

**การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมองเป็นฐาน
ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1**
**THE DEVELOPMENT OF SCIENCE LEARNING ACTIVITIES PACKAGES
USING BRAIN-BASED LEARNING WITH GRAPHIC ORGANIZER TECHNIQUES
FOR PRIMARY GRADE 6 STUDENTS UNDER THE PHRANAKHON SI AYUTTHAYA
PRIMARY EDUCATION SERVICE AREA OFFICE 1**

จรรย์นธ์ เจริญ* และ ประยูร บุญใช้

นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
อาจารย์ประจำหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

Jeeranant Chengcharoen* and Prayoon Boonchai

Students in Master of Education Program in Curriculum and Instruction, Phra Nakhon Si Ayutthaya Rajabhat University

Lecturer in Master of Education Program in Curriculum and Instruction, Phra Nakhon Si Ayutthaya Rajabhat University

*Corresponding Author E-mail : Jeeranant1234kp@gmail.com

(วันที่รับบทความ : เมษายน 26, 2567 ; วันที่แก้ไขบทความ : พฤษภาคม 23, 2567 ; วันที่ตอบรับบทความ : พฤษภาคม 25, 2567)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 2) ศึกษาผลการทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลพระนครศรีอยุธยา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 68 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 34 คน กลุ่มควบคุม จำนวน 34 คน ซึ่งได้มาจากวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก 2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบประเมินทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล 4) แบบวัดความพึงพอใจ การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบ t-test

ผลการวิจัยพบว่า

1) องค์ประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ชุดกิจกรรมมีองค์ประกอบ 4 องค์ประกอบ ดังนี้ (1) คู่มือสำหรับครูและนักเรียน (2) คำสั่งหรือคำแนะนำ (3) เนื้อหาสาระและสื่อการสอน (4) แบบฝึกหัด จำนวน 2 ชุด ประกอบด้วยชุดที่ 1 รู้จักการเกิดหินและวัฏจักรหิน และชุดที่ 2 นักล่าซากดึกดำบรรพ์ ชุดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.54/84.71 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

2) ผลการทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก พบว่า

2.1 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เฉลี่ยเท่ากับ 25.41 และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.43 มีผลการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียนในภาพรวม พบว่า พฤติกรรมที่ 1 การเขียนรูปแบบการนำเสนอที่เลือกอยู่ในระดับดีมาก พฤติกรรมที่ 2 การเขียนอธิบายเหตุผลประกอบการเลือกรูปแบบการนำเสนออยู่ในระดับดีมาก พฤติกรรมที่ 3 การเขียนออกแบบเค้าโครงของรูปแบบการนำเสนออยู่ในระดับดีมาก พฤติกรรมที่ 4 การเขียนระบุข้อมูลลงในเค้าโครงของรูปแบบการนำเสนออยู่ในระดับดีมาก และพฤติกรรมที่ 5

การพูดหรือการเขียนบรรยายอยู่ในระดับดีมาก ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียน พบว่า ในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก

3) นักเรียนมีความพึงพอใจด้านการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 อยู่ในเกณฑ์ความพึงพอใจระดับมากที่สุด ด้านบริบทบรรยากาศในชั้นเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 อยู่ในเกณฑ์ความพึงพอใจระดับมาก ด้านครูผู้สอนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 อยู่ในเกณฑ์ความพึงพอใจระดับมากที่สุด ด้านเอกสารประกอบการสอนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 อยู่ในเกณฑ์ความพึงพอใจระดับมากที่สุด ด้านการวัดและประเมินผลมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 อยู่ในเกณฑ์ความพึงพอใจระดับมากที่สุด ซึ่งค่าเฉลี่ยความพึงพอใจทั้ง 5 ด้านมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.82 โดยอยู่ในเกณฑ์ความพึงพอใจระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : ชุดกิจกรรม, การจัดการเรียนรู้สองเป็นฐาน, เทคนิคผังกราฟิก, ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

Abstract

The objectives of this research were 1) to develop and find out the effectiveness of science learning activities packages using brain-based learning with graphic organizer techniques for grade 6 students, 2) to study the results of the trial science learning activities packages using brain-based learning with graphic organizer techniques, 3) to study the satisfaction of Grade 6 students who received learning management with a science learning activities packages using brain-based learning with graphic organizer techniques. The sample group used in the research included 68 Grade 6 students at Anuban Phra Nakhon Si Ayutthaya School, Semester 1, Academic Year 2023, divided into an experimental group of 34 people and a control group of 34 people, which were obtained using a multi-stage sampling method. The tools used in the research include : 1) The science learning activities packages using brain-based learning with graphic organizer techniques, 2) An academic achievement test, 3) An assessment of skills in Organizing Data and Communication and 4) Satisfaction measure. Data analysis and statistics used included mean, standard deviation and t-test.

The results of the research found that :

1) The composition of the science learning activities packages using brain-based learning with graphic organizer techniques for grade 6 students found that the activities packages had 4 elements as follows: (1) Handbook for teachers and students (2) Instructions or advice (3) Content and teaching media (4) 2 activities packages of exercises, consisting of package 1: Knowing the Formation of Rocks and the Rock Cycle, and package 2: Fossil Hunters. The developed activities packages have an efficiency of 88.54/84.71, which is higher than the specified criteria of 80/80.

2) The results of the experiment using the science learning activities packages using brain-based learning with graphic organizer techniques.

2.1. Students who received learning management with the science learning activities packages using brain-based learning with graphic organizer techniques had a mean score of 25.41 and a standard deviation of 2.43. Their academic performance was higher than students who received normal learning management the statistical significance at the .05 level.

