

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กฎของโอห์มและความต้านทาน
โดยใช้การ จัดการเรียนรู้
โดยใช้สมองเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/8 โรงเรียนอุดรดิตถ์
จังหวัดอุดรดิตถ์

THE DEVELOPMENT OF LEARNING ACHIEVEMENT ON OHM'S LAW AND
RESISTANCE BY USING BRAIN-BASED LEARNING MANAGEMENT. OF STUDENTS
IN MATHAYOMSUKSA 5/8, UTTARADIT SCHOOL UTTARADIT PROVINCE

ชุติสรา คำศรี, วงกต จุลรังสี และ วไลดา อุ่นเรือน
Chutisara Kamsri, Wongkot Chularangsi and Walida Ounraen

บทคัดย่อ

รายงานการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อทดลองและศึกษาผลการทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องกฎของโอห์มและความต้านทาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/8 โรงเรียนอุดรดิตถ์ จังหวัดอุดรดิตถ์ 2. เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/8 โรงเรียนอุดรดิตถ์ จังหวัดอุดรดิตถ์ ที่มีต่อการทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง กฎของโอห์มและความต้านทาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/8 แผนการเรียนเตรียมวิศวกรรมศาสตร์ (Pre Engineering Program : PEP) ที่เรียนรายวิชาฟิสิกส์ 4 โรงเรียนอุดรดิตถ์ จังหวัดอุดรดิตถ์ ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 26 คน ซึ่งได้มาโดยการเทียบเคียงกับการสุ่มตัวอย่างความน่าจะเป็นอย่างง่ายโดยเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ 1. แผนการจัดการเรียนรู้ 2. แบบทดสอบวัดทักษะทางการเรียน 3. แบบประเมินความพึงพอใจ โดยผลการวิจัยพบว่า 1. คะแนนก่อนเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง มีผลการเรียนรู้ที่ระดับต่ำกว่าเกณฑ์ ตามเกณฑ์ของสพฐ. ในขณะที่คะแนนหลังเรียนที่มีการใช้รูปแบบการสอนแบบใช้สมองเป็นฐาน มีผลการเรียนรู้ที่ดีเยี่ยม ตามเกณฑ์เดียวกัน 2. เมื่อทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบพบว่า ระดับผลการเรียนรู้หลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบใช้สมองเป็นฐาน สูงกว่าผลการเรียนรู้ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 หรือที่ระดับความเชื่อมั่น 95% 3. เมื่อทำการประเมินระดับความพึงพอใจซึ่งกำหนดเป็น 6 ด้านพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อด้าน มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด รองลงมาคือด้านผู้สอน ด้านการวัดและประเมินผล มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด และลำดับสุดท้ายคือด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านบรรยากาศในชั้นเรียน ด้านสื่อ มีความพึงพอใจระดับมาก

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้; การสอนแบบใช้สมองเป็นฐาน

abstract

This research report has the objectives 1. To experiment and study the results of using the brain-based learning management plan. For learning activities about Ohm's law and resistance. of studentsSecondary 5/8, Uttaradit School 2. To study the level of satisfaction of Mathayomsuksa 5/8 students at Uttaradit School. Uttaradit Province towards the experimental use of the brain-based learning management planas a base for organizing learning activities on Ohm's law and resistance The sample group used in this research were students in Mathayomsuksa 5/8, (Pre Engineering study plan.Program : PEP) studying Physics 4 Uttaradit School Uttaradit Province, Academic Year 2022, 1 classroom, including 26 students, obtained by comparison with simple probability sampling by the instrument used.In doing this research, namely: 1. Learning Management Plan 2. A test to measure study skills 3. Satisfaction assessment form The results of the research revealed that 1. Pre-learning scores of the sample group of students. have learning outcomes at the levelBelow the threshold according to the criteria of OBEC. while the post-learning scores using the brain-based teaching model have excellent learning outcomes according to the same criteria. 2. When performing a comparative analysis, it was found that level of learning outcomes afterlearning of the sample group of students from learning activities using a brain-based teaching model. higher than the learning outcomes before studying Statistically significant 0.05 or at a confidence level of 95% 3. When doingAssessment of the level of satisfaction, which is defined as 6 aspects, it was found that the students were satisfied with the have the highest level of satisfaction Followed by the teaching side. measurement and evaluation have the highest level of satisfaction And the last one is the aspect of learning activities. Regarding the atmosphere in the classroom, the media aspect was satisfied at a high level.

