

Research article

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาบูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่น
เรื่อง ลูกประคบสมุนไพรเพื่อส่งเสริมความสามารถในการอธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์
ความคิดสร้างสรรค์และความพึงพอใจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในจังหวัดลำปาง

THE DEVELOPMENT OF STEM – BASED LEARNING MANAGEMENT INTEGRATED WITH
LOCAL WISDOM ON HERBAL COMPRESS BALLS TO EXPLAIN THE ABILITY TO EXPLAIN
SCIENTIFIC PRINCIPLES, CREATIVITY AND LEARNER SATISFACTION OF GRADE 7 STUDENTS
IN LAMPANG PROVINCE

ดวงจันทร์ แก้วกพาน^{1*}, ชัญญณ์ภักษ์ ธาซม², สัตตบงกช จินดาวงศ์² และชิสัพพัชร์ ชูทอง³
Duangjan Kaewkongpan^{1*}, Chanyaphat Tachachom², Satthabongkot Chindawong³,
and Chisapath Choothong³
duangjan.kkp@hotmail.com, chanyaphat4336@gmail.com, Satthabongkot0@gmail.com,
and cc_chisapath@hotmail.com

*Corresponding author E-mail: duangjan.kkp@hotmail.com

¹สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง จังหวัดลำปาง 52100 ประเทศไทย
Department of Science Teaching, Faculty of Science, Lampang Rajabhat University,
Lampang Province 52100 Thailand

²สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง จังหวัดลำปาง 52100 ประเทศไทย
Science Program, Faculty of Science, Lampang Rajabhat University Lampang Province 52100 Thailand

³สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง จังหวัดลำปาง 52100 ประเทศไทย
Department of Community Public Health, Faculty of Science, Lampang Rajabhat University,
Lampang Province 52100 Thailand

Journal of Industrial Education. 2026, Vol. 25 (No. 1), <https://doi.org/10.55003/JIE.25108>

Received: February 27, 2026 | Revised: April 7, 2026 | Accepted: April 24, 2026

Citation reference :

Kaewkongpan, D., Tachachom, C., Chindawong, S., & Choothong, C. (2026). The development of STEM-based learning management integrated with local wisdom on herbal compress balls to explain the ability to explain scientific principles, creativity, and learner satisfaction of grade 7 students in Lampang province. *Journal of Industrial Education*, 25(1), 56–69.

ABSTRACT

This study is to explain scientific principles for students who receive learning management through science learning activities using STEM education integrated with local wisdom of herbal compress, creativity, and satisfaction with science learning activities using STEM education integrated with local wisdom of herbal compress for grade 7 students. The research consisted of instruments; 1) Learning management plan utilizing STEM education integrated with local wisdom of herbal compress, 2) Creative thinking assessment form, 3) scientific principles explanation ability assessment form, and 4) Satisfaction assessment form. The statistics tool used for the data analysis included the mean and standard deviation. The research findings indicate that 1) the ability to explain scientific principles after participating in learning activities based on STEM education

integrated with local wisdom of herbal compress has an overall score of 4.29 (0.53), which is at a very good level. 2) Creativity after participating in learning activities based on STEM education integrated with local wisdom of herbal compress has an overall score of 3.62 (0.5), which is at a good level. 3) Satisfaction after participating in learning activities based on STEM education integrated with local wisdom of herbal compress has an overall score of 4.59 (0.61), which is at a very good level.

Keywords: STEM education, Local wisdom, Herbal compress balls, Explain scientific principles, Creativity, Satisfaction

