



การพัฒนาการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์

Development of Analytical Thinking and Learning Achievement of Prathomsuksa 4

Students on the Topic of Biodiversity by Using Brain-Based Learning (BBL) and Concept Mapping

ปิยะธิดา พลพุดธา¹ อนันต์ ปานสุภวัชร² และกุลวดี สุวรรณไตรย์³

Piyatida Phonputtha¹, Anun Pansuppawat² and Kulwadee Suwannatrai³

สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร^{1,2}

สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร³

Corresponding author, E-mail: Pompambio0847997753@gmail.com¹, anunpan@gmail.com², Kulwadee@snru.ac.th³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ กลุ่มทดลอง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหนองโหนดดอนเสียด สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 1 ห้องเรียนรวมทั้งสิ้น 18 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ 2) แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีแบบไม่เป็นอิสระต่อกัน

ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.83/77.41 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนด 2) การคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 4) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.40$, S.D. = 0.71)

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐาน; ผังมโนทัศน์; การคิดวิเคราะห์; ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



ABSTRACT

The purposes of this research were to: 1) develop lesson plans on Brain-Based Learning and Concept Mapping on the topic of Biodiversity for Prathomsuksa 4 students with the efficiency of 75/75, 2) compare analytical thinking of students before and after using the developed lesson plans, 3) compare learning achievement of students before and after using the developed lesson plans and 4) study the satisfaction of students toward lesson plans on Brain-Based Learning and Concept Mapping. The experimental group were 18 students of Prathomsuksa 4 from Bannongdodonsiad School, the Office of Buengkan Primary Education Service Area during the 1st semester of Academic Year 2021. The instruments are used in the study were: 1) lesson plans on Brain-Based Learning and Concept Mapping, 2) analytical thinking test, 3) learning achievement test and 4) satisfaction questionnaire. The data analysis statistics were percentage, mean, standard deviation and t-test for dependent samples.

The research findings were as follows: 1) the efficiency of the lesson plans on Brain-Based Learning and Concept Mapping on the topic of Biodiversity for Prathomsuksa 4 students was 79.83/77.41, which exceeded the expected criterion of (75/75), 2) the analytical thinking of students were higher than before using the developed lesson plans at significant level of .01, 3) the learning achievement of students were higher than before using the developed lesson plans at significant level of .01 and 4) the satisfaction of students toward lesson plans on Brain-Based Learning and Concept Mapping were at the high level ($\bar{X} = 4.40$, S.D. = 0.71).

Keywords: Brain-Based Learning (BBL), Concept Mapping, Analytical Thinking, Learning Achievement



บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิวิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ดังนั้น ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติ และเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 92)

เนื่องจากปัจจุบัน โลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในทุก ๆ ด้าน ทั้งด้านการเมือง เศรษฐกิจ สังคม การดำเนินชีวิต การศึกษา วิทยาศาสตร์ การแพทย์ และเทคโนโลยีการสื่อสาร ที่ได้พัฒนาไปอย่างรวดเร็ว และทุกด้านมีความเชื่อมโยงกัน (ไสว พักขาว, 2558) สิ่งสำคัญที่สุดที่จะทำให้ทุกคนอยู่ในสังคมได้อย่างปลอดภัย และมีความสุขนั้น คือ จะต้องมีการพัฒนาทางการศึกษา (สุคนธ์ สินธพานนท์, 2558, น. 7) และข้อมูลจาก World Economic Forum (WEF) เรื่อง วิสัยทัศน์ใหม่ของการศึกษา ได้มีการกำหนดคุณลักษณะที่นักเรียนต้องมีในศตวรรษที่ 21 เพื่อปูพื้นฐานการเป็นพลเมืองที่มีคุณสมบัติตามที่โลกต้องการ คือ ทักษะความรู้พื้นฐาน ได้แก่ การอ่านออก เขียนได้ คำนวณเป็น รวมทั้งทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การมีความคิดสร้างสรรค์ การสื่อสาร และการทำงานร่วมกัน (วนิดา สิงห์น้อย, 2560, น. 31-33) ประกอบกับการรายงานผลการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน รอบสาม (พ.ศ. 2555-2558) ได้เสนอแนะในด้านการจัดการศึกษาว่าผู้เรียนควรได้รับการพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดเป็นระบบ และจากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2562 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พบว่ามีค่าคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียน เท่ากับ 32.00 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนนคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ เท่ากับ 35.55 คะแนน เห็นได้ว่าคะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียนยังต่ำกว่าค่าคะแนนระดับประเทศ