2.2 The students' skills in organizing and interpreting information found that Behavior 1: Writing in a leadership style at a very good level. Behavior 2: Writing an explanation of the reasons for choosing the presentation format at a very good level. Behavior 3: Writing and designing the layout of the presentation format at a very good level. Behavior 4: Writing information in the outline of the presentation format at a very good level. Behavior 5: Speaking or writing a description at a very good level. Students' skills in organizing and interpreting information were found to be at a very good level overall.

3) Students were satisfied with learning management with a mean of 4.52, in the highest level of satisfaction. Concerning the classroom atmosphere context, the average value was 4.47, in the high level of satisfaction. Teacher side the average value was 4.63, in the highest level of satisfaction criteria. In terms of teaching documents, the average was 4.63, in the highest level of satisfaction. In terms of measurement and evaluation, the average was 4.75, in the highest level of satisfaction. The mean satisfaction in all 5 areas has a mean of 4.62 and a standard deviation of 0.82, which is in the highest level of satisfaction.

Keywords : Activities Packages, Brain-Based Learning, Graphic Organizer Techniques, the Skills of Organizing and Interpreting Information

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ยุทธศาสตร์ชาติด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ มีเป้าหมาย การพัฒนาคนในทุกมิติ และในทุกช่วงวัยให้เป็นคนดี เก่งและมีคุณภาพ โดยคนไทยมีความพร้อมทั้ง กาย ใจ สติปัญญา พัฒนาการที่รอบด้าน และมีสุขภาวะที่ดีในทุกช่วงวัย มีจิตสาธารณะรับผิดชอบต่อสังคมและผู้อื่น มีหลักคิดที่ถูกต้อง มีทักษะที่จำเป็น ในศตวรรษที่ 21 มีนิสัยรักการเรียนรู้และการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต สู่การเป็นคนไทยที่มีทักษะสูง โดยเฉพาะทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ความสามารถในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน ความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีความยืดหยุ่นทางความคิด รวมถึงทักษะด้านภาษาและศิลปะการสื่อสาร ภาษาอังกฤษ ภาษาที่สาม การอนุรักษ์ภาษาท้องถิ่นและความสามารถในการใช้เทคโนโลยีตามสำนักงานเลขาธิการ ของคณะกรรมการยุทธศาสตร์ชาติ (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2561 : 31-32) ซึ่ง การพัฒนาคนให้มีคุณภาพนั้นล้วนเป็นผลมาจากวิทยาศาสตร์ที่ได้พัฒนาวิธีคิด ความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาย่อยอย่างเป็นระบบช่วยให้ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและตรวจสอบได้ (ทิพย์อุบล ทิพลีศ, 2560 : 3) ดังนั้น ทุกคนจึงจำเป็นต้อง ได้รับการพัฒนาให้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น เข้าใจกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เนื่องจากพื้นฐาน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะสามารถอธิบายทุกอย่าง ด้วยเหตุและผลนำไปสู่การสร้างเทคโนโลยี ตลอดจนถึงการปรับตัวได้ เท้าทันกับการเปลี่ยนแปลงและดำเนินชีวิตได้ อย่างมีความสุข

จากการศึกษาผลการประเมิน PISA ที่จัดตั้งโดยองค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (Organisation for Economic Co-operation and Development หรือ OECD) ในปี 2015 ประเทศไทยมีคะแนน วิทยาศาสตร์ 421 คะแนน ซึ่งมีผลการประเมินต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD คือ 493 คะแนน (สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ, 2561 : 96) เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลการประเมิน PISA 2018 ได้ 426 คะแนน มีผลการประเมินต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD คือ 489 คะแนน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี, 2564 : 56) ซึ่งมีคะแนนสูงขึ้นจากเดิมเพียง 4 คะแนน และมีนักเรียนร้อยละ 44 ที่มีความสามารถทาง วิทยาศาสตร์ไม่ถึง ระดับ 2 คือ การที่นักเรียนสามารถดึงเอาความรู้ด้านเนื้อหาจากชีวิตประจำวันและความรู้ด้าน กระบวนการเบื้องต้นมาใช้เพื่อบอกถึงคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ ตีความข้อมูลและตั้งปัญหาของเรื่อง เพื่อออกแบบ การทดลองอย่างง่าย จากผลคะแนนจึงชี้ให้เห็นว่า นักเรียนไทยยังมีความรู้และทักษะที่ไม่เพียงพอต่อการดำรงชีวิตใน โลกที่มีการเปลี่ยนแปลง ดังนั้น กระทรวงศึกษาธิการได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์จึงส่งเสริมและ พัฒนาผู้เรียนในประเทศให้เกิดความเข้าใจในทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น ให้คนไทยมีพื้นฐานกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยจัดให้การศึกษาไทยมุ่งให้ความสำคัญในวิชาวิทยาศาสตร์ มีการจัดการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ในทุกระดับชั้น คือ การกำหนดให้เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) จำนวน 4 สาระ คือ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ วิทยาศาสตร์กายภาพ วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศและเทคโนโลยี (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ, 2560 : 30)

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1 ได้จัดทำรายงานผลทดสอบทางการ ศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2563 ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีนักเรียนประสงค์

เข้ารับการทดสอบ จำนวน 2,540 คน ซึ่งผลจากการดำเนินการทดสอบของนักเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 37.83 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับปีการศึกษา 2564 ที่มีนักเรียนประสงค์เข้ารับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) จำนวนทั้งสิ้น 2,287 คน ผลการทดสอบมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 35.33 ดังที่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1 (2564 : 35) รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ (O-NET) ปีการศึกษา 2563 และปีการศึกษา 2564 มีคะแนนเฉลี่ยลดลงประมาณ 2.5 คะแนน ซึ่งสะท้อนให้เห็นคุณภาพการจัดการเรียนรู้และนอกจากนี้สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1 ได้กำหนดกลยุทธ์ด้านการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ครู และบุคลากรทางการศึกษาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์