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้ได้ศึกษาความสามารถในการอธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่บูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่นลูกประคบสมุนไพร ความคิดสร้างสรรค์ และความพึงพอใจสมุนไพร กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแห่งหนึ่งในอำเภอเมือง จังหวัดลำปาง จำนวน 13 คน โดยเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สะเต็มศึกษาที่บูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่นลูกประคบสมุนไพร ประกอบด้วย กิจกรรมการทำลูกประคบสมุนไพร และกิจกรรมการบำบัดรักษาด้วยลูกประคบสมุนไพร 2) แบบประเมินความสามารถในการอธิบายหลักการเชิงวิทยาศาสตร์ 3) แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ และ 4) แบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลวิจัย พบว่า 1) ความสามารถในการอธิบายหลักการเชิงวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่บูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่น (ลูกประคบสมุนไพร) ภาพรวมมีค่าเท่ากับ 4.29 (0.53) อยู่ในระดับดีมาก 2) ความคิดสร้างสรรค์หลังได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่บูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่นลูกประคบสมุนไพร ทั้ง 4 ด้าน ภาพรวมมีค่าเท่ากับ 3.62 (0.5) อยู่ในระดับดี และ 3) ความพึงพอใจหลังได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่บูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่นลูกประคบสมุนไพร ภาพรวมมีค่าเท่ากับ 4.59 (0.61) อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: สะเต็มศึกษา, ภูมิปัญญาท้องถิ่น, ลูกประคบสมุนไพร, การอธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์, ความคิดสร้างสรรค์, ความพึงพอใจ

1. บทนำ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) มีเป้าหมายสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ความสามารถ และทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในยุคสังคมฐานความรู้ ตลอดจนสามารถปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกยุคปัจจุบันทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี โดยมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม และทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการใช้ชีวิตในศตวรรษที่ 21 (Ministry of Education, 2017, p. 5) อย่างไรก็ตาม รายงานการประเมินคุณภาพทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนไทยในโครงการประเมินนานาชาติ เช่น TIMSS และ PISA พบว่าผู้เรียนไทยยังมีผลสัมฤทธิ์ต่ำกว่ามาตรฐานนานาชาติอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะด้านความสามารถในการคิดวิเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหา และจากรายงาน PISA 2022 พบว่าผลการประเมินของนักเรียนไทยในด้านวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับที่ต่ำกว่าในการประเมินที่ผ่านมาและต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศสมาชิก OECD โดยเฉพาะในด้านความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งสะท้อนถึงความท้าทายที่ยังคงมีอยู่ในระบบการศึกษาของไทย (OECD, 2023, pp. 1–2) ซึ่งสะท้อนถึงปัญหาเชิงโครงสร้างของการจัดการเรียนรู้ที่ยังคงเน้นการถ่ายทอดความรู้แบบครูเป็นศูนย์กลาง เนื้อหาขาดการเชื่อมโยงกับชีวิตจริง และไม่ได้ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองอย่างเพียงพอ

สะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ 4 สาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) ซึ่งเป็น แนวคิดที่เกิดขึ้นจากการขาดแคลนแรงงานคุณภาพทางวิศวกรรมและวิทยาศาสตร์ของประเทศสหรัฐอเมริกา การ จัดการเรียนรูแบบสะเต็มศึกษาจึงเน้นการส่งเสริมให้ผู้เรียนทุกคน สามารถสร้างสรรค์ชิ้นงาน และมีทักษะในการ ออกแบบและคิดหาวิธีการแก้ปัญหาได้ตามสภาพจริงตามหลักการออกแบบเชิงวิศวกรรมศาสตร์ (Kijkuakul, 2015, p. 201) ประเทศไทยต้องการกำลังคนด้าน STEM จำนวนมาก สอดคล้องกับนโยบายการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ เป้าหมายสำคัญคือการทำให้นักเรียนสามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ควบคู่ไปกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้มองเห็นความเชื่อมโยงสู่อาชีพในอนาคตข้างหน้า นักเรียนจะได้ฝึกฝนเป็นคนรุ่นใหม่ที่มีความรู้ และทักษะในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ สามารถนำไปใช้ในการประกอบวิชาชีพ มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นได้ ซึ่งต้องใช้เวลาขับเคลื่อนต่อเนื่องหลายปี จึงจะทำให้ประสบผลสำเร็จ (Limpijumnong, 2020, Online) กรอบแนวคิดสะเต็มศึกษายังได้รับการพัฒนาเพิ่มเติมโดยเน้นการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (problem-based learning) และการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการสร้างนวัตกรรม ซึ่งมีงานวิจัยจำนวนมากยืนยันว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM ส่งผลต่อการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนอย่างมีนัยสำคัญ (Li et al., 2020 pp. 5-9; [10] Margot & Kettler, 2019, pp. 3-6) การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาที่บูรณาการวัฒนธรรมท้องถิ่นเข้าสู่กระบวนการเรียนรู้ของนักศึกษาครู มีส่วนช่วยส่งเสริมให้นักศึกษาครูพัฒนาทักษะในการประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความหลากหลายทางวัฒนธรรมภายในห้องเรียน ตลอดจนเสริมสร้างความเข้าใจในมิติของความหลากหลายทางชาติพันธุ์ อันเป็นปัจจัยสำคัญที่เอื้อต่อการสร้างความเชื่อมโยงระหว่างการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษากับผู้เรียนที่มีภูมิหลังแตกต่างกัน งานวิจัยในประเทศไทยระบุว่า การจัดการประสบการณ์การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่บูรณาการวัฒนธรรมท้องถิ่นทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับบริบทชีวิตจริงของตนเองอย่างมีความหมายและมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้มากขึ้น โดยกระบวนการดังกล่าวมีส่วนช่วยเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาในบริบทห้อง (Sethirunkul & Samahito, 2019, pp. 99-109) นอกจากนี้ การนำ ประสบการณ์ชีวิตจริงและบริบทของผู้เรียน มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบแนวทางการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาช่วยให้การจัดการเรียนรู้สะท้อนบริบทชีวิตจริงของผู้เรียนมากยิ่งขึ้น ซึ่งนำไปสู่การเพิ่มระดับความสนใจและสร้างการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาที่เรียนกับประสบการณ์จริงของผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ งานวิจัยในบริบทไทยพบว่าการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้สะเต็มศึกษาที่อิงบริบทท้องถิ่นและสภาพจริงของผู้เรียนช่วยพัฒนาทักษะเชิงความคิดและการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครู/เด็กปฐมวัยได้อย่างมีนัยสำคัญ (Paweenbampen & Wannakool, 2025, pp. 81-97; Sethirunkul & Samahito, 2019, pp. 99-109) เช่น Ijiga et al. (2023, pp. 1949-1960) กล่าวไว้ว่าบูรณาการ STEM เข้ากับการออกแบบการจัดการเรียนรู้ โดยยึดฐาน การจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับวัฒนธรรม (Culturally Relevant Pedagogy: CRP) เพื่อแก้ปัญหาความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาในชุมชนด้อยโอกาส STEM จะมีประสิทธิภาพและเท่าเทียมมากขึ้น เมื่อออกแบบหลักสูตรและการสอนที่เชื่อมโยงกับประสบการณ์จริง ทุนทางวัฒนธรรม และบริบทชุมชนของผู้เรียน STEM ที่ยึดฐานวัฒนธรรมและชุมชน ไม่เพียงช่วยยกระดับผลการเรียน แต่ยังเป็นกลไกสำคัญในการสร้างความเสมอภาคและความเป็นธรรมทางการศึกษา ในกลุ่มผู้เรียนด้อยโอกาส อีกทั้ง (Langkawong et al., 2025, p. 125) การเตรียมความพร้อมในการจัดการเรียนรู้สะเต็มที่ตอบสนองต่อวัฒนธรรม และสะท้อนลักษณะสำคัญทางการเรียนรู้ของความหลากหลายที่สามารถสนับสนุนการจัดการเรียนรู้สำหรับการพัฒนานักศึกษาครูต่อไปได้