จากสภาพปัญหาที่เกิดขึ้น แสดงให้เห็นถึงคุณภาพของนักเรียนด้านการคิดวิเคราะห์ที่ยังต่ำกว่าเกณฑ์ระดับชาติ ซึ่งเกี่ยวข้องกับสมองที่เป็นอวัยวะของร่างกายที่เป็นศูนย์รวมของระบบประสาท เป็นศูนย์กลางในการควบคุม และจัดระเบียบการทำงานทุกชนิดของร่างกาย รวมทั้งการคิด การเรียนรู้ การจำ และพฤติกรรมของมนุษย์ (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2551, น. 17) ในการพัฒนาด้านการคิดวิเคราะห์ ครูต้องเปลี่ยนบทบาทจากการสอนแบบบรรยาย การสอนที่ให้ผู้เรียนท่องจำความรู้ การสอนที่ยึดครูเป็นศูนย์กลาง ครูควรเปลี่ยนการสอนโดยใช้เทคนิควิธีการที่ให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิด การแสวงหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติ หรืออาจมีเทคนิคช่วยในการจำ ทำให้ความรู้ที่อยู่ในหน่วยความจำระยะยาวที่พร้อมใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ (ชนาธิป พรกุล, 2554, น. 37) ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนจึงควรจัดให้สอดคล้องกับธรรมชาติการทำงานของสมอง และสติปัญญาของผู้เรียน เพราะจะทำให้ผู้เรียนมีพัฒนาการการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-Based Learning) หรือ BBL เป็นการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับธรรมชาติการทำงานของสมอง ส่งเสริมให้สมองทั้งซีกซ้ายและซีกขวาของผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างสมดุล และเป็นการนำเอาองค์ความรู้ของสมองมาใช้เป็นฐานในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้ เพื่อสร้างศักยภาพสูงสุดในการเรียนรู้ของมนุษย์ เป็นการสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยใช้กระบวนการเรียนพัฒนากระบวนการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมิน แก้ปัญหา การตัดสินใจ และการวางแผน ในการสอนแต่ละครั้งต้องคำนึงถึงความคิดพื้นฐานตามหลักการของสมองกับการเรียนรู้ 3 ด้าน คือ อารมณ์ การคิด และลงมือปฏิบัติ ต้องกระทำไปพร้อม ๆ กันจึงจะเกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด (ศศิธร เวียงวะลัย, 2556, น. 115) สอดคล้องกับงานวิจัยของภัทรพร ทำคาม (2561, น. 124-131) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับแผนผังความคิดมีทักษะการคิดวิเคราะห์สูงขึ้นในแต่ละครั้งของการทดสอบตั้งแต่ครั้งแรกถึงครั้งสุดท้าย และ Shabatat (2016, pp. 162-173) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผลการวิจัยพบว่าการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานนั้นส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ นอกจากนี้ได้นำเทคนิคการสอนโดยใช้ผังมโนทัศน์มาช่วยในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่สรุปความคิดรวบยอดจากการรวบรวมอย่างเป็นระบบ โดยสามารถจัดกิจกรรมที่เป็นกิจกรรมบูรณาการเนื้อหาหลาย ๆ เรื่องเข้าไปในกิจกรรมเดียวกัน เพื่อให้เข้าใจง่าย กระชับ ชัดเจน ในการจัดการทำข้อมูลต้องใช้การคิดวิเคราะห์ของนักเรียน จึงเป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่ส่งเสริมให้มีการพัฒนาทักษะการคิด การให้หลักเหตุผล และการเชื่อมโยงข้อมูลของนักเรียนได้เป็นอย่างดี (ทิศนา ขัมมณี, 2545) สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศรณตร อารีโสภณพิเชฐ (2557, น. 194-210) ได้ศึกษากลยุทธ์การเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ พบว่า แผนที่มีโนทัศน์เป็นหนึ่งในเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และเป็นเครื่องมือในการประเมินความเข้าใจในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างเป็นรูปธรรม

จากเหตุผลและสภาพปัญหาดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยมีความตระหนักถึงสภาพปัญหาและความจำเป็นในการส่งเสริมความรู้ด้านการคิดวิเคราะห์ให้กับนักเรียน ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ขึ้น เพื่อให้เกิดการพัฒนาทั้งครูผู้สอนและพัฒนานักเรียนอีกทั้งยังพัฒนาความรู้ ให้มีการคิดวิเคราะห์ที่ดี ผูกกระบวนการคิด การปฏิบัติอย่างมีระบบขั้นตอนนำไปสู่ความก้าวหน้าและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์

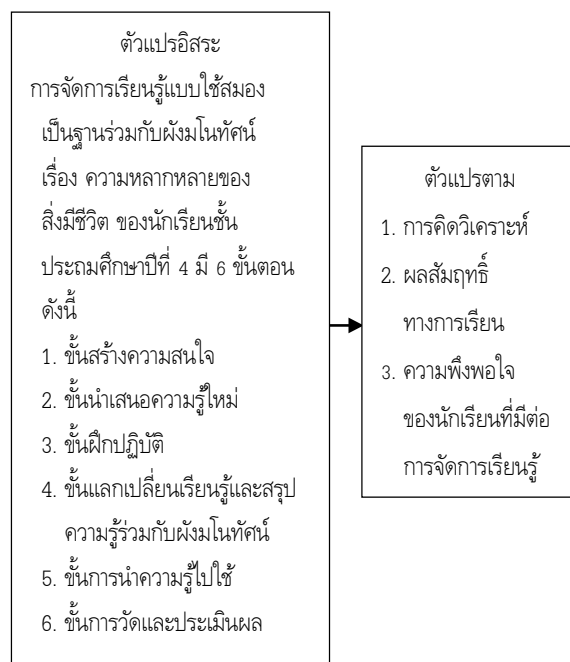
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์

4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

สมมติฐานการวิจัย

1. การคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย



วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามแบบแผนการทดลองกลุ่มเดียวทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One Group Pretest-Posttest Design)

1. กลุ่มทดลอง

กลุ่มทดลองที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหนองโตนดดอนเสียด สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 1 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 18 คน

2. เครื่องมือและคุณภาพเครื่องมือการวิจัย

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 5 แผนรวม 15 ชั่วโมงพบว่าผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ มีระดับความเหมาะสมเฉลี่ยเท่ากับ 4.85 ซึ่งอยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด

2.2 แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของสุวิทย์ มูลคำ (2547, น. 23-24) ที่วัดครอบคลุม 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความสำคัญ ด้านความสัมพันธ์ และด้านหลักการ เป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ ค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.22-0.78 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.23-0.69 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สอดคล้องกับพฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านพุทธิพิสัยของ Bloom มี 6 พฤติกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า เป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.26-0.78 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.23-0.62 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85

2.4 แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ของ Likert จำนวน 20 ข้อ ที่สอบถามครอบคลุม 5 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่ออุปกรณ์การเรียนรู้ ด้านการวัดผลและ

ประเมินผลการเรียนรู้ และด้านประโยชน์ที่ได้รับ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ และมีค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.92

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ยื่นหนังสือขอรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จากสถาบันวิจัยและพัฒนา และทำหนังสือขอความอนุเคราะห์การทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ถึงโรงเรียนบ้านหนองโตนดดอนเสียด อำเภอโซ่พิสัย จังหวัดบึงกาฬ

