

การจัดการเรียนรู้โดยวิธีการระดมสมองในรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพเรื่อง
สารกัมมันตรังสี เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการแก้ปัญหา
และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

LEARNING MANAGEMENT USING BRAINSTORMING METHODS IN
PHYSICAL SCIENCE SUBJECT ON RADIOACTIVE SUBSTANCES TO
DEVELOP LEARNING ACHIEVEMENT, PROBLEM-SOLVING SKILLS, AND
ATTITUDE TOWARDS SCIENCE AMONG MATHAYOM 5 STUDENTS

ศิรินทิพย์ สังข์คร / Sirintip Sungkorn ¹

วัชรภรณ์ ประภาสะโนบล / Vacharaporn Prapasanobol ²

สุธิดา กรรณสูตร / Suthida Kunnasut ³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สารกัมมันตรังสีด้วยการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการระดมสมอง 2) ศึกษาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สารกัมมันตรังสีด้วยการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการระดมสมอง และ 3) ศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สารกัมมันตรังสีด้วยการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการระดมสมอง ตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนวัดจันทราวาส (ศุขประสารราษฎร์) จำนวน 36 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบประเมินทักษะการแก้ปัญหา และ 4) แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สารกัมมันตรังสีด้วยการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการระดมสมอง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ

¹ นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี (Faculty of Science and Technology, Phetchaburi Rajabhat University), sirintip.sun@mail.pbru.ac.th

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี (Faculty of Science and Technology, Phetchaburi Rajabhat University), vacharaporn.pra@mail.pbru.ac.th

³ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี (Faculty of Science and Technology, Phetchaburi Rajabhat University), suthida.tho@mail.pbru.ac.th

ทางสถิติที่ระดับ .05 2) ทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการระดมสมอง ในรายวิชา วิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สารกัมมันตรังสี อยู่ในระดับดี และ 3) เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการระดมสมอง ในรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สารกัมมันตรังสี อยู่ในระดับดี

คำสำคัญ: วิธีการระดมสมอง, ผลสัมฤทธิ์, ทักษะการแก้ปัญหา, เจตคติต่อวิทยาศาสตร์

ABSTRACT

This research is an action research that aims to 1) compare the learning achievement of students before and after learning Physical Science Subject on radioactive substances with brainstorming method learning management; 2) study the problem-solving skills of students after learning Physical Science Subject on radioactive substances with brainstorming method learning management; and 3) study the attitudes towards science of students studying Physical Science Subject on radioactive substances with brainstorming method learning management. The sample group is Mathayom 5/4 students in semester 2 of the academic year 2023 at Wat Chandrawat School (Sukprasanrat), totaling 36 students, obtained from cluster sampling. The research tools include 1) a learning management plan; 2) an achievement test; 3) a problem-solving skills assessment form; and 4) an attitude assessment form towards science. The statistics used for data analysis include mean, standard deviation, and t-test.

The research results showed that 1) the learning achievement of students in Physical Science Subject on radioactive substances after learning with brainstorming method learning management was significantly higher than before learning at the .05 level; 2) the problem-solving skills of students after learning with brainstorming method learning management in Physical Science Subject on radioactive substances was at a good level; and 3) the attitudes towards science of students after learning brainstorming method learning management in Physical Science Subject on radioactive substances was at a good level.

Keywords: brainstorming method, achievement, problem-solving skill, attitude towards science

บทนำ

นโยบายของกระทรวงศึกษาธิการดำเนินการภารกิจหลักตามยุทธศาสตร์ชาติ ประกอบด้วย การพัฒนาศักยภาพคนตลอดช่วงชีวิต การพัฒนาการเรียนรู้และประเด็นอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม

แห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566-2570) ที่มุ่งเน้นการพัฒนากำลังคนสมรรถนะสูง มุ่งเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ตอบโจทย์การพัฒนาแห่งอนาคต และตามแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 มุ่งหวังให้ผู้เรียนทุกช่วงวัย ได้รับการพัฒนาในทุกมิติ ซึ่งมีนโยบายและจุดเน้นด้านการยกระดับคุณภาพการศึกษา ได้แก่ ส่งเสริม สนับสนุน ให้สถานศึกษาจัดการเรียนรู้สู่สมรรถนะตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) เพื่อสร้างสมรรถนะที่จำเป็นในโลกยุคใหม่ให้กับผู้เรียนและจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริม พหุปัญญาให้กับผู้เรียน โดยเน้นการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงในรูปแบบ Active Learning (กระทรวงศึกษาธิการ, 2566: ออนไลน์) ซึ่งการศึกษานับว่าเป็นหัวใจสำคัญที่จะช่วยพัฒนาคนให้มีคุณภาพและมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และส่งผลต่อการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน โดยหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เน้นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะที่เป็นสมรรถนะของผู้เรียน ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจที่ถูกต้องและเหมาะสม มีความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคได้อย่างสร้างสรรค์มีประสิทธิภาพและสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคม อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551: 2)