ภูมิปัญญาไทยเกี่ยวกับการใช้สมุนไพรพื้นบ้าน โดยเฉพาะ “ลูกประคบสมุนไพร” เป็นองค์ความรู้ที่มีรากฐานมาจากวัฒนธรรมการแพทย์แผนไทยที่สืบทอดต่อเนื่องมาอย่างยาวนาน มีประโยชน์ทั้งในด้านการบำบัดอาการปวดเมื่อย การลดอาการอักเสบ และการเสริมสร้างสุขภาพ ผ่านการใช้สมุนไพรพื้นบ้านหลายชนิด โดยมีกรรมวิธีในการทำลูกประคบโดยการนึ่งสมุนไพรหลายชนิดมาผ่านกระบวนการทำความสะอาด แล้วนำมาหั่นหรือสับให้เป็นชิ้นตามขนาดที่ต้องการตำพอแตก อาจใช้สมุนไพรสดหรือทำให้แห้งก่อนนำมาบดรวมกันในผ้าให้ได้รับทรงต่าง ๆ เช่น ทำเป็นหมอนหรือรูปสี่เหลี่ยมสำหรับใช้นาบ หรือเป็นทรงกลมสำหรับกดประคบส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย สมุนไพรพื้นบ้านที่ใช้ทำลูกประคบ ได้แก่ สะบ่านโง้ง หรือ สะพานกัน กีบม้าม หรือว่าน กีบแรด หรือใบสมิ สะเปาลม เป้าหลวง หรือ เปล้าใหญ่ เป็นต้น โดยใช้ประกอบกันกับสมุนไพรพื้นบ้านทั่วไปที่ใช้เหมือนกันทุกภาค ได้แก่ ไพล ขมิ้นอ้อย ใบมะกรูด ใบพลับพลึง ผักบู่ และการบูร (Sritan et al., 2022, p. 118) การเรียนรู้เกี่ยวกับลูกประคบสมุนไพรจึงมีศักยภาพในการบูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะหลักการเรื่องการถ่ายเทความร้อน การพาความร้อน คุณสมบัติทางเคมีของสมุนไพร การออกแบบวัสดุ และการทดลองเชิงคุณภาพ ซึ่งสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเชื่อมโยงวิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาไทยได้อย่างเป็นระบบการนำภูมิปัญญาลูกประคบสมุนไพรมาเป็นฐานในการออกแบบการจัดการเรียนรู้

สะเต็มศึกษาจึงเป็นแนวทางที่มีคุณค่าอย่างยิ่ง โดยเฉพาะในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งผู้เรียนกำลังพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และต้องการประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม ดังเช่นงานวิจัยที่สนับสนุนว่าการใช้กิจกรรมที่เชื่อมโยงกับวัฒนธรรมท้องถิ่นช่วยเพิ่มการมีส่วนร่วมเชิงบวกของผู้เรียนการบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นเข้ากับการจัดการเรียนรู้ โดยเฉพาะการจัดกิจกรรมเชิง STEM ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยง ความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับบริบทวัฒนธรรมของตนเองได้อย่างลึกซึ้งและเป็นรูปธรรม ซึ่งช่วยเพิ่มแรงจูงใจและการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญ งานวิจัยในบริบทไทยพบว่า การนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาเป็นฐานการออกแบบหลักสูตร STEM และกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยส่งเสริมทักษะทั้งด้านการคิดวิเคราะห์ กระบวนการวิจัย และการประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตจริงของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ (Butdee et al., 2024, p. 79; Wangkamhan et al., 2024, p. 173; Worain et al., 2020, pp. 248-249) ลูกประคบสมุนไพรไทยเป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับการนำสมุนไพรพื้นบ้านชนิดต่าง ๆ และมีพืชสมุนไพรเป็นส่วนประกอบ ได้แก่ โพล ขมิ้นชัน ตะไคร้ ผิวมะกรูด ใบมะขาม ใบส้มป่อย ใบหนาด ใบพลับพลึง การบูร และพิมเสน มาใช้ประโยชน์ในการคลายกล้ามเนื้อ ลดอาการปวดเมื่อย บำรุงผิวพรรณ โดยใช้การบูรณาการสะเต็มศึกษากับวัฒนธรรมท้องถิ่น ในการออกแบบการทำลูกประคบสมุนไพรไทยซึ่งสามารถนำไปประกอบอาชีพ สร้างรายได้ให้กับผู้รับบริการได้ แต่เมื่อนำการบูรณาการความรู้ใน 4 วิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ที่เรียกว่า สะเต็มศึกษา มาประยุกต์ใช้โดยเน้นการนำความรู้มาใช้แก้ปัญหาหรือการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริง โดยการนำเทคโนโลยีมาใช้ร่วมกับความรู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อน แบบการพาความร้อน เป็นการถ่ายโอนความร้อนที่อาศัยตัวกลางจากลูกประคบสมุนไพรสู่ร่างกาย การทำลูกประคบสมุนไพรมีอยู่ด้วยกันหลายสูตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับแต่ละภูมิภาคของประเทศซึ่งจะใช้สมุนไพรที่มีอยู่ในท้องถิ่นนั้น ๆ เป็นส่วนประกอบมาออกแบบและสร้างลูกประคบสมุนไพรไทย รวมทั้งการออกแบบบรรจุภัณฑ์บรรจุ ลูกประคบสมุนไพร การประคบร้อน เป็นการใช้ความร้อนถ่ายโอนออกมาจากวัสดุไปยังบริเวณที่มีอาการปวด โดยความร้อนจะส่งผ่านไปใต้ชั้นผิวหนังทำให้หลอดเลือดขยายตัวแล้วเกิดการคลายกล้ามเนื้อ จึงช่วยบรรเทาอาการปวดได้ การประคบร้อนจะให้ประโยชน์สูงสุดเมื่อใช้ในกรณีที่ถูกต้องเท่านั้น