Keywords: learning management; Brain based teaching

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการ ไปสู่การสร้างองค์ความรู้ โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนทุกขั้นตอนผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมที่หลากหลาย ทั้งเป็นกลุ่มและรายบุคคล โดยอาศัยแหล่งเรียนรู้ที่เป็นสากลและท้องถิ่น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544: 5) การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการสอนต้องเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดกิจกรรมเน้นผู้เรียนได้พัฒนาความคิด ทั้งความคิดที่เป็นเหตุผลเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิวิจารณ์ มีทักษะในการศึกษาค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546: 1) โดยผู้สอนมีบทบาทในการวางแผนการเรียนรู้ กระตุ้น แนะนำ ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการแสวงหาความรู้โดยจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง ผสมผสานสาระความรู้ต่างๆ ได้สัดส่วนที่สมดุลกัน ปลูกฝังคุณธรรมค่านิยมที่พึงงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544: 3)

เนื่องจากวิชาฟิสิกส์เป็นสาขาหนึ่งของวิชาวิทยาศาสตร์ที่กล่าวถึง เรื่องไฟฟ้ากระแสตรง เป็นหัวข้อที่มีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์สาขาอื่นๆ เป็นอย่างมาก วิชาฟิสิกส์มีลักษณะเป็นนามธรรมต้องใช้ความคิดอย่างมีเหตุผล ทั้งยังมีกฎเกณฑ์ กติกา ซึ่งยากที่จะทำความเข้าใจกฎเกณฑ์ กติกาเหล่านั้น ปัญหาที่เกิดขึ้นหลังจากที่มีการจัดการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์คือ นักเรียนไม่เข้าใจขั้นตอนการทำโจทย์ นักเรียนมีคำถามมากเกี่ยวกับการทำโจทย์ นักเรียนเลือกใช้สมการยังไม่ถูกต้อง เนื่องจากนักเรียนมีขั้นตอนในการทำโจทย์ที่ไม่ชัดเจนหรือการทำโจทย์ที่ไม่เป็นลำดับขั้นตอน ส่วนสาเหตุที่นักเรียนคำนวณไม่ได้ เพราะนักเรียนจำสูตรหรือสมการที่ใช้ในการคำนวณไม่ได้ และขาดทักษะในการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ เมื่อนักเรียนจำสูตรไม่ได้ วิเคราะห์โจทย์ปัญหาไม่เข้าใจ จึงยากที่จะเกิดทักษะการเรียนรู้ในวิชาฟิสิกส์อย่างถูกต้องและยั่งยืน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือผลการเรียนรู้ตามหลักสูตร ได้มาตามหลักการวัดและประเมินผล ที่ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ความคิดหรือพุทธิพิสัย ด้านอารมณ์และความรู้สึกหรือจิตพิสัย และด้านทักษะปฏิบัติหรือทักษะพิสัย ที่ผู้สอนกำหนดไว้ในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง สำหรับผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้กฎของโอห์มที่ในการวิจัยครั้งนี้ หมายถึง นักเรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าที่ผ่านลวดตัวนำกับความต่างศักย์ระหว่างปลายของลวดตัวนำได้ นักเรียนนำความเข้าใจเกี่ยวกับกฎของโอห์มไปคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ นักเรียนมีวินัยในการเรียนรู้

ในปัจจุบันการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเป็นกระแสความตื่นตัวที่เด่นชัดและมีความสำคัญเป็นอย่างมาก โดยสถาบันการศึกษาหลายแห่ง ได้นำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งได้นำทฤษฎีปัญหาทางสมองทั้ง 8 ด้านมาฝึกทักษะให้สอดคล้องกับการทำงานของสมอง เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและเรียนรู้ของเยาวชน ให้มีการเรียนรู้อย่างเป็นระบบและส่งเสริมให้มีการดึงศักยภาพของสมองมาใช้ได้อย่างเต็มที่ (เกตุสุดา ไจคำ, 2552) เนื่องจากสมองมีความยืดหยุ่น สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวย และมีการเจริญเติบโตอยู่ตลอดเวลาเมื่อได้รับการกระตุ้น และฝึกฝนการใช้สมองส่วนต่างๆ ดังนั้นรูปแบบการเรียนการสอนที่นำความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทำงานของสมองมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและเป็นการเสริมสร้างศักยภาพของผู้เรียน รวมถึงจะช่วยส่งเสริมให้มีพัฒนาการ

เรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น ความสำคัญดังกล่าวการจัดการเรียนรู้ที่จะให้นักเรียนได้พัฒนาทั้งทางร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม หรืออีกนัยหนึ่งคือผู้เรียนได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์และความฉลาดทางอารมณ์ไปพร้อมๆ กัน โดยผ่านการเรียนรู้ทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ผู้วิจัยได้ศึกษา การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด การเรียนรู้ของอีริค เจนเซน (Jensen, 2000) นำเสนอ โดยมีขั้นตอนการจัดกิจกรรม 5 ขั้นตอน เป็นการจัดการเรียนการสอน ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้การเรียนรู้เป็นไปตามธรรมชาติของกระบวนการพัฒนาสมองของผู้เรียนอย่างแท้จริง ช่วยฝึกให้นักเรียนได้ใช้ความคิดอย่างเป็นระบบ กระตุ้นจิตใจให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม ซึ่งเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัย สนใจเพราะสามารถนำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างหลากหลาย ยืดหยุ่นและเป็นระบบเพื่อตอบสนองความแตกต่างในการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน เน้นพัฒนาสมองซีกซ้ายและซีกขวาของผู้เรียนอย่างต่อเนื่องกระบวนการเรียนรู้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการหารูปแบบการเรียนรู้ที่เป็นของตนเอง ได้แสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยน ความรู้ ถ่ายทอดความรู้ ความสามารถในการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่คำนึงถึงรูปแบบการเรียนรู้ของกลุ่มนักเรียน 4 คุณลักษณะศักยภาพกับพัฒนาการสมองซีกซ้ายและซีกขวาอย่างสมดุลเพื่อให้นักเรียนเรียนรู้ตามแบบและความต้องการของตนเองอย่างเหมาะสม

