังมีความคิดสร้างสรรค์ ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ค่อนข้างน้อย เห็นได้จากในกิจกรรมที่มี การออกแบบ ประดิษฐ์สิ่งของต่าง ๆ ผลงานของนักเรียนไม่มีความหลากหลาย นักเรียนมักจะสร้างสรรค์งานภายใต้กรอบแนวคิดเดิม ๆ ไม่มีการประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ ๆ ที่แตกต่างไปจากสิ่งที่เคยมีอยู่ใช้เวลา ในการทำผลงานมาก ไม่กระตือรือร้นในการทำกิจกรรม ทั้งนี้เป็นผลมาจาก นักเรียนขาดความเชื่อมั่น ขาดความมั่นใจ และวิตกกังวลถึงคุณภาพ ผลงาน (โรงเรียนบ้านสว่าง, 2564, น. 5) ดังนั้นผู้วิจัยในฐานะครู วิทยาลัยบ้านสว่าง จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาแนวทางการ จัดการเรียนรู้นักเรียนทางวิทยาศาสตร์ ที่เน้นความคิดสร้างสรรค์ควบคู่กับ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเตรียมให้นักเรียนมีความพร้อมสำหรับ สังคมโลกในอนาคตต่อไป

จากการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริม ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ พบว่าการจัดกระบวนการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-Based Learning) ในศตวรรษที่ 21 เริ่มเด่นชัดและมีความสำคัญเป็นอย่างมาก Brain-Based Learning เป็นที่รู้จักในวงการการศึกษาไทย แม้แต่กระทรวงศึกษาธิการเอง ก็มีนโยบายให้มีการจัดการศึกษาในแนวทางนี้เป็นแนวทางหลักที่ใช้ ในโรงเรียน ด้วยเหตุที่ว่ากาเกิดมาฉลาดหลักแหลมหรือเป็นคนโง่งนั้น



ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลาย ๆ อย่าง แต่ปัจจัยที่สำคัญที่สุดยังคงเป็น “สมอง” เพราะสมองเป็นตัวที่จะรับรู้และสั่งการ ทำให้เกิดความคิดและการกระทำ ถ้าปราศจากการสั่งการจากสมองแล้วมนุษย์คงจะทำอะไรไม่ได้เลย ซึ่งจำเป็นจะต้องพัฒนาสมองของไปให้ถูกทาง สร้างเสริมความรู้ประสบการณ์ให้เหมาะสมกับวัย เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของสมอง จะเห็นได้ว่าศักยภาพของสมองมนุษย์มีอยู่มากมายมหาศาลและพลังของสมองนั้นไม่มีขอบเขตจำกัดหรือไม่มีที่สิ้นสุดนั่นเอง ดังนั้นการนำความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทำงานของสมองมาใช้ในการจัดการเรียนรู้จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและเป็นการเสริมสร้างศักยภาพของนักเรียน รวมถึงเป็นการพัฒนาการจัดการศึกษาให้ดีขึ้นด้วย การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการพัฒนาการของสมองแต่ละช่วงวัย เป็นการนำองค์ความรู้ของสมองมาใช้เป็นฐานในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้ เพื่อสร้างศักยภาพสูงสุดในการเรียนรู้ของมนุษย์ การจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีสมองเป็นฐาน เป็นการจัดการที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญโดยอาศัยประสาทสัมผัสทั้ง 5 คือ การมองเห็น การฟัง การสัมผัส การชิมรส การดมกลิ่น ให้นักเรียนได้แสดงออกอย่างอิสระตลอดจนการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อและเหมาะสมให้แก่เด็กนักเรียนได้คิดสร้างความรู้และสร้างความหมายของข้อมูล ทำให้เกิดเป็นความรู้ที่มีความหมาย เป็นกระบวนการเรียนที่พัฒนากระบวนการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมิน แก้ปัญหา การตัดสินใจ และการวางแผนเพื่อนำไปสู่การลงมือปฏิบัติจริง ส่งผลให้เซลล์สมองได้รับการกระตุ้นให้ทำงาน เกิดการพัฒนาในระดับที่สูงขึ้น และเก็บความรู้ที่ไวในความทรงจำระยะยาวที่พร้อมนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ (เสาวลักษณ์ ยิ้มประเสริฐ และคณะ, 2560, น. 96) ส่งผลให้นักเรียนเกิดการเชื่อมโยงสิ่งที่จะเรียนรู้ใหม่กับสิ่งที่เรียนรู้มาก่อน เกิดการกระตุ้นให้นักเรียนสนใจและกระตือรือร้นที่จะทำกิจกรรมนั้น โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีความสนุกสนานท้าทาย ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดความสนใจในเรื่องที่เรียนนั้น สมองจะเริ่มกระบวนการที่จะหาความหมายในสิ่งที่สมองเลือกที่จะเรียนรู้ และสิ่งนั้น ๆ ถือว่ามีลักษณะที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจที่สูงกว่าจะทำให้กระตุ้นการเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมาย นำไปสู่การมีความคิดระดับสูงขึ้น และมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่าการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน

ช่วยให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้น (สุขกมล แสงวันดี และคณะ, 2560, น. 254-256) มีความกล้าแสดงออก กล้าตัดสินใจ และมีความมั่นใจในการนำเสนอผลงาน (สุนทร ภูรีปริชา และคณะ, 2563, น. 8)

จากความเป็นมาดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย ที่ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและได้แสดงออกในรูปแบบต่าง ๆ มากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ มีรายละเอียดดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวนนักเรียน 2 คน (1 ห้องเรียน) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนบ้านสว่าง อำเภอขามเฒ่า จังหวัดมหาสารคาม