3.2 ผู้วิจัยปฐมนิเทศนักเรียนกลุ่มทดลอง เพื่อชี้แจงและทำความเข้าใจในแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

3.3 ดำเนินการทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตรวจและบันทึกคะแนนเพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.4 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต จำนวน 5 แผน เวลา 15 ชั่วโมง

3.5 หลังจากกลุ่มทดลองได้รับประสบการณ์จากการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ ดำเนินการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ฉบับเดียวกันกับการทดสอบก่อนเรียน ตรวจและบันทึกคะแนนเพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.6 หลังจากทดสอบหลังเรียน นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

3.7 นำผลคะแนนจากแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจมาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 วิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ เรื่อง ความหลากหลาย



ของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 ตามเกณฑ์ 75/75 โดย 75 (E_1) ตัวแรก คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ ได้มาจากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนจากการทำกิจกรรมและการทดสอบย่อยระหว่างเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ ซึ่งต้องได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 75 ขึ้นไป และ 75 (E_2) ตัวหลัง คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ได้มาจากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ ซึ่งต้องได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 75 ขึ้นไป โดยหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สถิติในการทดสอบค่าทีแบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for Dependent Sample)

4.3 วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียน และหลังเรียน โดยใช้สถิติในการทดสอบค่าทีแบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for Dependent Sample)

4.4 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โดยหาค่าเฉลี่ย และ

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีเกณฑ์การประเมินและแปลผลความพึงพอใจ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 น. 103 ดังนี้

4.51-5.00 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจ มากที่สุด

3.51-4.50 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจ มาก

2.51-3.50 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจ ปานกลาง

1.51-2.50 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจ น้อย

1.00-1.50 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจ น้อยที่สุด

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

5.2 สถิติอ้างอิง ได้แก่ การทดสอบค่าทีแบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for Dependent Sample)

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ สรุปผลการวิจัย ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 75/75 ปรากฏผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

แผนการจัดการเรียนรู้	N	คะแนนระหว่างเรียน (E_1) (300 คะแนน)						คะแนนทดสอบหลังเรียน (E_2) (30 คะแนน)		
		คะแนนเต็มแผนละ 60 คะแนน					S.D.	ร้อยละ	$\bar{X}$	S.D.
		กิจกรรมการคิดวิเคราะห์ (15)	ผังมโนทัศน์ (15)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (10)	แบบทดสอบย่อย (20)	$\bar{X}$				
แผนที่ 1 การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต	18	12.72	11.83	8.83	14.72	48.11	2.45	80.19		
แผนที่ 2 พืชดอกและพืชไม่มีดอก	18	13.44	12.22	8.39	13.12	47.17	3.15	78.61		

(ต่อ)



ตารางที่ 1 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	N	คะแนนระหว่างเรียน (E_1) (300 คะแนน)						คะแนนทดสอบหลังเรียน (E_2) (30 คะแนน)			
		คะแนนเต็มแผนละ 60 คะแนน					S.D.	ร้อยละ	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ
		กิจกรรมการคิดวิเคราะห์ (15)	ผังมโนทัศน์ (15)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (10)	แบบทดสอบย่อย (20)	$\bar{X}$					
แผนที่ 3 การจำแนกพืชดอก	18	13.23	12.66	9.33	13.11	48.33	3.68	80.56			
แผนที่ 4 เกณฑ์การจำแนกสัตว์	18	13.00	12.84	9.44	13.44	48.72	2.24	81.20			
แผนที่ 5 การจำแนกสัตว์มีกระดูกสันหลัง	18	13.17	11.50	8.67	13.83	47.17	2.73	78.61			
เฉลี่ยรวม		65.56	61.05	44.66	68.22	239.50	10.94	79.83	23.22	2.21	77.41
		171.27									
ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 79.83/77.41											

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 5 แผน พบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ได้จากคะแนนเฉลี่ยจากการทำกิจกรรมเท่ากับ 171.27 จากคะแนนเต็ม 200 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบย่อยระหว่างเรียน เท่ากับ 68.22 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน รวมเป็นคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 239.50 (S.D. = 10.94) คิดเป็นร้อยละ 79.83 ส่วนประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ได้จากคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเท่ากับ 23.22 (S.D. = 2.21) คิดเป็นร้อยละ 77.41 ดังนั้น ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 79.83/77.41 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้

2. เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ ปรากฏผลดังตารางที่ 2-3

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ ก่อนเรียน และหลังเรียน

การคิดวิเคราะห์	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	t
ก่อนเรียน	18	30	9.11	2.89	30.37	23.39**
หลังเรียน	18	30	23.33	2.40	77.78	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (df17 = 2.57)

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตก่อนเรียน และหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ พบว่าคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน และหลังเรียนเท่ากับ 9.11 และ 23.33 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาค่า t ที่ได้จากการคำนวณ เท่ากับ 23.39 ซึ่งมากกว่าค่า t (McMillan & Schumacher, 1997, p. 366) จากตารางค่าวิกฤติการแจกแจงที่ระดับ .01 (df17 = 2.57) แสดงว่า การคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อพิจารณาคะแนนการคิดวิเคราะห์เป็นรายด้าน ปรากฏผลดังตารางที่ 3



ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์รายด้านตามแนวคิดของสวิตซ์ มูลคำ (2547, น. 23-24) ก่อนเรียนและหลังเรียน

การคิดวิเคราะห์	คะแนนเต็ม	ก่อนเรียน			หลังเรียน			ร้อยละ การพัฒนา	t
		$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ		
การวิเคราะห์ความสำคัญ	9	2.78	1.44	30.86	7.00	1.50	77.78	46.91	11.25**
การวิเคราะห์ความสัมพันธ์	10	3.33	1.41	33.33	7.67	1.14	76.67	43.33	11.99**
การวิเคราะห์หลักการ	11	3.00	1.41	27.27	8.66	1.75	78.79	51.52	14.62**
เฉลี่ยรวม	30	9.11	2.89	30.37	23.33	2.40	77.78	47.41	23.39**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (df17= 2.57)

จากตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์รายด้านตามแนวคิดของสวิตซ์ มูลคำ (2547, น. 23-24) ทั้งหมด 3 ด้าน คือ ด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และด้านการวิเคราะห์หลักการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ พบว่า นักเรียนมีการคิดวิเคราะห์ทุกด้าน หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ทุกด้านของนักเรียนมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันโดยเรียงลำดับการพัฒนาจากมากไปน้อย คือ การวิเคราะห์หลักการ การวิเคราะห์ความสำคัญ และการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ตามลำดับ

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ ปรากฏผลดังตารางที่ 4-5

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ก่อนเรียนและหลังเรียน						
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	t
ก่อนเรียน	18	30	10.56	3.07	35.19	19.29**
หลังเรียน	18	30	23.22	2.21	77.41	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (df17=2.57)

จากตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน เท่ากับ 10.56 และ 23.22 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาค่า t ที่ได้จากการคำนวณ เท่ากับ 19.29 ซึ่งมากกว่าค่า t (McMillan & Schumacher, 1997, p. 366) จากตารางค่าวิกฤติการแจกแจงที่ระดับ .01 (df17 = 2.57) แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อพิจารณาคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายด้านปรากฏผลดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามพฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านพุทธิพิสัยของ Bloom ก่อนเรียนและหลังเรียน

พฤติกรรม การเรียนรู้	คะแนนเต็ม	ก่อนเรียน			หลังเรียน			ร้อยละ การพัฒนา	t
		$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ		
ความรู้ความจำ	5	1.61	1.24	32.22	4.11	0.96	82.22	50.00	7.67**
ความเข้าใจ	5	2.06	1.21	41.11	3.94	0.87	78.89	37.78	5.24**
การนำไปใช้	5	2.00	1.08	40.00	4.00	1.03	80.00	40.00	5.68**
การวิเคราะห์	5	1.39	0.78	27.78	3.89	0.83	77.78	50.00	10.77**
การสังเคราะห์	5	2.22	1.00	44.44	3.83	0.86	76.67	32.22	6.99**
การประเมินค่า	5	1.28	1.13	25.56	3.44	1.25	68.89	43.33	6.67**
เฉลี่ยรวม	30	10.56	3.07	35.19	23.22	2.21	77.41	42.22	19.29**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (df17= 2.57)



จากตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามพฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านพุทธิพิสัย ของ Bloom ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทุกพฤติกรรมการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านความรู้ความจำและการคิดวิเคราะห์ มีคะแนนการพัฒนามากที่สุด ส่วนพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านการสังเคราะห์ที่มีคะแนนพัฒนาน้อยที่สุด

4. การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ปรากฏดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้	4.40	0.71	มาก
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.44	0.70	มาก
ด้านสื่ออุปกรณ์การเรียนรู้	4.39	0.73	มาก
ด้านการวัดและประเมินผล การเรียนรู้	4.36	0.78	มาก
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ	4.42	0.62	มาก
เฉลี่ยรวม	4.40	0.71	มาก

จากตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต พบว่ามีค่าเฉลี่ยรวมทุกด้านเท่ากับ 4.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.71 อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก และเมื่อพิจารณารายด้านพบว่าทุกด้านมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก โดยด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 4.44 ส่วนด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด เท่ากับ 4.36

สรุป และอภิปรายผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัย ไว้ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.83/77.41 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 75/75

2. การคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้เมื่อพิจารณาแต่ละองค์ประกอบการคิดวิเคราะห์ (การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ) พบว่า นักเรียนมีการคิดวิเคราะห์ทุกด้านหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ทุกด้านของนักเรียนมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันโดยเรียงลำดับการพัฒนาจากมากไปน้อย คือ การวิเคราะห์หลักการ การวิเคราะห์ความสำคัญ และการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ตามลำดับ

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้เมื่อพิจารณาตามพฤติกรรมการเรียนรู้ (ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า) พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทุกพฤติกรรมการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านความรู้ความจำและการคิดวิเคราะห์ที่มีคะแนนการพัฒนามากที่สุด ส่วนพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านการสังเคราะห์ที่มีคะแนนพัฒนาน้อยที่สุด

4. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.40 พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

อภิปรายผลการวิจัย

ผู้วิจัยอภิปรายผลการวิจัย ไว้ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.83/77.41 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 75/75 จากการที่แผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพที่สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด เนื่องจากผู้วิจัยได้ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) คู่มือครู และหนังสือเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อให้ทราบถึงมาตรฐานและตัวชี้วัดอย่างละเอียด จากนั้นวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ คุณลักษณะอันพึงประสงค์และสมรรถนะ ทักษะการคิดวิเคราะห์ ภาระงาน และการวัดผลประเมินผล เพื่อนำไปสู่การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับหลักสูตร และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน และแต่แผนการจัดการเรียนรู้ได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นกระตุ้นสมองผู้เรียนให้มีความพร้อมและมีความสุขในการเรียนด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย เน้นการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศศิธร เวียงวะลัย (2556, น. 115) ในการสอนแต่ละครั้งต้องคำนึงถึงความคิดพื้นฐานตามหลักการของสมองกับการเรียนรู้ 3 ด้าน คือ ด้านอารมณ์ การคิด และลงมือปฏิบัติ ซึ่งต้องกระทำไปพร้อม ๆ กัน จึงเกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด นอกจากนี้ได้บูรณาการผังมโนทัศน์เข้ามาช่วยในการสรุปความคิดรวบยอด และสามารถพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการเชื่อมโยงข้อมูลของนักเรียนได้เป็นอย่างดี แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ผ่านกระบวนการตรวจสอบ แก้ไข ปรับปรุง จากอาจารย์ที่ปรึกษา ผ่านการประเมินตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ ผ่านการนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อดูความเหมาะสมของเนื้อหาสาระ สื่อการเรียนรู้ แบบทดสอบ เวลาในการจัดกิจกรรม และนำข้อบกพร่องที่พบมาปรับปรุง แก้ไข ก่อนนำไปทดลองจริงกับกลุ่มทดลอง พบว่า นักเรียนมีความสนุกสนาน ตื่นเต้นกับกิจกรรมในชั้นสร้างความสนใจ ส่งผลให้นักเรียนมีอารมณ์ดี มีความสุขในการเรียนรู้ มีความตั้งใจเรียน ตั้งใจทำกิจกรรมต่าง ๆ