การที่โลกของเราขับเคลื่อนไปข้างหน้าอย่างรวดเร็ว การปรับตัวเพื่อเพิ่มทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 กลายเป็นหัวใจสำคัญของความสำเร็จที่คนรุ่นใหม่ต้องใส่ใจและพัฒนาอย่างรวดเร็ว และต้องเรียนรู้และพัฒนา ตนเองให้มีศักยภาพในหลาย ๆ ด้าน เช่น ความคิดสร้างสรรค์ การเรียนรู้ตลอดชีวิต และทักษะในการทำงาน แบบองค์รวม (collaboration skills) (Griffin & Care, 2014: 38) และการที่คนเรามีความรู้และทักษะ ในการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง จะสามารถคัดกรองและเลือกที่จะคิดหาแนวทางในการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ รวมทั้งหาแนวทางในทางปรับตัว และแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นอยู่เสมอ การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วนี้ส่งผล กระทบต่อพฤติกรรมการดำเนินชีวิตของคน ดังนั้นระบบการศึกษาจึงเป็นกระบวนการที่สำคัญในการเตรียมคน ให้เป็นคนที่มีคุณภาพ มีความรู้ความสามารถทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก มีทักษะในการแก้ปัญหา สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ที่แก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 3 พ.ศ. 2553 ได้กำหนดแนวทาง การจัดการศึกษาให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยฝึกทักษะ กระบวนการคิดเพื่อให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น และประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาในชีวิตจริง ในสถานการณ์ต่าง ๆ รวมทั้งเป็นผู้มีทักษะการคิดระดับสูง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553: 4) นอกจากนั้น การคิดแก้ปัญหายังเป็นทักษะที่สำคัญแห่งศตวรรษที่ 21 (วิจารณ์ พานิช, 2555: 29) การพัฒนาบุคลากรให้ สอดคล้องกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรมต้องให้ความสำคัญกับการพัฒนาทักษะที่จำเป็นในอนาคต (future skills development) จากผลสำรวจ Future of Jobs Report 2018 ของ World Economic Forum ในประเด็นความต้องการของทักษะอนาคต ในปี ค.ศ. 2022 พบว่ามากกว่า 1 ใน 3 หรือ 36% ของงานในทุกภาคอุตสาหกรรม จำเป็นต้องใช้ทักษะการแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อน (World Economic Forum, 2018: online)

ปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้เกิดจากการนำความรู้ ทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ต่อมนุษย์ในการดำรงชีวิต ความสามารถในการนำ

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาหรือประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่าง ๆ นั้นเรียกว่า การรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ (scientific literacy) ซึ่งการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์นั้นเป็นสิ่งจำเป็นที่ทุกคนควรจะต้องมี เพราะส่งผลกับตัวบุคคล สังคม รวมไปถึงประเทศชาติ แต่การที่บุคคลจะมีการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ได้ดีหรือมากในระดับหนึ่งนั้น บุคคลเหล่านั้นต้องผ่านการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และจะต้องมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ควบคู่กันไปด้วย (ปวันรัตน์ ศรีพรหม และอังคณา อ่อนธานี, 2564: 161) ซึ่งเจตคติต่อวิทยาศาสตร์เป็นความรู้สึก ความเชื่อและการยึดถือของบุคคลในคุณค่าของงานด้านวิทยาศาสตร์รวมถึงผลกระทบในด้านต่าง ๆ ของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อตนเองและต่อสังคม ซึ่งเป็นผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย ความรู้สึกดังกล่าว เช่น ความสนใจ ความชอบ การเห็นความสำคัญและคุณค่าของวิทยาศาสตร์ (จุนจุพา ทิพย์พิมานพร และกัญญารัตน์ โศจร, 2565: 34)

การจัดการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามที่หลักสูตรกำหนด การเลือกกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่นำมาใช้นั้นต้องสามารถนำทักษะการคิดแก้ปัญหามาพัฒนาศักยภาพของนักเรียน เพราะนักเรียนต้องเจอกับปัญหาทุกวัน โดยการรู้จักคิดและใช้สมองมีใช้พัฒนาการทางด้านวิชาการเพียงอย่างเดียว ส่งผลให้นักเรียนเกิดทักษะการสังเกต การเก็บข้อมูล นำไปสู่การสรุปความ และฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความคิดและประสบการณ์ซึ่งกันและกัน เพื่อให้นักเรียนมีโอกาสดแสวงหาความรู้ คิดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ และพัฒนาในด้านอื่น ๆ เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง สร้างความรู้ได้เอง แสวงหาความรู้ โดยใช้วิธีการเรียนรู้และวิธีคิดของตน มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและผู้เรียนด้วยกันเรียนรู้ตามสภาพจริง ได้รับประสบการณ์ คิดวิเคราะห์ วิจัย แก้ปัญหา และตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ประสบผลสำเร็จ บรรลุตามสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ควรเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้ให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งครูผู้สอนเองก็ต้องเปลี่ยนบทบาทจากผู้สอนหรือผู้ถ่ายทอดความรู้มาเป็นผู้วางแผนและจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ส่งเสริมและสนับสนุนให้นักเรียนรู้จักแสวงหาความรู้ ฝึกทักษะการแก้ปัญหา โดยครูใช้คำถามหรือปัญหากระตุ้นความคิดของนักเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาที่สูงขึ้น ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นด้วย

จากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาปัญหาด้านการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยสังเกตจากพฤติกรรมของผู้เรียนและการศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า วิธีการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาได้ นั่นคือ การจัดการเรียนรู้โดยวิธีการระดมสมอง ซึ่ง Rawlinson (1988: 35) กล่าวว่า เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนได้แก้ไขปัญหา สามารถแสดงความคิดเห็น โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระและไม่มีการวิพากษ์วิจารณ์และข้อคิดเห็นที่เสนอแนะจากผู้เรียนได้นำมาใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ และเป็นวิธีการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นและฝึกการตัดสินใจแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนจะได้รับประสบการณ์ทางการเรียนที่เพิ่มขึ้นจากที่ได้รับจากครูในชั้นเรียน โดยเรียนจากแหล่งเรียนรู้ที่มีอยู่หลากหลายทั้งภายในและนอกโรงเรียน นักเรียนมีอิสระเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมโดยใช้ความสามารถตามความต้องการของตน ได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ส่งเสริมความรับผิดชอบทำให้มีความกระตือรือร้นที่จะศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เกิดการเรียนรู้และปฏิบัติจริง เกิดทักษะการแก้ปัญหา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในทางที่ดีขึ้น รวมทั้งสามารถประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงศึกษาผลของการใช้วิธีการระดมสมองโดยใช้ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการระดมสมอง 6 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) ขั้นกำหนดปัญหา 2) ขั้นแบ่งกลุ่มผู้เรียน 3) ขั้นสมาชิกทุกคนช่วยหาคำตอบ 4) ขั้นคัดเลือกทางเลือก 5) ขั้นนำเสนอผลงาน และ 6) ขั้นอภิปรายและสรุปผล (สุวิทย์ มูลคำ, 2547: 58) ซึ่งเป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ปรึกษาหารือกัน สมาชิกแต่ละคนสามารถแสดงความคิดเห็นของตนเองได้เต็มที่ จากนั้นจึงหาข้อยุติโดยการประสานความคิดของทุกคนเข้าด้วยกัน การที่ผู้เรียนเข้าใจปัญหาและได้ร่วมกันหาวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายและเลือกวิธีการแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล ได้แสดงความคิดเห็น อภิปรายผลและสรุปผลร่วมกันจะทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการแก้ปัญหา และการที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติและมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ทุกขั้นตอนนี้จะส่งผลทำให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ได้อีกด้วย ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงนำการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการระดมสมองมาใช้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการแก้ปัญหาและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ

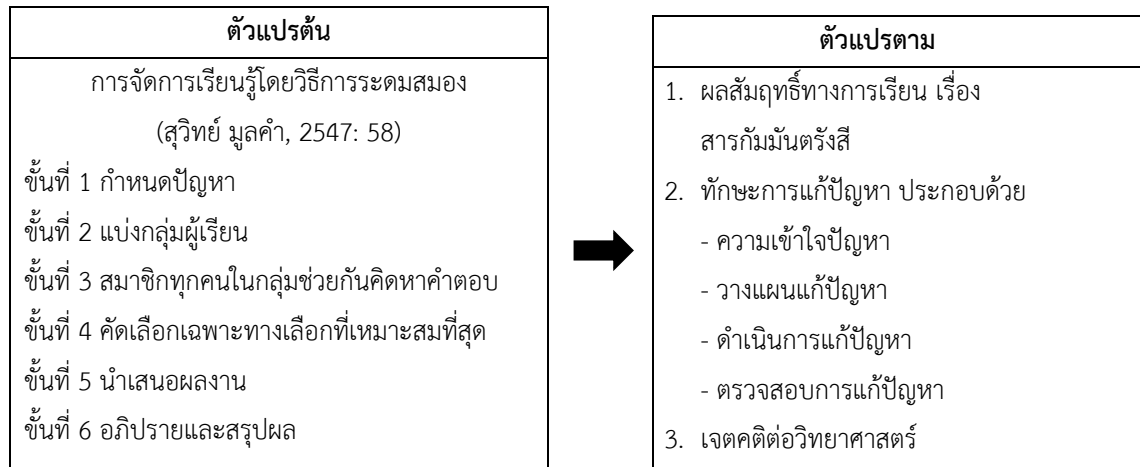
วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สารกัมมันตรังสี ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการระดมสมอง
2. เพื่อศึกษาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สารกัมมันตรังสี ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการระดมสมอง
3. เพื่อศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สารกัมมันตรังสี ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการระดมสมอง

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการระดมสมอง ในรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สารกัมมันตรังสี สูงกว่าก่อนเรียน
2. ทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการระดมสมองในรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สารกัมมันตรังสี อยู่ในระดับดีขึ้น
3. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการระดมสมองในรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สารกัมมันตรังสี อยู่ในระดับดีขึ้น

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนวัดจันทราวาส (ศุขประสารราษฎร์) ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 6 ห้อง จำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 178 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/4 โรงเรียนวัดจันทราวาส (ศุขประสารราษฎร์) จำนวน 36 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (cluster random sampling)

2. ตัวแปรที่ปรึกษา

2.1 ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้โดยวิธีการระดมสมอง ในรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สารกัมมันตรังสี

2.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง สารกัมมันตรังสี ทักษะการแก้ปัญหา และ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์

วิธีดำเนินการ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการระดมสมอง ในรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สารกัมมันตรังสี ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ขั้นที่ 2 แบ่งกลุ่มผู้เรียน เพื่อช่วยในการอภิปรายและบันทึกผล ขั้นที่ 3 สมาชิกทุกคนในกลุ่มช่วยกันคิดหาคำตอบหรือทางเลือกสำหรับ ปัญหาที่กำหนดให้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนด โดยปัญหาของแต่ละกลุ่มอาจเป็นปัญหาเดียวกันหรือต่างกัน

ก็ได้ ขั้นที่ 4 คัดเลือกเฉพาะทางเลือกที่เหมาะสมมีความเป็นไปได้หรือเหมาะสมที่สุด ขั้นที่ 5 นำเสนอผลงาน และขั้นที่ 6 อภิปรายและสรุปผล จำนวน 3 แผน แผนที่ 1 สารกัมมันตรังสี แผนที่ 2 ครึ่งชีวิต และแผนที่ 3 ประโยชน์และโทษของสารกัมมันตรังสี ใช้เวลาแผนละ 2 คาบ รวมทั้งสิ้น 6 คาบ ซึ่งผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พิจารณาความเหมาะสมของจุดประสงค์ ความตรงด้านเนื้อหา องค์ประกอบภาษา ความเหมาะสมของกิจกรรม และการประเมินผล และผลการพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง มีค่าเท่ากับ 1.00

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนจำนวน 1 ฉบับ (ใช้ฉบับเดียวกัน) เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวมคะแนนเต็ม 40 คะแนน นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมและสอดคล้อง เพื่อปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ และผลการพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบพบว่า มีค่าเท่ากับ 0.67-1.00 และนำแบบทดสอบไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดจันทราวาส (ศุขประสารราษฎร์) จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง นำคะแนนมาวิเคราะห์หาค่าคุณภาพ พบว่า ค่าความยากง่าย (p) เท่ากับ 0.25-0.41 และค่าอำนาจจำแนก (r) เท่ากับ 0.46-0.55 และมีความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.83 นำแบบทดสอบที่ผ่านการหาคุณภาพแล้วไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

3. แบบประเมินทักษะการแก้ปัญหา มีลักษณะเป็นโจทย์สถานการณ์ให้นักเรียนร่วมกันแก้ปัญหา ตามรายการประเมิน ได้แก่ ความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา ตรวจสอบการแก้ปัญหา โดยใช้การประเมินแบบรูบริก (rubric) ที่มีเกณฑ์ระดับคุณภาพ 3 ระดับ ดี พอใช้และปรับปรุง และมีเกณฑ์การแปลผลระดับของทักษะการแก้ปัญหานักเรียน 3 ระดับ (วิเชียร เกตุสิงห์, 2538: 9) ดังนี้

ดี หมายถึง คะแนนเฉลี่ย 2.34-3.00

พอใช้ หมายถึง คะแนนเฉลี่ย 1.67-2.33

ปรับปรุง หมายถึง คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.66

หลังจากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมและสอดคล้องเพื่อปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 และเมื่อนำแบบประเมินไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดจันทราวาส (ศุขประสารราษฎร์) จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง วิเคราะห์หาค่าคุณภาพ พบว่า มีความเชื่อมั่นของเท่ากับ 0.79 จึงสามารถนำแบบประเมินที่ผ่านการหาคุณภาพแล้วไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

4. แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเป็นแบบวัดความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ เป็นลักษณะมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (rating scale) โดยมีเกณฑ์ระดับคุณภาพ 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยข้อที่ 1-10 เป็นเจตคติเชิงบวก เกณฑ์ระดับคุณภาพ 5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = น้อยที่สุด ส่วนข้อที่ 11-20 เป็นเจตคติเชิงลบ ระดับคุณภาพ 5 = น้อยที่สุด 4 = น้อย 3 = ปานกลาง 2 = มาก 1 = มากที่สุด และเกณฑ์การแปลผลจากค่าเฉลี่ยแบ่งออกเป็นมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ 5 ระดับ ได้แก่ ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้และปรับปรุง (บุญชม ศรีสะอาด, 2554: 121-122) ดังนี้