ดังนั้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ที่เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามหลัก การของสมองกับการเรียนรู้ การเรียนรู้ต้องใช้ทุกส่วนทั้งการคิด ความรู้สึกและการลงมือปฏิบัติไปพร้อมๆ กัน จะช่วยทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในรายวิชาฟิสิกส์ได้เร็วขึ้น สามารถลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์สูงขึ้นจากการทดสอบก่อนเรียน

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่มีลำดับขั้นตอนที่ ชัดเจนซึ่งจะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อทดลองและศึกษาผลการทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน สำหรับการจัด กิจกรรมการเรียนรู้เรื่องกฎของโอห์มและความต้านทาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/8 โรงเรียนอุดรดิตถ์ จังหวัดอุดรดิตถ์
2. เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/8 โรงเรียนอุดรดิตถ์ จังหวัด อุดรดิตถ์ ที่มีต่อการทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง กฎของโอห์มและความต้านทาน

คำถามการวิจัย

1. ผลการทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง กฎของโอห์มและความต้านทาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/8 โรงเรียนอุดรดิตถ์ จังหวัดอุดรดิตถ์เป็นอย่างไร
2. ระดับความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/8 โรงเรียนอุดรดิตถ์ จังหวัดอุดรดิตถ์ ที่ มีต่อการทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง กฎของโอห์ม และความต้านทานเป็นอย่างไร

สมมุติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนมีค่ามากกว่าก่อนเรียน เมื่อใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง กฎของโอห์มและความต้านทาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/8 โรงเรียนอุดรดิตถ์ จังหวัดอุดรดิตถ์

ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

กลุ่มเป้าหมาย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/8 โรงเรียนอุดรดิตถ์ จังหวัดอุดรดิตถ์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 26 คน

2. ขอบเขตด้านตัวแปร

2.1. ตัวแปรอิสระ

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องกฎของโอห์มและความต้านทาน กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/8 โรงเรียนอุดรดิตถ์ จังหวัดอุดรดิตถ์ โดยทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

2.2. ตัวแปรตาม

1. ผลสัมฤทธิ์เรื่องกฎของโอห์มและความต้านทาน จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/8 โรงเรียนอุดรดิตถ์ จังหวัดอุดรดิตถ์ โดยทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

2. ระดับความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/8 โรงเรียนอุดรดิตถ์ จังหวัดอุดรดิตถ์ ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กฎของโอห์มต้านทาน โดยทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

3. ขอบเขตด้านเนื้อหา

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง กฎของโอห์มและความต้านทานตาม สาระพีสิกส์ 3. เข้าใจแรงไฟฟ้า และกฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าและกฎของโอห์ม วงจรไฟฟ้ากระแสตรง พลังงานไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า การเปลี่ยนพลังงานทดแทนเป็นพลังงานไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก แรงแม่เหล็กที่กระทำกับประจุไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้าและกฎ ของฟาราเดย์ ไฟฟ้ากระแสลบลเคลื่อนแม่เหล็กไฟฟ้าและการสื่อสาร รวมทั้ง นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดที่ 8. ทดลอง และอธิบายกฎของโอห์ม อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความต้านทานกับความยาวพื้นที่หน้าตัด และสภาพต้านทานของตัวนำโลหะที่อุณหภูมิคงตัว และคำนวณปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งอธิบายและคำนวณความต้านทานสมมูล เมื่อนำตัวต้านทานมาต่อกันแบบอนุกรมและแบบขนาน

4. ขอบเขตด้านระยะเวลาและสถานที่

ดำเนินการวิจัยระหว่างเดือนสิงหาคมถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2565 ณ โรงเรียนอุดรดิตถ์ จังหวัดอุดรดิตถ์ ระยะเวลาในการสอน ปีการศึกษา 2565 ภาคเรียนที่ 2 ใช้เวลา 2 คาบ คาบละ 100 นาที

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. กลุ่มเป้าหมาย หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/8 โรงเรียนอุดรดิต จังหวัดอุดรดิต ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 26 คน

2. การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน หมายถึง วิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สื่อการจัดการเรียนรู้ บรรยากาศสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับธรรมชาติการเรียนรู้และการทำงานของสมอง ที่ส่งเสริมพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาฟิสิกส์ 4 เรื่องกฎของโอห์ม และสอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีเนื้อหาสอดคล้องกับหัวเรื่องกฎของโอห์ม และมีตัวชี้วัดตรงตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาพุทธศักราช 2551

3. ประสิทธิภาพ หมายถึง ผลที่ได้รับจากกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากสื่อ และเทคโนโลยีจากการเรียนการสอน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ซึ่งประสิทธิภาพจะมาจากผลลัพธ์ของการคำนวณ E_1 เป็นตัวเลขแรก และ E_2 เป็นตัวเลขตัวหลัง ถ้าตัวเลขเข้าใกล้ร้อยมากเท่าไรยิ่งถือว่ามีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นเป็นเกณฑ์พิจารณาการรับรองประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน

ในการวิจัยในครั้งนี้ประสิทธิภาพ หมายถึง ผลที่ได้จากการเรียนรู้ด้วยวิธีการทดลองเรื่องการเกิดปฏิกิริยาเคมี โดยใช้หลักการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ผู้วิจัยตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพ 70/70 ดังนี้

70 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทำกิจกรรมหรือแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมแต่ละเล่มและรวมทุกกิจกรรม แล้วได้คะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70

70 ตัวหลัง หมายถึง ในความ ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน แล้วได้คะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70

4. ผลสัมฤทธิ์ หมายถึง ผลที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอนที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และสามารถวัดได้โดยการแสดงออกมา โดยเกณฑ์การประเมินดังนี้

4.1. ผู้เรียนสามารถอธิบายและสรุปกฎของโอห์ม รวมทั้งนำความเข้าใจเกี่ยวกับกฎของโอห์มไปคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้

5. ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบ ความพึงพอใจของนักเรียนทุกคนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กฎของโอห์มด้านทาน โดยทดลองใช้ใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน วัดได้จากแบบทดสอบความพึงพอใจที่ผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้น

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

1. ได้แนวทางการจัดการเรียนรู้เรื่อง กฎของโอห์มและความต้านทาน โดยใช้แบบฝึกทักษะร่วมกับแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ที่มีคุณภาพ สามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนในรายวิชาฟิสิกส์

2. สามารถใช้ใช้แบบฝึกทักษะร่วมกับแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน กับนักเรียนในปีต่อไป)

วิธีการดำเนินการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้วิจัยในครั้งนี้มี 3 ชนิด คือ

2.1. การพัฒนาแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กฎของโอห์มและความต้านทาน โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ที่ประกอบไปด้วย แบบบันทึกสังเกตพฤติกรรม ใบความรู้ แบบฝึกทักษะ

2.2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กฎของโอห์มและความต้านทาน เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ

2.3. แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง กฎของโอห์มและความต้านทาน โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับแบบฝึกทักษะ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/8 โรงเรียนอุดรดิตถ์ จังหวัดอุดรดิตถ์ 37 ข้อ โดยแบ่งเป็น 6 ด้าน คือ ประกอบด้วย ด้านผู้สอน ด้านการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านบรรยากาศในชั้นเรียน ด้านสื่อ ด้านการวัดและประเมินผล และด้านเนื้อหา

การสร้างและพัฒนาของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีรายละเอียดดังนี้

1. แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กฎของโอห์มและความต้านทาน โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับแบบฝึกทักษะ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/8 โรงเรียนอุดรดิตถ์ จังหวัดอุดรดิตถ์

มีขั้นตอนการพัฒนาและหาคุณภาพ

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551(ฉบับปรับปรุง 2560)กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรในสถานศึกษา รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอุดรดิตถ์ จังหวัดอุดรดิตถ์ คำอธิบายรายวิชา สาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัด หน่วยการเรียนรู้ เพื่อนำไปกำหนดโครงสร้างของแผนการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล

1.2. ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง กฎของโอห์มและความต้านทาน โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รวบรวมเนื้อหาที่เหมาะสม เพื่อกำหนดโครงสร้าง แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง กฎของโอห์มและความต้านทาน โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับแบบฝึกทักษะ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1.3. จัดทำแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง กฎของโอห์มและความต้านทาน โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ประกอบไปด้วย แบบบันทึกสังเกตพฤติกรรม ใบความรู้ แบบฝึกทักษะ

1.4. นำแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง กฎของโอห์มและความต้านทาน โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้น เสนอผู้เชี่ยวชาญ

โดยการจัดทำแบบประเมินความสอดคล้องโดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ประกอบด้วย

- | | |
|-----------------------|---|
| 1) นายวงกต จุลรังสี | ครูผู้สอนรายวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
โรงเรียนอุดรดิตถ์ จังหวัดอุดรดิตถ์ |
| 2) นางอรชร จันทร์ผ่อง | ครูผู้สอนรายวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
โรงเรียนอุดรดิตถ์ จังหวัดอุดรดิตถ์ |
| 3) นางดวงกมล อภิเดช | ครูผู้สอนรายวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนอุดรดิตถ์ จังหวัดอุดรดิตถ์ |

เพื่อทดสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) โดยพิจารณาความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ กับจุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วนำผลมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item Objective Congruence : IOC) ซึ่งผลการประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ที่ 3.50 - 5.00 ถือว่าใช้ได้ (อัครเดช เกตฉ่ำ และคณะ.2559) ซึ่งคะแนนที่ได้้นั้นคือ 4.58 ถือว่าแผนการเรียนรู้นี้สามารถนำไปใช้จัดการเรียนการสอนได้

