



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสเต็มศึกษาบูรณาการพื้นที่
ถ้าหลวงขุนน้ำนางนอนและรอยเลื่อนแม่จันที่มีต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ รายวิชาวิทยาศาสตร์
(ว 22102) สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแม่จันวิทยาคม

กาญจนา ยะใจมั่น*

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนสามัคคีวิทยาคม อำเภอเมือง
จังหวัดเชียงราย 57000

Received: 22 November 2024

Revised: 11 April 2025

Accepted: 7 May 2025

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาผลลัพธ์การเรียนรู้ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก และ 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสเต็มศึกษาบูรณาการพื้นที่ถ้าหลวงขุนน้ำนางนอนและรอยเลื่อนแม่จัน รายวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 22102) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนแม่จันวิทยาคม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสเต็มศึกษาบูรณาการพื้นที่ถ้าหลวงขุนน้ำนางนอนและรอยเลื่อนแม่จัน และคู่มือการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบประเมินสมรรถนะการเรียนรู้ และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผลการศึกษา พบว่า ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 80% ที่ตั้งไว้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก; การจัดการเรียนรู้แบบสเต็มศึกษาบูรณาการพื้นที่ถ้าหลวงขุนน้ำนางนอนและรอยเลื่อนแม่จัน; ผลลัพธ์การเรียนรู้

* Corresponding Author: kanjana.ya@samakkhi.ac.th



The Effects of Learning Management Using Active Learning Activities Combined with STEAM Education Based on the Context of Tham Luang-Khun Nam Nang Non Cave and the Mae Chan Fault on Learning Outcomes in Science for Grade 8 Students at Maechan Wittayakhom School

Kanjana Yajaimun*

*Science and Technology Learning Group, Samakkhi Witthayakhom School,
Mueang District, Chiang Rai Province 57000, Thailand*

Abstract

This classroom research aimed to 1) Investigate the learning outcomes of Grade 8 students on the topic “Changes on the Earth’s Surface” and 2) Examine their satisfaction with the learning management approach using active learning activities combined with STEAM education integrated with the context of Tham Luang-Khun Nam Nang Non Cave and the Mae Chan Fault. The study was conducted in the Science course during the second semester of the 2023 academic year at Maechan Wittayakhom School. The research instruments included: 1) Active learning activity sets and a STEAM education management manual integrated with the context of Tham Luang-Khun Nam Nang NonCave and the Maechan Fault 2) An achievement test for the Science course (Code ง 22102) on the topic “Changes on the Earth’s Surface. 3) A competency assessment for learning in the same topic; and 4) A student satisfaction survey regarding the learning approach.

The findings revealed that the learning outcomes, as measured by indicators, exceeded the 80% criterion with statistical significance at the 0.05 level. The students’ overall satisfaction with the learning approach was at the highest level.

Keywords: Active Learning Activities; STEAM Learning Management Based on the Context of Tham Luang-Khun Nam Nang Non Cave and the Mae Chan Fault; Learning Outcomes



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยต้องเผชิญกับแรงกดดันและความเสี่ยงมากขึ้นภายใต้สถานการณ์ที่กระแสโลกาภิวัตน์เข้มข้นมากขึ้น เป็นโลกไร้พรมแดน ทำให้การแข่งขันในตลาดโลกรุนแรงขึ้น ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องให้ความสำคัญกับประเด็นที่มีลักษณะการบูรณาการ เพื่อการแปลงแผนไปสู่การปฏิบัติให้เกิดผลสัมฤทธิ์ได้อย่างแท้จริง การเตรียมพร้อมด้านกำลังคนและการเสริมสร้างศักยภาพของประชากรในทุกช่วงวัย มุ่งเน้นการยกระดับคุณภาพทุนมนุษย์ของประเทศ โดยพัฒนาคนให้เหมาะสมตามช่วงวัย เพื่อให้เติบโตอย่างมีคุณภาพ การหล่อหลอมให้คนไทยมีค่านิยมตามบรรทัดฐานที่ดีทางสังคม เป็นคนดี มีสุขภาวะที่ดี มีคุณธรรมจริยธรรม มีระเบียบวินัย และมีจิตสำนึกที่ดีต่อสังคมส่วนรวม การพัฒนาทักษะที่สอดคล้องกับความต้องการในตลาดแรงงาน และทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 การเตรียมความพร้อมของกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จะเปลี่ยนแปลงโลกในอนาคต ตลอดจนการยกระดับคุณภาพการศึกษาสู่ความเป็นเลิศ การสร้างเสริมให้คนมีสุขภาพดีที่เน้นการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมทางสุขภาพ และการลดปัจจัยเสี่ยงด้านสภาพแวดล้อมที่ส่งผลต่อสุขภาพ พัฒนาและยกระดับโครงสร้างพื้นฐานที่มีอยู่ให้ตอบสนองการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีแบบก้าวกระโดด โดยเฉพาะเร่งสร้างและพัฒนาบุคลากรวิจัยในสาขา STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) (สำนักนายกรัฐมนตรี, 2559)