2. ตัวแปรที่ทำกรวิจัย

ตัวแปรต้น ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐาน
ตัวแปรตาม ได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

3. เนื้อหา

เนื้อหาใช้ในการวิจัย ได้แก่ รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต การเจริญเติบโตของพืชและวัฏจักรของพืชดอก ประกอบด้วย

วงจรปฏิบัติการที่ 1 จำนวน 4 แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ รวม 4 ชั่วโมง ประกอบด้วย แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สังเกตสิ่งต่าง ๆ รอบตัว แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง สิ่งมีชีวิต แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สิ่งไม่มีชีวิต แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความแตกต่างของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต



วงจรถวายปฏิบัติกรที่ 2 จำนวน 4 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รวม 4 ชั่วโมง ประกอบด้วย แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การงอกของเมล็ดพืช แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง เมล็ดพืชน้อย แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง สิ่งที่เป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ต้นพืชของฉัน

วงจรถวายปฏิบัติกรที่ 3 จำนวน 4 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รวม 4 ชั่วโมง ประกอบด้วย แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง นักสำรวจพืชดอกรอบตัว แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง วัฏจักรชีวิตของพืชดอกใบเลี้ยงคู่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง วัฏจักรชีวิตของพืชดอกใบเลี้ยงเดี่ยว และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง วงล้อวัฏจักรชีวิตของพืชดอก

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ที่ใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาโดยมีขั้นตอนและรายละเอียดในการดำเนินงาน ดังนี้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต การเจริญเติบโตของพืชและวัฏจักรของพืชดอก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 12 แผน รวม 12 ชั่วโมง
2. แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ (Science Creativity Test) มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด จำนวน 6 ข้อ ใช้วัดทำวงจรถวายปฏิบัติกร 3 วงจร วงจรถวายปฏิบัติกรละ 2 ข้อ มีค่าความเที่ยงตรง (IOC) เท่ากับ 0.67-1.00
3. ใบบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ บันทึกการสังเกตพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนขณะปฏิบัติกิจกรรม

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) แบบแผนกลุ่มเดียวทดสอบเป็นวงจรถวายปฏิบัติ โดยดำเนินการเก็บข้อมูล ดังนี้

วงจรถวายปฏิบัติกรที่ 1

ผู้วิจัยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 - 4 เพื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 2 คน ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 4 ชั่วโมง โดยระหว่างเรียนผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน และบันทึกข้อมูลขณะปฏิบัติกิจกรรมในใบบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ และหลังการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนทำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 ข้อ

นำคะแนนจากแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อนำไปเปรียบเทียบเกณฑ์ร้อยละ 70 และผู้วิจัยนำข้อมูลจากการสะท้อนผลทั้งหมดไปวางแผนและปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้ในการปฏิบัติการในวงจรถวายปฏิบัติ ส่วนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จะเป็นกลุ่มเป้าหมาย และนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จะถูกนำไปพัฒนาในวงจรถวายปฏิบัติกรในวงจรถวายปฏิบัติต่อไปด้วย

วงจรถวายปฏิบัติกรที่ 2

ผู้วิจัยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5-8 เพื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 2 คน ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 4 ชั่วโมง โดยระหว่างเรียนผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน และบันทึกข้อมูลขณะปฏิบัติกิจกรรมในใบบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ และหลังการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนทำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 ข้อ

นำคะแนนจากแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อนำไปเปรียบเทียบเกณฑ์ร้อยละ 70 และผู้วิจัยนำข้อมูลจากการสะท้อนผลทั้งหมดไปวางแผนและปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้ในการปฏิบัติการในวงจรถวายปฏิบัติ ส่วนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จะเป็นกลุ่มเป้าหมาย และนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จะถูกนำไปพัฒนาในวงจรถวายปฏิบัติกรในวงจรถวายปฏิบัติต่อไปด้วย



วงจรถับปฏิบัติที่ 3

ผู้วิจัยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9-12 เพื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 2 คน ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 4 ชั่วโมง โดยระหว่างเรียนผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน และบันทึกข้อมูลขณะปฏิบัติกิจกรรมในใบบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ และหลังการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนทำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 ข้อ

นำผลการทดลองมาตรวจให้คะแนน จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการทางสถิติและสรุปผล

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยประเมินให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 องค์ประกอบ ได้แก่ (1) คิดคล่อง (2) คิดยืดหยุ่น และ (3) คิดริเริ่ม ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ในแต่ละวงจรถับปฏิบัติ การพิจารณาโดยใช้เกณฑ์ การให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

1.1 ความคิดคล่อง ให้คะแนนจากจำนวนคำตอบทั้งหมดที่สอดคล้องกับข้อคำถามและเป็นคำตอบที่ไม่ซ้ำ ภายในเวลาที่กำหนด โดยจะได้คำตอบละ 1 คะแนน โดยมีเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

1.1.1 จำนวนคำตอบที่สอดคล้อง 9 คำตอบขึ้นไป ได้ 3 คะแนน ระดับสูง

1.1.2 จำนวนคำตอบที่สอดคล้อง 5-8 คำตอบ ได้ 2 คะแนน ระดับปานกลาง

1.1.3 จำนวนคำตอบที่สอดคล้อง 1-4 คำตอบ ได้ 1 คะแนน ระดับต่ำ

1.2 ความคิดยืดหยุ่น พิจารณาจากคำตอบ โดยจัดกลุ่มหรือประเภท โดยให้คะแนนเป็นกลุ่มหรือประเภทละ 1 คะแนน โดยมีเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