จากการสำรวจข้อมูลโดยใช้วิธีการสัมภาษณ์ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์โรงเรียนอนุบาลพระนครศรีอยุธยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1 ซึ่งผู้วิจัยได้วิเคราะห์ปัญหาทั้งหมด 3 ด้าน ได้แก่ ด้านที่ 1 การจัดการเรียนรู้ พบว่า ในห้องเรียนมีจำนวนนักเรียนมากจึงยากต่อการทำกิจกรรมกลุ่มหรือการทดลอง เนื้อหาในสาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศอาจมากเกินไปรวมถึงนักเรียนมีประสบการณ์จริงน้อย ไม่รู้จักสิ่งแวดล้อมรอบตัว ด้านที่ 2 การใช้สื่อและอุปกรณ์ คอมพิวเตอร์ไม่เพียงพอกับความต้องการของครู สัญญาณระบบเครือข่ายไร้สายที่ยังไม่ทั่วถึงทั้งโรงเรียนและในห้องปฏิบัติการยังมีอุปกรณ์ไม่ครบหรืออุปกรณ์เก่าเกินไปจึงทำให้บางกิจกรรมหรือการทดลองไม่สามารถจัดกิจกรรมได้ และด้านที่ 3 การจัดบรรยากาศในชั้นเรียน เนื่องจากยังต้องเว้นระยะห่างทางสังคม ครูจึงไม่สามารถให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มหรือการทดลองกลุ่มได้ จึงส่งผลให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์น้อย โดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลเป็นทักษะที่มีปัญหาของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เนื่องจากว่า การจัดกระทำและสื่อความหมายของนักเรียน คือ การคัดลอกข้อมูลแล้วนำมาเสนอแต่ไม่ได้มีการจัดกระทำที่ทำให้เข้าใจง่ายขึ้นหรือแปลกใหม่ จึงส่งผลต่อทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (รจนา สุทธิลักษณ์ และพงษ์พิรุณ วดีศิริศักดิ์, 2565, กรกฎาคม 17) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอามีเนาะ ดารีตา (2560 : 95) จากปัญหาในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านต้นหยงดาลัย จังหวัดปัตตานี ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไม่เป็นไปตามเป้าหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานที่กำหนดให้ผู้เรียนมีความรู้และใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบค้นหาความรู้เพื่อใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ ผู้วิจัยจึงศึกษาผล การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับกลวิธี POE ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความพึงพอใจ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับ POE ในระดับมาก จากผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ นำองค์ความรู้เกี่ยวกับการทำงานสมองของผู้เรียนมาใช้เป็นฐานในการออกแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย ไม่เน้นให้นักเรียนท่องจำเนื้อหาวิชา เปิดโอกาสและส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักใช้วิธีการการสืบค้นหาคำตอบ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้โดยคำนึงถึงธรรมชาติการเรียนรู้ของสมอง เพราะใช้โครงสร้างของสมองเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ เป็นการบูรณาการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายรูปแบบเข้าด้วยกันโดยอยู่บนพื้นฐานของการวิจัยเกี่ยวกับสมองตลอดจนการพัฒนากระบวนการเรียนการสอน สมองของมนุษย์จะแสวงหาความหมายและรูปแบบและการเชื่อมโยงการเรียนรู้จากสภาพจริงจะช่วยเสริมสร้างความสามารถทางสมองในการเชื่อมโยงและการรับข้อมูลใหม่การเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่อยู่บนพื้นฐานของการวิจัยด้านสมองและระบบประสาท การเรียนการสอนในลักษณะนี้ขับเคลื่อนด้วยกรอบแนวคิด (สิทธิพล อาจอินทร์, 2563 : 64)

เทคนิคผังกราฟิก เป็นการนำเสนอข้อมูลหรือความรู้ที่แสดงออกมาเป็นแผนภาพ องค์ประกอบ ความเชื่อมโยง การจัดเรียงเรียง ข้อมูลข่าวสารที่ต้องการให้เรียนรู้ ออกเป็นหมวด นำเสนอกรอบ หลักการกว้าง ๆ ก่อนที่จะให้เรียนรู้ในเรื่องใหม่หรือเป็นที่บรรจุข้อมูลสำคัญจำนวนหนึ่ง สามารถใช้ตอนเริ่มต้นกิจกรรมการเรียนรู้หรือหลังกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งจะช่วยให้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมองเห็นความคิดและวิธีคิดที่อยู่ภายในสมองของผู้สร้างภาพนั้น (กุลิสรา จิตระยญาณิข, 2564 : 114)