ดีมาก หมายถึง คะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00

ดี หมายถึง คะแนนเฉลี่ย 4.01-4.50

ปานกลาง หมายถึง คะแนนเฉลี่ย 3.51-4.00

พอใช้ หมายถึง คะแนนเฉลี่ย 3.01-3.50

ปรับปรุง หมายถึง คะแนนเฉลี่ย ต่ำกว่า 3.00

จากนั้นนำแบบวัดที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมและสอดคล้อง เพื่อปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ พบว่า ดัชนีความสอดคล้องมีค่าเท่ากับ 1.00 และเมื่อนำแบบวัดไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดจันทราวาส (ศุขประสารราษฎร์) จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง วิเคราะห์หาค่าคุณภาพพบว่า มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.81 จึงสามารถนำแบบวัดที่ผ่านการหาคุณภาพแล้วไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

มีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

1. ขั้นก่อนการทดลอง ผู้วิจัยอธิบายบทบาทหน้าที่ของนักเรียน บทบาทของผู้วิจัยในฐานะผู้สอนและวิธีการจัดการเรียนรู้ ตลอดจนการเก็บข้อมูลพื้นฐานและสภาพปัญหาก่อนลงมือปฏิบัติ และให้นักเรียนเตรียมตัวเพื่อรับการทดสอบก่อนเรียนเพื่อให้นักเรียนเตรียมความพร้อมของตนเองในการวิจัย

2. ขั้นดำเนินการทดลอง

2.1 ดำเนินการทดสอบก่อนเรียน (pre-test) จำนวน 40 ข้อ กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง 36 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้วเก็บรวบรวมผลการทดสอบก่อนเรียนเพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูล

2.2 ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการระดมสมองตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ช่วงเดือนธันวาคม 2566 ถึง มกราคม 2567 โดยใช้แผนการสอน จำนวน 3 แผน แผนละ 2 คาบ รวมทั้งหมด 6 คาบ

2.3 เมื่อการจัดการเรียนรู้เสร็จเรียบร้อยแล้วให้ผู้เรียนทำการทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและให้นักเรียนทำโจทย์สถานการณ์เพื่อประเมินทักษะการแก้ปัญหา และเก็บรวบรวมผลการทดสอบและผลประเมินเพื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติ

2.4 นักเรียนทำแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แล้วเก็บรวบรวมผลการประเมินเพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

3. ขั้นหลังการทดลอง ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ทักษะการแก้ปัญหา และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์มาวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

1. การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2. วิเคราะห์ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้สถิติ การทดสอบค่าที (t-test dependent)

ผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สารกัมมันตรังสี ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการระดมสมอง แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สารกัมมันตรังสี ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการระดมสมอง (คะแนนเต็ม 40 คะแนน)

(n = 36)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	$\bar{X}$	S.D.	d	S.D. _d	t
ก่อนเรียน	18.67	2.87	8.78	2.95	2.98*
หลังเรียน	27.28	4.17			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สารกัมมันตรังสี ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการระดมสมอง ซึ่งมีคะแนนเต็ม 40 คะแนน พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 18.67 (S.D. = 2.87) และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 27.28 (S.D. = 4.17) เมื่อนำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาเปรียบเทียบกัน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สารกัมมันตรังสี ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการระดมสมอง สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

2. ผลการศึกษาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สารกัมมันตรังสี ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการระดมสมอง ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สารกัมมันตรังสี ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการระดมสมอง

ทักษะการแก้ปัญหา	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลผล
1. ความเข้าใจปัญหา	2.39	0.49	ดี
2. วางแผนแก้ปัญหา	2.42	0.50	ดี
3. ดำเนินการแก้ปัญหา	2.33	0.48	ดี
4. ตรวจสอบการแก้ปัญหา	2.44	0.50	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	2.40	0.49	ดี

จากตารางที่ 2 พบว่า ทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 36 คน มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.40$, S.D. = 0.49) และเมื่อแยกพิจารณารายด้าน พบว่า นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาทุกด้านอยู่ในระดับดี โดยเรียงค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อยตามลำดับได้ดังนี้ ด้านตรวจสอบการแก้ปัญหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.44 (S.D. = 0.50) ด้านวางแผนแก้ปัญหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.42 (S.D. = 0.50) ด้านความเข้าใจปัญหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.39 (S.D. = 0.49) และด้านดำเนินการแก้ปัญหา เป็นลำดับสุดท้าย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.33 (S.D. = 0.48)

3. ผลการศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ภายภาพ เรื่อง สารกัมมันตรังสี ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการระดมสมอง แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ภายภาพ เรื่อง สารกัมมันตรังสี ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการระดมสมอง

ข้อ	เจตคติต่อวิทยาศาสตร์	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลผล
1	วิทยาศาสตร์ช่วยให้นักเรียนทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ	4.33	0.76	ดี
2	ถ้าให้เลือกเรียนนักเรียนจะเลือกวิชาวิทยาศาสตร์เป็นอันดับแรก	4.22	0.76	ดี
3	นักเรียนตั้งใจเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มากกว่าวิชาอื่น	3.86	0.87	ปานกลาง
4	วิทยาศาสตร์ช่วยฝึกให้คนแก้ปัญหาชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.08	0.81	ดี
5	นักเรียนมีความสำคัญต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มากที่สุด	4.19	0.92	ดี
6	กิจกรรมในวิชาวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่ไม่น่าเบื่อ	4.42	0.73	ดี
7	ในชั่วโมงวิทยาศาสตร์นักเรียนสนใจมากกว่าวิชาอื่น	4.19	0.82	ดี
8	นักเรียนรู้สึกสนุกเมื่อเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	4.50	0.70	ดี
9	นักเรียนชอบไปเที่ยวชมนิทรรศการวิชาวิทยาศาสตร์	4.31	0.86	ดี
10	วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันมาก	4.42	0.55	ดี
11	นักเรียนรู้สึกว่ายากเรียนวิชาอื่นแทนวิชาวิทยาศาสตร์	4.00	0.83	ปานกลาง
12	นักเรียนรู้สึกง่วงนอนทุกครั้งในขณะที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์	3.97	0.77	ปานกลาง
13	เรียนวิชาวิทยาศาสตร์แล้วไม่สามารถนำไปใช้พัฒนาตนเองได้	3.81	0.92	ปานกลาง
14	การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์จะทำให้เกิดความเครียด เพราะต้องขบคิดปัญหาตลอดเวลา	3.78	0.90	ปานกลาง
15	นักเรียนไม่ชอบเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มเวลาเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	4.06	0.79	ดี
16	นักเรียนรู้สึกกังวลมากถ้าเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	4.03	0.84	ดี
17	นักเรียนคิดว่าไม่สามารถเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ได้	4.00	0.83	ปานกลาง
18	เมื่อครูให้ทำการทดลองวิทยาศาสตร์นักเรียนต้องตั้งใจทำงานสำเร็จ	4.06	0.71	ดี
19	ในชั่วโมงวิทยาศาสตร์แต่ละครั้ง นักเรียนต้องการให้หมดไปเร็ว ๆ	4.19	0.82	ดี
20	ถ้าเลือกได้นักเรียนจะไม่เลือกเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	3.92	0.87	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ยรวม		4.12	0.80	ดี

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนภาพรวมอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.12 (S.D. = 0.80)

อภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยวิธีการระดมสมอง ในรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สารกัมมันตรังสี เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการแก้ปัญหา และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากผลการวิจัยสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สารกัมมันตรังสี ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการระดมสมอง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการระดมสมอง เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดของตนเองแบบอิสระและแปลกใหม่เพื่อให้ผู้เรียนได้มีการใช้ความคิดเห็นได้อย่างเต็มที่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในขั้นที่ 3 สมาชิกทุกคนในกลุ่มช่วยกันคิดหาคำตอบหรือทางเลือกสำหรับปัญหาที่กำหนดให้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนด ซึ่งนักเรียนต้องสืบค้นข้อมูลที่มากพอสำหรับใช้เป็นแนวทางของคำตอบหรือเป็นทางเลือกในการแก้ปัญหา รวมถึงใช้ในการตัดสินใจเพื่อคัดเลือกเฉพาะทางเลือกที่เหมาะสมและเป็นไปได้มากที่สุด ในขั้นที่ 4 จึงทำให้นักเรียนมีความรู้ในเรื่องที่เรียนได้อย่างถูกต้องและชัดเจนขึ้น โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนได้ร่วมกันใช้ความคิดหรือหาแนวทางในการแก้ปัญหาร่วมกันในช่วงเวลาที่จำกัด ซึ่งการแสดงความคิดเห็นและการแก้ปัญหาร่วมกันนี้เป็นวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้มากกว่าที่จะเป็นการแก้ไขปัญหาด้วยตนเองเพียงคนเดียว ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวันชัยศิริ พลหาญ และยาใจ พงษ์บริบูรณ์ (2564: 106) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการระดมสมอง ในรายวิชาการขายเบื้องต้น สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 ที่พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้เทคนิคการระดมสมองนั้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาการขายเบื้องต้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 35.57 ของคะแนนเต็ม 40 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 88.93 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 12 คน คิดเป็นร้อยละ 92.92 ของนักเรียนทั้งหมด และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของวีระชัย รัตนโสภะ, ดวงใจ พุทธเชม, ไกรวิชญ์ ดีอม และนันธวัช นุนารณ (2566: 99) ที่ได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการเรียนการสอนออนไลน์โดยใช้เทคนิคระดมสมองสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากที่กล่าวมาแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการระดมสมอง สามารถช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้

2. ทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สารกัมมันตรังสี ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการระดมสมอง อยู่ในระดับดี ทั้งนี้เนื่องมาจากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการระดมสมอง 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ขั้นที่ 2 แบ่งกลุ่มผู้เรียนเพื่อช่วยในการอภิปรายและบันทึกผล ขั้นที่ 3 สมาชิกทุกคนในกลุ่มช่วยกันคิดหาคำตอบหรือทางเลือกสำหรับปัญหาที่กำหนดให้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนด ขั้นที่ 4 คัดเลือกเฉพาะทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด ขั้นที่ 5 นำเสนอ

ผลงาน และชั้นที่ 6 อภิปรายและสรุปผล จากขั้นตอนดังกล่าวจะเห็นว่าขั้นตอนที่ 1 ถึงขั้นตอนที่ 4 นั้นเป็นขั้นตอนที่มีความสัมพันธ์กับกระบวนการแก้ปัญหาที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน ซึ่งมีการกำหนดปัญหาที่ชัดเจนและร่วมกันคิดหาคำตอบหรือทางเลือกเพื่อแก้ปัญหาภายในเวลาที่กำหนด และร่วมกันวิเคราะห์หาทางเลือกที่มีความเป็นไปได้และเหมาะสมที่สุดสำหรับปัญหานั้น ๆ ซึ่งเป็นการฝึกให้นักเรียนได้คิดแก้ปัญหา แสดงความคิดเห็นด้วยเหตุผล เพื่อฝึกให้นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาที่ประกอบด้วย ความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหาและตรวจสอบการแก้ปัญหา ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเสาวนีย์ สุขสำราญ (2561: 43) ที่ศึกษาผลของการใช้ชุดกิจกรรมแนะแนวด้วยเทคนิคระดมสมอง เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า 1) หลังการทดลองกลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์สูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 2) หลังการทดลองกลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของพัชรวดี ใจแน่น และสิทธิพล อาจอินทร์ (2562: 23) ที่ใช้การจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS ร่วมกับเทคนิคระดมสมองเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แล้วพบว่า นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์เฉลี่ยเท่ากับ 40.03 คิดเป็นร้อยละ 80.07 ของคะแนนเต็ม และจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 83.33 ของนักเรียนทั้งหมดซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของณัฐทยา เมตตา, อำพันธ์ชนิต เจนจิต และคงรัฐ นวลแปง (2564: 124) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับเทคนิคระดมสมองที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับเทคนิคระดมสมองสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

3. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สารกัมมันตรังสี ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการระดมสมองอยู่ในระดับดี ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเป็นวิธีการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกัน ปรัชษาหารือกัน โดยสมาชิกแต่ละคนสามารถแสดงความคิดเห็นของตนเองได้เต็มที่และหาข้อยุติจากการประสานความคิดเห็นของทุกคนเข้าด้วยกันอย่างมีเหตุผล ทำให้ทุกคนรู้สึกมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม จึงส่งผลให้เกิดเจตคติที่ดีทางวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับงานวิจัยของพิมพ์ชนก โคตรฉะ (2550: 32) ศึกษาการสร้างเจตคติในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนผาน้ำทิพย์วิทยา ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบระดมสมองกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ เรื่อง การตรวจวัดคุณภาพน้ำ ผลที่เกิดจากการปฏิบัติกิจกรรมพบว่า นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ในกิจกรรมระดับมากที่สุด และงานวิจัยของจุนจุพา ทิพย์พิมานพร และกัญญารัตน์ โคจร (2565: 32) ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้งแล้วทำให้เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.16 (S.D. = 0.65) และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของณัฐนิชา จันทราสา และชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2563: 203) ที่ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการระดมสมองและกระบวนการสร้างฉาทัศนเพื่อ

ส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงอนาคต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แล้วพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับมากที่ค่าเฉลี่ย 4.21 (S.D. = 0.46)

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ผู้สอนสามารถนำการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการระดมสมองไปใช้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนได้ อีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ เนื่องจากผู้เรียนได้ฝึกคิด ได้ลงมือปฏิบัติ ได้ทำงานร่วมกัน ได้แสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผลซึ่งเป็นการฝึกคิดด้วยทักษะการคิดขั้นสูงเพราะต้องช่วยกันคิดหาวิธีที่หลากหลายเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น และหาเหตุผลมาแสดงเพื่อเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด ฝึกความกล้าแสดงออก เนื่องจากต้องมีการแสดงความคิดเห็นร่วมกันภายในกลุ่ม ฝึกการทำงานร่วมกัน ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น

