ISSN: 2774-0390 (Online)
วารสารวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
Journal of Management Science, Sakon Nakhon Rajabhat University
Homepage: https://so08.tci-thaijo.org/index.php/JMSSNRU
e-mail: jmssnru@gmail.com

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

Development of an active learning model to enhance science process skills and scientific mindsets among grade 2 students

ณิรดา บูรณเครือ [1*]
Nirada Buranakruea [1*]

[1] โรงเรียนเทศบาลวัดท่าสะต๋อย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่
[1] Wat Thasatoi Municipal School, Mueang District, Chiang Mai Province
Corresponding author's e-mail: krucattoonna2@gmail.com [1]

Received: July 29, 2025 Revised: September 06, 2025 Accepted: September 20, 2025

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานในการสร้างและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 2) สร้างและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกฯ 3) ทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกฯ และ 4) ประเมินผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาลวัดท่าสะต๋อย จังหวัดเชียงใหม่ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 32 คน ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม เครื่องมือวิจัย ประกอบด้วย 1) รูปแบบและคู่มือการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกฯ 2) แผนการจัดการเรียนรู้ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกฯ 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 5) แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ 6) แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าสถิติร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพ (E1/E2) การทดสอบค่าที และการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุก “SASAE Model” ที่พัฒนาขึ้นโดยสังเคราะห์จากแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน สร้างสรรค์เป็นฐาน และแบบสืบเสาะหาความรู้ มี 5 ขั้นตอน ได้แก่ กระตุ้นความคิด (stimulus) กิจกรรม (activity) การนำเสนอ (show and share) การประยุกต์ใช้ (apply) และการประเมิน (evaluation) ส่งผลให้ผู้เรียนมีพัฒนาการด้านความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ โดยมีประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 83.40/82.61 และหลังทดลองใช้นักเรียน

มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยระดับจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้เชิงรุก, ทักษะกระบวนทางวิทยาศาสตร์, จิตวิทยาศาสตร์

Abstract

This research aimed to 1) analyze the fundamental data required for designing and developing of an active learning model aimed at enhancing science process skills and scientific mindset among Grade 2 students; 2) design and develop an active learning model; 3) implement the developed active learning mode in classroom setting; and 4) evaluate the effectiveness of the model in enhancing science process skills and scientific mindsets. The sample comprised 32 Grade 2 students from Wat Thasatoi Municipal School in Chiang Mai Province, during the first semester of the 2023 academic year. The sample was obtained through cluster random sampling. The research instruments included: 1) the developed active learning model and its corresponding instructional manual; 2) lesson plans; 3) a satisfaction questionnaire regarding the active learning model; 4) learning achievement test; 5) a science process skills test; and 6) a scientific mindsets assessment form. Data were analyzed using percentage, mean, standard deviation, efficiency index (E1/E2) t-test, and content analysis. The results revealed that " SASAE Model," an active learning framework synthesized from Activity-Based Learning, Creativity-Based Learning, and Inquiry-Based Learning—consists of five steps: Stimulus, Activity, Show and Share, Apply, and Evaluation. The model demonstrated high efficiency (E1/ E2) at 83. 40/ 82. 61. Post-implementation findings showed that students' academic achievement, science process skills, and scientific mindsets were significantly higher than their pre-test scores at the .05 level. The students' scientific mindsets reached the highest level.

Keywords: active learning, scientific process skills, scientific mind

ความสำคัญของปัญหาการวิจัย

การเปลี่ยนแปลงของสังคมในศตวรรษที่ 21 ส่งผลโดยตรงต่อวิถีชีวิตและระบบการศึกษาทั่วโลก ผู้เรียนจำเป็นต้องมีทักษะที่รอบด้านเพื่อสามารถดำรงชีวิตในโลกยุคใหม่ที่เต็มไปด้วยความท้าทาย ความไม่แน่นอน และการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว การจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันจึงต้องเน้นการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ที่ครอบคลุมทั้งการรู้คิด การลงมือปฏิบัติ และการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง สามารถคิดวิเคราะห์ ทำงานร่วมกับผู้อื่น และประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตจริงได้อย่างยั่งยืน ทักษะในศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วย 4 ด้าน ได้แก่ 1) สาระวิชาหลัก เช่น ภาษา คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ควบคู่กับความรู้ด้านโลก การเงิน สุขภาพ และการเป็นพลเมือง 2) ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม เช่น ความคิดสร้างสรรค์ การคิดวิจารณญาณ การสื่อสาร และความร่วมมือ 3) ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี 4) ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ เช่น การปรับตัว ภาวะผู้นำ และความรับผิดชอบ (วิจารณ์ พานิช, 2555) นอกจากนี้ เยาวเรศ ภักดีจิตร (2557) ได้เสนอแนวคิด "3R x 7C" ซึ่งเป็นกรอบทักษะสำคัญที่ผู้เรียนควรได้รับการ

พัฒนา ได้แก่ 3R: Reading, Writing, Arithmetic และ 7C: Critical Thinking, Creativity, Cross-cultural Understanding, Collaboration, Communications & Media Literacy, Computing Literacy และ Career Skills