อย่างไรก็ตาม แม้ว่างานวิจัยเกี่ยวกับ STEM และภูมิปัญญาท้องถิ่นเพิ่มขึ้น แต่การบูรณาการสะเต็มศึกษากับภูมิปัญญาท้องถิ่นเกี่ยวกับลูกประคบสมุนไพรไทย ผู้วิจัยจึงได้หาวิธีการสอนและนวัตกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน มีสื่อการสอนที่จะเอื้อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเข้าใจ ได้เรียนรู้ตามความสามารถ และทำให้บรรยากาศการเรียนการสอนน่าสนใจ ไม่เกิดความเบื่อหน่าย ผู้วิจัยจึงนำการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น เรื่อง ลูกประคบสมุนไพรมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนคำนึงถึงความสำคัญของภูมิปัญญาท้องถิ่นที่สืบทอดต่อกันมา จากปราชญ์ชาวบ้านอีกทั้งครูผู้สอนยังช่วยในการกระตุ้น และสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนทำส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความเชื่อมั่นในตนเองอันเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อหรือประกอบอาชีพได้โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระในการออกแบบลูกประคบสมุนไพรและสามารถสร้างผลิตภัณฑ์บรรจุลูกประคบสมุนไพรอย่างสร้างสรรค์วิเคราะห์และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมเห็นคุณค่ามรดกทางวัฒนธรรมภูมิปัญญาท้องถิ่นภูมิลูกประคบสมุนไพร

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

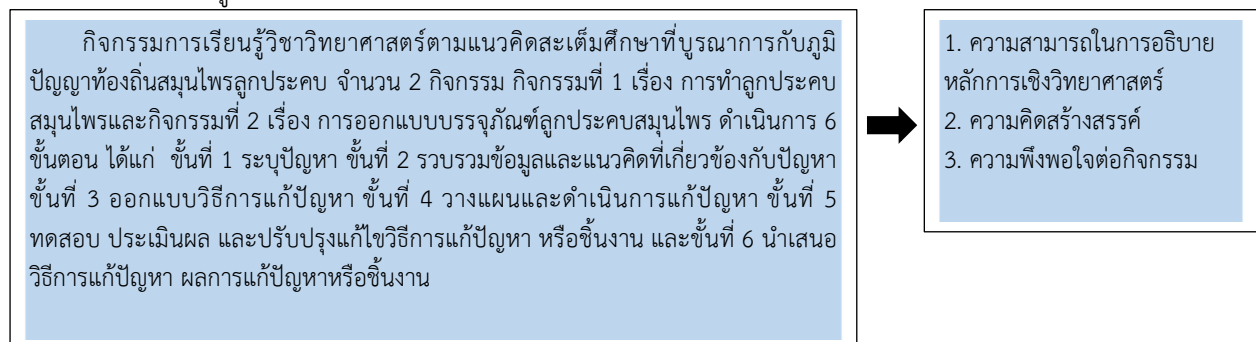
Potchaneer and Boontham (2021, p. 293) ได้กล่าวถึง เป้าหมายการสอนสะเต็มศึกษา พบว่า ความต้องการจำเป็นที่ต้องพัฒนาเกี่ยวกับการรับรู้แนวคิดและหลักการของวิชาเพื่อเชื่อมโยงกับสะเต็มศึกษา ทั้งนี้เนื่องจากครูส่วนมากไม่เข้าใจแนวคิดและหลักการของสะเต็มศึกษาอยู่และขาดการมาเชื่อมโยงกับรายวิชาของตนเองได้ครูต้องมีการบูรณาการเน้นการประยุกต์ความรู้และทักษะสะเต็มศึกษาในการแก้ไขปัญหาในชีวิตประจำวันและสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ในชีวิตจริงของตนเอง มีกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกันในแต่ละรายวิชาให้สามารถเชื่อมโยงเนื้อหาสาระหว่างสาระวิชา มีทักษะในการปฏิบัติการเชิงวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิดที่เป็นเหตุเป็นผล สามารถค้นหาความรู้และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย มีการบูรณาการในลักษณะชุมนุมหรือกิจกรรมโครงการเป็นแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าหรือปฏิบัติงานตามหัวข้อที่ผู้เรียนสนใจ ซึ่งผู้เรียนจะต้องฝึกกระบวนการทำงานอย่างมีขั้นตอน มีการวางแผนในการทำงานหรือการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบจนการดำเนินงานสำเร็จคล่องตามวัตถุประสงค์ ส่งผลให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้อย่างหลากหลายเป็นประสบการณ์ตรงที่มีคุณค่า สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินงานต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นการนำศาสตร์แต่ละสาขาวิชาของสะเต็มศึกษามาสผสมผสานกันอย่างลงตัวเหมาะสม