1.5 ปรับปรุงแผนการเรียนรู้ตามที่ได้ผู้เชี่ยวชาญได้ให้คำชี้แนะเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง เรื่อง กฎของโอห์มและความต้านทาน โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอุดรดิตถ์ จังหวัดอุดรดิตถ์ มาทดลองใช้กับนักเรียน ซึ่งเป็นคนละกลุ่มกับกลุ่มเป้าหมายการวิจัย การหาประสิทธิภาพจะใช้วิธีการเทียบกับเกณฑ์ประสิทธิภาพ $E_1/E_2=80/80$

เมื่อ E_1 หมายถึง ร้อยละของคะแนนรวมทั้งหมดจากการทำกิจกรรม และการทดสอบย่อย(ถ้ามี) ระหว่างการทดลองใช้หลักการจัดการเรียนการสอนแบบใช้สมองเป็นฐานซึ่งเกณฑ์ประเมินผ่านคือ ร้อยละ 80

E_2 หมายถึง ร้อยละของคะแนนรวมทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบภายหลังสิ้นสุดการทดลองใช้หลักการจัดการเรียนการสอนแบบใช้สมองเป็นฐานซึ่งเกณฑ์ประเมินผ่านคือ ร้อยละ 80

เกณฑ์การตัดสินประสิทธิภาพจากการทดลองใช้การเรียนการสอนแบบใช้สมองเป็นฐานเมื่อเทียบกับเกณฑ์ประสิทธิภาพที่กำหนดขึ้นว่า ถ้าค่าร้อยละของคะแนนที่คำนวณของ $E_1=80 \pm 2.55$ แสดงว่า ประสิทธิภาพของ E_1 เป็นไปตามเกณฑ์ร้อยละ 80 แต่ถ้ามากกว่า หรือน้อยกว่า 80 ± 2.5 แสดงว่า ประสิทธิภาพของ E_1 สูงกว่า หรือน้อยกว่าเกณฑ์ที่ตั้ง ต้องปรับนวัตกรรมให้เท่ากับเกณฑ์ที่ตั้ง คือ 80 ส่วนการตัดสินประสิทธิภาพของ E_2 ทำเช่นเดียวกับ E_1 และถ้าร้อยละของคะแนนระหว่าง E_1 และ E_2 ต่างกันมากกว่าร้อยละ 5 แสดงว่าประสิทธิภาพของหลักการจัดการเรียนการสอนแบบใช้สมองเป็นฐานมีประสิทธิภาพไม่เป็นไปตามเกณฑ์ ต้องทำการปรับปรุงใหม่

1.7 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน พร้อมสำหรับการนำไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/8 โรงเรียนอุดรดิตถ์ ซึ่งเป็นกลุ่มที่เป้าหมายการวิจัย

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กฎของโอห์มและความต้านทานแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียน เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากภารกิจกรมการเรียนรู้เรื่อง เรื่อง กฎของโอห์มและความต้านทาน โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/8 โรงเรียนอุดรดิตถ์ จังหวัดอุดรดิตถ์ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามขั้นตอนดังนี้

2.1. ศึกษาเนื้อหาของรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง กฎของโอห์มและความต้านทาน จากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน คู่มือครูของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และเว็บไซต์ออนไลน์ และศึกษาแนวทางการประเมินผลจากคู่มือการวัดประเมินผล

2.2 ศึกษาแนวทางและเทคนิคการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี รวมทั้งศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.3 วิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนที่ใช้ในการทดสอบเพื่อสร้างตารางวิเคราะห์แบบทดสอบให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ

2.5 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน (ผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกันกับผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้) ตรวจสอบ

เพื่อทดสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับจุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วนำผลมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง ซึ่งผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 0.80-1.00 ถือว่าใช้ได้ ซึ่งคะแนนที่ได้้นั้นคือ 0.9 ถือว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้สามรถนำไปใช้ในการทดสอบผู้เรียนได้

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กฎของโอห์มและความต้านทาน ไปใช้ทดลองนักเรียน ซึ่งเป็นคนละกลุ่มกับกลุ่มเป้าหมายการวิจัย

2.7 นำแบบทดสอบแต่ละข้อมาวิเคราะห์ความยากง่ายด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป ข้อคำถามที่ดีของแบบทดสอบ เป็นประเภทแบบถูก-ผิด จะมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.60 – 0.95 (อัครเดช เกตฉ่ำ และคณะ. 2559)

2.8 นำแบบทดสอบแต่ละข้อมาวิเคราะห์ค่าอำนาจการจำแนกโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป แบบทดสอบที่มีค่าอำนาจการจำแนกตั้งแต่ 0.2 เป็นแบบทดสอบที่สามารถใช้ได้

2.9 จัดทำแบบทดสอบ 10 ข้อ นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กฎของโอห์มและความต้านทาน ไปใช้ทดลองนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/8 โรงเรียนอุดรดิตถ์ จังหวัดอุดรดิตถ์

3. แบบสอบถามประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง กฎของโอห์มและความต้านทาน โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/8 โรงเรียนอุดรดิตถ์ จังหวัดอุดรดิตถ์