"วิทยาศาสตร์" เป็นสาระวิชาหลักที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจธรรมชาติ พัฒนาคุณภาพชีวิต และคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 จึงมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เรียนรู้ด้วยตนเอง โดยครูทำหน้าที่อำนวยความสะดวกและส่งเสริมศักยภาพตามความแตกต่างรายบุคคล สอดคล้องกับเป้าหมายของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555) ที่เน้นพัฒนาความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการคิด และการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีจริยธรรม อย่างไรก็ตาม จากผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น ป.2 โรงเรียนเทศบาลวัดท่าสะต๋อย ที่ผู้วิจัยได้จัดการเรียนรู้ในปีการศึกษา 2563-2564 ที่ผ่านมา พบว่า ต่ำกว่าระดับ 2 ถึงร้อยละ 56.54 และ 58.44 โดยเฉพาะในหน่วย "ชีวิตพืช" นักเรียนขาดความรู้พื้นฐาน ทักษะการตั้งสมมติฐาน การสังเกต และการทดลอง รวมถึงมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชา ผู้วิจัยจึงได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่จะช่วยส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 เน้นการคิดวิเคราะห์ การเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง (Bonwell & Eison, 1991) และการทำงานร่วมกัน เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์อย่างยั่งยืน ผสานแนวคิดรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกที่ใช้กิจกรรมเป็นฐาน สร้างสรรค์เป็นฐาน และแบบสืบเสาะหาความรู้จนได้มาซึ่ง "SASAE Model" ในหน่วย "ชีวิตพืช" ที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริง การแสวงหาความรู้ และการพัฒนาทักษะกลุ่ม เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้บรรลุเป้าหมายของหลักสูตรอย่างมั่นคง สอดคล้องกับงานวิจัยของจิตรสังวร ดิษฐประสพ และคณะ (2564) พบว่าการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคโนโลยีจะช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจของผู้เรียนได้อย่างชัดเจน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานในการสร้างและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อเสริมสร้าง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อการสร้างและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกฯ
3. เพื่อทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกฯ
4. เพื่อประเมินผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกฯ

การทบทวนวรรณกรรม

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของสิ่งต่าง ๆ รอบตัวและการเปลี่ยนแปลง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การคิดอย่างมีเหตุผล และการนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อการแก้ปัญหาและพัฒนาคุณภาพชีวิต โดยสาระการเรียนรู้หลัก 8 สาระ ได้แก่ 1) สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต 2) สารและสมบัติของสาร 3) แรงและพลังงาน 4) โลกและอวกาศ 5) กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก 6) ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 7) เทคโนโลยี และ 8) การออกแบบและเทคโนโลยี (เพิ่มเข้ามาในการปรับปรุง พ.ศ. 2560) มีมาตรฐานการเรียนรู้ที่ครอบคลุมความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี กระบวนการคิดวิเคราะห์ และการประยุกต์ใช้ จุดเน้นสำคัญในฉบับปรับปรุง 2560 คือ

1) เพิ่มสาระ “การออกแบบและเทคโนโลยี” 2) เน้น “STEM” และการเรียนรู้ที่บูรณาการ (3) ส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 การคิดวิเคราะห์ และลงมือปฏิบัติจริง และ 4) เน้นคุณลักษณะของนักเรียนที่สามารถเรียนรู้ตลอดชีวิต

2. แนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้และการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ หมายถึงแผนดำเนินการเรียนรู้ที่เป็นระบบ สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีเป้าหมายให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ผ่านปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้เรียน (ทิศนา แขมมณี, 2556) ทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ (constructivism) เชื่อว่าผู้เรียนสร้างความรู้จากประสบการณ์และการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม โดยอาศัยการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับข้อมูลใหม่ การจัดการเรียนรู้จึงเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เช่น การสืบเสาะการเรียนรู้ร่วมกัน การนำเสนอผลงาน และการเรียนรู้แบบกำกับตนเอง สำหรับการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ Joyce et al. (2009) ชี้ว่ารูปแบบที่ดีต้องมีพื้นฐานทางทฤษฎี ผ่านการทดลอง และสามารถปรับใช้ตามวัตถุประสงค์และบริบทที่แตกต่างกันได้ จำแนกกลุ่มของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เป็น 5 หมวดหลัก ได้แก่ พุทธิพิสัยจิตพิสัย ทักษะพิสัย ทักษะกระบวนการ และการบูรณาการ (ทิศนา แขมมณี, 2556; Joyce et al., 2009) สำหรับการออกแบบรูปแบบการเรียนรู้ ผู้วิจัยใช้แนวคิด ADDIE Model (Kruse, 2002) ร่วมกับแนวทางวิจัยและพัฒนา (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558) ใน 4 ขั้นตอน คือ วิเคราะห์ (R1) ออกแบบ (D1) ทดลอง (R2) และปรับปรุง (D2) อย่างไรก็ตาม วิทยาศาสตร์ควรเน้นการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติ ทำงานกลุ่ม และสร้างองค์ความรู้จากประสบการณ์จริง โดยครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก การประเมินผลการเรียนรู้ครอบคลุมความเข้าใจ ทักษะคิด และจิตวิทยาศาสตร์ โดยใช้ทั้งการประเมินระหว่างเรียนและหลังเรียน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555)

3. ความหมายและลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

การเรียนรู้เชิงรุก เป็นกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้น ผ่านการลงมือปฏิบัติ การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่าด้วยตนเอง (Bonwell & Eison, 1991) ขณะที่ Sutherland & Bonwell (1996) ชี้ว่า การเรียนรู้เชิงรุกควรส่งเสริมการทำงานกลุ่ม การมีปฏิสัมพันธ์แลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน อีกทั้งกิจกรรมในลักษณะนี้ตรงกันข้ามกับการสอนแบบบรรยาย ครอบคลุมทั้งทักษะการปฏิบัติ เช่น การทดลอง การสำรวจ และทักษะทางสติปัญญา เช่น การคิดแก้ปัญหา วิเคราะห์ วิจารณ์ และตัดสินใจ

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ทักษะ และสมรรถนะที่ผู้เรียนได้รับจากกระบวนการเรียนการสอน ซึ่งสามารถตรวจสอบและวัดผลได้ผ่านแบบทดสอบหรือการปฏิบัติจริง การจำแนกประเภทของการวัดผลสัมฤทธิ์แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทหลัก ได้แก่ 1) การวัดผลด้านปฏิบัติ เช่น วิชาศิลปะ ดนตรี และพลศึกษา และ 2) การวัดผลด้านเนื้อหา เช่น แบบทดสอบที่สร้างขึ้นในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งแบบอัตนัย (อธิบาย ขยายความ) และแบบปรนัย (เลือกตอบ) เช่น ถูก–ผิด เติมคำ และเลือกตอบ ทั้งนี้ แบบทดสอบยังแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ 1) แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเพื่อใช้กับผู้เรียนในชั้นเรียนโดยตรง และ 2) แบบทดสอบมาตรฐานที่ผ่านกระบวนการตรวจสอบความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น และเกณฑ์มาตรฐานการวัดผล

5. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการใช้กระบวนการอย่างเป็นระบบเพื่อแสวงหาความรู้ เช่น การสังเกต การตั้งสมมติฐาน การทดลอง และการสรุปผล (ภพ เลาหไพบูลย์, 2542) แบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลัก ได้แก่ 1) ทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ ได้แก่ การสังเกต การจำแนกประเภท การวัด การใช้จำนวน ความสัมพันธ์ของสเปซกับเวลา การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลการลงความคิดเห็นจาก

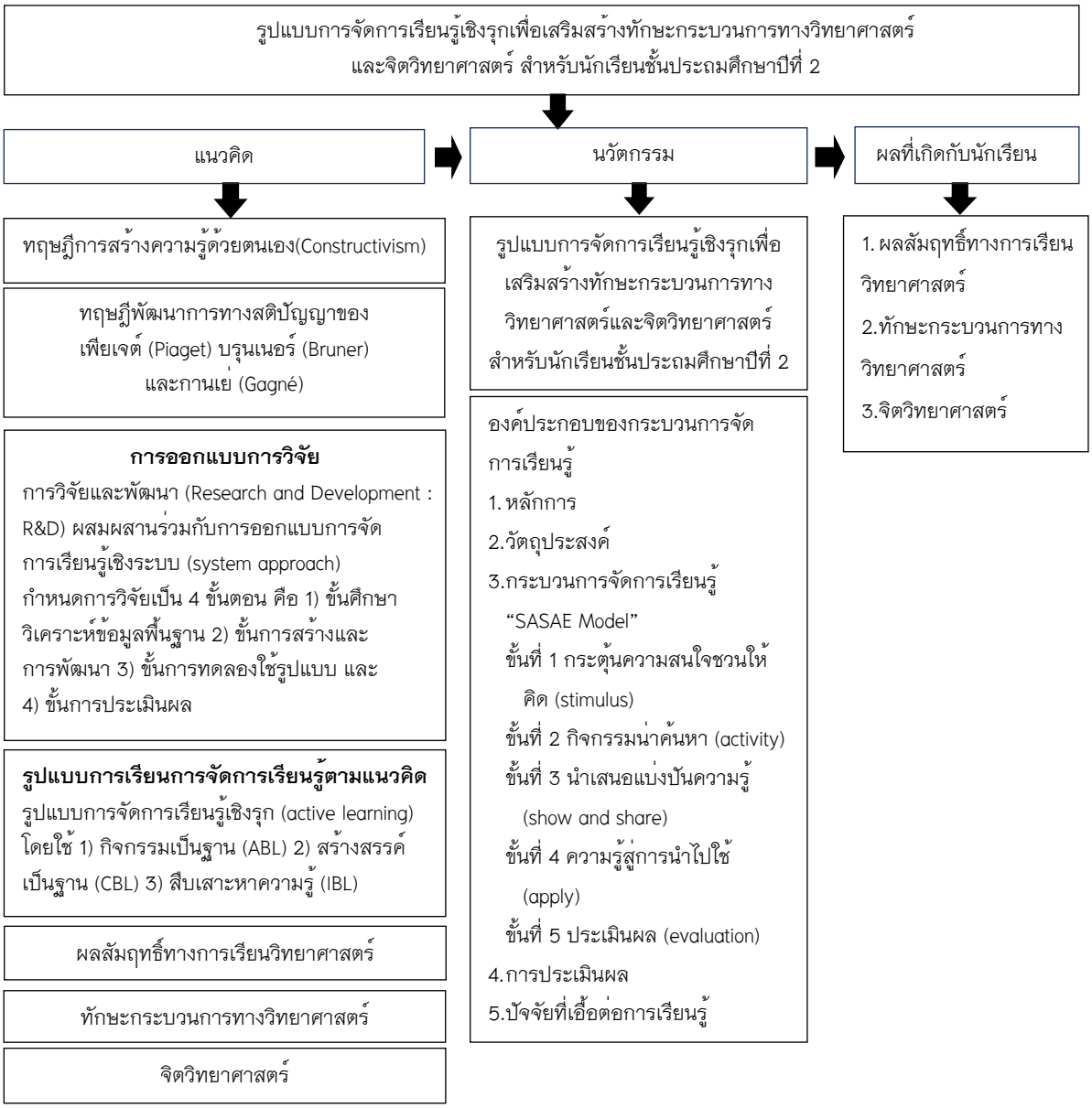
ข้อมูล และการพยากรณ์ 2) ทักษะกระบวนการขั้นบูรณาการ ได้แก่ การตั้งสมมติฐาน การนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง และการตีความข้อมูลและสรุปผล