1.2.1 จำนวนกลุ่มคำตอบ 3 กลุ่มขึ้นไป ได้ 3 คะแนน ระดับสูง

1.2.2 จำนวนกลุ่มคำตอบ 2 กลุ่ม ได้ 2 คะแนน ระดับปานกลาง

1.2.3 จำนวนกลุ่มคำตอบ 1 กลุ่ม ได้ 1 คะแนน ระดับต่ำ

1.3 ความคิดริเริ่ม ให้คะแนนจากการพิจารณาคำตอบที่มีสอดคล้องกับข้อคำถามและมีความแตกต่างจากคำตอบของนักเรียนทั้งห้อง (จำนวน 2 คน) โดยมีเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

1.3.1 คำตอบที่มีผู้ตอบ 1 คน ได้ 3 คะแนน ระดับสูง

1.3.2 คำตอบที่มีผู้ตอบ 2 คน ได้ 1 คะแนน ระดับต่ำ

จากนั้นนำคะแนนที่ได้จากการประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มาคำนวณหาค่าเฉลี่ย (Mean, X) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation, S) และนำคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เฉลี่ยมาเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 จากนั้นนำจำนวนนักเรียนที่ผ่านและไม่ผ่านการประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์มาคำนวณหาค่าร้อยละ (Percentages) ของจำนวนนักเรียน

2. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยนำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน และการบันทึกข้อมูลขณะปฏิบัติกิจกรรมในใบบันทึกท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ มาวิเคราะห์สรุปอุปนิสัยจากข้อมูลเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาในวงจรถับปฏิบัติต่อไป

ผลการวิจัย

ผลการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต การเจริญเติบโตของพืชและวัฏจักรของพืชดอก ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยไว้ ดังนี้

1. ผลการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน วงจรถับปฏิบัติที่ 1

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน และบันทึกข้อมูลขณะปฏิบัติกิจกรรมในใบบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ท้ายแผนการจัดการเรียนรู้และเก็บข้อมูลเป็นระยะตามสภาพจริงที่เกิดขึ้น ดังรายละเอียดดังตารางที่ 1



ตารางที่ 1 ผลการสังเกตพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์

ทางวิทยาศาสตร์ในวงจรปฏิบัติการที่ 1

รายการที่สังเกต	ผลการสังเกตพฤติกรรม
กลุ่มเป้าหมายคนที่ 1	
คิดคล่อง	นักเรียนให้ความร่วมมือในการสำรวจสิ่งต่าง ๆ รอบตัว และสามารถสำรวจสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตได้หลากหลายในเวลาอย่างรวดเร็ว
คิดยืดหยุ่น	นักเรียนสามารถเปรียบเทียบว่าสิ่งมีชีวิตแตกต่างจากสิ่งไม่มีชีวิตได้หลากหลายประเด็น
คิดริเริ่ม	นักเรียนยังไม่สามารถคิดหาคำตอบที่แปลกใหม่ได้
กลุ่มเป้าหมายคนที่ 2	
คิดคล่อง	นักเรียนไม่ตั้งใจฟังอธิบาย เมื่ออธิบายวิธีในการทำกิจกรรมนักเรียนจะใช้เวลาในการทำความเข้าใจนาน
คิดยืดหยุ่น	นักเรียนยังไม่สามารถบอกหรือเปรียบเทียบลักษณะของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตได้
คิดริเริ่ม	เมื่อเจอปัญหาในกิจกรรมนักเรียนจะไม่พยายามที่จะคิดและหาคำตอบด้วยตนเอง และสอบถามเพื่อนบ่อย ๆ

เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ใช้แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ครอบคลุมทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม เพื่อนำมาวิเคราะห์และประเมินผลการจัดการเรียนรู้และนำเข้าสู่ขั้นตอนการสะท้อนผลต่อไป ด้วยแบบทดสอบข้อที่ 2 ข้อ ผลการประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 จากการทำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ปรากฏดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลัง

การจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1

คนที่	ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์			ผลรวม (18)	ร้อยละ 70	แปลผล
	คิดคล่อง (6 คะแนน)	คิดยืดหยุ่น (6 คะแนน)	คิดริเริ่ม (6 คะแนน)			
1	6	4	3	13	72.22	ผ่าน
2	4	3	2	9	50.00	ไม่ผ่าน
\bar{X}	5.00	3.50	2.50	11.00	61.11	

จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ความคิดสร้างสรรค์คิดเป็นร้อยละ 50.00

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนมีการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น โดยมีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 1 คน ซึ่งนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 50.00 และนักเรียนที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 1 คน เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยเป็นรายด้านจะพบนักเรียนได้คะแนนด้านความคิดคล่องแล้วมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$) รองลงมาคือด้านความคิดยืดหยุ่น ($\bar{X} = 3.50$) และความคิดริเริ่ม ($\bar{X} = 2.50$) ตามลำดับ โดยนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จะถูกนำไปพัฒนาในวงจรถัดไป พร้อมกับนักเรียนที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์จะเป็นกลุ่มเป้าหมายในวงจรถัดไปด้วย

ตารางที่ 3 สภาพปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหาในวงจรปฏิบัติการที่ 1