อย่างกระตือรือร้น สร้างผลงานออกมาได้เป็นอย่างดี และส่งผลให้นักเรียนมีคะแนนระหว่างเรียนและหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด สอดคล้องกับงานวิจัยของ เทิดพงศ์ ชัยรัตน์ (2562, น. 31-49) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการอ่านคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.92/81.44 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เพราะว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คำนึงถึงความพร้อมของนักเรียน การเรียนรู้อย่างมีความสุข และการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สอดคล้องกับงานวิจัยของศุภพล มงคลเจริญพันธ์ (2561, น. 13-25) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน วิทยาลัยอาชีวศึกษาดุสิตพัฒนชุกการ สาขาการตลาด ชั้นปีที่ 2 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.82/84.26 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้และสอดคล้องกับงานวิจัยของ คณิงชัย วิริยะสุนทร (2564, น. 130-142) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสมองเป็นฐานที่ส่งเสริมทักษะการอ่าน เขียน และคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.39/78.53 สูงกว่าเกณฑ์ 70/70 ที่ตั้งไว้ เนื่องจากมีการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติ ประกอบกับการใช้สื่อการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน และเน้นสืบค้นเพื่อกระตุ้นความสนใจและเพิ่มการจดจำแก่ผู้เรียน

2. การคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ พบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 เนื่องจากกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ เป็นกิจกรรมที่เน้นอารมณ์ การคิด และลงมือปฏิบัติไปพร้อม ๆ กัน ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายให้ชั้นฝึกปฏิบัติ เช่น การสำรวจ การทดลองมีทั้งการคิดแบบเดี่ยว การคิดแบบคู่ และการคิดแบบกลุ่ม ทำให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกันภายในกลุ่มและภายในห้องเรียน และได้บูรณาการผังมโนทัศน์เข้ามาช่วยในการสรุปความรู้ของผู้เรียนเพื่อให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น ซึ่งสามารถฝึกการเชื่อมโยงข้อมูลและช่วยพัฒนาการคิดวิเคราะห์



ของนักเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของ อนันต์ชัย คำหาญพิทักษ์วงษ์ชาติ และเถาทอง ปานศุภวัชร (2562, น. 128-138) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟิก พบว่า นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากผังกราฟิกช่วยฝึกการคิดวิเคราะห์ และสรุปผลงานออกมาได้ด้วยตนเอง ทำให้จดจำเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังโน้ตสามารถพัฒนาการคิดวิเคราะห์ทุกด้าน คือ การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ เมื่อพิจารณาแต่ละองค์ประกอบ พบว่า นักเรียนมีการคิดวิเคราะห์ทุกด้านหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ทุกด้านของนักเรียนมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน โดยเรียงลำดับการพัฒนาจากมากไปน้อย คือ การวิเคราะห์หลักการ การวิเคราะห์ความสำคัญ และการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 51.52, 46.91 และ 43.33 ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากการวิเคราะห์หลักการเป็นการจำแนกองค์ความรู้ของเนื้อหาว่าประกอบด้วยอะไรบ้าง เมื่อนักเรียนเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาผ่านกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังโน้ตค้น พบว่า นักเรียนสามารถทำกิจกรรมการคิดวิเคราะห์ตอบคำถาม และอธิบายได้อย่างเข้าใจ และถูกต้อง การวิเคราะห์ความสำคัญเป็นการหาสิ่งสำคัญของเรื่องนั้น ก่อนเรียนครูผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นความคิดว่าเรื่องที่เรียนมีความสำคัญอย่างไร ให้นักเรียนตอบได้อย่างอิสระ หลังจากเรียนเสร็จ ครูผู้สอนถามอีกครั้งเพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่บอกความสำคัญของเรื่องที่เรียนได้ และบอกความสำคัญเกี่ยวกับเนื้อหาในส่วนการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เป็นการหาว่าสิ่งนั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างไร ซึ่งเนื้อหาที่เรียนเกี่ยวกับสิ่งที่อยู่รอบตัวของนักเรียน ครูผู้สอนยกตัวอย่างสิ่งที่นักเรียนคุ้นเคย และกระตุ้นด้วยการใช้คำถาม “สิ่งนี้เกี่ยวข้องกับสิ่งนี้อย่างไร” ใช้หลักความเป็นเหตุเป็นผลเข้ามาช่วยให้เด็กนักเรียนเข้าใจและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ จะเห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังโน้ตค้นสามารถส่งเสริมการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ทั้ง 3 ด้าน ของนักเรียน

ให้สูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ วราภรณ์ เพ็ชชะ และสุทธิพร บุญส่ง (2563, น. 200-212) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบผสานความคิด ความรู้สึก และการลงมือปฏิบัติไปพร้อม ๆ กัน ทั้งยังเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สอดคล้องกับงานวิจัย ฉัตรมงคล สิบประสงค์ เศรษฐศิริสวัสดิ์ และนพภณี เชื้อวัชรินทร์ (2562, น. 1-11) ได้ศึกษาการพัฒนาสมรรถนะวิชาชีพสาขาวิชา และการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน พบว่า นักเรียนมีการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ เพราะได้มีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมที่หลากหลาย และให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดจากประเด็นคำถาม โดยใช้ทักษะกระบวนการคิดของตนเอง สอดคล้องกับงานวิจัยของ มนัสนันท์ วงศ์กาฬสินธุ์ อนันต์ ปานศุภวัชร และอรุณรัตน์ คำแหงพล (2564, น. 34-49) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ร่างกายของเรา โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังโน้ตค้น กับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังโน้ตค้นมีการคิดวิเคราะห์สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัย ภัทราพร ทำคาม ดนุชา สลึงค์ และศักดิ์ สุวรรณฉาย (2561, น. 124-131) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ร่วมกับแผนผังความคิด พบว่า นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์สูงขึ้นในแต่ละครั้งของการทดสอบตั้งแต่ครั้งแรกถึงครั้งสุดท้ายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังโน้ตค้น พบว่าคะแนนหลังเรียนสูง