6. แนวคิดเกี่ยวกับจิตวิทยาศาสตร์

จิตวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด เจตคติ คุณค่า และลักษณะนิสัยที่เกิดจากจิตใจของผู้เรียน ซึ่งสะท้อนผ่านพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เป็นผลจากประสบการณ์และการเรียนรู้ ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ แก้ปัญหา และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ (ภพ เลาหไพบูลย์, 2542) เนื่องจากจิตวิทยาศาสตร์ไม่สามารถวัดได้โดยตรง จึงประเมินผ่านพฤติกรรมที่แสดงออก เช่น 1) การสัมภาษณ์หรือสอบถามโดยคำถามปลายเปิด 2) การสังเกตพฤติกรรม 3) การให้ผู้เรียนประเมินตนเองผ่านแบบสำรวจ และ 4) ประเมินเชิงสถานการณ์จากการจำลองที่ใกล้เคียงความจริง เพื่อให้ผู้เรียนแสดงทัศนคติหรือเลือกแนวทางปฏิบัติที่สะท้อนจิตวิทยาศาสตร์ โดยคุณลักษณะของจิตวิทยาศาสตร์จากแนวทางของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555) กำหนดจิตวิทยาศาสตร์ไว้ 10 ด้านหลัก ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ความมีเหตุมีผล ความใจกว้าง ความซื่อสัตย์ ความพยายามมุ่งมั่น ความรอบคอบ ความรับผิดชอบ ความร่วมมือช่วยเหลือ ความสร้างสรรค์ และเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์

กรอบแนวคิดของการวิจัย

ในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกฯ นี้ ผู้วิจัยได้รบวรวมแนวคิด หลักการ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแนวคิดเกี่ยวกับจิตวิทยาศาสตร์ มากำหนดเป็นกรอบแนวคิดของการวิจัย ดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการตามระเบียบวิธีวิจัยการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน โดยมีรายละเอียดของแต่ละขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิจัย (Research: R1) วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกฯ

ผู้วิจัยดำเนินการโดยใช้วิธีวิจัยแบบผสมผสาน (mixed methods research) ผ่านการวิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยด้านการจัดการเรียนรู้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย

1.1 ครูวิทยาศาสตร์ โรงเรียนในสังกัดเทศบาลนครเชียงใหม่ จำนวน 4 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง โดยมีเกณฑ์การคัดเลือก คือ เป็นครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษหรือวิทยฐานะเชี่ยวชาญ ที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาหรือระดับมัธยมศึกษาไม่น้อยกว่า 10 ปี

1.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนในสังกัดเทศบาลนครเชียงใหม่ จำนวน 5 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง โดยมีเกณฑ์การคัดเลือก คือ เป็นครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษหรือวิทยฐานะเชี่ยวชาญ ที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาหรือระดับมัธยมศึกษาไม่น้อยกว่า 10 ปี

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

2.1 แบบประเด็นสนทนากลุ่มที่มีต่อร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกฯ

2.2 แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อแนวคิดของร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกฯ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยสอบถามความเห็นจากครูวิทยาศาสตร์จำนวน 4 คน ที่มีต่อร่างรูปแบบด้วยวิธีสนทนากลุ่ม และความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 5 คน ที่มีต่อร่างรูปแบบ โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นฯ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ คือ การวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis)

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยวิเคราะห์ค่าร้อยละ (%) ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาและประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ (Development: D1)

ผู้วิจัยได้พัฒนา หาคุณภาพ และประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกฯ โดยนำข้อมูลจากขั้นตอนที่ 1 มาพัฒนา แล้วนำไปทดลองใช้ (tryout) กับนักเรียนที่มีลักษณะไม่แตกต่างกับกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย

1.1 ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประกอบด้วย ด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน ด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 2 คน ด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 1 คน

1.2 นักเรียน ประกอบด้วย นักเรียนชั้น ป.2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนเทศบาลดอกเงินที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง กลุ่ม 3 คน และกลุ่ม 10 คน นักเรียนชั้น ป.3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนเทศบาลวัดท่าสะต่อย จำนวน 34 คน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ชีวิตพืช มาแล้วในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 และนักเรียนชั้น ป.2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนเทศบาลวัดท่าสะต่อย ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แต่มีลักษณะไม่แตกต่างกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1) รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกฯ (ฉบับก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง) 2) แบบประเมินคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกฯ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ 4) แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 5) แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ และ 6) แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้รูปแบบฯ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน และประเมินประสิทธิภาพแบบภาคสนาม (field tryout) ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกฯ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ คือ การวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis)