Seeharach and Santhuenkaew (2024, p. 32) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ สะเต็มศึกษา (STEM education) เพื่อพัฒนาความคิด สร้างสรรค์ผลการศึกษาพบว่า สะเต็มศึกษาเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการองค์ความรู้ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน ช่วยให้นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ และ ทักษะการทำงานร่วมกัน เพื่อส่งเสริมการพัฒนาทักษะและความรู้ในเชิงบูรณาการในรูปแบบที่เน้นการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์ และการสร้างสรรค์ ผ่านการเรียนรู้ที่มีการปฏิสัมพันธ์กับโลกของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษานับการเรียนรู้แบบเชิงปฏิบัติ โดยให้นักเรียนมีโอกาสทดลองและสร้างโปรเจกต์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมุ่งเน้นการทำงานในสถานการณ์จริง การประยุกต์ใช้ความรู้ที่เรียนรู้ในชีวิตประจำวัน Karangsri and Siripan (2022, p. 72) ชุมการเรียนรู้ วิชาพืชสมุนไพรเพื่อสุขภาพ เรื่อง ประโยชน์ของสมุนไพร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนครักษ์ จังหวัดนครนายก สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้ คุณภาพของชุดการเรียนรู้วิชาพืชสมุนไพรเพื่อสุขภาพ เรื่อง ประโยชน์ของสมุนไพรในระดับดี และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้วิชาพืชสมุนไพรเพื่อสุขภาพ เรื่องประโยชน์ของสมุนไพรมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาบูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่น เรื่อง ลูกประคบสมุนไพร เพื่อส่งเสริมความสามารถในการอธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ และความพึงพอใจสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดในการศึกษา ดังนี้



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

3.2 ขอบเขตการวิจัย

ขอบเขตตัวแปรที่ต้องการศึกษา (Independent variable) ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่บูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่นสมุนไพรลูกประคบ

ขอบเขตตัวแปรตาม (Dependent variable) ได้แก่ 1) ความสามารถในการอธิบายหลักการเชิงวิทยาศาสตร์ 2) ความคิดสร้างสรรค์ และ 3) พึงพอใจต่อกิจกรรม

ขอบเขตด้านกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดลำปาง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 13 คน ข้อจำกัดของกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือ การเน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง การลงมือทำ และเป็น การปูพื้นฐานเกี่ยวกับการอธิบายหลักการเชิงวิทยาศาสตร์ ให้กับนักเรียนเพื่อเตรียมสู่ระดับชั้นที่สูงขึ้น

ขอบเขตด้านเนื้อหา ได้แก่ เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 5 พลังงานความร้อน มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้บูรณาการแนวคิดสะเต็มศึกษา รายละเอียดดังนี้

1) วิทยาศาสตร์ (Science) ผู้เรียนศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อน สมบัติของวัสดุ และคุณสมบัติของสมุนไพรที่มีผลต่อการเก็บและถ่ายเทความร้อน