การจัดการเรียนรู้สเต็มศึกษา เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นบูรณาการสหวิทยาการวิทยาศาสตร์ (S) เทคโนโลยี (T) วิศวกรรมศาสตร์ (E) ศิลปะ (A) และคณิตศาสตร์ (M) ซึ่งต่อยอดมาจากสะเต็มศึกษา (STEM Education) โดยการปรับปรุงโครงสร้างบูรณาการเพิ่มศิลปะศาสตร์เข้าไป เพื่อให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้ และเข้าใจเนื้อหาในระดับลึกอย่างครอบคลุม และต้องการให้นักเรียนถ่ายทอดจินตนาการ ออกแบบ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์โดยการจัดการเรียนรู้ไม่เน้นการท่องจำเนื้อหาสาระ แต่จะมุ่งเน้นหรือฝึกให้ผู้เรียนรู้จักการคิด และให้ความสำคัญกับกระบวนการในการนำความรู้และประสบการณ์ที่เกิดจากการเรียนรู้นำไปใช้แก้ปัญหาในการดำเนินชีวิตจริง เพื่อเสริมสร้างประสบการณ์ ความคิดสร้างสรรค์ และเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพ โดยการจัดการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมผนวกกับแนวคิดการออกแบบเชิงวิศวกรรม สร้างสรรค์ ประดิษฐ์ชิ้นงาน และบูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเหมาะสม (Yakman, 2010) ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า สเต็มศึกษา เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนที่ลงมือทดลองปฏิบัติ คิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เพื่อส่งเสริมการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้พื้นที่ถ้ำหลวงขุนน้ำนางนอนและรอยเลื่อนแม่จัน เป็นการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดโดยใช้พื้นที่เป็นฐาน (Place Based Learning) เป็นแนวคิดการจัดการเรียนรู้ประการหนึ่งที่สำคัญในการสร้างสังคมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน โดยเน้นการเรียนรู้แบบสร้างประสบการณ์บนโลก

แห่งความเป็นจริงในพื้นที่ที่อาศัยอยู่ ซึ่งจะช่วยเพิ่มพูนผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการให้แก่ผู้เรียน พัฒนากระบวนการแก้ปัญหาผ่านกิจกรรมอย่างมีส่วนร่วม ทั้งจากสถานศึกษา ผู้คนในท้องถิ่น และองค์กรท้องถิ่น และสภาพแวดล้อมทางสังคมของท้องถิ่นนั้น ๆ นำไปสู่การเห็นความสำคัญของพื้นที่ (Sobel, 2004) และส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ได้อย่างกว้างขวางและสร้างสรรค์ ไม่จำกัดเพียงแคในสถานศึกษา ทำให้การเรียนรู้มีความมั่นคงและความเจริญงอกงามของพื้นที่นั้น ๆ (Knapp & Woodhouse, 2003)

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จัดว่าเป็นสื่อการสอนชนิดหนึ่งที่เป็นลักษณะของสื่อประสม (Multi-Media) เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ที่ต้องการ โดยอาจจัดขึ้นสำหรับหน่วยงานการเรียนตามหัวข้อเนื้อหาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วยที่ต้องการจะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ อาจจัดเอาไว้เป็นชุด ๆ ที่สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนที่มีความแตกต่างระหว่างบุคคล เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีอิสระในการเรียนรู้ตามระดับสติปัญญา ความสามารถ และความสนใจ โดยครูทำหน้าที่ปรับเปลี่ยนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2550)

จากที่กล่าวข้างต้น สะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญ และความจำเป็นของการพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสเต็มศึกษาบูรณาการโดยใช้พื้นที่เป็นฐาน เพื่อพัฒนาองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลลัพธ์การเรียนรู้ โดยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงบูรณาการร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสเต็มศึกษาบูรณาการพื้นที่ถ้าหลวงขุนน้ำนางนอนและรอยเลื่อนแม่จัน รายวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 22102) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแม่จันวิทยาคม
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงบูรณาการร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสเต็มศึกษาบูรณาการพื้นที่ถ้าหลวงขุนน้ำนางนอนและรอยเลื่อนแม่จัน รายวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 22102) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงบนผิวโลกสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแม่จันวิทยาคม

นิยามศัพท์เฉพาะ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงบูรณาการร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสเต็มศึกษาบูรณาการพื้นที่ถ้าหลวงขุนน้ำนางนอนและรอยเลื่อนแม่จัน หมายถึง เอกสารประกอบการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว 22102 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สอดคล้องกับตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีจำนวนทั้งหมด 5 ชุด ได้แก่