1.2 การจัดการเรียนรู้โดยวิธีการระดมสมองเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหาการเรียนรู้อยู่ในรายวิชาวิทยาศาสตร์และยังช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หรืออาจนำไปใช้กับรายวิชาอื่นที่ต้องการฝึกให้ผู้เรียนได้กล้าคิด กล้าแสดงความคิดเห็น และกล้าแสดงออก

1.3 ควรมีการหาโจทย์สถานการณ์ที่หลากหลายและพบได้ในชีวิตประจำวันมาให้ให้นักเรียนฝึกการคิดการแก้ปัญหาที่หลากหลายมากยิ่งขึ้นเพื่อเพิ่มทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการคิดขั้นสูงอื่น ๆ ให้แก่ผู้เรียน

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการระดมสมอง ไปใช้ร่วมกับวิธีการสอนอื่นที่หลากหลาย เพื่อเพิ่มความสามารถและทักษะที่จำเป็นให้แก่ผู้เรียนเพิ่มมากยิ่งขึ้น

2.2 ควรศึกษาวิจัยเกี่ยวกับศึกษาตัวแปรตามอื่น ๆ ที่สามารถเกิดขึ้นได้จากการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการระดมสมอง ได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์ การคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นต้น

2.3 ควรศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการนำการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการระดมสมอง ไปปรับใช้กับเนื้อหาวิชาในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นเพิ่มเติม เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553**. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).

กระทรวงศึกษาธิการ. (2566). **นโยบายและจุดเน้นของกระทรวงศึกษาธิการประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567**. ค้นเมื่อ 15 สิงหาคม 2566, จาก <https://www.moe.go.th/360policy-and-focus-moe-fiscal-year-2024/>

จุนจุพา ทิพย์พิมานพร และกัญญารัตน์ โคจร. (2565). การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้งที่มีผลต่อความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. **วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา**, 5 (16), 32-42.

ณัฐนิชา จันทราสา และชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2563). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการระดมสมองและกระบวนการสร้างฉกทัศน์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงอนาคต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. ใน **งานประชุมวิชาการระดับชาติครั้งที่ 12 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม** (9-10 กรกฎาคม หน้า 203-209). นครปฐม: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.

ณัฐทยา เมตตา, อัมพันธ์ชนิด เจนจิต และคงรัฐ นวลแปง. (2564). ผลการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับเทคนิคระดมสมองที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. **สัปดาห์: วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (สทมส.)**, 27 (2), 124-137.

บุญชม ศรีสะอาด. (2554). **การวิจัยเบื้องต้น** (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

ปวันรัตน์ ศรีพรหม และอังคณา อ่อนธานี. (2564). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับอินโฟกราฟิกเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. **วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร**, 23 (3), 159-174.

พัชรชาติ ใจแน่น และสิทธิพล อาจอินทร์. (2562). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS ร่วมกับเทคนิคระดมสมอง. **วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น**, 13 (2), 23-33.

พิมพ์ชนก โคตรฉะ. (2550). **การเสริมสร้างเจตคติในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนผาน้ำทิพย์วิทยาด้วยกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์**. การค้นคว้าอิสระ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

- วันชัยศิริ พลหาญ และยาใจ พงษ์บริบูรณ์. (2564). การพัฒนาพฤติกรรมการกล้าแสดงออกและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการระดมสมอง ในรายวิชาการขายเบื้องต้น สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 วิทยาลัยเทคโนโลยีควานันท์. **วารสาร มจร อุบลปริทัศน์**, 6 (3), 105-114.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). **วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21**. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- วิเชียร เกตุสิงห์. (2538, กุมภาพันธ์-มีนาคม). ค่าเฉลี่ยกับการแปลความหมาย: เรื่องง่าย ๆ ที่บางครั้งก็พลาดได้. **ข่าวการวิจัยการศึกษา**, 18 (3), 8-11.
- วีระชัย รัตนโสภา, ดวงใจ พุทธเชม, ไกรวิชญ์ ดีอม และนันธวัช นูนารถ. (2566). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนออนไลน์โดยใช้เทคนิคระดมสมองเรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. **วารสารบัณฑิตวิทยาลัย พิษณุพนธ์**, 18 (1), 99-107.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). **กลยุทธ์การสอนคิดสร้างสรรค์**. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- เสาวนีย์ สุขสำราญ. (2561). ผลของการใช้ชุดกิจกรรมแนะแนวด้วยเทคนิคระดมสมองเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล 4 (อุดมวิทย์ สมใจ) จังหวัดปราจีนบุรี. **วารสารศึกษาศาสตร์ มสธ.**, 11 (2), 43-55.
- Griffin, P. & Care, E. (2014). **Assessment and teaching of 21st century skills: Methods and approach**. Dordrecht: Springer.
- Rawlinson, J. G. (1988). **Creative thinking and brainstorming**. New York: Management Raining.
- World Economic Forum. (2018). **The future of jobs report 2018**. Retrieved 12 May 2023, from <https://www.weforum.org/events/world-economic-forum-annual-meeting-2018/>