การร่างแบบสอบถามความพึงพอใจครั้งนี้ มีลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5ระดับ โดยแบบสอบถามความพึงพอใจ ความชอบ ความคิดเห็นของนักเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามขั้นตอนดังนี้

3.1.ศึกษาแนวทางและเทคนิคการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจที่ดี รวมทั้งศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดแนวทางในการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง กฎของโอห์มและความต้านทาน โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/8 โรงเรียนอุดรดิตถ์ จังหวัดอุดรดิตถ์

3.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนมีต่อการกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง กฎของโอห์มและความต้านทาน โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/8 โรงเรียนอุดรดิตถ์ จังหวัดอุดรดิตถ์ มีลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert)

3.3 นำแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน (ผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกันกับผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้) ตรวจสอบ

เพื่อทดสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องของแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจ แล้วนำผลมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง ซึ่งผลการประเมินความสอดคล้องของแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจ 0.80-1.00 ถือว่าใช้ได้ ซึ่งคะแนนที่ได้นั้นคือ 1 ถือว่าแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจนี้สามารถนำไปใช้ในการทดสอบผู้เรียนได้

4.3.4 นำแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง กฎของโอห์มและความต้านทาน โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับแบบฝึกทักษะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/8 โรงเรียนอุดรดิตถ์ จังหวัดอุดรดิตถ์

ผลและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักเรียน

พบว่าคะแนนก่อนเรียนนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ 3.88 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.18 ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ต่ำกว่าคะแนนหลังเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบใช้สมองเป็นฐาน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ 8.88 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.91 ทั้งนี้เป็นเพราะว่ารูปแบบการสอนแบบใช้สมองเป็นฐาน เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สื่อการจัดการเรียนรู้ บรรยากาศสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับธรรมชาติการเรียนรู้และการทำงานของสมอง นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์ดังกล่าว ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของมาลินี สร้อยดอกไม้ (2560) ทำการวิจัยเรื่อง ผลการใช้กระบวนการเรียนรู้ตามแนวคิดพัฒนาการทางสมองประกอบชุดฝึกเขียนเรียงความที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ด้านการเขียนเรียงความของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดนาห้วย (แสงกล้าประชาสรรค์) อำเภอปรางบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ผลการใช้กระบวนการเรียนรู้ตามแนวคิดพัฒนาการทางสมองประกอบชุดฝึกเขียนเรียงความ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ด้านการเขียนเรียงความของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดนาห้วย (แสงกล้าประชาสรรค์) อำเภอปรางบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องการเขียนเรียงความ ที่ใช้กระบวนการเรียนรู้ตามแนวคิดพัฒนาการทางสมองประกอบชุดฝึกเขียนเรียงความ กับเกณฑ์ร้อยละ 80 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้แบบแผนการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi Experimental Research) ใช้รูปแบบการทดสอบก่อนและหลังใช้แบบฝึก กับกลุ่มทดลองกลุ่มเดียว (One group, Pretest –Posttest Design) การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบ t-test ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังใช้ชุดฝึกฝึกกับเกณฑ์ร้อยละ 80 นักเรียนที่มีผลการเรียนผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 100 ชุดฝึกมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.67/85.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ รัตนวิสาณ งามสม

ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการพูดภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบทักษะการพูดภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการพูดภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 โรงเรียนวัดราชบุรณบุรี (ไสวราชบุรณอุปถัมภ์) อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร ที่กำลังศึกษาวิชาภาษาอังกฤษ (อ 13101) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 38 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายจากการจับสลาก (Simple Random Sampling) ใช้เวลาในการทดลอง 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 วัน วันละ 1 คาบเรียน รวม 16 คาบเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน จำนวน 8 แผน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการพูดภาษาอังกฤษแบบปรนัย จำนวน 30 ข้อ 3) แบบวัดทักษะด้านการพูดภาษาอังกฤษทางตรง 1 ข้อ 4) แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบ t-test แบบไม่เป็นอิสระต่อกัน ผลการวิจัยพบว่า 1. ทักษะการพูดภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดราชบุรณบุรี (ไสวราชบุรณอุปถัมภ์) อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาครหลังการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีระดับสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2. ผลสัมฤทธิ์ทางการพูดภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดราชบุรณบุรี (ไสวราชบุรณอุปถัมภ์) อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร หลังการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดราชบุรณบุรี (ไสวราชบุรณอุปถัมภ์) อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน อยู่ในระดับมาก 3 และสาขาพรสถิตเสถียร (2561) ทำการวิจัยการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการหาร โดยใช้การเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแก่นทองอุปถัมภ์ ปี การศึกษา 2560 การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานและเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแก่นทองอุปถัมภ์ ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่องการหาร ประชากรคือนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแก่นทองอุปถัมภ์ จำนวน 2 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 43 คน กลุ่มตัวอย่างสุ่มแบบเจาะจง จำนวน 1 ห้องเรียนคือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐาน เรื่องการหาร แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐานไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ทำการทดสอบก่อนเรียนดำเนินการจัดการเรียนรู้อยู่รวม 8 ชั่วโมง ทำการทดสอบหลังเรียนและทำแบบสอบถามความพึงพอใจสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t - test จากโปรแกรมสำเร็จรูป ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ต่อการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐาน เรื่องการหาร โดยรวมอยู่ในระดับ