สภาพปัญหา	แนวทางการแก้ปัญหา
ในระหว่างการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนของนักเรียนบันทึกข้อมูลขณะปฏิบัติกิจกรรมพบว่า นักเรียนบางคนยังไม่คุ้นเคยกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน และจากการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน นักเรียนไม่กล้าแสดงออก ไม่กล้าทำกิจกรรมที่แปลกใหม่	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้วิจัยได้ศึกษากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่น่าสนใจเพื่อกระตุ้นสมองทั้ง 2 ซีกของนักเรียน ทำให้เกิดความสุขสนุกสนาน มีความสุขมากขึ้นพร้อมที่จะเรียนรู้กิจกรรมที่จะทำต่อไป 2. ในพฤติกรรมที่นักเรียนไม่กล้าแสดงออก ผู้วิจัยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงออกมากขึ้น โดยให้นักเรียนที่กล้าแสดงออกได้นำเสนอก่อนและค่อยวนกลับมาที่นักเรียนเป้าหมายที่ต้องการส่งเสริม เพื่อเป็นแบบอย่างให้กับนักเรียนคนอื่น ๆ อยากรู้ขึ้นมาบ้างด้วยและให้กำลังใจเพื่อเสริมแรงบวกให้นักเรียนได้มีความกล้าแสดงออก

2. ผลการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน วงจรปฏิบัติการที่ 2

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากผลการสะท้อนการดำเนินการตามวงจรปฏิบัติการที่ 1 กับสภาพปัญหาขณะปฏิบัติกิจกรรม พบว่านักเรียนบางคนยังไม่คุ้นเคยกับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ไม่กล้าแสดงออก ไม่กล้าถาม และมีนักเรียนบางคนที่ยังไม่เข้าใจ



ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ผู้วิจัยจึงได้ปรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กระตุ้นสมองของนักเรียน ๆ ทำให้เกิดความสุขสนุกสนานและมีความสุขมากขึ้น โดยพานักเรียน ๆ ทำกิจกรรมเคลื่อนไหวร่างกายยืดเส้นยืดสาย เพื่อเป็นการเตรียมสมองก่อนการเรียนรู้ และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้กล้าแสดงออก มีบทบาทมากขึ้น ตามแนวทางจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ประกอบด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของแผนกที่ 5-8 ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน และบันทึกข้อมูลขณะปฏิบัติการในไปบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ท้ายแผนการจัดการเรียนรู้และเก็บข้อมูลเป็นระยะตามสภาพจริงที่เกิดขึ้น ดังรายละเอียดดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการสังเกตพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ในวงจรปฏิบัติการที่ 2

รายการที่สังเกต	ผลการสังเกตพฤติกรรม
กลุ่มเป้าหมายคนที่ 1	
คิดคล่อง	นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมจับคู่ เมล็ดพืชชนิดต่าง ๆ กับรูปภาพต้นไม้ได้อย่างหลากหลายในเวลาที่ยรวดเร็ว
คิดยืดหยุ่น	เมื่อเกิดปัญหา นักเรียนสามารถในการหาวิธีการหลาย ๆ วิธีมาแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้
คิดริเริ่ม	นักเรียนออกมาเล่านิทานเรื่องเมล็ดพืชน้อยโดยใช้สื่อหุ่นกระดาษประกอบการเล่านิทานอย่างสร้างสรรค์ มีการออกแบบวาดลายกระถางต้นไม้ได้อย่างแปลกใหม่
กลุ่มเป้าหมายคนที่ 2	
คิดคล่อง	นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม และสามารถจับคู่เมล็ดพืชได้หลากหลายชนิด
คิดยืดหยุ่น	นักเรียนสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในขณะปฏิบัติการได้
คิดริเริ่ม	กล้าแสดงออกมากขึ้นผ่านการออกมาแสดงนิทานเรื่องเมล็ดพืชน้อยโดยใช้สื่อหุ่นกระดาษอย่างสร้างสรรค์

เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ใช้แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อนำมาวิเคราะห์และประเมินผลการจัดการเรียนรู้ และนำเข้าสู่ขั้นการสะท้อนผลต่อไป ด้วยแบบทดสอบอัตร้อย 2 ข้อ

ผลการประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 จากการทำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ปรากฏดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หลังการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2

คนที่	ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์			ผลรวม (18)	ร้อยละ 70	แปลผล
	คิดคล่อง (6 คะแนน)	คิดยืดหยุ่น (6 คะแนน)	คิดริเริ่ม (6 คะแนน)			
1	5	5	4	13	77.78	ผ่าน
2	4	5	4	9	72.22	ผ่าน
\bar{X}	5.50	5.00	4.00	13.50	75.00	

จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ความคิดสร้างสรรค์คิดเป็นร้อยละ 100.00

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนมีการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้น โดยมีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 1 คน ซึ่งนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 100.00 เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยเป็นรายด้านจะพบนักเรียนได้คะแนนด้านความคิดยืดหยุ่นมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$) รองลงมาคือด้านความคิดคล่องแคล่ว ($\bar{X} = 4.50$) และความคิดริเริ่ม ($\bar{X} = 4.00$) ตามลำดับ โดยนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จะถูกนำไปพัฒนาในวงจรถัดไป

ตารางที่ 6 สภาพปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหาในวงจรปฏิบัติการที่ 2