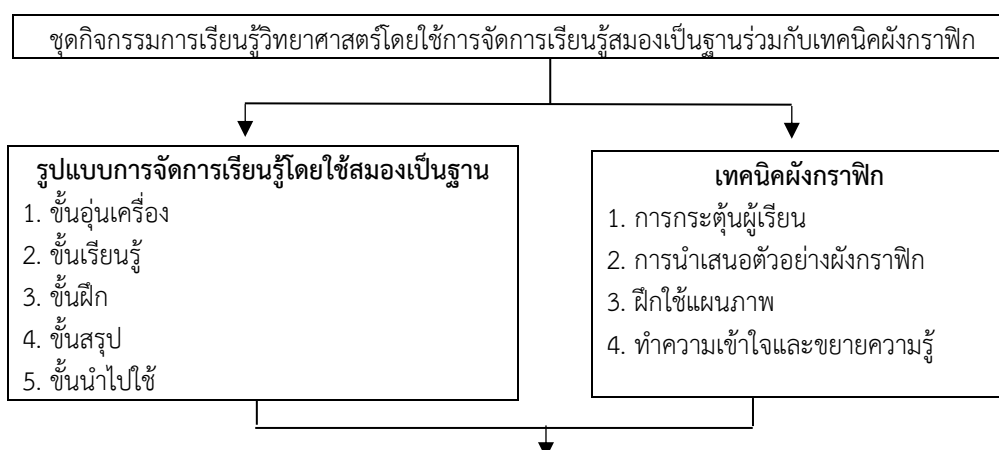
จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่า การพัฒนานักเรียนในทุกช่วงวัยต้องได้รับการพัฒนาให้มีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้นมีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 แต่จากการศึกษาปัญหา พบว่า นักเรียนยังมีผลสัมฤทธิ์และผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ (O-NET) ที่ลดลง เนื่องจากนักเรียนไม่สามารถดึงเอาความรู้ด้านเนื้อหาจากชีวิตประจำวันและความรู้ด้านทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์มาใช้หรือนักเรียนยังมีความรู้และทักษะที่ไม่เพียงพอ ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะจัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมอเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1 เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และลงมือปฏิบัติด้วยตนเองและสามารถใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ แก้ปัญหาและตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลเชิงประจักษ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

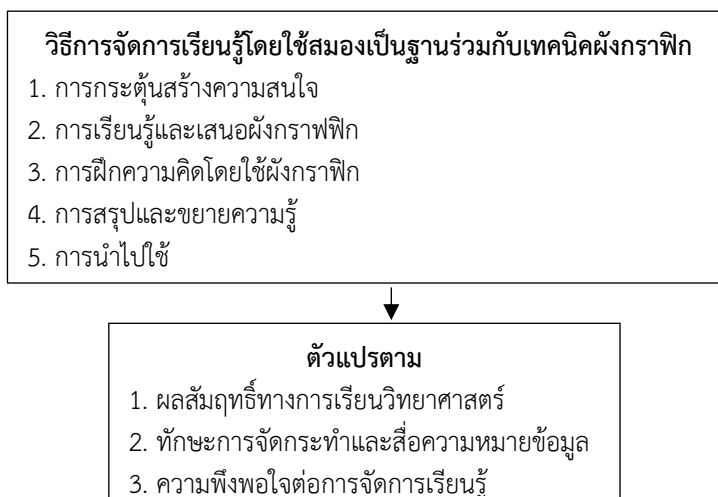
วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมอเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อศึกษาผลการทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมอเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ดังนี้
 - 2.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมอเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
 - 2.2 ศึกษาทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมอเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมอเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก

กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยศึกษาและสังเคราะห์หลักการ แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมอเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับธรรมชาติ การเรียนรู้ของสมอง ผสมผสานหรือรวบรวมหลากหลายทักษะ ความรู้เพื่อนำมาใช้ในการเสริมการทำงานของสมองและการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ขั้นตอนการสอนของรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมอเป็นฐาน (กุลิสรา จิตรขญาวนิช, 2564 : 114), (สิทธิพล อาจอินทร์, 2563 : 64), (พรพิไล เลิศวิชา, 2558 : 59), (ธีรศักดิ์ (อุปรมัย) อุปไมยอชชัย และศิริพร ศรีจันทร์, 2564 : 85) และผู้วิจัยได้สังเคราะห์ขั้นตอนของเทคนิคการใช้ผังกราฟิก (บุญเลี้ยง ทุมทอง, 2559), (ทศนา แหมมณี, 2564 : 388), (เน้นทนภัส นิยมทรัพย์, 2560 : 215) และ (ชนันท์ ธาตุทอง, 2559 : 118) จึงได้วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมอเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิกทั้งหมด 5 ขั้นตอน ดังนี้





สมมติฐานการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพและเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80
2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีการพัฒนาทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
4. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมากขึ้นไป

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1 ปีการศึกษา 2566 รวมทั้งสิ้น 1,110 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลพระนครศรีอยุธยา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวนนักเรียนทั้งหมด 68 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 34 คน กลุ่มควบคุม จำนวน 34 คน ซึ่งได้มาจากวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling) (จันทรา ด่านคงรักษ์ 2565 : 190)

ตัวแปรที่ศึกษา

1. **ตัวแปรจัดกระทำ** ได้แก่ วิธีการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ
 - 1.1 การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก
 - 1.2 การจัดการเรียนรู้แบบปกติ
2. **ตัวแปรตาม** ประกอบด้วย
 - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
 - 2.2 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
 - 2.3 ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลครั้งนี้ ได้แก่ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล และแบบวัดความพึงพอใจ จำนวน 20 ข้อ

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้แบ่งการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่

ระยะที่ 1 การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 คือ การศึกษาและวิเคราะห์องค์ประกอบของชุดกิจกรรม ดำเนินการสร้างชุดกิจกรรม หาคุณภาพของชุดกิจกรรม โดยนำชุดกิจกรรมให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินทั้ง 5 ท่าน มาวิเคราะห์ข้อมูลและหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) 5 ระดับ สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบการใช้ชุดกิจกรรม โดยกำหนดองค์ประกอบ สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น จำนวน 15 แผน กำหนดคะแนนการวัดและประเมินผล การเรียนรู้ วิเคราะห์ขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ หาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ จากแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50