ชุดที่ 1 เรื่อง ถ้ำหลวงและโครงสร้างภายในโลก ชุดที่ 2 เรื่อง ถ้ำหลวงกับการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา ชุดที่ 3 เรื่อง ดินที่ถ้ำหลวง ชุดที่ 4 เรื่อง สายน้ำและขุนเขานางนอน และชุดที่ 5 เรื่อง ขุมทรัพย์ทางธรณี ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ระบุปัญหาที่สนใจในพื้นที่ ขั้นที่ 2 รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาในพื้นที่ ขั้นที่ 3 วางแผนและออกแบบวิธีการแก้ปัญหาในพื้นที่ ขั้นที่ 4 ดำเนินการแก้ปัญหาในพื้นที่จริง ขั้นที่ 5 ทดสอบ ประเมิน และปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหา ขั้นที่ 6 นำเสนอผลการแก้ปัญหาในพื้นที่แบบบูรณาการศิลปะ และขั้นที่ 7 การประยุกต์ใช้องค์ความรู้ในพื้นที่

วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสติศึกษาบูรณาการพื้นที่ถ้ำหลวงขุนน้ำนางนอนและรอยเลื่อนแม่จัน หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สำหรับนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว 22102 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ระบุปัญหาที่สนใจในพื้นที่ ขั้นที่ 2 รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาในพื้นที่ ขั้นที่ 3 วางแผนและออกแบบวิธีการแก้ปัญหาในพื้นที่ ขั้นที่ 4 ดำเนินการแก้ปัญหาในพื้นที่จริง ขั้นที่ 5 ทดสอบ ประเมิน และปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหา ขั้นที่ 6 นำเสนอผลการแก้ปัญหาในพื้นที่แบบบูรณาการศิลปะ และขั้นที่ 7 การประยุกต์ใช้องค์ความรู้ในพื้นที่

ผลลัพธ์การเรียนรู้ รายวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 22102) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรม การเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสติศึกษาบูรณาการพื้นที่ถ้ำหลวงขุนน้ำนางนอน และรอยเลื่อนแม่จัน รายวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 22102) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแม่จันวิทยาคม ประกอบด้วย ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สะท้อนตัวชี้วัด และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สะท้อนสมรรถนะการเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สะท้อนตัวชี้วัด หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากการทดสอบตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สะท้อนสมรรถนะการเรียนรู้ หมายถึง ระดับสมรรถนะอันเป็นองค์รวมของความรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการคิดสร้างสรรค์ และความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ จากการประเมินจากผลงาน/ชิ้นงานของการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสติศึกษาบูรณาการพื้นที่ถ้ำหลวงขุนน้ำนางนอนและรอยเลื่อนแม่จัน รายวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 22102) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

วิธีดำเนินการวิจัย

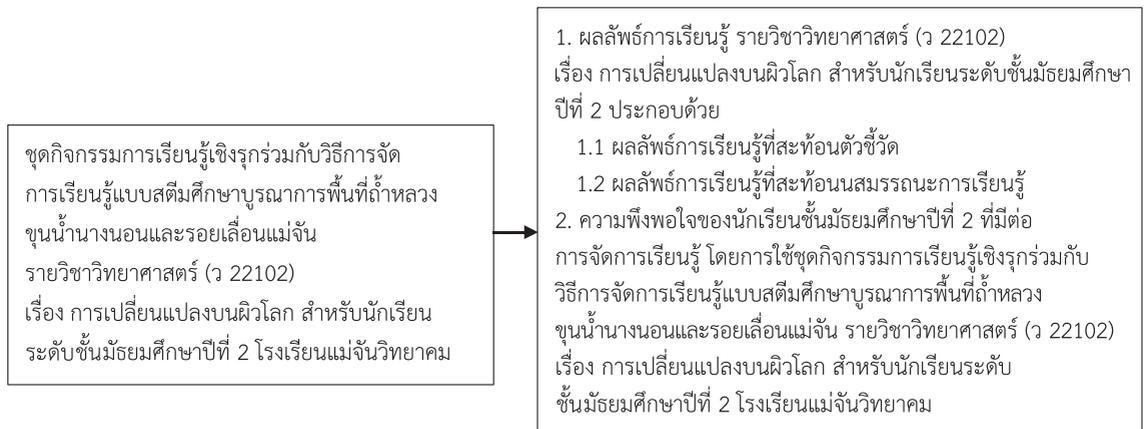
เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา เป็นเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนแม่จันวิทยาคม

ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแม่จันวิทยาคม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 11 ห้องเรียน รวมจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 362 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแม่จันวิทยาคม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 6 ห้องเรียน คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 จำนวน 29 คน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 จำนวน 28 คน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 จำนวน 40 คน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/5 จำนวน 40 คน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/9 จำนวน 33 คน และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/11 จำนวน 34 คน รวมทั้งสิ้นจำนวน 204 คน ได้มาด้วยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย



แบบแผนการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แบบแผนการวิจัยเชิงทดลองที่เป็นกลุ่ม (Group Designs in Experimental Research) (Campbell & Stanley, 1969) ดังนี้

ให้สิ่งทดลอง	สังเกต (ตัวแปรตาม)
X	O
X หมายถึง การจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุ่มร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสเต็มศึกษาบูรณาการพื้นที่ถ้ำหลวงขุนน้ำนางนอนและรอยเลื่อนแม่จัน	O หมายถึง ผลลัพธ์การเรียนรู้ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก

เครื่องมือที่ใช้วิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุ่มร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสเต็มศึกษาบูรณาการพื้นที่ถ้ำหลวงขุนน้ำนางนอนและรอยเลื่อนแม่จัน รายวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 22102) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแม่จันวิทยาคม จำนวน 5 แผน รวม 40 ชั่วโมง แบ่งเป็นการเรียนรู้ในห้องเรียน 29 ชั่วโมง และการเรียนรู้ในพื้นที่ถ้ำหลวงขุนน้ำนางนอนและรอยเลื่อนแม่จัน 11 ชั่วโมง โดยผ่านการตรวจสอบดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 และผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน โดยใช้แบบประเมินเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ พบว่า โดยภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.73 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.43) นำไปทดลองใช้และใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2564 เพื่อหาประสิทธิภาพ พบว่า มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.87/80.63 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

2. คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสเต็มศึกษาบูรณาการพื้นที่ถ้ำหลวงขุนน้ำนางนอนและรอยเลื่อนแม่จัน รายวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 22102) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 เล่ม ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 บทนำ ส่วนที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ และส่วนที่ 3 เครื่องมือวัดและประเมินผล โดยผ่านการตรวจสอบดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 และผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน โดยใช้แบบประเมินเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ พบว่า โดยภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.88 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.24)

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 22102) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 30 ข้อ โดยผ่านการตรวจสอบดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 นำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และผ่านการเรียน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงบนผิวโลกมาแล้ว ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 จำนวน 30 คน เพื่อนำไปวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบหาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ ด้วยสูตรของ Kuder-Richardson (KR-20) พบว่า มีค่าความยากง่าย (p) เท่ากับ 0.43-0.83 ค่าอำนาจจำแนก (r) เท่ากับ 0.27-0.73 และค่าความเชื่อมั่น (r) เท่ากับ 0.82

4. แบบประเมินสมรรถนะการเรียนรู้ รายวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 22102) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแม่จันวิทยาคม เป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 4 ระดับ ที่นำไปใช้ในการประเมินผลงาน/ชิ้นงานที่แสดงถึงระดับสมรรถนะอันเป็นองค์รวมของความรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการคิดสร้างสรรค์ และความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ โดยผ่านการตรวจสอบดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00

5. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสเต็มศึกษาดูงานการพื้นที่ถ้ำหลวงขุนน้ำนางนอนและรอยเลื่อนแม่จัน รายวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 22102) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแม่จันวิทยาคม จำนวน 12 ข้อ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ และแบบปลายเปิด จำนวน 1 ข้อ โดยผ่านการตรวจสอบดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 นำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 33 คน วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจด้วยสูตรของครอนบาค (Cronbach) พบว่า มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.73

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ดำเนินการระหว่างวันที่ 14 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2566 ถึงวันที่ 18 เดือนมกราคม พ.ศ. 2567 โดยแบ่งออกเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. จัดการเรียนรู้ โดยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสเต็มศึกษาดูงานการพื้นที่ถ้ำหลวงขุนน้ำนางนอนและรอยเลื่อนแม่จัน รายวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 22102) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 40 ชั่วโมง

2. หลังจัดการเรียนรู้ในแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสเต็มศึกษาบูรณาการพื้นที่ถ้ำหลวงขุนน้ำนางนอนและรอยเลื่อนแม่จัน รายวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 22102) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงบนผิวโลกเสร็จสิ้น ผู้วิจัยทำการประเมินผลงาน/ชิ้นงานที่แสดงถึงผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สะท้อนสมรรถนะการเรียนรู้ ด้วยแบบประเมินสมรรถนะการเรียนรู้ รายวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 22102) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก

3. หลังจัดการเรียนรู้ครบทุกชุดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสเต็มศึกษาบูรณาการพื้นที่ถ้ำหลวงขุนน้ำนางนอนและรอยเลื่อนแม่จัน รายวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 22102) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก ผู้วิจัยทำการทดสอบผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สะท้อนตัวชี้วัดของนักเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 22102) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแม่จันวิทยาคม จำนวน 30 ข้อ และสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสเต็มศึกษาบูรณาการพื้นที่ถ้ำหลวงขุนน้ำนางนอนและรอยเลื่อนแม่จัน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ค่าที (T-Test One Sample Test) ของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 22102) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 30 ข้อ เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80