สภาพปัญหา	แนวทางการแก้ปัญหา
ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน บันทึกข้อมูลขณะปฏิบัติการพบว่า นักเรียนขาดการใช้ประสาทสัมผัสรวบรวมข้อมูลจากการสังเกตเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของต้นพืชได้ทั้งหมด และนักเรียนยังไม่สามารถคิดหาคำตอบที่แปลกใหม่คิดนอกกรอบได้	<ol style="list-style-type: none"> ครูคอยชี้แนะให้นักเรียนรู้จักสังเกตการเจริญเติบโตของต้นพืช ลักษณะของต้นพืชที่ปลูก และวัดความสูง และส่งเสริมให้นักเรียนมีนิสัยในการมองสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัว ฝึกให้ดูสิ่งที่นักเรียนพบเห็นอยู่ ผู้วิจัยคอยชี้แนะให้นักเรียนรู้จักสังเกตลักษณะของสิ่งต่าง ๆ สังเกตความเหมือน ความแตกต่าง รู้จักให้นักเรียนมีนิสัยในการมองสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัว ฝึกให้ดูสิ่งที่นักเรียนพบเห็นอยู่



(ต่อ)

3. ผลการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน วงจรปฏิบัติการที่ 3

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากผลการสะท้อนการดำเนินการตามวงจรปฏิบัติการที่ 2 กับสภาพปัญหาขณะปฏิบัติกิจกรรม พบว่านักเรียนขาดการใช้ประสาทสัมผัสรวบรวมข้อมูลจากการสังเกตเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของต้นพืชได้ทั้งหมด และนักเรียนยังไม่สามารถคิดคำตอบที่หลากหลายได้ ผู้วิจัยจึงได้ปรับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่กระตุ้นสมองของนักเรียน ๆ ทำให้เกิดความสนุกสนานและมีความสุขมากขึ้น โดยพานักเรียน ๆ ทำกิจกรรมเคลื่อนไหวร่างกายยืดเส้นยืดสาย ร้องเพลง เพื่อเป็นการเตรียมสมองก่อนการเรียนรู้ และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้กล้าแสดงออก มีบทบาทมากขึ้น ตามแนวทางจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ประกอบด้วยแผนการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ของแผนที่ 9-12 ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน และบันทึกข้อมูลขณะปฏิบัติกิจกรรมในใบบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ห้ายแผนการจัดการเรียนรู้และเก็บข้อมูลเป็นระยะตามสภาพจริงที่เกิดขึ้น ดังรายละเอียดดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ผลการสังเกตพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์
 ทางวิทยาศาสตร์ในวงจรปฏิบัติการที่ 3

รายการที่สังเกต	ผลการสังเกตพฤติกรรม
กลุ่มเป้าหมายคนที่ 1	
คิดคล่อง	นักเรียนให้ความร่วมมือในการสำรวจพืชดอกรอบตัว สามารถสำรวจพืชดอกได้หลากหลายชนิดในเวลาที่รวดเร็ว
คิดยืดหยุ่น	สามารถตอบคำถามและมีคำตอบจากสิ่งที่เห็น เมื่อเกิดปัญหาที่นักเรียนสามารถหาวิธีมาแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ นักเรียนสามารถเรียงบัตรภาพการเปลี่ยนแปลงขณะเจริญเติบโตของพืชดอกได้หลายประเภท
คิดริเริ่ม	สามารถออกแบบวงล้อวัฏจักรของพืชที่ตนเองเลือกอย่างสร้างสรรค์
กลุ่มเป้าหมายคนที่ 2	
คิดคล่อง	นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมสำรวจพืชดอกรอบตัวเมื่ออธิบายวิธีการทำกิจกรรมนักเรียนจะตั้งใจฟังและเข้าใจวิธีการ มีความอยากรู้อยากเห็น สามารถสำรวจพืชดอกได้หลากหลายชนิดในเวลาที่รวดเร็ว

ตารางที่ 7 (ต่อ)

รายการที่สังเกต	ผลการสังเกตพฤติกรรม
คิดยืดหยุ่น	สามารถสำรวจพืชดอกได้ สามารถคิดหาคำตอบได้หลากหลายประเภท และสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในขณะปฏิบัติกิจกรรมได้
คิดริเริ่ม	สามารถออกแบบทำล้อวัฏจักรของพืชที่ตนเองเลือกอย่างสร้างสรรค์ มีการคิดหาคำตอบด้วยตนเอง

เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ใช้แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อนำมาวิเคราะห์และประเมินผลการจัดการเรียนรู้และนำเข้าสู่ขั้นการสะท้อนผลต่อไป ด้วยแบบทดสอบอัตร้อย 2 ข้อ ผลการประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 จากการทำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ปรากฏดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลการทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
 หลังการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 3

คนที่	ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์			ผลรวม (18)	ร้อยละ 70	แปลผล
	คิดคล่อง (6 คะแนน)	คิดยืดหยุ่น (6 คะแนน)	คิดริเริ่ม (6 คะแนน)			
1	6	6	5	17	94.44	ผ่าน
2	6	6	4	16	83.33	ผ่าน
\bar{x}	6.00	6.00	4.50	13.50	88.89	

จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ความคิดสร้างสรรค์คิดเป็นร้อยละ 100.00

จากตารางที่ 6 พบว่า นักเรียนมีการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้น โดยมีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 2 คน เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยเป็นรายด้านจะพบนักเรียนได้คะแนนด้านความคิดคล่องแล้วและความคิดยืดหยุ่นมากที่สุด ($\bar{x} = 6.00$) รองลงมาคือด้านความคิดริเริ่ม ($\bar{x} = 4.50$)

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้น โดยผู้วิจัยได้วิเคราะห์สภาพปัญหาและแนวทางแก้ไขจากการเก็บข้อมูลและการสังเกตของผู้วิจัย



ที่เกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติการวงจรปฏิบัติการที่ 2 และปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้ผู้วิจัยได้หาแนวทางการแก้ปัญหาเหล่านั้น มาปรับใช้ในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ได้สำเร็จลุล่วง