กว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้คำนึงถึงการสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้มีความน่าสนใจ สนุกสนาน โดยเริ่มจากครูผู้สอนสร้างความสัมพันธ์ที่เป็นมิตรกับผู้เรียน การแต่งกายสุภาพ การพูดจาไพเราะ และมีอารมณ์ขัน พร้อมกับการใช้สื่อการสอนที่น่าสนใจ เช่น เกม วีดิทัศน์ ภาพประกอบที่มีสีสันสวยงาม เพื่อให้ให้นักเรียนมีความผ่อนคลาย มีความสุข อารมณ์ดี มีความพร้อมในการเรียนรู้ เกิดความตั้งใจ มีความกระตือรือร้นกับการเรียนในทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น สอดคล้องกับ จิรัชญา อุ่นอกพันธ์ พงษ์เอกสุขใส และอังคณา อ่อนธานี (2561, น. 35-49) หากนักเรียนมีความสุขในการเรียนรู้ จะนำไปสู่ความตั้งใจ และเจตคติที่ดีต่อการเรียน เป็นผลต่อเนื่องให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น ทั้งนี้ กิจกรรมการเรียนรู้ยังเน้นการคิดวิเคราะห์และการลงมือปฏิบัติหลากหลายรูปแบบ และภายในชั้นเรียนครูและนักเรียนได้ร่วมกันสรุปความรู้เปิดโอกาสให้ซักถามเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างครูกับนักเรียน รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน นักเรียนได้อธิบาย และคิดเชื่อมโยงจากความรู้ที่ได้รับกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ทั้งยังบูรณาการผังมโนทัศน์เข้ามาช่วยนักเรียนในการสรุปความรู้ด้วยตนเอง สามารถฝึกการเชื่อมโยงข้อมูล หาความสัมพันธ์ของเนื้อหาจากภาพรวมไปสู่ส่วนประกอบย่อย ๆ ทำให้นักเรียนเกิดการคิดอย่างเป็นระบบ ทั้งยังช่วยพัฒนาสมองซีกซ้ายในด้านการคิดวิเคราะห์ และพัฒนาสมองซีกขวาในด้านการออกแบบผังมโนทัศน์ วาดภาพระบายสี เพื่อตกแต่งผังมโนทัศน์ให้มีความสวยงาม ทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายและดียิ่งขึ้น ส่งผลให้ทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ สามารถส่งเสริมการพัฒนาพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของ Bloom (ความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การคิดวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า) พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทุกพฤติกรรมการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เช่นกัน โดยพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านความรู้ ความเข้าใจและการคิดวิเคราะห์มีคะแนนการพัฒนามากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 50.00 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้เน้นการพัฒนา

การคิดวิเคราะห์ ส่งผลให้นักเรียนมีกระบวนการคิด และจำแนกองค์ประกอบย่อย จัดประเภทสิ่งต่าง ๆ ได้ดีขึ้น และด้านความรู้ความจำเป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ขั้นเริ่มต้น เป็นความสามารถในการจดจำสิ่งที่เรียนมา และเป็นข้อมูลง่าย ๆ ทำให้นักเรียนมีการพัฒนาด้านนี้ได้ดี ส่วนพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านการสังเคราะห์ มีคะแนนการพัฒนาน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 32.22 สาเหตุอาจเกิดจาก เป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ความสามารถในการรวบรวมส่วนย่อย ๆ เพื่อสร้างเป็นรูปแบบหรือโครงสร้างใหม่ หรือเป็นการสรุปความรู้จากข้อความหรือข้อมูลย่อย ๆ ทั้งนี้ทำให้นักเรียนเกิดความสับสนกับการคิดวิเคราะห์ ซึ่งเป็นทักษะที่ผู้วิจัยเน้นเพื่อพัฒนาในการจัดการเรียนรู้ครั้งนี้ เหตุผลอีกประการ อาจเกิดจากข้อคำถามในแบบทดสอบมีข้อความค่อนข้างยาว ทำให้เข้าใจได้ยาก และสรุปคำตอบคลาดเคลื่อนและผิดไป ทั้งนี้จะเห็นว่าทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ ช่วยส่งเสริมการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทุกพฤติกรรมการเรียนรู้ให้สูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ วราภรณ์ ภูณบุตร และสุทธิกาญจน์ ทิพย์เกสร (2561, น. 97-112) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และทดสอบหลังเรียน 2 ครั้ง ระยะห่าง 2 สัปดาห์ พบว่านักเรียนมีคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ไม่แตกต่างจากคะแนนหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของ จารุณี วิชาชัย (2562, น. 48-60) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Saleh and Subramaniam (2019, pp. 580-584) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้สมองเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าวิธีการสอนแบบปกติแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ยังพบว่าคะแนนเฉลี่ย



ระหว่างนักเรียนชายและนักเรียนหญิงโดยวิธีการสอนแบบใช้สมองเป็นฐาน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นและลดความเหลื่อมล้ำทางเพศของนักเรียนได้

4. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังโนทัศน์ เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.40 และเมื่อวิเคราะห์รายด้าน โดยเรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อย ดังนี้ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.44$) ด้านประโยชน์ที่ได้รับ ($\bar{X} = 4.42$) ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.40$) ด้านสื่ออุปกรณ์การเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.39$) ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.36$) ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ชั้นสร้างความสนใจ มีการสร้างบรรยากาศในห้องเรียนที่สนุกสนาน เช่น การเล่นเกม การทำท่าทางประกอบเพลง ส่งผลให้นักเรียนอารมณ์ดี มีความสุข มีความพร้อมในการเรียน และมีกิจกรรมที่หลากหลายในชั้นการฝึกปฏิบัติ เพื่อลดความเบื่อหน่าย เช่น การสำรวจความรู้นอกห้องเรียน การทดลอง และเน้นการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง มีทั้งกิจกรรมเดี่ยวและกิจกรรมกลุ่มเพื่อส่งเสริมให้ทำงานร่วมกันเป็นทีม มีปฏิสัมพันธ์กันภายในกลุ่ม แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น สรุปความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยใช้ผังโนทัศน์เข้ามาช่วยในการสรุปความคิดรวบยอดและเชื่อมโยงเนื้อหา สามารถส่งเสริมการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้ ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ผู้เรียนมีความเข้าใจและตั้งใจเรียน เนื่องจากเนื้อหาที่มีความน่าสนใจ มีความยาก-ง่าย เหมาะสมกับวัยผู้เรียนพร้อมทั้งมีสื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้ที่เพียงพอ เหมาะสม และน่าสนใจ เช่น ใบความรู้ เน้นการใช้สีสันทสวยงาม และรูปภาพประกอบเพื่อสร้างความดึงดูดใจของนักเรียน ส่งผลให้นักเรียนอ่านและทำความเข้าใจมากขึ้น ส่วนด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด อาจมีสาเหตุเนื่องจากการวัดและประเมินผลไม่มีความหลากหลาย ซึ่งทุกแผนการจัดการเรียนรู้มีการเก็บคะแนนจากการทำใบกิจกรรมการเรียนรู้โดยการเขียนตอบ การสรุปความรู้ด้วยผังโนทัศน์ และ

การทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ ซึ่งจำนวนข้อสอบเยอะเกินไปและคำถามค่อนข้างยาวเมื่อเทียบกับวัยของผู้เรียน อาจทำให้นักเรียนเกิดความเหนื่อยและเบื่อหน่ายในการอ่าน อีกทั้งนักเรียนอาจเกิดความเข้าใจคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับการวัดผลด้วยวิธีอื่น นอกเหนือจากการทำข้อสอบ การตอบคำถาม และการเขียนผังโนทัศน์ เช่น การนำเสนองานหน้าชั้นเรียน การแสดงพฤติกรรมในห้องเรียน การสำรวจ การทดลอง เป็นการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในอีกรูปแบบหนึ่ง สอดคล้องกับงานวิจัยของ บุญญาญจน์ เรื่องรองกิตติมา พันธุ์พุกษา และนพณณิ เชื้อวัชรินทร์ (2562, น. 95-110) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และความพึงพอใจในการเรียนวิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่เน้นการคิดวิเคราะห์ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.29 ทั้งนี้เพราะว่าการจัดกิจกรรมมีการสร้างบรรยากาศในห้องเรียนที่สนุกสนาน เช่น การทำท่าบริหารสมอง การเล่นเกม ส่งผลให้นักเรียนรู้สึกผ่อนคลายและมีความสุข สอดคล้องกับงานวิจัยของมนัสนันท์ วงศ์กาฬสินธุ์ อนันต์ ปานสุภาวัชร และอรุณรัตน์ คำแหงพล (2564, น. 34-49) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ร่างกายของเราโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังโนทัศน์กับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังโนทัศน์มีความพึงพอใจ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น โดยรวมอยู่ในระดับมาก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชันแก้ว จันทรัตน์ นิตยา สุวรรณศรี และระพีพันธ์ โพธิ์ศรี (2563, น. 19-34) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบ BBL ร่วมกับผังโนทัศน์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการอ่านจับใจความภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมสมบูรณวิทยาสอน แขวงไชยบุรี สปป. ลาว พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.02 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้เน้นการสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้มีความสนุกสนาน และภาพประกอบในแบบฝึกหัดขณะอ่านมีสีสันทสวยงามน่าสนใจ



ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นอารมณ์ ความคิด และการลงมือปฏิบัติ ดังนั้นในกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนทำงานเป็นทีม ครูผู้สอนควรให้นักเรียนเลือกทีมในการทำงานด้วยตัวเอง ครูเป็นผู้คอยสนับสนุน แนะนำ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของนักเรียน

1.2 ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรเพิ่มเวลาในการให้ความรู้และฝึกการเขียนผังมโนทัศน์แบบต่าง ๆ ให้นักเรียนเข้าใจมากขึ้น เพราะจะช่วยให้นักเรียนสร้างผังมโนทัศน์ได้อย่างถูกต้องและเสร็จทันเวลาที่กำหนด

1.3 ครูผู้สอนควรชี้แจงขั้นตอนการทำกิจกรรมให้ชัดเจน และคอยให้คำแนะนำกับผู้เรียนตลอดการทำกิจกรรม

1.4 ครูผู้สอนควรเตรียมความพร้อมก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านเนื้อหา สื่อและอุปกรณ์ เวลา และสถานที่ ให้เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้ นั้น ๆ เพื่อให้การเรียนรู้ของนักเรียนเกิดประสิทธิภาพสูงสุดในทุกชั้น

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 จากการวิจัยพบว่าสามารถพัฒนาการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้ จึงควรมีการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์กับตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความคงทนในการเรียนรู้ ความสุขในการเรียน ความฉลาดทางอารมณ์

2.2 จากการวิจัยพบว่าสามารถพัฒนาการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จึงควรมีการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์กับเนื้อหาสาระอื่น ๆ หรือระดับชั้นอื่น ๆ