ระยะที่ 2 การทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 50 ข้อ จากการศึกษามาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดของหลักสูตร กำหนดเนื้อหา นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา มีค่า (IOC) ระหว่าง 0.60-1.00 เพื่อให้ข้อเสนอแนะในส่วนที่บกพร่องและนำมาปรับปรุงแก้ไข ทดลองใช้ ตรวจสอบความสมบูรณ์ นำไปใช้จริง จำนวน 30 ข้อ ซึ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.67 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.95 จากนั้นสร้างแบบวัดทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล โดยวัดพฤติกรรมการมีทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลให้เหมาะสมกับองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริกส์ (Rubric Score) ซึ่งใช้สอบหลังสิ้นสุดการจัดการเรียนการสอน โดยแบบวัดที่ใช้ในการวิจัยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมการมีทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลเท่ากับ 1.00 ถือว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามพฤติกรรมการมีทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

ระยะที่ 3 ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ผู้วิจัยสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม จำนวน 5 ด้าน รวม 15 ข้อ โดยกำหนดลักษณะของเครื่องมือเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่าของลิเคิร์ต 5 ระดับ นำแบบประเมินความพึงพอใจไปทดลองใช้และหาคุณภาพ ซึ่งมีค่า (IOC) ระหว่าง 0.60-1.00 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.86 จากนั้นจัดทำเป็นแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ในการทดลองจริงต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยแบ่งขั้นตอนการดำเนินการทดลองออกเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ ระยะเตรียมการทดลอง ระยะดำเนินการทดลอง และระยะหลังการทดลอง มีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ระยะเตรียมการทดลอง

ผู้วิจัยเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่ผ่านกระบวนการวิจัยในระยะที่ 1 ได้แก่

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบประเมินทักษะทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

ขั้นตอนที่ 2 ระยะดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก จำนวน 15 แผน แต่ละแผนกิจกรรมใช้เวลา 1-2 ชั่วโมง ซึ่งผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้กับนักเรียนกลุ่มทดลองเพื่อทำการทดลอง ส่วนนักเรียนกลุ่มควบคุมได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

ขั้นตอนที่ 3 ระยะเวลาหลังการทดลอง

หลังสิ้นสุดการทดลองผู้วิจัยให้นักเรียนปฏิบัติดังนี้

1. ให้นักเรียนกลุ่มทดลองประเมินทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล และประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก
2. ให้นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมตามเกณฑ์ E1/E2
2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการทดสอบค่า t (t-test dependent samples)
3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกกับกลุ่มควบคุมที่เรียนรู้แบบปกติ โดยการทดสอบค่า t (t-test independent samples)

4. การวิเคราะห์ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียนกลุ่มทดลอง ดังนี้

4.1 โดยนำผลการประเมินระหว่าง จำนวน 12 ครั้ง แต่ละครั้งมีคะแนนเต็ม คะแนนมาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.2 นำผลมาเทียบกับเกณฑ์ดังนี้

4 หมายถึง นักเรียนมีทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ระดับยอดเยี่ยม

3 หมายถึง นักเรียนมีทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ระดับดี

2 หมายถึง นักเรียนมีทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ระดับพอใช้

1 หมายถึง นักเรียนมีทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ระดับต้องปรับปรุง

5. วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของนักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก โดยนำคะแนนมาเทียบกับเกณฑ์ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50-4.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาค้นคว้าประกอบและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ชุดกิจกรรมมีองค์ประกอบ 4 องค์ประกอบ ดังนี้ (1) คู่มือสำหรับครูและนักเรียน (2) คำสั่งหรือคำแนะนำ (3) เนื้อหาสาระและสื่อการสอน (4) แบบฝึกหัด จำนวน 2 ชุด ประกอบด้วย ชุดที่ 1 รู้จักการเกิดหินและวัฏจักรหิน และชุดที่ 2 นักล่าซากดึกดำบรรพ์ ชุดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.54/84.71 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 ดังนั้นชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้

2. ผลการทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก

2.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก

กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย เท่ากับ 25.41 และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.43 เมื่อเปรียบเทียบกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติที่มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 17.97 และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.82 โดยค่า t-test มีค่าเท่ากับ 16.08 และมีค่า Sig. เท่ากับ .000 ซึ่งมีความน้อยกว่าค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่านักเรียนที่เรียนรู้ผ่านชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีความสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 ผลการศึกษาทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกจากแบบสังเกตพฤติกรรม พบว่า พฤติกรรมที่ 1 การเขียนรูปแบบการนำเสนอที่เลือกมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.66 ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.12 คิดเป็นร้อยละ 91.45 พฤติกรรมที่ 2 การเขียนอธิบายเหตุผลประกอบการเลือกรูปแบบการนำเสนอ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.56 ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.23 คิดเป็นร้อยละ 89.41 พฤติกรรมที่ 3 การเขียนออกแบบเค้าโครงของรูปแบบการนำเสนอ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.60 ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.11 คิดเป็นร้อยละ 89.91 พฤติกรรมที่ 4 การเขียนระบุข้อมูลลงในเค้าโครงของรูปแบบการนำเสนอ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.65 ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.11 คิดเป็นร้อยละ 91.18 พฤติกรรมที่ 5 การพูดหรือการเขียนบรรยาย มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.77 ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.12 คิดเป็นร้อยละ 94.18