มากที่สุด พิจารณาเป็นรายข้อพบว่า บรรยากาศของการเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม มีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือ บรรยากาศของการเรียนทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น

จากการอภิปรายผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวข้างต้น จึงลงข้อสรุปว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง กฎของโอห์มและความต้านทาน โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานมีผลต่อคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดขึ้นคือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง กฎของโอห์มและความต้านทาน โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานมีผลต่อการพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/8 โรงเรียนอุดรดิตถ์ อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์

ระดับความพึงพอใจของนักเรียน

เมื่อวิเคราะห์โดยภาพรวม นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/8 โรงเรียนอุดรดิตถ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 มีความพึงพอใจต่อการทดลองใช้ ใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง กฎของโอห์มและความต้านทาน ระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.37$, S.D.=.04) แต่เมื่อวิเคราะห์เป็นรายด้านโดยเรียงลำดับระดับค่าเฉลี่ยจากระดับ 3 ลำดับ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อด้านเนื้อหา ($\bar{X}=4.92$, Sd.=.27) มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด รองลงมาคือ ด้านผู้สอน ($\bar{X}=4.88$, S.D.=.34) ด้านการวัดและประเมินผล ($\bar{X}=4.88$, S.D.=.33) มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด และลำดับสุดท้ายคือด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X}=4.85$, S.D.=.42) ด้านบรรยากาศในชั้นเรียน ($\bar{X}=8.85$, S.D.=.41) ด้านสื่อ ($\bar{X}=4.85$, S.D.=.39) มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด ทั้งนี้เป็นเพราะว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานจะมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความคิด และการตัดสินใจอย่างเป็นระบบ สามารถสร้างความรู้ ค้นพบความรู้ได้ด้วยตนเอง นักเรียนมีบทบาทมากในกิจกรรมการเรียนการสอน และผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวยังสอดคล้องกับงานวิจัยของมาลินี สร้อยดอกไม้ (2560) ทำการวิจัยเรื่อง ผลการใช้กระบวนการเรียนรู้ตามแนวคิดพัฒนาการทางสมองประกอบชุดฝึกเขียนเรียงความที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ด้านการเขียนเรียงความของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดนาห้วย(แสงกล้าประชาสรรค์) อำเภอปรางมุนี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ผลการใช้กระบวนการเรียนรู้ตามแนวคิดพัฒนาการทางสมองประกอบชุดฝึกเขียนเรียงความ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ด้านการเขียนเรียงความของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดนาห้วย(แสงกล้าประชาสรรค์) อำเภอปรางมุนี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การเขียนเรียงความ ที่ใช้กระบวนการเรียนรู้ตามแนวคิดพัฒนาการทางสมองประกอบชุดฝึกเขียนเรียงความ กับเกณฑ์ร้อยละ 80 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้แบบแผนการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง ใช้รูปแบบการทดสอบก่อนและหลังใช้แบบฝึก กับกลุ่มทดลองกลุ่ม การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบ t-test ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังใช้ชุดฝึกฝึกกับเกณฑ์ร้อยละ 80 นักเรียนที่มีผลการเรียนผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 100 ชุดฝึกมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.67/85.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ รัตนวิสาณ งามสม ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการพูดภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบทักษะการพูดภาษาอังกฤษของ

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการพูดภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 โรงเรียนวัดราชสุวรรณาราม (ไสวรราชวรานุเคราะห์) อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร ที่กำลังศึกษาวิชาภาษาอังกฤษ (อ 13101) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 38 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายจากการจับสลากใช้เวลาในการทดลอง 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 วัน วันละ 1 คาบเรียน รวม 16 คาบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน จำนวน 8 แผน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการพูดภาษาอังกฤษแบบปรนัย จำนวน 30 ข้อ 3) แบบวัดทักษะด้านการพูดภาษาอังกฤษทางตรง 1 ข้อ 4) แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบ t-test แบบไม่เป็นอิสระต่อกัน ผลการวิจัยพบว่า 1. ทักษะการพูดภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดราชสุวรรณาราม (ไสวรราชวรานุเคราะห์) อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาครหลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีระดับสูงขึ้นก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2. ผลสัมฤทธิ์ทางการพูดภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดราชสุวรรณาราม (ไสวรราชวรานุเคราะห์) อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร หลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดราชสุวรรณาราม (ไสวรราชวรานุเคราะห์) อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานอยู่ในระดับมาก 3 และสาวภาพร สถิตเสถียร (2561) ทำการวิจัยการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการหาร โดยใช้การเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแก่นทองอุปถัมภ์ ปี การศึกษา 2560 การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานและเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแก่นทองอุปถัมภ์ ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเรื่องการหาร ประชากรคือนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแก่นทองอุปถัมภ์ จำนวน 2 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 43 คน กลุ่มตัวอย่างสุ่มแบบเจาะจง จำนวน 1 ห้องเรียนคือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐานเรื่องการหาร แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐานไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ทำการทดสอบก่อนเรียนดำเนินการจัดการเรียนรู้อีก 8 ชั่วโมง ทำการทดสอบหลังเรียนและทำแบบสอบถามความพึงพอใจสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t – test จากโปรแกรมสำเร็จรูป ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ต่อการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐานเรื่องการหาร โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด พิจารณาเป็นรายข้อพบว่าบรรยากาศของการเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมมีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือ บรรยากาศของการเรียนทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น