2.3 การวิจัยครั้งนี้มีการทดลองใช้กับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพียงบทเดียว เพื่อให้ทราบถึงประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ที่มีต่อการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรทำการวิจัยระยะยาว (1 ภาคเรียน) เพื่อให้ทราบถึงประสิทธิภาพที่แน่นอนมากขึ้น

2.4 ควรมีการขยายผลการวิจัยการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ไปยังโรงเรียนอื่นภายในกลุ่มโรงเรียน

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลือจาก รองศาสตราจารย์อนันต์ ปานสุภาวัชร และ ดร.กุลวดี สุวรรณไตรย์ ที่ให้คำแนะนำ คำปรึกษา และแก้ไขข้อบกพร่องจนสำเร็จเรียบร้อย ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ชนแก้ว จันทรัตน์, นิตยา สุวรรณศรี และระพีพันธ์ โพธิ์ศรี. (2563). การจัดการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับผังมโนทัศน์ (Mind Map) เพื่อพัฒนาความสามารถในการอ่านจับใจความภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมสมบุญธิ์ เชียงฮ่อน แขวงไชยบุรี สปป. ลาว. *วารสารวไลยอลงกรณ์ปริทัศน์ (มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์)*, 10(3), 19-34.
- คณิงชัย วิริยะสุนทร. (2564). การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสมองเป็นฐานที่ส่งเสริมทักษะการอ่าน เขียน และคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ*, 15(1), 130-142.
- จารุณี วิชาชัย. (2562). การพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. *วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา*, 2(4), 48-60.
- จิรัชญา อุ่นอกพันธ์, พงษ์เอก สุขใส และอังคณา อ่อนธานี. (2561). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสมองเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสื่อสารภาษาอังกฤษและมีความสุขในการเรียนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์*, 20(3), 35-49.



นัตรมงคล สีสระสงค์, เชษฐ ศิริสวัสดิ์ และนพมณี เชื้ออัครินทร์.

(2562). การพัฒนามโนทัศน์วิชาชีพวิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ และการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน. *ศึกษาศาสตร์สารมหาวิทยาลัยเชียงใหม่*, 3(1), 1-11.

ชนาธิป พรกุล. (2554). *การสอนกระบวนการคิด: ทฤษฎีและ*

การนำไปใช้ (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: วี พรีนซ์ (1991).

ทิศนา เขมมณี. (2545). *ศาสตร์การสอน*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เทิดพงศ์ ชัยรัตน์. (2562). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการอ่านคิดวิเคราะห์.

สารอาศรมวัฒนธรรมวลัยลักษณ์, 19(2), 31-49.

บุญญาญณ์ เรืองรอง, กิตติมา พันธุ์พุกษา และนพมณี เชื้ออัครินทร์.

(2562). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์และความพึงพอใจในการเรียนวิชาชีพวิทยา เรื่อง กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของสัตว์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่เน้นการคิดวิเคราะห์. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์*, 21(1), 95-110.

บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น ฉบับปรับปรุง*

(พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2551). *การพัฒนาการคิด ฉบับปรับปรุง*

(พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: เทคนิคพรินต์.

ภัทรพร ท่าคาม, ดนุชา สลิวงค์ และศักดิ์ สุวรรณฉาย. (2561).

การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ร่วมกับแผนผังความคิด.

วารสารราชพฤกษ์, 16(1), 124-131.

มนัสนันท์ วงศ์กาศสินธุ์, อนันต์ ปานสุวรรณ

และอรุณรัตน์ คำแหงพล. (2564). การเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ร่างกายของเรา โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานร่วมกับผังมโนทัศน์ กับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น. *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 44(1), 34-49.

วนิดา สิงห์น้อย. (2560). ทักษะการเรียนรู้ของนักเรียน

ในศตวรรษที่ 21. *นิตยสาร สสวท*, 45(208), 31-33.

วราภรณ์ กุณาบุตร และสุทธิกัญจน์ ทิพย์เกษร. (2561).

การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.

วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น, 12(4), 97-112.

วราภรณ์ เพ็ชชะ และสุทธิพร บุญส่ง. (2563). การพัฒนา

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *วารสารสังคมศาสตร์และมนุษยวิทยาเชิงพุทธ*, 5(12), 200-212.

ศรเนตร อารีโสภณพิเชฐ. (2557). กลยุทธ์การเรียนการสอน

เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์: แผนที่มีโนทัศน์.

วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 42(3), 194-210.

ศศิธร เวียงะลัย. (2556). *การจัดการเรียนรู้ (Learning*

Management). กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

ศุภพล มงคลเจริญพันธ์. (2561). การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมอง

เป็นฐาน วิทยาลัยอาชีวศึกษาดุสิตพัฒนชุกการ.

วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต, 13(2), 13-25.

สุคนธ์ ลินธพานนท์. (2558). *การจัดการเรียนรู้ของครูยุคใหม่*

เพื่อพัฒนาทักษะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิคพรินต์.

สุวิทย์ มูลคำ. (2547). *กลยุทธ์การสอนคิดวิเคราะห์*

(พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ภาพพิมพ์.

ไสว พักขาว. (2558). *ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21*. (จุลสาร).

มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.

อนันต์ชัย คำหาญ, พิทักษ์ วงษ์ชาติ และถาดทอง ปานสุวรรณ.

(2562). การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง วัสดุรอบตัว โดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟิก.

วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด, 13(3), 128-138.

Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of Education Objectives*

Handbook I: Cognitive Domain. New York:

David McKay Company.



Mcmillan, J. H., & Schumacher, S. S. (1997). *Research in Education: A Conceptual Introduction*. New York: Longman.

Saleh, S., & Subramaniam, L. (2019). Effects of Brain-Based Teaching Method on Physics achievement. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 40(3), 580-584.

Shabatat, K. (2016). The Impact of a Teaching-Learning Program Based on a Brain-Based Learning on the Achievement of the Femals Student of 9th Grade in Chemistry. *Higher Education Studies*, 6(2), 162-173.