จากแบบประเมินผังกราฟิก พบว่า รายการที่ 1 มีข้อผังกราฟิกพร้อมรายละเอียดเหมาะสมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.77 ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.24 คิดเป็นร้อยละ 95.40 รายการที่ 2 มีความประณีตในการพัฒนาผังกราฟิก มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.25 คิดเป็นร้อยละ 92.47 รายการที่ 3 สารข้อมูลถูกต้อง มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.59 ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.32 คิดเป็นร้อยละ 91.87 รายการที่ 4 การสะกดคำ เครื่องหมาย และการใช้ภาษาของข้อความในผังกราฟิกมีความถูกต้อง มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.49 ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.29 คิดเป็นร้อยละ 89.73 รายการที่ 5 นำเสนอสาระและข้อมูลที่อ่านและดูได้ง่าย ชวนติดตาม มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.33 คิดเป็นร้อยละ 87.85 รายการที่ 6 ข้อมูลที่เสนอมีความสัมพันธ์และเชื่อมโยงได้ชัดเจนถูกต้องมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.24 คิดเป็นร้อยละ 90.05 รายการที่ 7 เลือกใช้ผังกราฟิกเหมาะกับข้อมูลและวัตถุประสงค์ที่จะนำเสนอ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.21 คิดเป็นร้อยละ 89.95 รายการที่ 8 นำเสนอข้อมูลและสาระ ที่ตรงกับหัวข้อ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.65 ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.17 คิดเป็นร้อยละ 92.95 รายการที่ 9 เป็นผังกราฟิกที่ประกอบด้วยองค์ประกอบครบถ้วนตามที่กำหนด มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.08 คิดเป็นร้อยละ 95.02 รายการที่ 10 ผลงานผังกราฟิกนี้ได้แสดงศักยภาพของผู้เรียน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.19 คิดเป็นร้อยละ 93.96

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจด้านการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 อยู่ในเกณฑ์ความพึงพอใจระดับมากที่สุด ด้านบริบทบรรยากาศในชั้นเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 อยู่ในเกณฑ์ความพึงพอใจระดับมาก ด้านครูผู้สอนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 อยู่ในเกณฑ์ความพึงพอใจระดับมากที่สุด ด้านเอกสารประกอบการสอนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 อยู่ในเกณฑ์ความพึงพอใจระดับมากที่สุด ด้านการวัดและประเมินผลมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 อยู่ในเกณฑ์ความพึงพอใจระดับมากที่สุด ซึ่งค่าเฉลี่ยความพึงพอใจทั้ง 5 ด้านมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.82 โดยอยู่ในเกณฑ์ความพึงพอใจระดับมากที่สุด

อภิปรายผลการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผลการวิจัยพบว่า จากการพิจารณาความเหมาะสมของชุดกิจกรรมองค์ประกอบและการหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกสำหรับนักเรียน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1 จำนวน 2 ชุด ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้จำนวน 20 ชั่วโมง โดยมีองค์ประกอบ 4 องค์ประกอบ ดังนี้ (1) คู่มือสำหรับครูและนักเรียน (2) คำสั่งหรือคำแนะนำ (3) เนื้อหาสาระและสื่อการสอน (4) แบบฝึกหัด โดยมีกระบวนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การกระตุ้นสร้างความสนใจ ขั้นที่ 2 การเรียนรู้และเสนอผังกราฟิก ขั้นที่ 3 การฝึกความคิด โดยใช้ผังกราฟิก ขั้นที่ 4 การสรุปและขยายความรู้ ขั้นที่ 5 การนำไปใช้ และผลการหาคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 2 ชุด พบว่า มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.54/84.71 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.83/82.63 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นได้ผ่านกระบวนการ ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยศึกษาเนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ เรื่องหินและซากดึกดำบรรพ์ ศึกษาการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากหลักการ แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งผู้วิจัยได้นำวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกมาบูรณาการการจัดการเรียนรู้โดยมีกระบวนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การกระตุ้นสร้างความสนใจ ขั้นที่ 2 การเรียนรู้และเสนอผังกราฟิก ขั้นที่ 3 การฝึกความคิดโดยใช้ผังกราฟิก ขั้นที่ 4 การสรุปและขยายความรู้ ขั้นที่ 5 การนำไปใช้ เพื่อให้ผู้เรียนใช้โครงสร้างของสมองเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ ผสมผสานหรือรวบรวมหลากหลาย กระตุ้นให้ผู้เรียนตื่นตัวได้ใช้สมองในการคิด และการทำงานที่ท้าทายส่งเสริมทักษะความรู้เพราะสมองมีความอยากรู้อยากเห็นเป็นธรรมชาติของมนุษย์ เพื่อนำมาใช้ในการส่งเสริมการทำงานของสมอง ผ่อนคลายให้ผู้เรียนมีความสุขและสนุกสนาน สมองสามารถเรียนรู้ได้ดีเมื่อมีการจัดระบบข้อมูลเพื่อทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดและการเรียนรู้ได้ง่าย เช่น การใช้แผนผัง แผนภูมิ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ขั้นที่ 1 การกระตุ้นสร้างความสนใจ ขั้นเตรียมความพร้อมก่อนเรียน โดยสร้างความสนใจหรือแรงจูงใจในการที่จะเรียนรู้เรื่องใหม่ เพื่อกระตุ้นให้สมองผ่อนคลายหรือมีความพร้อม ในการเรียนรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การบริหารสมอง นั่งสมาธิ ร้องเพลง กิจกรรมเกม เรื่องเล่า การแสดงความคิดเห็น การแข่งขัน ปริศนาข้อความ การตอบคำถาม สื่อภาพเคลื่อนไหวหรือภาพนิ่ง ขั้นที่ 2 การเรียนรู้และเสนอผังกราฟิก เป็นขั้นเตรียมสมองเพื่อซึมซับข้อมูลใหม่สมอง เชื่อมโยงระหว่างข้อมูลความรู้เพิ่มเติมกับข้อมูลใหม่สำรวจความรู้หรือการเรียนรู้เนื้อหาสาระใหม่ จากนั้นครูผู้สอนนำเสนอผังกราฟิกที่เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหา และเลือกผังกราฟิกหรือวิธีการจัดระเบียบเนื้อหาที่เหมาะสมที่สุด ขั้นที่ 3 การฝึกความคิดโดยใช้ผังกราฟิก เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือฝึกปฏิบัติกิจกรรมหรือสิ่งที่ได้รับมอบหมายและสร้างผลงาน เพื่อเป็นการฝึกทักษะให้ผู้เรียนทำความเข้าใจเนื้อหาและฝึกใช้แผนภาพหรือผังกราฟิก ขั้นที่ 4 การสรุปและขยายความรู้ ขั้นนี้ผู้วิจัยมีจุดประสงค์ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างหลากหลายและตัดสินใจหรือสรุปข้อมูลที่นำเชื่อถือได้ผู้เรียนสามารถสร้างผังกราฟิกโดยมีการอภิปรายเหตุผลในการเลือกใช้ผังกราฟิกนั้น ๆ หรือนำไปประยุกต์ ปรับใช้ในสถานการณ์ปัญหาใหม่ และอาจเกิดมุมมองทางความคิดที่แตกต่างกันไป ขั้นที่ 5 การนำไปใช้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำผลงาน ชิ้นงานที่สร้างขึ้น นำไปเสนอหน้าชั้นเรียน หรือนำความรู้ ข้อมูลไปปรับใช้กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ และเป็นการตรวจสอบว่าผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเข้าใจครอบคลุมบริบทเนื้อหาของบทเรียน ทำให้ผู้สอนรับรู้ว่าจุดประสงค์การเรียนรู้หรือตัวชี้วัดนั้นผ่านการตรวจสอบว่าผู้เรียนบรรลุหรือยังและบรรลุผลในระดับใด และต้องปรับปรุงเพิ่มเติมในประเด็นใด

2. เพื่อศึกษาผลการทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก

2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปฏิกิริยาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปฏิกิริยาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 25.41 และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.43 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการตามปกติ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 17.97 และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.82 ซึ่งผู้วิจัยได้พิจารณานักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิกิริยาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงขึ้น คือ นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกันซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 คือ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปฏิกิริยาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

การจัดการเรียนรู้ปัจจุบันต้องจัดให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติปี พุทธศักราช 2542 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงจัดการเรียนรู้ผ่านชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปฏิกิริยาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีการจัดการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงธรรมชาติการเรียนรู้ของสมอง เนื่องจากเป็น การใช้โครงสร้างของสมองเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ เป็นการบูรณาการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายรูปแบบเข้าด้วยกัน โดยอยู่บนพื้นฐานของการวิจัยเกี่ยวกับสมองตลอดจนการพัฒนากระบวนการเรียนการสอน มีการนำเสนอข้อมูลหรือความรู้ที่แสดงออกมาเป็นแผนภาพ องค์ประกอบ การจัดเรียบเรียงข้อมูลออกเป็นหมวด นำเสนอกรอบหลักการกว้าง ๆ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นความคิดและวิธีคิดที่อยู่ภายในสมองของผู้สร้างภาพนั้น ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ครูผู้สอนต้องสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้นักเรียนตื่นตัว เพื่อเป็นการกระตุ้นการทำงานของสมองจะสามารถทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปฏิกิริยาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติซึ่งสอดคล้องกับ อามีนะ ตาริตา (2560 : 92-99) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ฝึกให้นักเรียนได้คิด วิเคราะห์ และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นพร้อมกับให้นักเรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเองจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จะช่วยพัฒนาและส่งเสริมให้การทำงานของสมองเชื่อมโยงสอดคล้องกับการเรียนรู้ได้ดี อีกทั้งยังส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง และผลการศึกษา ผู้วิจัยสรุปว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 เพื่อศึกษาทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปฏิกิริยาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก พบว่า

ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปฏิกิริยาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก จากแบบสังเกตพฤติกรรม พบว่า พฤติกรรมที่ 1 การเขียนรูปแบบการนำเสนอที่เลือกมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.66 ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.12 คิดเป็นร้อยละ 91.45 อยู่ในระดับเกณฑ์ดีมาก พฤติกรรมที่ 2 การเขียนอธิบายเหตุผลประกอบการเลือกรูปแบบการนำเสนอ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.56 ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.23 คิดเป็นร้อยละ 89.41 อยู่ในระดับเกณฑ์ดีมาก พฤติกรรมที่ 3 การเขียนออกแบบเค้าโครงของรูปแบบการนำเสนอ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.60 ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.11 คิดเป็นร้อยละ 89.91 อยู่ในระดับเกณฑ์ดีมาก พฤติกรรมที่ 4 การเขียนระบุข้อมูลลงในเค้าโครงของรูปแบบการนำเสนอ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.65 ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.11 คิดเป็นร้อยละ 91.18 อยู่ในระดับเกณฑ์ดีมาก พฤติกรรมที่ 5 การพูดหรือการเขียนบรรยายมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.77 ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.12 คิดเป็นร้อยละ 94.18 อยู่ในระดับเกณฑ์ดีมาก