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยการเชิงปฏิบัติการ จากการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน กลุ่มที่ศึกษาในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 2 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โดยการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการ 3 วงจรปฏิบัติการ เพื่อสะท้อนผลการปฏิบัติการ และนำมาปรับปรุงแก้ไขในวงจรดังนี้

1. สรุปผลการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ทำวงจรปฏิบัติการที่ 1

จากการวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 1 พบว่า มีนักเรียนที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 1 คน และนักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 1 คน

2. สรุปผลการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ทำวงจรปฏิบัติการที่ 2

จากการวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 2 พบว่า มีนักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ทั้งหมด จำนวน 2 คน

3. สรุปผลการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ทำวงจรปฏิบัติการที่ 3

จากการวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 3 พบว่า มีนักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ทั้งหมดจำนวน 2 คน

จากผลการวิจัยการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เมื่อดำเนินการวิจัยครบทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ พบว่านักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในแต่ละวงจรปฏิบัติการ โดยมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์

ทางวิทยาศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ทั้ง 3 องค์ประกอบ เนื่องจากการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-Based Learning, BBL) สามารถช่วยให้การเรียนรู้ประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เป็นไปอย่างรวดเร็วจดจำได้มากขึ้น และนักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 51) ซึ่งการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ได้ผ่านขั้นตอนในการออกแบบและจัดทำอย่างเป็นระบบ โดยศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี กระบวนการสร้างอย่างละเอียด จากขั้นอุ่นเครื่อง (Warm-Up) ขั้นนำเสนอความรู้ (Present) ขั้นลงมือการเรียนรู้ (Learn-Practice) ขั้นสรุปความรู้ (Summary) และขั้นประยุกต์ใช้ความรู้ (Apply) แผนแต่ละแผนได้ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ รวมถึงได้ศึกษาหลักการแนวทางขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ลักษณะของกิจกรรม เป็นการกระตุ้นการทำงานสมองของนักเรียน เพื่อเป็นการเตรียมสมองก่อนการเรียนรู้ โดยการทำกิจกรรมเคลื่อนไหวร่างกายยืดเส้นยืดสาย กิจกรรมบริหารสมอง ผ่านการกระตุ้นด้วยการร้องเพลงหรือเล่นเกม ทำให้เกิดความสนุกสนาน มีความสุขในบรรยากาศการเรียนรู้ที่ผ่อนคลาย แล้วเน้นให้นักเรียนได้รับประสบการณ์จากการได้ลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเองจากกิจกรรมต่าง ๆ โดยผ่านประสาทสัมผัสทั้ง 5 คือ การมองเห็น การฟัง การสัมผัส การชิมรส การดมกลิ่น ซึ่งจะส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ อย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านสื่อการเรียนรู้ที่น่าสนใจ เช่น สื่อของจริง บัตรภาพ บัตรคำ บทเพลง การจัดแบ่งกลุ่มเป็นกลุ่มเล็ก ๆ นักเรียนและครูเรียนรู้ไปด้วยกันในการหาคำตอบ ทำให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ได้พูดคุย สนทนา ซักถาม ตอบคำถาม ได้ตอบกับเพื่อน และคุณครู การคิดแก้ปัญหา ได้แสดงบทบาทสมมติ นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ นักเรียนได้สร้างสรรค์ผลงานที่หลากหลาย ได้แก่ ใบบาง ชิ้นงาน และมีความกล้าแสดงออก ในการนำเสนอผลงานของตนเอง มุ่งมั่นในการทำงานจนสำเร็จเป้าหมาย ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับที่ Caine, Renate and Geoffrey (1991, p. 9) กล่าวว่าแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานมีหลักการจัดประสบการณ์ที่เน้นให้นักเรียน ได้เรียนรู้



โดยการลงมือปฏิบัติด้วยตนเองหรือเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง เป็นการเรียนรู้แบบเปิดกว้าง จัดประสบการณ์ที่หลากหลาย ให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามความสนใจ เรียนรู้จากการปฏิบัติจริง โดยใช้ประสาทสัมผัสกระทำกับวัตถุด้วยความอยากรู้อยากเห็น ด้วยบรรยากาศที่ผ่อนคลาย การสอนตามแนวคิดโดยใช้สมองเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่นำธรรมชาติการเรียนรู้ของสมองมาใช้ในการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของสมองให้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งจะส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ตามหลักการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ โดยจะทำให้นักเรียนเกิดความสงสัย อยากรู้อยากเห็น รู้จักแก้ปัญหาโดยใช้ความคิด พร้อมทั้งเกิดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะทำให้การเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยให้นักเรียนมีความพร้อม มีพัฒนาการด้านสติปัญญา และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ทั้งในด้านการคิดเปรียบเทียบการเรียงลำดับ การจัดหมู่แบ่งกลุ่ม การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน จะช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