2. วิเคราะห์ความถี่และร้อยละของระดับสมรรถนะการเรียนรู้ รายวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 22102) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3. วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลความหมายข้อมูลของระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

สรุปผลการวิจัย

จากการผลการวิจัย สามารถสรุปได้ตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. ผลการศึกษาผลลัพธ์การเรียนรู้ โดยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสเต็มศึกษาบูรณาการพื้นที่ถ้ำหลวงขุนน้ำนางนอนและรอยเลื่อนแม่จัน รายวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 22102) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแม่จันวิทยาคม ปีการศึกษา 2566 ผลการวิจัยประกอบด้วย ผลการศึกษาผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สะท้อนตัวชี้วัด และผลการศึกษาผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สะท้อนสมรรถนะการเรียนรู้ ปรากฏดังนี้

1.1 ผลการศึกษาผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สะท้อนตัวชี้วัด โดยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก ร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสเต็มศึกษาบูรณาการพื้นที่ถ้ำหลวงขุนน้ำนางนอนและรอยเลื่อนแม่จัน รายวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 22102) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แสดงตามตาราง 1 ดังนี้

ตาราง 1 ผลการศึกษาผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สะท้อนตัวชี้วัด รายวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 22102) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแม่จันวิทยาคม

ตัวแปรตาม	n	คะแนน		S.D.	t	sig	
		เต็ม	เกณฑ์				
ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สะท้อนตัวชี้วัด	204	30	24	24.46	2.53	2.60	0.010*

* ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตาราง 1 พบว่า ปีการศึกษา 2566 ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สะท้อนตัวชี้วัด สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($t = 2.60$, $sig = 0.010$)

1.2 ผลการศึกษาผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สะท้อนสมรรถนะการเรียนรู้ โดยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสเต็มศึกษาบูรณาการพื้นที่ถ้ำหลวงขุนน้ำนางนอนและรอยเลื่อนแม่จัน รายวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 22102) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แสดงตามตาราง 2 ดังนี้

ตาราง 2 ผลการศึกษาผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สะท้อนสมรรถนะการเรียนรู้ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผลงาน/ชิ้นงาน	ร้อยละของระดับสมรรถนะ				ภาพรวม
	4	3	2	1	
1. ชิ้นงานอินโฟกราฟิกส์ นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ถ้ำหลวง	50.00	40.20	9.80	0.00	สมรรถนะสูงมาก
2. ชิ้นงานแผนภาพประกอบคำบรรยาย เรื่อง กระบวนการเกิดหินงอกหินย้อย	55.39	32.35	12.25	0.00	สมรรถนะสูงมาก
3. ชิ้นงาน เรื่อง การใช้ประโยชน์จากชุดดินแม่สาย	50.49	39.22	10.29	0.00	สมรรถนะสูงมาก
4. ชิ้นงาน เรื่อง การใช้น้ำอย่างยั่งยืนและคุ้มค่า	55.39	35.78	8.82	0.00	สมรรถนะสูงมาก
5. ชิ้นงานโปสเตอร์ เรื่อง “ชุมทรัพย์ทางธรณีของรอยเลื่อนแม่จัน”	45.10	43.63	11.27	0.00	สมรรถนะสูงมาก
โดยภาพรวม					สมรรถนะสูงมาก

จากตาราง 2 พบว่า ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สะท้อนสมรรถนะการเรียนรู้อยู่ในระดับสมรรถนะสูงมาก และนักเรียน จำนวน 204 คน มีระดับสมรรถนะอยู่ในระดับ “มีสมรรถนะ” ขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 100.00 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสเต็มศึกษาบูรณาการพื้นที่ถ้ำหลวงขุนน้ำนางนอน และรอยเลื่อนแม่จัน รายวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 22102) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลปรากฏดังนี้ แสดงตามตาราง 3 ดังนี้

ตาราง 3 ระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสเต็มศึกษาบูรณาการพื้นที่ถ้ำหลวงขุนน้ำนางนอน และรอยเลื่อนแม่จัน