การใช้เทคนิคผังกราฟิกช่วยทำให้นักเรียนมีทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลได้ดี นักเรียนสามารถเลือกรูปแบบมาจัดกระทำ เช่น จัดกลุ่ม เรียง ลำดับ จัดแยกประเภท มีการอธิบายเหตุผลประกอบ ออกแบบเค้าโครงของรูปแบบการนำเสนอ ระบุข้อมูลลงในเค้าโครงของรูปแบบการนำเสนอ พูดหรือเขียนบรรยายได้ สอดคล้องกับแนวคิดของนันทน์ภัส นิยมทรัพย์ (2560 : 117-118) ที่กล่าวว่า ในผังกราฟิกจะเป็นการนำเสนอข้อมูลหรือความรู้ที่แสดงออกมาเป็นแผนภาพหรือเป็นที่บรรจุข้อมูลสำคัญจำนวนหนึ่ง ซึ่งช่วยเปิดโอกาสให้ผู้อื่นมองเห็นความคิดและวิธีคิดที่อยู่ภายในสมองของผู้สร้างภาพนั้น การใช้เทคนิคนี้สามารถใช้ตอนเริ่มต้นกิจกรรมการเรียนรู้หรือหลังกิจกรรมการเรียนรู้ก็ได้ตามวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันไป และสอดคล้องกับงานวิจัยของภัก อีนสิงห์ และคณะ (2564 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังกราฟิก เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพในรายวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการสอน โดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังกราฟิก หลังเรียนมากกว่าก่อนเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการสอนโดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังกราฟิก ผ่านไป 7 วัน ผ่านเกณฑ์ความคงทน เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ (ชีววิทยา) หลังได้รับการสอนโดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังกราฟิก อยู่ในระดับปานกลางถึงดี

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก

ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจด้านการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.62 และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.82 โดยอยู่ในเกณฑ์ความพึงพอใจระดับมากที่สุด การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ ฟอนคลาย ได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้และนักเรียนชอบทำงานร่วมกับผู้อื่น สอดคล้องกับอามีเนาะ ตาริตา (2560 : 92-99) ได้ศึกษาผลของการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และจิตวิทยา ศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับ POE ในระดับมาก และสอดคล้องกับสุพิตรี อินนะ (2559 : 66-70) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้ผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา การคิดวิเคราะห์ และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้ผังกราฟิกในระดับมาก ดังนั้น ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก อยู่ในเกณฑ์ความพึงพอใจระดับมากที่สุด ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ข้อที่ 4

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 จึงควรสนับสนุนให้ครูผู้สอนสร้างและพัฒนาเพื่อการจัดการเรียนการสอนต่อไป

2. ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หรือกลุ่มสาระอื่น ควรนำแนวคิดการจัดการเรียนรู้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยสามารถใช้เลือกเนื้อหาที่เหมาะสมมาสร้างเป็นชุดกิจกรรมเพื่อสอนนักเรียนได้

3. ควรการสร้างบรรยากาศให้เอื้อต่อการเรียนรู้ การจัดห้องเรียนให้สะอาด มีระเบียบ วัสดุ อุปกรณ์ สื่อเทคโนโลยี เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาสมองอย่างเต็มที่ สามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างเต็มที่และอิสระ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ในสาระการเรียนรู้อื่น ๆ และตามระดับชั้นอื่น ๆ
2. ควรมีการวิจัยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ร่วมกับตัวแปรอื่น เช่น การคิดอย่างมีเหตุผล ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อื่น ๆ

เอกสารอ้างอิง

- กุลิศรา จิตรชนวนิช. (2564). **การจัดการเรียนรู้**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นนท์ ธาดทอง. (2559). **หลักการจัดการเรียนรู้**. พิมพ์ครั้งที่ 1. นครปฐม : เพชรเกษมการพิมพ์.
- จันทร์ดา ด่านคงรักษ์. (2565). **คู่มือการเขียนรายงานการวิจัยในชั้นเรียน**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิพย์อุบล ทิพลี. (2560). **วิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต**. อุดรธานี : สำนักงานวิชาศึกษาทั่วไป.
- ทศนา แคมมณี. (2564). **ศาสตร์การสอน**. พิมพ์ครั้งที่ 25. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธีรศักดิ์ (อุปรมัย) อุปไมยอริชัย และศิริพร ศรีจันทร์. (2564). **179 วิธีรวมสูตรการสอน ฉบับกระเป๋**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : บริษัท กู๊ดเฮด ฟรินดิง แอนด์ แพคเกจจิง กรุป จำกัด.
- นันทน์ภัส นิยมทรัพย์. (2560). **ความรู้พื้นฐานด้านการเรียนการสอน**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- บุญเลี้ยง ทุมทอง. (2559). **ทฤษฎีและการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : บริษัท ทริบเพิ้ล กรุป จำกัด.
- พรพิไล เลิศวิชา. (2558). **คู่มือพลิกโฉมโรงเรียนตามแนวคิด BBL**. กรุงเทพฯ : บริษัท อมรินทร์ฟรินดิง แอนด์ พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน).
- ภาค อินสิงห์ และคณะ. (2564). ผลการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังกราฟิก เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพในรายวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. **วารสารสหศาสตร์ศรีปทุม**, 7 (1), 47-56.
- รจนา สุทธลักษณ์ และพงษ์พิรุณ วดีศิริศักดิ์. (2565, กรกฎาคม 17), ครู, โรงเรียนอนุบาลพระนครศรีอยุธยา. สัมภาษณ์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2564). **ผลการประเมิน PISA 2018 การอ่าน คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
- สิทธิพล อาจอินทร์. (2563). **ศาสตร์และศิลป์การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21**. พิมพ์ครั้งที่ 3. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุพิตรี อินนะ. (2559). **ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้ผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา การคิดวิเคราะห์ และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1. (2564). **รายงานผลการพัฒนาคุณภาพทางการศึกษา**. พระนครศรีอยุธยา : สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2561). ยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ.2561–2580. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สำนักงานเลขาธิการของคณะกรรมการยุทธศาสตร์ชาติ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.
- อามีเนาะ ตาริตา. (2560). **ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับกลวิธี POE ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.