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยใช้ค่าสถิติ ได้แก่

1) ความยากง่าย (difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (discrimination) ผลจากการวิเคราะห์พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ชีวิตพืช ทั้งฉบับมีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .19–.75 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง .25–.88 ซึ่งเข้าเกณฑ์จำนวน 39 ข้อ ตัดออก 9 ข้อ คัดเลือกไว้จำนวน 30 ข้อ สำหรับแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้งฉบับมีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .25–.75 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง .13–.88 ซึ่งเข้าเกณฑ์จำนวน 39 ข้อ ตัดออก 9 ข้อ คัดเลือกไว้จำนวน 30 ข้อ

2) ค่าความเชื่อมั่น (reliability) แบบ KR–20 ผลจากการวิเคราะห์พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ชีวิตพืช มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ KR–20 ที่ 0.93 และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ KR–20 ที่ .91 แสดงว่าสามารถนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้

3) ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α – coefficient) ผลจากการวิเคราะห์พบว่า แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α – coefficient) ได้ .94 และแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้รูปแบบฯ ได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α – coefficient) เท่ากับ 0.91 ถือว่ามีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ

4) ค่าประสิทธิภาพของการพัฒนารูปแบบฯ (E1/E2) ผลจากการวิเคราะห์พบว่า ร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกฯ มีค่าประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 83.40/82.61 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้

5) ค่าสถิติค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)

ขั้นตอนที่ 3 การวิจัย (Research: R2) ทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกฯ

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกฯ ที่พัฒนาขึ้นกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ว 12101 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนเทศบาลวัดท่าสะต๋อย จังหวัดเชียงใหม่ ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (cluster random sampling) จำนวน 32 คน 1 ห้องเรียน คือ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1) รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกฯ (ฉบับปรับปรุงพร้อมนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง) 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ 3) แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 4) แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ และ 5) แบบสอบความพึงพอใจต่อการใช้การพัฒนารูปแบบ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน (pre–test) จากนั้นดำเนินการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกฯ โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอน “SASAE Model” เรื่อง ชีวิตพืช ระดับชั้นประถมศึกษา

ปีที่ 2 จำนวน 10 แผนการจัดการเรียนรู้ เวลาทั้งหมด 18 ชั่วโมง จนเสร็จสิ้นกระบวนการ จึงทำการทดสอบหลังเรียน (post-test) และให้นักเรียนทำแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้ค่าสถิติค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนา (development: D2) ประเมินผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกฯ

ผู้วิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และผลการทดสอบวัดทักษะกระบวนทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกฯ และประเมินจิตวิทยาศาสตร์

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ว 12101 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนเทศบาลวัดท่าสะต๋อย จังหวัดเชียงใหม่ ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (cluster random sampling) จำนวน 32 คน 1 ห้องเรียน คือ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ 2) แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ 3) แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียน และประเมินจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกฯ โดยนักเรียนเป็นผู้ประเมิน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้ค่าสถิติค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และ t-test โดยมีเกณฑ์การแปลผลการประเมินจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง มีระดับพฤติกรรมตามคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง มีระดับพฤติกรรมตามคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง มีระดับพฤติกรรมตามคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง มีระดับพฤติกรรมตามคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง มีระดับพฤติกรรมตามคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานในการสร้างและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

การเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกฯ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียน เนื่องจากได้ศึกษาแนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก อาทิ การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มาสังเคราะห์เป็นรูปแบบที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย ผู้เรียนมีโอกาสสืบค้นและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ฝึกนำเสนอและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในชั้นเรียน โดยครู

ทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก กระตุ้นความสนใจ ส่งผลให้นักเรียนมีความสุขและความสนุกสนานในชั้นเรียน เกิดประสบการณ์ในการเรียนรู้และสามารถนำความรู้ไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้

ตอนที่ 2 ผลการสร้างและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (active learning) เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีชื่อว่า “SASAE Model” มี 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) กระบวนการเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้น ได้แก่ กระตุ้นสิ่งเร้า (stimulus) ดำเนินกิจกรรม (activity) นำเสนอและแบ่งปัน (show and share) ประยุกต์ใช้ (apply) และประเมินผล (evaluation) 4) การประเมินผล คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ และ 5) ปัจจัยที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ด้านครู คือ มีความคิดรวบยอด (concept) ที่ถูกต้องชัดเจน และมีความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ และด้านนักเรียน นักเรียนจะต้องมีวินัย และความมุ่งมั่นตั้งใจ ในการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.40/82.61

ภาพที่ 3 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ฉบับสมบูรณ์

ตอนที่ 3 ผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

จากการใช้แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยกระบวนการ “SASAE Model” เรื่อง ชีวิตพืช กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง พบว่า นักเรียนมีระดับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบนี้ อยู่ในระดับดีถึงดีมาก โดยใช้มาตรประเมิน 5 ระดับ รายละเอียดแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

รายการความพึงพอใจของนักเรียน	$\overline{X}$	S.D.	ระดับ
1. นักเรียนคิดว่าการตรวจสอบความรู้เดิมก่อนเรียน เป็นสิ่งที่เป็นประโยชน์	4.44	.79	มาก
2. นักเรียนรู้สึกตื่นเต้นและสนุกสนาน เมื่อได้ร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน	4.94	.24	มากที่สุด
3. นักเรียนพอใจที่ได้วางแผนปฏิบัติกิจกรรมร่วมกับเพื่อน	4.78	.54	มากที่สุด
4. นักเรียนได้สืบค้นข้อมูลและสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง	4.91	.29	มากที่สุด
5. นักเรียนมีความสุขเมื่อได้ร่วมทำกิจกรรมทุกขั้นตอนกับเพื่อน	4.87	.42	มากที่สุด
6. นักเรียนได้อภิปรายและแลกเปลี่ยนเรียนรู้จนได้รับการยอมรับจากครูและเพื่อน ๆ	4.78	.54	มากที่สุด
7. นักเรียนชอบที่ได้นำเสนอผลการสืบค้นข้อมูลหน้าชั้นเรียน	4.77	.55	มากที่สุด
8. นักเรียนภาคภูมิใจที่มีส่วนร่วมในการประเมินผลงานของตนเอง	4.78	.54	มากที่สุด
9. นักเรียนพึงพอใจที่สมาชิกมอบหมายงานให้ปฏิบัติ	4.47	.75	มาก
10. นักเรียนพอใจที่ได้รับการประเมินความรู้ตามสภาพจริง	4.78	.54	มากที่สุด
11. นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.72	.62	มากที่สุด
12. การเรียนรู้ทำให้สามารถนำความรู้ที่ได้ไปอธิบายเหตุการณ์อื่น ๆ ได้	4.47	.75	มาก
13. นักเรียนมีความสุขเมื่อได้ช่วยเหลือเพื่อนในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม	4.94	.24	มากที่สุด
14. นักเรียนมีความภาคภูมิใจที่ได้อธิบายให้เพื่อนฟังในสิ่งที่ตนเองเข้าใจ	4.38	.78	มาก
15. นักเรียนมีความภาคภูมิใจที่ตนเองและกลุ่มช่วยกันทำงานจนประสบผลสำเร็จ	4.88	.33	มากที่สุด
ภาพรวม	4.73	.53	มากที่สุด

จากตาราง 1 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับ มากที่สุด ต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้เชิงรุก (active learning) ด้วยกระบวนการ “SASAE Model” เรื่อง ชีวิตพืช ภาพรวมค่าเฉลี่ย 4.73 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน .53 และพบว่ารายการประเมิน 11 ข้ออยู่ในระดับมากที่สุด และ 4 ข้อในระดับมาก โดยข้อที่นักเรียนพึงพอใจสูงสุดคือ รู้สึกตื่นเต้นและสนุกสนานกับกิจกรรม ($\overline{X}$ = 4.94, S.D. = .24) รองลงมาคือ สามารถสืบค้นและสร้างความรู้ด้วยตนเอง ($\overline{X}$ = 4.91, S.D. = .29) ข้อที่พึงพอใจน้อยที่สุดคือ ภาคภูมิใจเมื่อได้อธิบายให้เพื่อนฟัง ($\overline{X}$ = 4.38, S.D. = .78)

ตอนที่ 4 ผลการประเมินผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกฯ

1) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกฯ โดยใช้แบบทดสอบเรื่อง ชีวิตพืช รายละเอียดแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตพืช ก่อนและหลังการใช้รูปแบบ

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	$\overline{X}$	S.D.	df	t	Sig.
ก่อนการจัดการเรียนรู้	32	30	16.75	1.92	31	24.11	.001*
หลังการจัดการเรียนรู้			24.44	1.44			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 2 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกฯ มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังเรียน ($\overline{X}$ = 24.44, S.D. = 1.44) สูงกว่าก่อนเรียน ($\overline{X}$ = 16.75, S.D. = 1.92) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2) ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก รายละเอียดแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 เปรียบเทียบผลการทดสอบวัดทักษะกระบวนทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการใช้รูปแบบฯ

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	$\overline{X}$	S.D.	df	t	Sig.
ก่อนการจัดการเรียนรู้	32	30	17.06	1.97	31	26.78	.001*
หลังการจัดการเรียนรู้			25.28	1.71			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 3 พบว่า คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกฯ ($\overline{X}$ = 25.28, S.D. = 1.71) สูงกว่าก่อนเรียน ($\overline{X}$ = 17.06, S.D. = 1.97) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3) ผลการประเมินจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกฯ โดยใช้แบบประเมินมาตรส่วน 5 ระดับ แสดงผลลัพธ์หลังการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 ผลการประเมินจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกฯ

รายการพฤติกรรมที่แสดงออก	$\overline{X}$	S.D.	ระดับ
1. ความอยากรู้อยากเห็น	4.41	.72	มาก
2. ความมีเหตุมีผล	4.38	.78	มาก
3. ความใจกว้าง	4.78	.54	มากที่สุด
4. ความซื่อสัตย์	4.81	.50	มากที่สุด
5. ความพยายามมุ่งมั่น	4.80	.47	มากที่สุด
6. ความรอบคอบ	4.84	.40	มากที่สุด
7. ความรับผิดชอบ	4.63	.59	มากที่สุด
8. ความร่วมมือช่วยเหลือ	4.64	.64	มากที่สุด

ตาราง 4 (ต่อ)

รายการพฤติกรรมที่แสดงออก	$\overline{X}$	S.D.	ระดับ
9. ความสร้างสรรค์	4.91	.29	มากที่สุด
10. เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์	4.94	.24	มากที่สุด
ภาพรวม	4.71	.54	มากที่สุด

จากตาราง 4 พบว่า ระดับจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.71, S.D. = .54) กล่าวได้ว่า นักเรียนมีคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ในระดับมากที่สุด 9 ด้าน และระดับมาก 1 ด้าน โดยด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ ($\overline{X}$ = 4.94, S.D. = .24) รองลงมาคือ ความสร้างสรรค์ ($\overline{X}$ = 4.91, S.D. = .29) ส่วนด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด คือ ความมีเหตุมีผล ($\overline{X}$ = 4.38, S.D. = .78)

การอภิปรายผล

1. จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานในการสร้างและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ซึ่งสังเคราะห์จากรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity Based Learning: ABL) การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creativity Based Learning: CBL) และการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Based Learning: IBL) ที่สามารถเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ ซึ่งในกระบวนการเรียนรู้นี้ เน้นให้ผู้เรียนตรวจสอบและเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ ผ่านกิจกรรมที่หลากหลายและสื่อการสอนที่หลากหลาย เน้นให้ผู้เรียนได้สืบค้นความรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผ่านประสบการณ์ในชั้นเรียนเกิดทักษะการนำเสนอความรู้ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างเพื่อนร่วมชั้นเรียน โดยครูผู้สอนมีหน้าที่แนะนำ ช่วยเหลือ สนับสนุน และกระตุ้นความสนใจของนักเรียน นำไปสู่การพัฒนาทางด้านความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการมีจิตวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน เนื่องจากเกิดความสุขและความสนุกสนานในชั้นเรียน เกิดประสบการณ์ในการเรียนรู้และสามารถนำความรู้ไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้ ผลดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ Akinoglu & Tandogan (2007) ซึ่งศึกษาการเรียนรู้เชิงรุกแบบใช้ปัญหาเป็นหลักในนักเรียนเกรด 7 ที่ตุรกี พบว่ากลุ่มทดลองมีคะแนนด้านผลสัมฤทธิ์ มโนมทัศน์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. จากผลการสร้างและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุก “SASAE Model” โดยเลือกกิจกรรมที่สอดคล้องกับเป้าหมายและเนื้อหา เช่น การระดมความคิด (brainstorming) แผนผังความคิด (concept map) การเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (jigsaw) เทคนิคคู่คิด–คู่สนทนา (think–pair–share) ตารางรู้–อยากรู้–ได้เรียนรู้ (KWL) กระดานพักความคิด (parking lot) และตั๋วการเรียนรู้ท้ายคาบ (exit ticket) เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและสร้างความรู้ด้วยตนเองอย่างมีความหมาย กระบวนการเรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ สืบค้น แลกเปลี่ยน และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง พร้อมการมีส่วนร่วมและปฏิสัมพันธ์ภายในห้องเรียน ขั้นตอนที่สังเคราะห์ได้จาก 3 แนวคิดหลัก ถูกออกแบบใหม่ ให้สอดคล้องกับกลุ่มเป้าหมายระดับประถมศึกษา และจัดกระบวนการเป็น SASAE Model ซึ่งเชื่อมโยงกับมาตรฐานหลักสูตรแกนกลาง พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) และเนื้อหาวิทยาศาสตร์เรื่อง “ชีวิตพืช” ครอบคลุมทักษะวิทยาศาสตร์ 7 ด้าน และจิตวิทยาศาสตร์ 10 ด้าน ตามกรอบของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555) รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกฯ นี้ ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญด้าน

ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา พบว่า มีคุณภาพสอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนารูปแบบโดยใช้ ADDIE Model และแนวคิดการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (constructivism) ทฤษฎีพัฒนาการของเพียเจต์ บรูเนอร์ และกานเย่ รวมถึงการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (Joyce et al., 2009) อีกทั้งยังคำนึงถึงความคิดเห็นของครู นักเรียน และผู้เชี่ยวชาญ รวมถึงบริบทหลักสูตรและโรงเรียน เพื่อออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกอย่างเป็นระบบ เสริมสร้างความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์อย่างแท้จริง

3. จากการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุก “SASAE Model” กับนักเรียน พบว่านักเรียนมีพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์อย่างชัดเจน ด้วยกิจกรรมมีความหลากหลาย เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ครูทำหน้าที่ส่งเสริม ให้คำแนะนำ และสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่เปิดกว้าง การใช้สื่อ เทคโนโลยี ใบกิจกรรม และใบความรู้ที่เข้าใจง่าย ช่วยเพิ่มแรงจูงใจ ทำให้นักเรียนสนุก กล้าแสดงออก และพัฒนาทักษะการนำเสนอ การทำงานกลุ่ม และการคิดวิเคราะห์ได้ดี การประเมินทั้งระหว่างเรียนและหลังเรียนชี้ว่านักเรียนชื่นชอบการเรียนแบบนี้ และมีความก้าวหน้าอย่างเห็นได้ชัดที่ยืนยันว่า Active Learning ช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจของผู้เรียนอย่างมีนัยสำคัญ

4. จากผลการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุก พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วย “SASAE Model” มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเทียบกับก่อนเรียน ทั้งนี้เกิดจากการพัฒนารูปแบบอย่างเป็นระบบ เริ่มจากการวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง 2560) ให้สอดคล้องกับมาตรฐานช่วงชั้น มาตรฐานกลุ่มสาระ และสาระการเรียนรู้ ตลอดจนศึกษาขั้นตอนการสร้างจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเป็นแนวทาง พร้อมทั้งตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ พัฒนารูปแบบ และทดลองใช้จนสมบูรณ์ก่อนนำไปใช้จริงในชั้นเรียน รูปแบบดังกล่าวเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่หลากหลายบนพื้นฐานที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ กระตุ้นความกระตือรือร้นและการสืบค้นด้วยตนเอง สร้างความเพลิดเพลินควบคู่กับความเข้าใจเนื้อหาและการจดจำที่ยั่งยืนจากการลงมือปฏิบัติ ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการทำงานกลุ่ม และทักษะการนำเสนอข้อมูล ทำให้ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเพิ่มสูงขึ้นอย่างชัดเจน สอดคล้องกับ Bonwell & Eison (1991) ที่ยืนยันว่าการเรียนรู้เชิงรุกส่งผลต่อเจตคติที่ดี การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม และการเรียนรู้อย่างมีความหมาย

องค์ความรู้ใหม่

การวิจัยนี้ก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ในด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา โดยพัฒนารูปแบบการเรียนรู้เชิงรุก (active learning) ที่ผสานแนวคิดทฤษฎีสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองและทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาเข้ากับกระบวนการเรียนรู้ SASAE Model อย่างเป็นระบบ ช่วยส่งเสริมทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน โดยเฉพาะในระดับประถมศึกษาปีที่ 2 สอดคล้องกับแนวทางการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และสามารถเป็นต้นแบบในการพัฒนาหลักสูตร ขยายผลการจัดการเรียนรู้เชิงรุกในบริบทอื่น ๆ ได้อย่างมีระสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1. ครูผู้สอนอาจทำการสำรวจความเห็นของนักเรียนเพื่อออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้ตรงกับความสนใจและความต้องการของผู้เรียน เลือกใช้กิจกรรมการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงเนื้อหา ความหลากหลาย และบริบทของผู้เรียน

1.2. ครูผู้สอนสามารถเลือกใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกอื่น ๆ เพิ่มเติม ได้แก่ การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หรือการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน การจัดการเรียนรู้แบบการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เป็นต้น ซึ่งควรเลือกรูปแบบให้มีความเหมาะสมกับบริบทของนักเรียนและเนื้อหาที่จะสอน

1.3. ขยายผลการใช้ “SASAE Model” กับวิชาและระดับชั้นอื่น ๆ โดยปรับให้เหมาะสมกับบริบทช่วงชั้น

2. ข้อเสนอแนะสำหรับในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรทำวิจัยเกี่ยวกับการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกฯ เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อื่น ๆ ที่หลากหลาย เช่น ทักษะการสังเกต การตั้งคำถาม การตั้งสมมติฐาน การพยากรณ์ การออกแบบการทดลอง การรวบรวมและตีความข้อมูล การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ และการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ครอบคลุมความสามารถที่ผู้เรียนควรพัฒนาอย่างรอบด้าน

2.2 ควรพัฒนาเครื่องมือวัดที่หลากหลายและครอบคลุมมากขึ้น เช่น แบบประเมินทักษะปฏิบัติ แฟ้มสะสมงาน แบบสังเกตพฤติกรรม หรือการประเมินตนเอง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สะท้อนผลการเรียนรู้เชิงลึก

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.* สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.

จิตรสังวร ดิษฐประสพ, อภิชญา จันทร์พวง, ณรงค์ฤทธิ์ อินทนาม และวรรณภา โคตรพันธ์. (2564). การวิจัยเชิงปฏิบัติการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะการวัดโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5ET+) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนเทศบาล 5 ชุมชนก้านเหลือง สังกัดเทศบาลนครอุบลราชธานี. *วารสารครุทรรศน์ (Online), 1*(1), 19–32.

ทิศนา แขมมณี. (2556). *รูปแบบการเรียนการสอน: ทางเลือกที่หลากหลาย* (พิมพ์ครั้งที่ 8). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภพ เลาหไพบูลย์. (2542). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 3). ไทยวัฒนาพานิช.

มาเรียม นิลพันธุ์. (2558). *วิธีวิจัยทางการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 9). ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

เยาวเรศ ภักดีจิตร. (2557). *Active learning กับการพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21.* เอกสารประกอบการเสวนาทางวิชาการ. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.

วิจารณ์ พานิช. (2555). *วิถีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21.* มูลนิธิสดศรี–สฤษดิ์วงศ์.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.* สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สุวิมล ว่องวาณิช. (2557). *การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน* (พิมพ์ครั้ง17). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์.

Akinoglu, O., & Tandoğan, R. Ö. (2007). The effects of problem–based active learning in science education on students' academic achievement, attitude, and concept learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 3*(1), 71–81.

Bonwell, C. C., & Eison, J. A. (1991). *Active learning: Creating excitement in the classroom*. George Washington University, School of Education and Human Development.

Joyce, B., Weil, M., & Calhoun, E. (2009). *Models of teaching* (8th ed). Pearson.

Kruse, K. (2002). *Instruction to instruction design and ADDIE model*. Retrieved from https://www.semanticscholar.org/paper/Introduction–to–Instructional–Design–and–the–ADDIE–Kruse/9dde73651c087216677a930f1f5c2df02de6a5f9.

Sutherland, T. E., & Bonwell, C. C. (Eds.). (1996*). Using active learning in college classes: A range of options for faculty* (New Directions for Teaching and Learning, No. 67). Jossey–Bass.