เมื่อสิ้นสุดการวิจัยในวงจรปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนมีพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้น โดยมีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ทั้ง 2 คน ซึ่งนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 100 จะเห็นได้ว่ากลุ่มเป้าหมายมีการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์มากยิ่งขึ้น เมื่อพิจารณาพบว่านักเรียนมีคะแนนด้านความคิดคล่องแคล่วและความคิดยืดหยุ่นมากที่สุด ($\bar{X} = 6.00$) ทั้งนี้เนื่องมาจากมีกิจกรรมที่มีการกระตุ้นการทำงานของสมองโดยการนำกิจกรรมบริหารสมอง Brain Gym ร้องเพลง แสดงท่าทางประกอบเพลง เล่นนิทาน เพื่อกระตุ้นและพัฒนาสมองทั้งสองซีก มีการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ผ่านการใช้สื่อของจริง บัตรภาพ อีกทั้งส่งเสริมให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง การสำรวจและบันทึกสิ่งที่พบเห็น การทำกิจกรรมการทดลอง เพื่อให้สมองเกิดการคิดหรือเกิดกระบวนการเรียนรู้เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา และเปิดโอกาสให้เด็กเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างอิสระใช้จินตนาการของตนเองอย่างกว้างขวาง (Torrance, 1965, p. 16) ทำให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดคล่องและคิดยืดหยุ่นเพิ่มมากขึ้น ส่วนคะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ต่ำสุด คือ ด้านความคิดริเริ่ม ($\bar{X} = 4.50$) ซึ่งความคิดริเริ่มเป็นการคิดหาคำตอบแปลก ๆ ใหม่ ๆ ไม่ซ้ำกับผู้อื่น แต่เนื่องจากนักเรียนมีความเคยชิน

การคิดแบบเดิมที่เคยทำอยู่เป็นประจำ การชอบคิดตามอย่างกัน ซึ่งถ้าคิดแปลกจากคนอื่นจะไม่เป็นที่ยอมรับ ความกลัวที่จะถูกตำหนิตีเดียและทว่าแปลก ทำให้นักเรียนไม่กล้าคิดนอกกรอบ ริเริ่มคิดสิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ อีกทั้งการศึกษาที่ผ่านมาเน้นให้นักเรียนทุกคนคิดเหมือนกัน ทำเหมือนกัน ทำข้อสอบชุดเดียวกันและต้องตอบข้อเดียวกัน การไม่เปิดโอกาสนักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ทำให้ไม่กล้าแสดงความคิดสร้างสรรค์ออกมา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของพัฒนาพงษ์ พงษ์จันทร์ (2560, น. 93) พบว่าความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนทุกด้าน คือ ความคิดริเริ่ม ความคิดคล่องแคล่ว และความคิดยืดหยุ่น มีค่าสูงขึ้นตามระยะเวลาที่ทำกิจกรรม โดยนักเรียนมีการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดคล่องแคล่วสูงที่สุด รองลงมาคือด้านความคิดยืดหยุ่น และด้านที่นักเรียนมีการพัฒนาน้อยที่สุด คือ ด้านความคิดริเริ่ม และสอดคล้องกับงานวิจัยของไพลิน แก้วตอก (2561, น. 145-146) พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับผลการวิจัยของนุญา ทองจันทร์ และพงษ์ศักดิ์ เป้นแก้ว (2559, น. 8) ที่ศึกษาการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นโดยการจัดการเรียนรู้แบบระดมสมอง พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่มและความคิดละเอียดลออหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ซึ่งผลการวิจัยที่ได้นี้สอดคล้องกับผลการศึกษากิจการจัดการการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของ Jensen (2000, p. 6) ที่พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานสำหรับนักเรียน พบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ และมีการนำองค์ความรู้เกี่ยวกับสมองไปพัฒนารูปแบบการจัดประสบการณ์ตามแนวคิด (Brain-Based Learning, BBL) และการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 และมีความคิดสร้างสรรค์ที่เพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกับผลการวิจัย สุขกมล



แสงวันดี (2556, น. 95) ที่พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสมองเป็นฐานชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ และความฉลาดทางอารมณ์ พบว่านักเรียนที่เรียนโดยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสมองเป็นฐานมีความคิดสร้างสรรค์ก่อนและหลังเรียนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสมองเป็นฐานมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นจึงพบว่าสภาพแวดล้อมรอบข้างห้องเรียนที่ใช้ในการจัดกิจกรรม จะต้องควบคุมสิ่งที่จะส่งผลกระทบต่อกระบวนการคิดของนักเรียน การเกิดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ อาจจะไม่เกิดขึ้นหรือเกิดไม่ได้เต็มที่ เติบโตตามศักยภาพที่พึงมี และต้องจัดบรรยากาศให้อื้ออามวยต่อการเรียนรู้ของนักเรียน มีแสงสว่างที่เพียงพอ มีวัสดุอุปกรณ์ที่พร้อมสำหรับการสร้างสรรค์งานของนักเรียน ซึ่งจะส่งผลให้การจัดกิจกรรมตามรูปแบบเกิดประสิทธิภาพของการเรียนรู้ของสมองอย่างเต็มศักยภาพ และการเรียนรู้จะเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดกิจกรรม มุ่งเน้นการพัฒนาเด็กนักเรียนโดยใช้สมองทั้งสองซีกทำงานอย่างสมดุลสอดคล้องกับธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมให้มีการตั้งศักยภาพของสมองให้สมองได้ทำหน้าที่อย่างสมบูรณ์ให้สอดคล้องกับความถนัดหรือแนวทางการเรียนของครูผู้สอนจะต้องเข้าใจความแตกต่างของนักเรียน และจะต้องจัดกิจกรรมโดยการลดนักเรียนทั้งความสามารถความแตกต่างระหว่างบุคคล ความถนัด และแนวทางการเรียนรู้ของนักเรียนรวมไปถึงการลดเพศ เพื่อให้การจัดกิจกรรมตามรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

1.3 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ครูผู้สอนควรคำนึงถึงเนื้อหาที่สอน การจัดกิจกรรมควรให้เหมาะสม