ข้อ	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1.	การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนเข้าถึงสิ่งที่เรียนรู้และเข้าใจบทเรียน	4.52	0.59	มากที่สุด
2.	การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้หรือประสบการณ์เดิมกับการเรียนรู้ใหม่	4.52	0.64	มากที่สุด
3.	การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้หรือได้สร้างประสบการณ์ใหม่จากการเรียนรู้	4.51	0.60	มากที่สุด
4.	การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนได้รับการกระตุ้นหรือเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้	4.63	0.54	มากที่สุด
5.	การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนได้รับการพัฒนาทักษะความเชี่ยวชาญจากการเรียนรู้	4.51	0.66	มากที่สุด
6.	การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนได้รับข้อมูลสะท้อนกลับเพื่อปรับปรุงการเรียนรู้	4.51	0.60	มากที่สุด
7.	การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนได้รับการพัฒนาการเรียนรู้ในบรรยากาศชั้นเรียนที่เหมาะสม	4.57	0.60	มากที่สุด
8.	การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนกำกับการเรียนรู้และมีการเรียนรู้แบบนำตนเอง	4.55	0.63	มากที่สุด

ตารางต่อ (3)

ข้อ	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
9.	การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีความสุข	4.70	0.52	มากที่สุด
10.	การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนได้รับการสะท้อนการพัฒนาทักษะพื้นฐานตามวัยและลักษณะของนักเรียน	4.69	0.51	มากที่สุด
11.	การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนได้แสดงความสามารถในการเรียนรู้ตามวัยและลักษณะของนักเรียน	4.63	0.56	มากที่สุด
12.	การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนได้บูรณาการทักษะในการทำงานร่วมกัน	4.73	0.49	มากที่สุด
โดยภาพรวม		4.59	0.58	มากที่สุด

จากตาราง 3 ระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสเต็มศึกษาบูรณาการพื้นที่ ถ้ำหลวงขุนน้ำนางนอนและรอยเลื่อนแม่จัน รายวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 22102) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.59 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.58)

อภิปรายผล

1. ผลการศึกษาผลลัพธ์การเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสเต็มศึกษาบูรณาการพื้นที่ถ้ำหลวงขุนน้ำนางนอนและรอยเลื่อนแม่จัน รายวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 22102) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแม่จันวิทยาคม พบว่า

1.1 ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สะท้อนตัวชี้วัด สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงให้เห็นว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสเต็มศึกษาบูรณาการพื้นที่ถ้ำหลวงขุนน้ำนางนอนและรอยเลื่อนแม่จัน รายวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 22102) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแม่จันวิทยาคม สามารถพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้บรรลุตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทั้งนี้เป็นเพราะว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกดังกล่าวมีกระบวนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละชุดที่มีลำดับขั้นตอนอย่างเป็นระบบ มีการกำหนดบทบาทของนักเรียนและรายละเอียดต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ทั้งในห้องเรียน และในพื้นที่แหล่งเรียนรู้ไว้ชัดเจน ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจและเห็นเป้าหมายการเรียนรู้ของตนเอง เกิดการเรียนรู้แบบนำตนเอง และมีอิสระในการเรียนรู้ตามความสนใจและศักยภาพของตนเอง เกิดการเรียนรู้และทำงานเป็นทีมจนเกิดปฏิสัมพันธ์ที่ดีในชั้นเรียน กิจกรรมมีความหลากหลายทั้งกิจกรรมแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม โดยมีครูเป็นผู้คอยให้การชี้แนะ ช่วยเหลือเมื่อเกิดข้อสงสัย หรือปัญหาในการเรียนรู้ ส่งผลให้นักเรียนเกิดผลลัพธ์การเรียนรู้ตามตัวชี้วัด สอดคล้องกับแนวคิดทางทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพของ Kemp & Dayton (1985 อ้างถึงใน ชุดทิคาญจน์ บุตรวิธา, 2563) ที่กล่าวว่า แนวคิดหนึ่งที่สำคัญในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ แนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) ซึ่งเป็นกลุ่มที่ตีความพฤติกรรมของมนุษย์ว่าเป็นการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้า (Stimulus) คือ เนื้อหาที่ส่งไปให้นักเรียน โดยผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยจะแตกลำดับขั้นการเรียนรู้ออกเป็นขั้นย่อย ๆ และการตอบสนอง (Responses) เมื่อนักเรียนเกิดการตอบสนองก็จะสามารถทราบผลได้ทันทีว่า เกิดการเรียนรู้หรือไม่ ถ้าตอบสนองถูกต้องก็จะมีเสริมแรงและสอดคล้องกับงานวิจัยของ วรชมนัน ตั้งอ่วม (2561) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบ STEAM Education ที่มีต่อเจตคติต่อวิชาเคมีและทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในเรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 34 คน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ STEAM Education จำนวน 4 แผน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คะแนนเจตคติต่อวิชาเคมี และคะแนนทักษะการแก้ปัญหาหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