สรุปผลการวิจัย

จากการอภิปรายผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวข้างต้น จึงลงข้อสรุปว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง กฎของโอห์มและความต้านทาน โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน มีผลต่อความพึงพอใจของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดขึ้นคือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง กฎของโอห์มและความต้านทาน โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน มีผลต่อระดับความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/8 โรงเรียนอุดรดิตถ์ อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยการช่วยเหลือและสนับสนุนจากท่าน คุณครูวงกต จุลรังสี คุณครู พี่เลี้ยงในการฝึกปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา และอาจารย์ดร.วลิตา อุ่นเรือนอาจารย์ที่ปรึกษาและซึ่งท่านได้ให้ คำปรึกษาให้การช่วยเหลือ ตลอดถึงการให้คำแนะนำด้วยดีตลอดมา

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ได้แก่ คุณครูอรชร จันทร์ผ่อง ครูผู้สอนรายวิชาฟิสิกส์ ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอุดรดิตถ์ จังหวัดอุดรดิตถ์ และ คุณครูนางดวงกมล อภิเดช ครูผู้สอนรายวิชาฟิสิกส์ ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอุดรดิตถ์ จังหวัดอุดรดิตถ์ ที่ได้กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ คำแนะนำแก้ไขและตรวจสอบ เครื่องมือในการวิจัยในครั้งนี้เป็นอย่างดี

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณะผู้บริหารคณะครูและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/8 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนอุดรดิตถ์ อำเภอเมืองอุดรดิตถ์ จังหวัดอุดรดิตถ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์อำนวยความสะดวกและให้ความ ร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยขอขอบกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ของคณะผู้วิจัยที่ดูแล ให้กำลังใจ และ ให้การสนับสนุนในทุกๆ ด้านอย่างดีที่สุดเสมอมา และขอบคุณเพื่อนที่คอยสนับสนุน และให้กำลังใจแก่กันตลอด ในการทำวิจัยจนทำให้วิจัยสำเร็จลงด้วยดีคุณค่าและคุณประโยชน์ของวิจัยฉบับนี้

ผู้วิจัยขอมอบและอุทิศแด่ผู้มีพระคุณทุก ๆ ท่านและหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อ การจัดการเรียนรู้และผู้ที่สนใจบ้างไม่มากก็น้อยจึงขอขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ. (2546). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 และ พระราชบัญญัติการศึกษาภาคบังคับ พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ อักษรไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์กรมการศาสนา.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2560. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย
- เกศสุตา ใจคำ.(2552). การศึกษาไทยในยุคไทยแลนด์ 4.0. สืบค้น (15 สิงหาคม 2565), จาก <http://km.li.mahidol.ac.th/>
- ธีระเกียรติ เจริญเศรษฐศิลป์. (2559). การพัฒนานักศึกษาสู่ Thailand 4.0. สืบค้น (15 สิงหาคม 2565), จาก<http://www.moe.go.th/mobile1/>
- พรพิไล เลิศวิชา อัครภูมิ จารุภากร. (2550). ออกแบบกระบวนการเรียนรู้โดยเข้าใจสมอง. กรุงเทพฯ: สถาบันวิทยาการการเรียนรู้.
- มาลินี สร้อยดอกไม้ม. (2560). ผลการใช้กระบวนการเรียนรู้ตามแนวคิดพัฒนาการทางสมองประกอบชุดฝึกเขียนเรียงความที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ด้านการเขียนเรียงความของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดนาห้วย(แสงกล้าประชาสรรค์) อำเภอปรางบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์. (ปริญญาานิพนธ์ศึกษาศาสตร์บัณฑิต). กรุงเทพฯ:มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- รัตน์วิสาณ งามสม . (2562). การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการพูดภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. (ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต). มหาสารคาม:มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วิจิตตรา จันทศิริ. การพัฒนารูปแบบการจัดประสบการณ์ การเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ของเด็กปฐมวัย. (ดุษฎีนิพนธ์ศึกษาศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต), ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ศันสนีย์ ฉัตรคุปต์ และอุษา ชูชาติ. (2545). การเรียนรู้ รูปแบบใหม่ : ยุทธศาสตร์ ด้านนโยบายและการใช้ทรัพยากร.กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- อักรเดช เกตฉำ และคณะ. (2559). การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (Learning Measurement and Evaluation).สืบค้น(20 มกราคม 2566). จาก <https://identity.bsru.ac.th/archives/2617>



EDUCATION JOURNAL
UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY

