การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับชุมชนเป็นฐาน หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง “ภูมิปัญญาท้องถิ่น กาละแมขนมโบราณ” เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

Development of Learning Activities by Using the 7E Learning Cycle Integrated with Community-Based Learning on the Unit “Local Wisdom: Traditional Kalamae Dessert” to Enhance the Integrated Science Process Skills of Grade 12th Students

วราจิตร พรมเกตุ*

Warachit Promket

โรงเรียนธาตุพนม อำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม

Thatphanom School, Thatphanom District, Nakhon Phanom Province

**Corresponding Author E-mail: warachit.promket@school.go.th*

Received: Mar 21, 2026; Revised: Jul 7, 2026; Accepted: Aug 3, 2026

บทคัดย่อ

การวิจัยและพัฒนานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการจำเป็นในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับชุมชนเป็นฐาน 2) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 3) ศึกษาผลการใช้กิจกรรมต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ และ 4) ประเมินความพึงพอใจของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย การวิจัยดำเนินตามกระบวนการวิจัยและพัฒนา (R&D) 4 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 ศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการจำเป็น ระยะที่ 2 พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ระยะที่ 3 ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 โรงเรียนธาตุพนม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 28 คน และระยะที่ 4 ประเมินความพึงพอใจของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

ผลการวิจัยพบว่า

1) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการมีค่าความต้องการจำเป็นสูงสุด (PNI = .74)

2) กิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ 79.61/82.87 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75

3) คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยเพิ่มจาก 13.21 (S.D. = 3.53) เป็น 24.87 (S.D. = 1.48) จากเต็ม 30 คะแนน ($t = 24.81$, $p < .001$)

4) ระดับความพึงพอใจโดยนักเรียน ($\overline{X}$ = 4.32, S.D. = .44) ครู ($\overline{X}$ = 4.61, S.D. = .32) ผู้บริหาร ($\overline{X}$= 4.68, S.D. = .47) ผู้ปกครอง ($\overline{X}$= 4.59, S.D. = .32) และปราชญ์ท้องถิ่น ($\overline{X}$= 4.71, S.D. = .46)

คำสำคัญ: วัฏจักรการเรียนรู้ 7E ชุมชนเป็นฐาน ภูมิปัญญาท้องถิ่น กาละแมขนมโบราณ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ

Abstract

This research and development (R&D) study aimed to 1) investigate the existing conditions and priority needs for developing learning activities based on the 7E Learning Cycle integrated with Community-Based Learning (CBL) 2) develop learning activities that met the effectiveness criterion of 75/75 3) examine the effects of the developed learning activities on students' integrated science process skills and 4) evaluate stakeholder satisfaction. The study was conducted in four phases: 1) analysis of existing conditions and priority needs, 2) development of learning activities and lesson plans, 3) implementation with 28 Grade 12 students in Class 6/4 at That Phanom School during the second semester of the 2024 academic year, and 4) evaluation of stakeholder satisfaction.

The findings revealed that

1) integrated science process skills showed the highest priority need (PNI = .74).

2) the developed learning activities achieved an effectiveness of 79.61/82.87, exceeding the established criterion of 75/75.

3) students' posttest scores were significantly higher than their pretest scores at the .05 level, with the mean score increasing from 13.21 (S.D. = 3.53) to 24.87 (S.D. = 1.48) out of 30 points ($t = 24.81$, $p < .001$).

4) stakeholder satisfaction was at a high level, including students ($\bar{x} = 4.32$, S.D. = .44), teachers ($\bar{x} = 4.61$, S.D. = .32), administrators ($\bar{x} = 4.68$, S.D. = .47), parents ($\bar{x} = 4.59$, S.D. = .32), and local wisdom experts ($\bar{x} = 4.71$, S.D. = .46).

Keywords: 7E Learning Cycle, Community-Based Learning, Local Wisdom, Traditional *Kalamae* Dessert, Integrated Science Process Skills

บทนำ

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการเป็นสมรรถนะสำคัญที่สะท้อนถึงความสามารถในการตั้งสมมติฐาน ออกแบบการทดลอง ควบคุมตัวแปร วิเคราะห์และตีความข้อมูล และสรุปผลอย่างเป็นระบบ อย่างไรก็ตาม จากผลการทดสอบ O-NET ปีการศึกษา 2563 พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยวิทยาศาสตร์เพียงร้อยละ 32.68 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2564) และผลการประเมิน PISA 2022 แสดงให้เห็นว่าประเทศไทยมีคะแนนเฉลี่ยด้านวิทยาศาสตร์อยู่ที่ 409 คะแนน ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD ถึง 76 คะแนน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546) สะท้อนถึงปัญหาที่ยังต้องได้รับการแก้ไขจากการสำรวจสภาพการจัดการเรียนรู้รายวิชาเคมีในโรงเรียนธาตุพนม พบว่า การจัดการเรียนรู้ยังเน้นการบรรยายมากกว่าการลงมือปฏิบัติ โอกาสในการทำกิจกรรมทดลองอยู่ในระดับน้อย โอกาสในการทำกิจกรรมทดลองอยู่ในระดับน้อยและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของผู้เรียนอยู่ในระดับน้อยถึงปานกลางของผู้เรียนอยู่ในระดับน้อยถึงปานกลางขณะที่ผู้เรียนมีความต้องการกิจกรรมที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริงในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความต้องการจำเป็น (PNI Modified) ภาพรวมเท่ากับ .62 โดยทักษะกระบวนการทาง

วิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการมีค่า PNI สูงที่สุดเท่ากับ .74 วัฏจักรการเรียนรู้ 7E (7E Learning Cycle) ซึ่งพัฒนาโดย Eisenkraft (2003) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่มีรากฐานจากทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ได้แก่ Elicit, Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate และ Extend มีหลักฐานเชิงประจักษ์ยืนยันประสิทธิผลในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Balta & Sarac, 2016) การจัดการเรียนรู้ 7E เหมาะกับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพราะเป็นวัยที่สามารถคิดเชิงนามธรรมใช้เหตุผล วิเคราะห์หลักฐาน และแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้ นอกจากนี้ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐาน (Community-Based Learning: CBL) ช่วยเชื่อมโยงความรู้กับบริบทชีวิตจริงและส่งเสริมการมีส่วนร่วมของชุมชน (Kahn & O'Rourke, 2005) ผู้วิจัยจึงได้บูรณาการทั้งสองแนวคิดเข้าด้วยกันโดยการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น “กาละแมขนมโบราณ” ของอำเภอธาตุพนมเป็นบริบทการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการจำเป็นในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับชุมชนเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับชุมชนเป็นฐานให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
3. เพื่อศึกษาผลใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับชุมชนเป็นฐาน หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ภูมิปัญญาท้องถิ่น กาละแมขนมโบราณ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
4. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

ขอบเขตการวิจัย

ขอบเขตด้านเนื้อหา

มุ่งพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับชุมชนเป็นฐาน ในหน่วยการเรียนรู้ “ภูมิปัญญาท้องถิ่นกาละแมขนมโบราณ” โดยบูรณาการเนื้อหาวิชาเคมีกับภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ ได้แก่ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดและควบคุมตัวแปร การออกแบบการทดลอง การวิเคราะห์และตีความข้อมูล และการลงข้อสรุป

ขอบเขตด้านตัวแปร

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับชุมชนเป็นฐาน
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ และความพึงพอใจของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนธาตุพนม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 247 คน และกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 28 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

ขอบเขตด้านระยะเวลา

ดำเนินการวิจัยในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 10 แผน รวม 15 ชั่วโมง

การทบทวนวรรณกรรม

การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเป้าหมายสำคัญของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เนื่องจากช่วยให้ผู้เรียนสามารถสังเกต ตั้งคำถาม ตั้งสมมติฐาน ออกแบบการทดลองวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลจากหลักฐานเชิงประจักษ์ได้อย่างเป็นระบบ อย่างไรก็ตาม การจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันยังเน้นการถ่ายทอดความรู้มากกว่าการลงมือปฏิบัติ ส่งผลให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับที่ควรได้รับการพัฒนา วัฏจักรการเรียนรู้ 7E (7E Learning Cycle Model) ของ Eisenkraft (2003) พัฒนาบนพื้นฐานทฤษฎี Constructivism ของ Piaget (1972) และ Social Constructivism ของ Vygotsky (1978) ที่มุ่งให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ผ่านการสืบเสาะและการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม กระบวนการทั้ง 7 ขั้น ได้แก่ Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate, Extend และ E-search ส่งเสริมการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่การตั้งคำถาม การทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูล จนถึงการสื่อสารผลการเรียนรู้ โดย Balta & Sarac (2016) รายงานว่า วัฏจักรการเรียนรู้ 7E มีค่า Effect Size เท่ากับ 1.245 ในการส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐาน (Community-Based Learning: CBL) เป็นแนวทางที่เชื่อมโยงการเรียนรู้กับบริบทและภูมิปัญญาท้องถิ่น ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสถานการณ์จริง เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งและสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ได้มากกว่าการเรียนรู้แบบดั้งเดิม Blank & Berg (2006) ระบุว่า CBL ช่วยเพิ่มแรงจูงใจและการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ผู้วิจัยเลือกใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นเรื่องกาละแมขนมโบราณของอำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม ซึ่งได้รับการขึ้นทะเบียนเป็นมรดกภูมิปัญญาทางวัฒนธรรม เป็นบริบทของการเรียนรู้ เนื่องจากกระบวนการผลิตกาละแมสะท้อนหลักการทางเคมีหลายด้าน ได้แก่ การใช้ความร้อน การเปลี่ยนแปลงสมบัติของสาร และการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ จึงเอื้อต่อการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง

ผลการสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E จากเอกสารและงานวิจัยของนักวิชาการ 5 แหล่ง พบว่า ทุกแหล่งเสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ครบทั้ง 7 ขั้น คิดเป็นร้อยละ 100 จึงคัดเลือกทั้ง 7 ขั้น ได้แก่ 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation) 2) ขั้นเร้าความสนใจ (Engagement) 3) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) 4) ขั้นอธิบาย (Explanation) 5) ขั้นขยายความรู้ (Expansion/Elaboration) 6) ขั้นประเมินผล (Evaluation) และ 7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension) เป็นกรอบในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับชุมชนเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งสามารถอธิบายได้ตาม 7 ขั้นของวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ดังนี้

ขั้นที่ 1 ตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation) ผู้สอนสำรวจความรู้และประสบการณ์เดิมของผู้เรียน

ขั้นที่ 2 เร้าความสนใจ (Engagement) ผู้สอนใช้สถานการณ์ปัญหาจากบริบทชุมชน

ขั้นที่ 3 สำรวจและค้นหา (Exploration) ผู้เรียนลงมือสำรวจ ทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูล และควบคุมตัวแปร

ขั้นที่ 4 อธิบาย (Explanation) ผู้เรียนนำเสนอและอภิปรายผลการทดลอง

ขั้นที่ 5 ขยายความรู้ (Expansion/Elaboration) ผู้เรียนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์

ขั้นที่ 6 ประเมินผล (Evaluation) ผู้สอนประเมินความรู้ ทักษะ และเจตคติของผู้เรียน

ขั้นที่ 7 นำความรู้ไปใช้ (Extension) ผู้เรียนนำความรู้และทักษะไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง

จากการสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐานจากเอกสารและงานวิจัย 6 แหล่ง พบว่า แม้แต่ละแหล่งจะใช้คำเรียกและลำดับขั้นตอนแตกต่างกัน แต่มีสาระสำคัญร่วมกันอย่างชัดเจน ผู้วิจัยจึงกำหนดเกณฑ์คัดเลือกขั้นตอนที่ปรากฏในเอกสารตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไป เนื่องจากสะท้อนแนวคิดร่วมของแหล่งข้อมูลส่วนใหญ่ และสามารถใช้เป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยได้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2560) ผลการสังเคราะห์นำไปสู่การคัดเลือกขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐาน 5 ขั้น ได้แก่

1. การสร้างแรงจูงใจและเชื่อมโยงบริบทชุมชน กระตุ้นความสนใจของผู้เรียนด้วยสถานการณ์จริงหรือภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อให้เห็นคุณค่าและความหมายของการเรียนรู้จากชุมชน
2. การสำรวจ วิเคราะห์ และวางแผนการเรียนรู้ ผู้เรียนสำรวจข้อมูลจากชุมชน ตั้งคำถาม กำหนดประเด็น และวางแผนการเรียนรู้ โดยครูทำหน้าที่อำนวยความสะดวก
3. การลงมือปฏิบัติและเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมทั้งในห้องเรียนและชุมชน ผ่านการสำรวจ ทดลอง และเก็บข้อมูล เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4. การสะท้อนคิดและสรุปองค์ความรู้ ผู้เรียนวิเคราะห์ สะท้อนผล และสังเคราะห์องค์ความรู้ โดยเชื่อมโยงประสบการณ์จากชุมชนกับหลักการทางวิทยาศาสตร์
5. การประยุกต์ใช้ความรู้และขยายผลสู่ชุมชน ผู้เรียนนำความรู้และทักษะไปประยุกต์ใช้ ถ่ายทอดหรือเผยแพร่ผลงานสู่ชุมชน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและยั่งยืน

ตารางที่ 1 การบูรณาการวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7E ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐาน (CBL) และขั้นใหม่ที่เกิดจากการบูรณาการ

วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7E	ขั้นตอน CBL	ขั้นใหม่ที่เกิดจากการบูรณาการ	แนวคิดการจัดกิจกรรม	ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	ตัวแปรตามที่เกิดขึ้น
E1 Elicitation E2 Engagement	ขั้นที่ 1 การสร้างแรงจูงใจและเชื่อมโยงบริบทชุมชน	ขั้นที่ 1: การกระตุ้นการเรียนรู้จากบริบทชุมชน (Community Context-Based Engagement)	กระตุ้นความสนใจโดยใช้บริบทและภูมิปัญญาชุมชนเป็นฐาน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสะท้อนความรู้และประสบการณ์เดิม เพื่อนำไปสู่การตั้งคำถามและสมมติฐานทางวิทยาศาสตร์จากสถานการณ์จริง	• ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Piaget, 1972;ygotsky, 1978) • การเรียนรู้ตามบริบท (Contextual Learning) • ทฤษฎีแรงจูงใจ (Motivation Theory)	การตั้งสมมติฐาน (Hypothesizing) ผู้เรียนใช้ข้อมูลและภูมิปัญญาท้องถิ่นในการตั้งคำถามและคาดคะเนคำตอบอย่างมีเหตุผล
E3 Exploration	ขั้นที่ 2 การสำรวจ วิเคราะห์ และวางแผนการเรียนรู้	ขั้นที่ 2: การสืบค้นและวางแผนสืบสอบ (Inquiry and Investigation Planning)	ผู้เรียนสำรวจข้อมูลจากชุมชน วิเคราะห์ปัญหาและร่วมกันวางแผนการทดลองหรือกิจกรรม โดย	• การเรียนรู้โดยการสืบเสาะ (Inquiry-Based Learning)	การตั้งสมมติฐาน (Hypothesizing) และ การควบคุมตัวแปร (Controlling Variables)

ตารางที่ 1 การบูรณาการวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7E ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐาน (CBL) และขั้นใหม่ที่เกิดจากการบูรณาการ (ต่อ)

วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7E	ขั้นตอน CBL	ขั้นใหม่ที่เกิดจากการบูรณาการ	แนวคิดการจัดกิจกรรม	ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	ตัวแปรตามที่เกิดขึ้น
			ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ		ผู้เรียนกำหนด ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม พร้อมวางแผนการทดลอง
E4 Explanation	ขั้นที่ 3 การลงมือปฏิบัติและเรียนรู้จากประสบการณ์จริง	ขั้นที่ 3: การสืบสอบและอธิบายผลจากการปฏิบัติจริง (Hands-on Investigation and Explanation)	ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริงทั้งในห้องเรียนและชุมชน เก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล พร้อมอธิบายผลการเรียนรู้ด้วยเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์	การเรียนรู้โดยการสืบเสาะ (Inquiry-Based Learning)	การทดลอง (Experimenting) และการตีความหมายข้อมูล (Interpreting Data) ผู้เรียนดำเนินการทดลอง บันทึกข้อมูล วิเคราะห์
E5 Elaboration E6 Evaluation	ขั้นที่ 4 การสะท้อนคิดและสรุปองค์ความรู้	ขั้นที่ 4: การสะท้อนและสร้างองค์ความรู้เชิงบูรณาการ (Reflective Integrated Knowledge Construction)	ผู้เรียนสะท้อนคิด วิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ความรู้โดยเชื่อมโยงชุมชนกับหลักการทางวิทยาศาสตร์ พร้อมทั้งประเมินผลการเรียนรู้เชิงกระบวนการ	• การเรียนรู้โดยการสืบเสาะ (Inquiry-Based Learning)	การตีความหมายข้อมูล (Interpreting Data) และ การนิยามเชิงปฏิบัติการ (Operational Definition) ผู้เรียนสรุปอภิปรายผล เชื่อมโยงข้อมูลกับหลักการทางวิทยาศาสตร์และกำหนดความหมายของตัวแปรหรือแนวคิดที่ใช้ในการทดลองอย่างชัดเจน

ตารางที่ 1 การบูรณาการวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7E ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐาน (CBL) และขั้นใหม่ที่เกิดจากการบูรณาการ (ต่อ)

วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7E	ขั้นตอน CBL	ขั้นใหม่ที่เกิดจากการบูรณาการ	แนวคิดการจัดกิจกรรม	ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	ตัวแปรตามที่เกิดขึ้น
E7 Extension	ขั้นที่ 5 การประยุกต์ใช้ความรู้และขยายผลสู่ชุมชน	ขั้นที่ 5: การประยุกต์และขยายผลสู่ชุมชน (Application and Community Extensio)	ผู้เรียนนำความรู้และทักษะไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง สร้างชิ้นงานหรือแนวทางพัฒนาชุมชน และถ่ายทอดองค์ความรู้กลับสู่ชุมชนอย่างเป็นรูปธรรม	• การเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐาน (CBL)	การทดลอง (Experimenting) โดยบูรณาการทักษะทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ การตั้งสมมติฐาน การควบคุมตัวแปร การตีความหมายข้อมูล การนิยามเชิงปฏิบัติการ และการทดลองเพื่อนำความรู้ไปประยุกต์ใช้และถ่ายทอดสู่ชุมชน

จากตารางที่ 1 ผลการสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E จากเอกสารและงานวิจัย 5 แหล่ง พบว่า ทุกแหล่งเสนอขั้นตอนการเรียนรู้ครบทั้ง 7 ขั้น จึงนำมาใช้เป็นกรอบในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับชุมชนเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นที่ 1 ตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation) สำรวจความรู้และประสบการณ์เดิมของผู้เรียน

ขั้นที่ 2 เร้าความสนใจ (Engagement) ใช้สถานการณ์ปัญหาจากบริบทชุมชนกระตุ้นความสนใจ

ขั้นที่ 3 สำรวจและค้นหา (Exploration) ผู้เรียนสำรวจ ทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูล

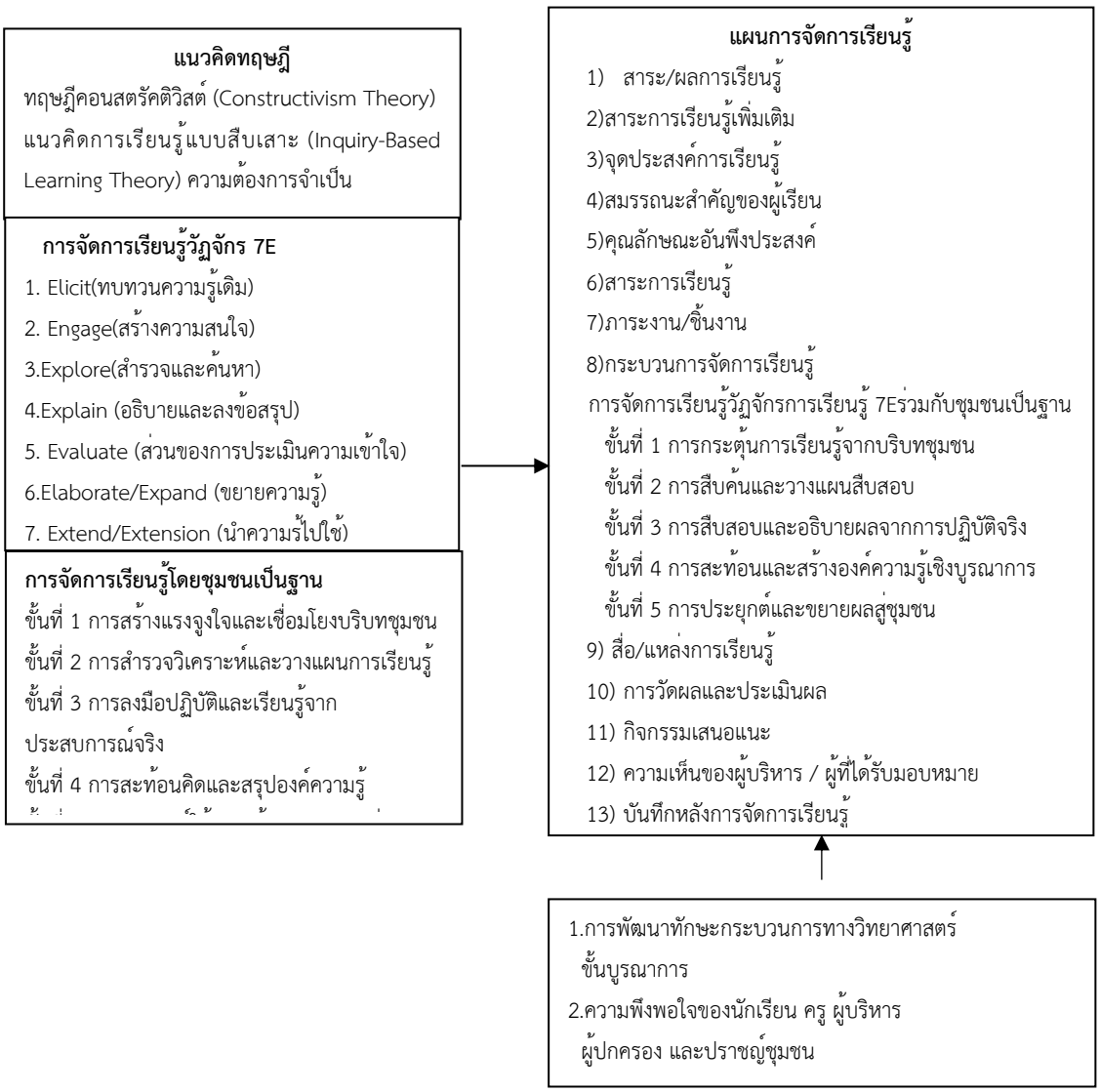
ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบาย (Explanation) นักเรียนนำเสนอผลการทดลองเกี่ยวกับการทำกาละแมขนมโบราณ

ขั้นที่ 5 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration/Expansion) นักเรียนขยายความรู้ไปสู่สถานการณ์อื่น

ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล (Evaluation) ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างต่อเนื่อง

ขั้นที่ 7 ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension)นักเรียนนำ ความรู้และทักษะที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในบริบทจริง

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสังเคราะห์กลไกการบูรณาการ 7E + CBL เป็นกระบวนการ “บริบทจริง ⟶ ตั้งคำถามและสมมติฐาน ⟶ สืบเสาะและทดลอง ⟶ วิเคราะห์และอธิบายด้วยหลักฐาน ⟶ ประยุกต์ใช้และขยายผลสู่ชุมชน” โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นเรื่อง “กาละแมขนมโบราณ” เป็นบริบทการเรียนรู้ ทั้งนี้ ควรเพิ่มเติมงานวิจัยที่ใช้ 7E และ CBL ร่วมกันโดยตรงอย่างน้อย 2–3 เรื่อง เพื่อสนับสนุนกลไกดังกล่าวและแสดงให้เห็นช่องว่างของงานวิจัยอย่างชัดเจน



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการเป็น 4 ระยะเนื่องจากแนวทาง R&D ดั้งเดิมของ Borg and Gall มีหลายขั้นตอนและมีรายละเอียดค่อนข้างมาก ผู้วิจัยจึงสังเคราะห์และรวมขั้นตอนที่มีลักษณะต่อเนื่องกันให้กระชับ โดยยังคงสาระสำคัญของกระบวนการ R&D ได้แก่ การศึกษาปัญหาและความต้องการ การพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพการทดลองใช้ การประเมินและปรับปรุง ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และบริบทของการวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการวิจัยใน 4 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการจำเป็น: ศึกษาสภาพปัญหาจากครูผู้สอนเคมี 5 คน ผ่านกระบวนการ PLC และสำรวจความต้องการจำเป็นจากนักเรียน 74 คน โดยวิเคราะห์ด้วยค่า PNI Modified

ระยะที่ 2 พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้: สังเคราะห์กรอบแนวคิด ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ 10 แผน 15 ชั่วโมง ตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน และทดลองหาประสิทธิภาพ 3 ขั้น (1:1, 1:10, 1:100)

ระยะที่ 3 ศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้: กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 โรงเรียนธาตุพนม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 28 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียววัดก่อน–หลัง (One Group Pretest-Posttest Design) วิเคราะห์ผลด้วยสถิติทดสอบค่าที (Paired Samples t-test)

ระยะที่ 4 ประเมินความพึงพอใจ: ประเมินความพึงพอใจของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 5 กลุ่ม รวม 63 คน ได้แก่ นักเรียน ครูผู้สอน ผู้บริหารสถานศึกษา ผู้ปกครอง และปราชญ์ท้องถิ่น

ตารางที่ 2 แสดงกระบวนการดำเนินการวิจัยทั้ง 4 ระยะ

ระยะการวิจัย	วัตถุประสงค์ของระยะ	กิจกรรมกาดำเนินการ	กลุ่มเป้าหมาย แหล่งข้อมูล	เครื่องมือที่ใช้	ผลที่ได้รับ
ระยะที่ 1 ศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการจำเป็น	เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการจำเป็นในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับชุมชนเป็นฐาน เพื่อนำข้อมูลไปใช้เป็นฐานข้อมูลในการออกแบบและพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้	1. ศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้รายวิชาเคมีจากครูผู้สอนผ่านกระ บวนการ PLC 2. ศึกษาสภาพปัญหาจากมุมมองของนักเรียน ชั้น ม.6 3. ประเมินความต้องการจำเป็น (PNI modified) ครอบคลุม 5 ด้าน ได้แก่ • กิจกรรมการเรียนรู้เน้นปฏิบัติ • ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ • เชื่อมโยงบริบทชุมชน • วัฏจักรการเรียนรู้ 7E • ความเหมาะสมของกิจกรรม 4. จัดลำดับความต้องการจำเป็น เพื่อกำหนดแนวทางพัฒนา	• ครูผู้สอนวิชาเคมี 5 คน (PLC) • นักเรียน ม.6 สายวิทย์-คณิต 74 คน (สุ่มอย่างง่าย) ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษา การวัดและประเมินผล การจัดการเรียนการสอน และการวิจัยและพัฒนา จำนวน 5 คน ซึ่งผู้วิจัยคัดเลือกโดยพิจารณาจากคุณวุฒิ ตำแหน่งทางวิชาการ และความเชี่ยวชาญที่สอดคล้องกับการวิจัย เพื่อทำหน้าที่ตรวจสอบความเหมาะสม ความสอดคล้อง และความถูกต้องเชิงเนื้อหาของเครื่องมือวิจัย	1.แบบบันทึกการสะ ท้อนผลและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ PLC (8 ข้อ) ค่า IOC เฉลี่ยทั้งฉบับ .90 2.แบบสอบถามสภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้ของนักเรียน (17 ข้อ) มีค่า IOC เฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ .92 3.แบบสอบถามสภาพที่เป็นจริง (D)และสภาพที่ควรจะเป็น (I) เพื่อหาค่า PNI (21 ข้อ) ค่า IOC เฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ .93	ได้ค่า PNI modified รายด้าน: • ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ (PNI = .74) • เชื่อมโยงความรู้กับชีวิตจริงและชุมชน (PNI = .66) • ออกแบบกิจกรรมตามวัฏจักร 7E (PNI = .63) นำไปเป็นฐานข้อมูลออกแบบกิจกรรมในระยะที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงกระบวนการดำเนินการวิจัยทั้ง 4 ระยะ (ต่อ)

ระยะการวิจัย	วัตถุประสงค์ของระยะ	กิจกรรมกาดำเนินการ	กลุ่มเป้าหมาย แหล่งข้อมูล	เครื่องมือที่ใช้	ผลที่ได้รับ
ระยะที่ 2 พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ 75/75	เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับชุมชนเป็นฐานหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ภูมิปัญญาท้องถิ่น กาละแมขนมโบราณ ให้มีประสิทธิภาพตตามเกณฑ์ 75/75	1. วิเคราะห์ผล PNI จากระยะที่ 1 กำหนดกรอบการพัฒนา 2. สังเคราะห์กิจกรรมตามวัฏจักร 7E บูรณาการบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น (กาละแม) ได้คิดค้น ปรับเปลี่ยนเป็น 5 ขั้นตอน 3. พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ 10 แผน 15 ชั่วโมง พร้อมเครื่องมือประเมิน 4. ตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน (IOC = .95, ความเหมาะสม = 4.56) 5. ทดลองใช้ 3 ระยะ: • แบบเดี่ยว (1:1) กับ 3 คน ⟶ E1/E2 = 65.74/67.77 • แบบกลุ่มเล็ก (1:10) กับ 9 คน ⟶ 72.76/77.40 • ภาคสนาม (1:100) กับ 30 คน ⟶ 79.52/84.00 6. ปรับปรุงตามผลการทดลองแต่ละระยะ	• นักเรียน ม.6/5 โรงเรียนธาตุพนม (ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจริง) - เดี่ยว: 3 คน - กลุ่มเล็ก: 9 คน - ภาคสนาม: 30 คน • ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษา การวัดและประเมินผล การจัดการเรียนการสอนและการวิจัยและพัฒนา ประเมินความเหมาะสม จำนวน 5 คน ซึ่งผู้วิจัยคัดเลือกโดยพิจารณาจากคุณวุฒิ ตำแหน่งทางวิชาการ และความเชี่ยวชาญที่สอดคล้องกับการวิจัย เพื่อทำหน้าที่ตรวจสอบความเหมาะสม ความสอดคล้อง และความถูกต้องเชิงเนื้อหาของเครื่องมือวิจัย	1.แผนการจัดการเรียนรู้ 10 แผน โดยใช้วัฏจักร 7E ร่วมกับชุมชนเป็นฐาน 2. แบบประเมิน IOC 3. แบบประเมินความเหมาะสม (5 ระดับ) 4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test 30 ข้อ) 5. ใบงาน/ภาระงานระหว่างเรียน (คะแนนเต็ม 361 คะแนน)	ได้กิจกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ E1/E2 = 79.52/84.00 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 พร้อมนำไปใช้ในระยะที่ 3
ระยะที่ 3 ศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้	เพื่อศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับชุมชนเป็นฐาน ในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียน ม.6	1. นำกิจกรรมที่ผ่านการพัฒนาจากระยะที่ 2 ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง (ม.6/4) 28 คน ภาคเรียนที่ 2/2567 2. ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test))	• นักเรียน ม.6/4 โรงเรียนธาตุพนม ปีการศึกษา 2567 สายวิทย์-คณิต 28 คน (Cluster Random Sampling) ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ	1. แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ 30 ข้อ (5 ทักษะ) • การตั้งสมมติฐาน 5 ข้อ • การควบคุมตัวแปร 7 ข้อ	ได้ข้อมูลผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของผู้เรียนก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เปรียบเทียบด้วย

ตารางที่ 2 แสดงกระบวนการดำเนินการวิจัยทั้ง 4 ระยะ (ต่อ)

ระยะการวิจัย	วัตถุประสงค์ของระยะ	กิจกรรมกาดำเนินการ	กลุ่มเป้าหมาย แหล่งข้อมูล	เครื่องมือที่ใช้	ผลที่ได้รับ
		3. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผน 10 แผน 15 ชั่วโมง 4. เก็บข้อมูลระหว่างเรียน (ใบงาน แบบสังเกต แบบประเมิน) 5. ทดสอบหลังเรียน (Post-test) 6. เปรียบเทียบคะแนนก่อน-หลังเรียน (Dependent Samples t-test	จำนวน 5 คน ซึ่งประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษา การวัดและประเมินผล การจัดการเรียนการสอน และการวิจัยและพัฒนา จำนวน 5 คน ซึ่งผู้วิจัยคัดเลือกโดยพิจารณาจากคุณวุฒิ ตำแหน่งทางวิชาการ และความเชี่ยวชาญที่สอดคล้องกับการวิจัย เพื่อทำหน้าที่ตรวจสอบความเหมาะสม ความสอดคล้อง และความถูกต้องเชิงเนื้อหาของเครื่องมือวิจัย	• การตีความข้อมูล 7 ข้อ • การนิยามเชิงปฏิบัติการ 6 ข้อ • การทดลอง 5 ข้อ (IOC .80-1.00, KR-20 = .82) 2. ใบงานและแบบสังเกตพฤติกรรม	สถิติ t-test (dependent samples) ที่ระดับนัยสำคัญ .05
ระยะที่ 4 ประเมินความพึงพอใจของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับชุมชนเป็นฐาน หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ภูมิปัญญาท้องถิ่น กาละแมขนมโบราณ	1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความพึงพอใจ 2. สร้างแบบประเมินความพึงพอใจ 5 ฉบับ (นักเรียน ครู ผู้บริหาร ผู้ปกครอง ปราชญ์) ฉบับละ 10 ข้อ มาตรประมาณค่า 5 ระดับ 3. ตรวจสอบคุณภาพ (Content Validity) โดยผู้เชี่ยวชาญ 4. เก็บข้อมูลหลังสิ้นสุดกิจกรรมการเรียนรู้	• นักเรียน ม.6 28 คน • ครูผู้สอน 10 คน • ผู้บริหาร 5 คน • ผู้ปกครอง 10 คน • ปราชญ์ท้องถิ่น 10 คนรวม 63 คน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ผู้วิจัยนำแบบประเมินความพึงพอใจที่สร้างขึ้นเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน **5 คน** ตรวจสอบความเหมาะสม ความชัดเจนของภาษา และความสอดคล้องของข้อคำถามกับ	แบบประเมินความพึงพอใจ 5 ฉบับ แต่ละฉบับมี 3 ตอน: • ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป • ตอนที่ 2 ความพึงพอใจ 10 ข้อ (มาตรประมาณค่า 5 ระดับ) • ตอนที่ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม	ได้ข้อมูลระดับความพึงพอใจของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น นำไปใช้ประกอบการสรุปและอภิปรายผลการวิจัย

ตารางที่ 2 แสดงกระบวนการดำเนินการวิจัยทั้ง 4 ระยะ (ต่อ)

ระยะการวิจัย	วัตถุประสงค์ของระยะ	กิจกรรมกาดำเนินการ	กลุ่มเป้าหมาย แหล่งข้อมูล	เครื่องมือที่ใช้	ผลที่ได้รับ
		5. วิเคราะห์ระดับความพึงพอใจด้วย Mean และ S.D. 6. แปลผลตามเกณฑ์ 5 ระดับ และนำเสนอผล	วัตถุประสงค์ (Index of Item–Objective Congruence: IOC) จากนั้นปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ		

ผลการวิจัย

ระยะที่ 1 ผลการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการจำเป็นจากการสำรวจสภาพการจัดการเรียนรู้พบว่า การเรียนการสอนเน้นการบรรยายในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.12, S.D. = .68) ขณะที่โอกาสทำกิจกรรมทดลองอยู่ในระดับน้อย ($\bar{x}$ = 2.41, S.D. = .81) และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการโดยรวมอยู่ในระดับน้อยถึงปานกลาง ($\bar{x}$ = 2.58, S.D. = .80) ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความต้องการจำเป็นภาพรวมเท่ากับ .62 โดยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการมีค่า PNI สูงที่สุดเท่ากับ .74 สะท้อนความจำเป็นเร่งด่วนในการพัฒนา

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความต้องการจำเป็น (PNI Modified) จำแนกรายด้าน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	สภาพที่เป็นจริง (D)	สภาพที่ควรจะเป็น (I)	PNI Modified	ลำดับ
การตั้งสมมติฐาน	2.45	4.92	.78	1
การออกแบบการทดลอง	2.32	4.78	.75	2
การนิยามเชิงปฏิบัติการ	2.58	4.85	.72	3
การตีความข้อมูลและสรุป	2.67	4.83	.72	3
การควบคุมตัวแปร	2.89	4.95	.71	5
ภาพรวมทุกด้าน	3.02	4.89	.62	-

จากตารางที่ 3 พบว่า ค่าดัชนีความต้องการจำเป็น (PNI Modified) ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยรวมอยู่ที่ .62 แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนยังมีความต้องการได้รับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในทุกด้าน โดยด้านที่มีความต้องการจำเป็นสูงที่สุด ได้แก่ การตั้งสมมติฐาน (PNI Modified = .78) รองลงมา คือ การออกแบบการทดลอง (PNI Modified = .75) การนิยามเชิงปฏิบัติการและการตีความข้อมูลและ

สรุปผล (PNI Modified = .72) และการควบคุมตัวแปร (PNI Modified = .71) ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวสะท้อนว่าควรมุ่งพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ โดยเฉพาะการตั้งสมมติฐานและการออกแบบการทดลอง ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์

ระยะที่ 2 พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้: สังเคราะห์กรอบแนวคิด ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ 10 แผน 15 ชั่วโมง ตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน และทดลองหาประสิทธิภาพ 3 ขั้น กิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ 10 แผน 15 ชั่วโมง โดยบูรณาการวัฏจักรการเรียนรู้ 7E เข้ากับการเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐาน โดยมีกระบวนการ 5 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ (1) กระตุ้นจากบริบทชุมชน (2) สืบค้นและวางแผน (3) ลงมือปฏิบัติจริง (4) สะท้อนและสร้างความรู้ และ (5) ประยุกต์สู่ชุมชน ผลการทดลองหาประสิทธิภาพเป็นดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 สรุปผลการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ตามเกณฑ์ E1/E2

ขั้นการทดลอง	กลุ่มตัวอย่าง (คน)	E1 (ร้อยละ)	E2 (ร้อยละ)
การทดลองแบบเดี่ยว (1:1)	3	65.74	67.77
การทดลองแบบกลุ่มเล็ก (1:10)	9	72.76	77.40
การทดลองแบบภาคสนาม (1:100)	30	79.52	84.00
กลุ่มตัวอย่างจริง	28	79.61	82.87

จากตารางที่ 4 พบว่ากิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 79.61/82.87 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ แสดงว่ากิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพเพียงพอที่จะนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง

ระยะที่ 3 ศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้: กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 โรงเรียนธาตุพนม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 28 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียววัดก่อน–หลัง (One Group Pretest-Posttest Design) วิเคราะห์ผลด้วยสถิติทดสอบค่าที (Paired Samples t-test) แสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการก่อนและหลังเรียน

การทดสอบ	n	$\bar{x}$	S.D.	t	Sig.
ก่อนเรียน	28	13.21	3.53	24.81*	.000
หลังเรียน	28	24.87	1.48		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)

จากตารางที่ 5 พบว่านักเรียนมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการหลังเรียน ($\bar{x}$ = 24.87, S.D. = 1.48) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{x}$ = 13.21, S.D. = 3.53) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (t = 24.81, Sig. = .000) คิดเป็นร้อยละ 82.90 ของคะแนนเต็ม

ระยะที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจของของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

ตารางที่ 6 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่อกิจกรรมการเรียนรู้

กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	n	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ
นักเรียน	28	4.32	.44	มาก
ครูผู้สอน	10	4.61	.32	มากที่สุด
ผู้บริหารสถานศึกษา	5	4.68	.47	มากที่สุด
ผู้ปกครอง	10	4.59	.32	มากที่สุด
ปราชญ์ท้องถิ่น	10	4.71	.46	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม		**4.58**	**.40**	**มากที่สุด**

สรุปผลการวิจัย

1. สภาพการจัดการเรียนรู้รายวิชาเคมียังเน้นการบรรยายมากกว่าการลงมือปฏิบัติ ค่าดัชนีความต้องการจำเป็นภาพรวมเท่ากับ .62 โดยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการมีค่า PNI สูงสุดเท่ากับ .74

2. กิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ E1/E2 = 79.61/82.87 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้

3. นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (t = 24.81, Sig. = .000) คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 24.87 จากเต็ม 30 คะแนน

4. ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้ง 5 กลุ่ม รวม 63 คน มีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นในระดับมากถึงมากที่สุด

อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับชุมชนเป็นฐาน หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ภูมิปัญญาท้องถิ่น กาละแมขนมโบราณ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จากผลการวิจัยมีประเด็นที่นำมาอภิปราย ดังนี้

ตอนที่ 1 อภิปรายผลสภาพปัญหาและความต้องการจำเป็น

ผลการวิจัยระยะที่ 1 พบว่า การจัดการเรียนรู้วิชาเคมียังเน้นการบรรยายและการคำนวณ ความต้องการจำเป็นสูงสุดคือ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ (PNI = .74) รองลงมาคือ การเชื่อมโยงความรู้กับชีวิตจริงและชุมชน (PNI = .66) และการจัดกิจกรรมตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E (PNI = .63) สะท้อนว่าการถ่ายทอดเนื้อหาเพียงอย่างเดียวยังไม่เอื้อต่อการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับแนวคิด Constructivism ของ

Piaget (1972), Social Constructivism ของ Vygotsky (1978), แนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐานของ Blank & Berg (2006) และงานของศรีวรรณ ฉัตรสุริยวงศ์ และ มาเรียม นิลพันธุ์ (2559) ที่เน้นการเรียนรู้จากการปฏิบัติ ปฏิสัมพันธ์ และบริบทชุมชน รวมทั้ง Beakley et al. (2003) ที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ให้เหมาะกับผู้เรียนและชุมชน ดังนั้น การบูรณาการวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับชุมชนเป็นฐานจึงเหมาะสมต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเชื่อมโยงการเรียนรู้กับบริบทจริงของชุมชน

ผลการวิจัยระยะที่ 2 พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับชุมชนเป็นฐานมีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.61/82.87 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 และมีค่าประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าการพัฒนาและปรับปรุงกิจกรรมอย่างเป็นระบบตามกระบวนการวิจัยและพัฒนาช่วยให้กิจกรรมมีคุณภาพและสามารถนำไปใช้ได้จริง สอดคล้องกับแนวคิดการหาประสิทธิภาพ E1/E2 ของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556) ผลดังกล่าวอาจเนื่องมาจากการออกแบบกิจกรรมตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ของ Eisenkraft (2003) ที่ส่งเสริมการสร้างองค์ความรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติอย่างเป็นลำดับขั้น และผลการวิเคราะห์เมตาของ Balta & Sarac (2016) ที่พบว่ารูปแบบ 7E ช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญ

นอกจากนี้ การบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นเรื่องกาละแมขนมโบราณเข้ากับการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้กับบริบทจริง เห็นคุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่น สอดคล้องกับงานวิจัยของธนพล โคตรวิชา และคณะ (2565) ที่รายงานว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ 7E และการบูรณาการบริบทท้องถิ่นช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้และพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิผล

ผลการวิจัยระยะที่ 3 พบว่า นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 24.81$, $Sig. = .000$) โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 24.87 คะแนน (ร้อยละ 82.90) จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน สูงกว่าก่อนเรียนที่มีคะแนนเฉลี่ย 13.21 คะแนน (ร้อยละ 44.03) ผลดังกล่าวอาจเนื่องมาจากกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านกระบวนการสืบเสาะ ตั้งคำถาม ตั้งสมมติฐาน ออกแบบการทดลอง วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลจากสถานการณ์จริง สอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (Inquiry-Based Learning) ของ Kahn & O'Rourke (2005) และงานวิจัยของ จีระวรรณ ศรวิเศษ และ ดุจเดือน ไชยพิชิต. (2566) ที่พบว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีนัยสำคัญ

นอกจากนี้ การใช้ชุมชนเป็นฐานการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากบริบทจริงและเชื่อมโยงองค์ความรู้กับภูมิปัญญาท้องถิ่น ส่งเสริมการสังเกต การวิเคราะห์ และการประยุกต์ใช้ความรู้ สอดคล้องกับงานวิจัยของวนิดา ศรีสุข (2560); ศตวรรษ มะละแซม (2563) ที่พบว่าการเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐานช่วยพัฒนาทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะทางสังคม และความรับผิดชอบต่อชุมชน จึงสะท้อนว่าการบูรณาการวัฏจักรการเรียนรู้ 7E กับชุมชนเป็นฐานเป็นแนวทางที่มีประสิทธิผลในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของผู้เรียน

ผลการวิจัยระยะที่ 4 พบว่า ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้ง 5 กลุ่มมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้อยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด โดยนักเรียนมีความพึงพอใจเฉลี่ย 4.32 ± .44 ครูผู้สอน 4.61 ± .32 และผู้บริหาร 4.68 ± .47 ขณะที่ความคิดเห็นปลายเปิดสะท้อนว่ากิจกรรมมีความน่าสนใจ สอดคล้องกับบริบท ช่วยให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ เข้าใจวิทยาศาสตร์มากขึ้น และเกิดความภาคภูมิใจในภูมิปัญญาท้องถิ่น สอดคล้องกับบริบทของโรงเรียนและชุมชน และส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุกผ่านการบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น สอดคล้องกับแนวคิดของ Owens & Wang (1996); Morton & Troppe (1996) ที่ชี้ว่าการเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐานช่วยสร้างความร่วมมือระหว่างโรงเรียนกับชุมชนและเพิ่มคุณค่าของการเรียนรู้

โดยสรุป ผลการวิจัยทั้ง 4 ระยะสนับสนุนว่า กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับชุมชนเป็นฐาน หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ภูมิปัญญาท้องถิ่น กาละแมขนมโบราณ เป็นนวัตกรรมที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ สามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของผู้เรียนได้จริง และได้รับการยอมรับจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกฝ่าย

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ควรออกแบบหน่วยการเรียนรู้โดยบูรณาการการเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐาน (Community-Based Learning: CBL) กับวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ให้สอดคล้องกับบริบทและภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านสถานการณ์จริง

2. สถานศึกษา ควรส่งเสริมกระบวนการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ครูร่วมวิเคราะห์บริบท แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และพัฒนาหน่วยการเรียนรู้หรือนวัตกรรมที่เหมาะสมกับผู้เรียน

3. สถานศึกษา ควรสำรวจและจัดทำฐานข้อมูลภูมิปัญญาท้องถิ่นและแหล่งเรียนรู้ในชุมชนอย่างเป็นระบบ เพื่อใช้เป็นแหล่งเรียนรู้และสนับสนุนการออกแบบกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง

4. ระดับเขตพื้นที่การศึกษา ควรพัฒนาคลังความรู้ร่วม สร้างเครือข่ายครูกับปราชญ์ท้องถิ่น และสนับสนุนงบประมาณและการพัฒนาครู เพื่อขยายผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐานอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาผลของการนำกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ในหลายโรงเรียน เพื่อยืนยันประสิทธิผลในบริบทที่หลากหลาย

2. ควรออกแบบการวิจัยแบบควบคุม (Quasi-experimental Design) ที่มีกลุ่มควบคุมเพื่อเปรียบเทียบผลกับวิธีการสอนแบบปกติ

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณะผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้คำแนะนำในการพัฒนาเครื่องมือวิจัย ขอขอบพระคุณผู้บริหารโรงเรียนธาตุพนม ครูผู้สอนกลุ่มเคมีที่ร่วมกระบวนการ PLC ปราชญ์ท้องถิ่น และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 ที่ร่วมเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

จีระวรรณ ศรวิเศษ และ ดุจเดือน ไชยพิชิต. (2566). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารพุทธศาสตร์ มจร อุบลราชธานี, 5*(1), 294-304. https://so12.tci-thaijo.org/index.php/JOBU2025/article/view/4476

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. *วารสารศิลปากรศึกษาศาสตร์วิจัย, 5*(1), 7–20. https://so05.tci-thaijo.org/index.php/suedureasearchjournal/article/view/ 28419/24439

ธนพล โคตรวิชา, อนันต์ ปานศุภวัชร, และ กุลวดี สุวรรณไตรย์. (2565). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ร่างกายของเรา โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับผังมโนทัศน์. *วารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 14*(40), 67–78. https://jci.snru.ac.th/ArticleViewFile?ArticleID=1000&FileArticle=1000-ArticleTextFile-20230524210436.pdf

บุญชม ศรีสะอาด. (2560). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 10). สุวีริยาสาส์น.

มารินทร์ดา เมืองสนธ์, สายยันต์ บุญใบ และวรกัญญาพิไล แกระหัน. (2565). การบริหารโดยใช้สถานศึกษาและชุมชนเป็นฐานที่ส่งผลต่อประสิทธิผลโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 2. *วารสารสมาคมพัฒนาวิชาชีพการบริหารการศึกษาแห่งประเทศไทย (สพบท.)*, *5*(1), 13–26. https://so04.tci-thaijo.org/index.php/JAPDEAT/article/view/262214

วนิดา ศรีสุข. (2560). *การพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้ชุมชนเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนส้มป่อยพิทยาคม.* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบูรพา.] https://digital_collect.lib.buu.ac.th/dcms/files/56810083.pdf

ศตวรรษ มะละแซม. (2563). *การพัฒนาหลักสูตรเสริมเพื่อเสริมสร้างจิตสาธารณะ ตามแนวคิดการเรียนรู้รับใช้สังคมและการเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐาน สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี.* [ดุษฎีนิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.] https://gsmis.snru.ac.th/e-thesis/file_att1/2022050359632227102_fulltext.pdf

ศรีวรรณ ฉัตรสุริยวงศ์, และ มาเรียม นิลพันธุ์. (2559). กระบวนทัศน์การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา. *วารสารศิลปากรศึกษาศาสตร์วิจัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 8*(1), 183-197. https://so05.tci-thaijo.org/index.php/suedureasearchjournal/article/view/34694

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2564). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2563. สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน).

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). คู่มือการใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.พิมพ์ครุรุสภาลาดพร้าว.

Balta, N., & Sarac, H. (2016). The effect of 7E learning cycle on learning in science teaching: A meta-analysis study. *European Journal of Educational Research, 5*(2), 61–72. https://doi.org/10.12973/eu-jer.5.2.61

Beakley, B. A., Yoder, S. L., & West, L. L. (2003). Community-based instruction: A guidebook for teachers. Council for Exceptional Children. https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED481853.pdf

Blank, W., & Berg, A. (2006). All together now: Sharing responsibility for the whole child. Association for Supervision and Curriculum Development. https://www.csun.edu/~ sb4310/601%20files/sharingresponsibility.pdf

Eisenkraft, A. (2003). Expanding the 5E model: A proposed 7E model emphasizes “transfer of learning” and the importance of eliciting prior understanding. [Teacher Practitioner]. *The Science Teacher, 70*(6), 56-59.

Kahn, P., & O'Rourke, K. (2005). *Understanding enquiry-based learning.* In T. Barrett, I. Mac Labhrainn, & H. Fallon (Eds.), Handbook of enquiry and problem-based (pp. 1–12). National University of Ireland Galway.

Maslow, A. H. (1970). *Motivation and personality* (2nd ed.). Harper & Row.

Morton, K., & Troppe, M. (1996). From the margin to the mainstream: Campus compact's project on integrating service with academic study. *Journal of Business Ethics, 15*(1), 21–32. https://link.springer.com/article/10.1007/BF00380259

Owens, T. R., & Wang, C. (1996). *Community-based learning: A foundation for meaningful educational reform.* Service Learning, General. https://digitalcommons.unomaha.edu/slceslgen/37

Piaget, J. (1972). *Psychology and epistemology: Towards a theory of knowledge*. Penguin Books.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.