กับเวลาเรียน ไม่ควรจัดให้กิจกรรมมากเกินไป เพื่อให้เด็กนักเรียนได้มีเวลาในชั้นลงมือปฏิบัติ ฝึกทำ ฝึกฝน และสรุปความรู้ เพื่อให้เด็กนักเรียนได้มีเวลาในการคิด

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 จากการท้าววิจัยครั้งนี้ พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน มีการจัดกิจกรรมที่หลากหลาย นักเรียนได้ออกแบบผลงาน สร้างชิ้นงาน ร้องเพลง งานศิลปะ รู้จักการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า และนำเสนอผลงานของตนเอง ได้ฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาผลของการเรียนรู้ด้วยการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่มีต่อทักษะอื่น ๆ เช่น การแก้ปัญหา เจตคติในการเรียน และการให้เหตุผล เป็นต้น

2.2 จากการวิจัยในครั้งนี้ พบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ทำให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนมากขึ้น มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม มีกระบวนการคิด ตัดสินใจ ด้วยการปฏิบัติจริง รู้จักแก้ปัญหา มีความคิดที่แปลกใหม่ หลากหลาย มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ กล้าคิดและตัดสินใจ ดังนั้นควรมีการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยการประยุกต์ใช้สมองเป็นฐานในหน่วยการเรียนรู้อื่น ๆ และควรพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยการประยุกต์ใช้สมองเป็นฐานในเนื้อหาอื่น ๆ หรือในรายวิชาอื่น ๆ

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- เกียรติก้องดี เจริญวงศ์ศักดิ์. (2553). *การคิดเชิงสร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ: ชักเชลมีเดีย.
- ดวงจันทร์ วรคามิน, ปังปอนด์ รักอำนวยกิจ และยศวีร์ สายฟ้า. (2559). *การศึกษาความสามารถด้านความคิดวิเคราะห์ และการมีจิตสาธารณะเพื่อพัฒนาศักยภาพการเป็นคนดี คนเก่ง ของนักเรียนไทย*. กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- นัฐยา ทองจันทร์ และพงษ์ศักดิ์ เป้นแก้ว. (2559). *การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยการจัดการเรียนรู้แบบประตอมสมอง*. วารสารบัณฑิตวิจัย



- มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่, 7(1), 1-14.
- พัฒนพงษ์ พงษ์จันโอ. (2560). การศึกษาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เรื่อง ปฏิบัติการเคมีสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ไพฑูริย์ สีนลาจันต์. (2558). ศาสตร์การคิดรวมบทความเรื่อง การคิดและการสอนคิด. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- ไพพลิน แก้วดอก. (2561). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสอนแบบสร้างสรรคเป็นฐาน. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ภิกษิตี วัชรสินธุ์ และคณะ. (2557). ผลการสังเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพภายนอกระดับการศึกษาระดับมัธยมศึกษาขั้นพื้นฐาน รอบสอง (พ.ศ. 2549-2553). สืบค้นจาก <http://www.onesqa.or.th/th/contentlist-view/934/284/>.
- โรงเรียนบ้านสว่าง. (2564). รายงานการประเมินตนเองของสถานศึกษา SAR โรงเรียนบ้านสว่าง ปีการศึกษา 2564. มหาสารคาม: โรงเรียนบ้านสว่าง.
- วิริยะ ฤาชัยพานิชย์. (2558). การสอนแบบสร้างสรรคเป็นฐาน Creativity Based Learning (CBL). *วารสารนวัตกรรม การเรียนรู้*, 1(2), 23-37.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2553). การจัดการเรียนรู้อิงกลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สุขกมล แสงวันดี. (2556). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความคิดสร้างสรรค์และความฉลาดทางอารมณ์. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษา มหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุขกมล แสงวันดี, บังอร กองอิม และกมลหทัย แวงวาสิต. (2560). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสมองเป็นฐานชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ และความฉลาดทางอารมณ์. *วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 23(1), 254-265.
- สุนทร ภูรีปริชาเลิศ, ทวีศักดิ์ จินดาธุรักษ์ และจุฬารัตน์ ธรรมประทีป. (2563). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถด้านผลิิตภาพสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นโรงเรียนสาธิตสังกัดมหาวิทยาลัยของรัฐ. *วารสารมหาวิทยาลัยวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้*, 11(1), 83-114.
- เสาวลักษณ์ ยิ้มประเสริฐ, อัครพงศ์ สุขมาตย์ และบุญจันทร์ สีสันต์. (2560). การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับบทเรียนแท็บเล็ต เรื่อง ข้อมูลและคอมพิวเตอร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. *วารสารครุศาสตร์ อุดสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง*, 16(2), 10-17.
- Caine, R. N. and Caine, G. (1990). Understanding a Brain-Based Approach to Learning and Teaching. *Educational Leadership*. 48(2), 66-70.
- Coplay, A. J. (1996). Creative and Intelligence. *The British Journal of Education Psychology*, 36(11), 203-219.
- DeBono, E. (1992). *Serious Creativity*. London: Fontana.
- Jensen, E. (2000). Brain-Based Learning: a Reality Check. *Educational Leadership*, 57(7), 76-80.
- Torrance, E. P. (1965). *Rewarding Creative Behavior*. Englewood Cliffs, *Creativity*. New Jersey: Prentice Hall.
- Upaphan, K. (2021). *Developing Creativity by Using the Teaching and Learning Model of Thinking Process. Solve Future Problems Based on Torrance's Concept. Knowledge Integration Course Mahidol Wittayanusorn School*. Nakhon Pathom: Mahidol Wittayanusorn School Public Organization.
- World Economic Forum. (2018). *The Future of Jobs Report 2018*. Retrieved from <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2018>.