1.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สะท้อนสมรรถนะการเรียนรู้ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนรู้ อยู่ในระดับสมรรถนะสูงมาก ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เป็นเพราะว่า กิจกรรมการเรียนรู้ของ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกเป็นกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกที่เชื่อมโยงองค์ความรู้สู่สมรรถนะการเรียนรู้ ที่มีการกำหนดสถานการณ์ปัญหาที่ท้าทายความคิด เผชิญสถานการณ์ปัญหาที่เชื่อมโยงกับบริบทพื้นที่จริง นักเรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาในพื้นที่แบบบูรณาการสหวิทยาการด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบเชิงวิศวกรรม ศิลปะ และคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ โดยอาศัยความรู้ ทางวิทยาศาสตร์ (Knowledge) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก ทักษะ (Skill) ด้านการคิดสร้างสรรค์ และการแก้ปัญหา และคุณลักษณะ/เจตคติ (Attitude) ตามหลักสูตรสถานศึกษาและความตระหนักต่อ การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติมาปรับประยุกต์ใช้อย่างเหมาะสม จนเกิดเป็นผลงาน/ชิ้นงานที่แสดงถึง สมรรถนะการเรียนรู้ของนักเรียน โดยภาพรวมอยู่ในระดับสมรรถนะสูง สามารถเผยแพร่หรือสร้างประโยชน์ แก่สังคม ทำให้นักเรียนรู้สึกภาคภูมิใจในตนเองที่ได้ใช้ความสามารถในการเรียนรู้ เกิดเป็นผลสำเร็จ ตามเป้าหมายสอดคล้องกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสร้างสรรค์ในศตวรรษที่ 21 ว่าเยาวชน จะต้องมียุทธศาสตร์สำหรับการออกไปดำรงชีวิตในโลกแห่งศตวรรษที่ 21 โดยนักเรียนจะมีการเรียนรู้ที่ยืดหยุ่น สร้างสรรค์ และท้าทาย มองเห็นปัญหาเป็นโจทย์ให้นักเรียนได้เรียนรู้วิธีการแก้ไข เช่นเดียวกับ สำนักงาน เลขาธิการสภาการศึกษา (2562) กล่าวว่า ปัจจุบันสังคมมีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว การแข่งขันในภาคธุรกิจ และภาคอุตสาหกรรมสูงขึ้น ส่งผลให้องค์กรยุคใหม่ต้องให้ความสำคัญกับการพัฒนาบุคลากรในองค์กร ให้มีคุณภาพ เพราะบุคลากรเหล่านี้จะสามารถนำพาองค์กรไปสู่เป้าหมายและความสำเร็จได้ ดังนั้นการพัฒนา สมรรถนะของบุคลากรจึงมีความสำคัญ เนื่องจากมีการวิจัยพบว่า การพัฒนาคนจะส่งผลให้คู่แข่งตามทันได้ ต้องใช้เวลาถึง 7 ปี ในขณะที่เทคโนโลยีใช้เวลาเพียง 1 ปี เพราะหาซื้อได้ ดังนั้น สมรรถนะการเรียนรู้ จึงมีความสำคัญต่อการปฏิบัติงาน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุภาลักษณ์ สายคำภา (2564) ได้ศึกษา เรื่อง การจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะเชิงรุกที่ส่งผลต่อสมรรถนะของนักเรียน ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2 กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้บริหารและครู สถานศึกษาในสังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2 จำนวน 361 คน ผลการวิจัยพบว่า สมรรถนะของนักเรียนในสถานศึกษา โดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า อยู่ในระดับมาก ทุกด้านโดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อย ได้แก่ ด้านความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ด้านความสามารถ ในการสื่อสาร ด้านความสามารถในการคิด ด้านความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และด้านความสามารถ ในการแก้ปัญหาการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะเชิงรุกมีความสัมพันธ์กับสมรรถนะของนักเรียน ในสถานศึกษา มีความสัมพันธ์กัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ อยู่ระหว่าง 0.439 ถึง 0.710 การจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะเชิงรุกโดยรวม ส่งผลต่อสมรรถนะของนักเรียน

ในสถานศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 โดยการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะเชิงรุกทุกด้าน ร่วมกันพยากรณ์สมรรถนะของนักเรียน ได้ร้อยละ 55.90 ซึ่งด้านที่สามารถทำนายได้ดีที่สุด คือ การประเมินผล โดยเน้นสภาพจริง และตอบรับวัตถุประสงค์ รองลงมาคือ การกำหนดสมรรถนะที่ต้องการพัฒนานักเรียน การออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างสมรรถนะ การกำหนดวัตถุประสงค์กิจกรรมให้ครอบคลุม สมรรถนะ โดยเน้นการสอนเชิงรุก ตามลำดับ และด้านที่สามารถทำนายได้น้อยที่สุด คือ การพิจารณา เนื้อหาสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรและตัวชี้วัดที่สอดคล้องกับสมรรถนะ

2. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสเต็มศึกษาบูรณาการพื้นที่ ถ้าหลวงขุนน้ำนางนอนและรอยเลื่อนแม่จัน รายวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 22102) เรื่อง การเปลี่ยนแปลง บนผิวโลก พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เป็นเพราะว่าการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสเต็มศึกษาบูรณาการพื้นที่ ถ้าหลวงขุนน้ำนางนอนและรอยเลื่อนแม่จัน รายวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 22102) เรื่อง การเปลี่ยนแปลง บนผิวโลก สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแม่จันวิทยาคม ทำให้นักเรียนเข้าใจ สิ่งที่เรียนรู้มากขึ้น เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่เชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับพื้นที่ แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นของนักเรียน ทำให้นักเรียนรู้สึกว่า การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องใกล้ตัว อีกทั้ง ยังได้ประสบการณ์ตรงจากการเรียนรู้ด้วยตนเองทั้งในห้องเรียนและในพื้นที่แหล่งเรียนรู้ จนสามารถ นำประสบการณ์นั้นมาสร้างผลงาน/ชิ้นงานอย่างสร้างสรรค์ มีโอกาสสะท้อนการเรียนรู้และปรับปรุงการเรียนรู้ ของตนเอง ตามวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสเต็มศึกษา รวมถึงนักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ มีการช่วยเหลือเกื้อกูลซึ่งกันและกัน สามารถเรียนรู้แบบนำตัวเองได้อย่างสร้างสรรค์ เกิดบรรยากาศการเรียนรู้ เชิงบวกและมีความสุข จึงส่งผลต่อระดับความพึงพอใจของนักเรียน สอดคล้องกับแนวคิดเกี่ยวกับประโยชน์ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ของ ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2555 อ้างถึงใน ทิตพร ทิชนิงค์, 2563) ที่กล่าวว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เร้าความสนใจของนักเรียน เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อนตนเองและสังคม ช่วยให้นักเรียนได้รู้จุดมุ่งหมาย ของการเรียนรู้ชัดเจน และสอดคล้องกับงานวิจัยของทิตถิพัทธ์ หล่อพันธ์ (2561) ได้ศึกษา เรื่อง การพัฒนา ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่อง ความน่าจะเป็น วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1-5/3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนพระแสงวิทยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 86 คน ผลการวิจัย พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น ทุกข้อ และทุกด้าน อยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1.1 การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้แก่นักเรียน ครูควรศึกษาเป้าหมายการเรียนรู้ตามหลักสูตรสถานศึกษา ข้อมูลเชิงบริบทและข้อมูลรายบุคคลของนักเรียน เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความต้องการ ความสนใจ และศักยภาพของนักเรียนในยุคปัจจุบัน

1.2 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนเป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่ง ซึ่งจะทำให้ได้สารสนเทศเพื่อการพัฒนานักเรียนให้มีประสิทธิภาพต่อไปอย่างมีคุณภาพ

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้อื่น ๆ ที่เหมาะสมกับรายวิชาวิทยาศาสตร์ และระดับชั้นเรียน

เอกสารอ้างอิง

- ชุตติกาญจน์ บุตรวิหา. (2563). ผลการใช้ชุดการเรียนรู้สาระดนตรี โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบกลุ่มสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- จิตติพิพัทธ์ หล่อพันธ์. (2561). รายงานการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่อง ความน่าจะเป็น วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. รายงานการวิจัยโรงเรียนพระแสงวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 11 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ.
- ทิตติพร ทิชนพงษ์. (2563). ผลการใช้ชุดการเรียนรู้ เรื่อง การปฏิบัติตนเป็นพลเมืองดีตามวิถีประชาธิปไตย ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนครระยองวิทยาคม (วัดโชดใต้) จังหวัดระยอง (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- วรรณมน ตั้งอ่วม. (2561). การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบ STEAM Education ที่มีต่อเจตคติต่อวิชาเคมี และทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในเรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2562). แนวทางการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน. สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.

- สำนักนายกรัฐมนตรี. (2559). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564)*. สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.
- สุภาลักษณ์ สายคำภา. (2564). *การจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะเชิงรุกที่ส่งผลต่อสมรรถนะของผู้เรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท)*. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2550). *19 วิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ภาพพิมพ์.
- Campbell, D. T. (1969). Reforms as Experiments. *American Psychologist*, 24(4), 409-429.
- Knapp, C. E. & Woodhouse, J. L. (2003). *Place-Based Pedagogy: Experiential Teaming for Culturally and Ecologically Sustainable Community*. Jossey Bass.
- Sobel, D. (2004). *Place-Based Education: Connecting Classroom and Community*. The Orion Society.
- Yakman, G. (2010). *STEAM Education: What is The Point of STEAM-A Brief Overview*. TE KETE IPURANGI. <http://elearning.tki.org.nz/Teaching/Future-focused-learning/STEM-STEAM>