2) เทคโนโลยี (Technology) ผู้เรียนใช้เทคโนโลยีในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับสมุนไพรร การออกแบบผลิตภัณฑ์ และอาจใช้เครื่องมือวัด เช่น เทอร์มิเตอร์ในการวัดอุณหภูมิของลูกประคบสมุนไพรร

3) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) ผู้เรียนใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (Engineering design process) ในการออกแบบและพัฒนาลูกประคบสมุนไพรร รวมถึงการออกแบบบรรจุภัณฑ์ โดยมีการระบุปัญหา ออกแบบ ทดลอง ปรับปรุง และนำเสนอผลงาน

4) คณิตศาสตร์ (Mathematics) ผู้เรียนมีการวัดและบันทึกข้อมูล เช่น อุณหภูมิ เวลา และเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวัสดุ ในการเก็บความร้อน รวมถึงการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น เช่น การหาค่าเฉลี่ย และการเปรียบเทียบผลลัพธ์ การบูรณาการดังกล่าวช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้จากหลายสาขาวิชา และนำไปประยุกต์ใช้ในบริบทชีวิตจริงได้อย่างมีความหมาย

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้การวิจัย ประกอบด้วย 1) ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น เรื่อง ลูกประคบสมุนไพรร 2) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การทำลูกประคบสมุนไพรร และการออกแบบบรรจุภัณฑ์ลูกประคบสมุนไพรร 3) แบบประเมินความรู้การอธิบายหลักการเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายโอนความร้อน 4) แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ในการผลิตภัณฑ์ ลูกประคบสมุนไพรร เป็นแบบประเมินลักษณะคำถามปลายเปิด (Open-ended) จำนวน 5 ข้อ โดยให้ผู้เรียนอธิบายเหตุผลทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อนและการประยุกต์ใช้ในบริบทลูกประคบสมุนไพรร ใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริก (Rubric score) 5 ระดับ ตั้งแต่ระดับน้อยที่สุดถึงมากที่สุด โดยพิจารณาความถูกต้อง ความสมบูรณ์ และการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ โดยมีค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินเท่ากับ 0.80 5) แบบประเมินความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สะเต็มศึกษาบูรณาการวัฒนธรรมท้องถิ่น เรื่อง ลูกประคบสมุนไพรร

3.4 วิธีการดำเนินการวิจัย

3.4.1 การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

1. ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน วิเคราะห์เนื้อหาและตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช 2560) ของกระทรวงการศึกษาธิการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

2. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น

3. ออกแบบแผนกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่บูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่น ประกอบด้วยแผนกิจกรรมทั้งหมด 2 กิจกรรม ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น เรื่อง การทำลูกประคบสมุนไพรร แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น เรื่อง การออกแบบบรรจุภัณฑ์ลูกประคบสมุนไพรร

4. สร้างแบบประเมินความรู้การอธิบายหลักการเชิงวิทยาศาสตร์ แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ และแบบประเมินความพึงพอใจ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Item objective congruence) ว่ามีความสอดคล้องหรือไม่ โดยคัดเลือกแบบทดสอบข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป จากนั้นปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมาย

3.4.2 การเก็บและรวบรวมข้อมูล

ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยให้กลุ่มเป้าหมายทราบ

2. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกิจกรรมที่พัฒนาไว้ เช่น การศึกษาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับลูกประคบสมุนไพรร การระบุปัญหาและตั้งคำถามทางวิทยาศาสตร์ การออกแบบและทดลองเกี่ยวกับการถ่ายเทความร้อน การสกัดสาร หรือคุณสมบัติของสมุนไพรร การสร้างชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์ลูกประคบ ระยะเวลาในการเก็บข้อมูลจำนวน 4 สัปดาห์ ๆ ละ 3 ชั่วโมง

3. หลังสิ้นสุดการจัดกิจกรรม ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) เพื่อวัดความสามารถในการอธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ที่เกิดขึ้นระหว่างการทำกิจกรรม และ ให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจต่อกิจกรรม โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียววัดผลหลังการทดลอง (One-group posttest-only design) เพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่บูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีต่อความสามารถในการอธิบายหลักการ

เชิงวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ และความพึงพอใจของนักเรียน $\longrightarrow X \longrightarrow O$ โดยที่ X แทน การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น O แทน การวัดผลหลังการทดลอง (Posttest)

3.4.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล สถิติพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) และการหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ในการวิเคราะห์ข้อมูลให้สัญลักษณ์ (μ) แทนสัญลักษณ์ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) และสัญลักษณ์ (σ) แทนสัญลักษณ์ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยในครั้งนี้มีน้อยกว่า 30 คน

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการศึกษาความสามารถในการอธิบายหลักการเชิงวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ท้องถิ่นตามแนวทางสะเต็มศึกษาบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

กิจกรรม	ลักษณะของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา	รูปภาพกิจกรรม
กิจกรรมที่ 1 การทำลูกประคบสมุนไพร	ขั้นที่ 1 ระบุปัญหา - ครูนำเข้าสู่การกำหนดปัญหาด้วยการใช้คำถามว่า นักเรียนคิดว่าวัสดุของเนื้อผ้าแต่ละชนิดที่นำมาออกแบบลูกประคบสมุนไพรส่งผลต่อการถ่ายโอนความร้อนหรือไม่	
	ขั้นที่ 2 รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา - นักเรียนร่วมกันสืบค้นและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับลูกประคบสมุนไพร จากนั้นนำมาอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่ม เพื่อนำข้อสรุปไปออกแบบกิจกรรม	
	ขั้นที่ 3 ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา - นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบลูกประคบสมุนไพร พร้อมนำเสนอผลการออกแบบของแต่ละกลุ่ม	
	ขั้นที่ 4 วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา - นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผน แบ่งหน้าที่กันในการทำลูกประคบ และลงมือปฏิบัติตามที่ออกแบบไว้	
	ขั้นที่ 5 ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหา หรือชิ้นงาน - นักเรียนนำลูกประคบที่ทำแล้วไปนึ่ง 15 นาที จากนั้นวัดอุณหภูมิที่ได้หากอุณหภูมิไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดให้ปรับปรุงแก้ไขชิ้นงาน	
	ขั้นที่ 6 นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน - นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานและวิธีการแก้ปัญหา	
กิจกรรมที่ 2 การออกแบบบรรจุภัณฑ์ลูกประคบสมุนไพร	ขั้นที่ 1 ระบุปัญหา - ครูนำเข้าสู่การกำหนดปัญหาด้วยการใช้คำถามว่า หากนักเรียนต้องการจำหน่ายหรือแจกลูกประคบสมุนไพรให้คนในชุมชนหรือนักท่องเที่ยว นักเรียนมีวิธีการออกแบบหรือจำหน่ายสินค้าอย่างไร	

ตารางที่ 1 (ต่อ) ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ท้องถิ่นตามแนวทางสะเต็มศึกษาบูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

กิจกรรม	ลักษณะของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา	รูปภาพกิจกรรม
	ขั้นที่ 2 รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา - นักเรียนร่วมกันสืบค้นและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการทำบรรจุภัณฑ์ลูกประคบสมุนไพร รวมถึงวัสดุที่ใช้และการออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมโดยใช้วัสดุที่เหลือ จากนั้นนำมาอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่ม เพื่อนำข้อสรุปไปออกแบบกิจกรรม	
	ขั้นที่ 3 ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา - นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบบรรจุภัณฑ์ลูกประคบสมุนไพร พร้อมนำเสนอผลการออกแบบของแต่ละกลุ่ม	
	ขั้นที่ 4 วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา - นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผน แบ่งหน้าที่กันในการทำบรรจุภัณฑ์ลูกประคบ และลงมือปฏิบัติตามที่ออกแบบไว้	
	ขั้นที่ 5 ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหา หรือ ชิ้นงาน - เมื่อทำบรรจุภัณฑ์เสร็จแล้ว แต่ละกลุ่มนำลูกประคบใส่ลงในบรรจุภัณฑ์ เพื่อทดสอบความแข็งแรงในการรับน้ำหนักและแก้ไขปรับปรุงบรรจุภัณฑ์	
	ขั้นที่ 6 นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน - นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานและวิธีการแก้ปัญหาภายในกลุ่ม	

2 ผลการศึกษาความสามารถในการอธิบายหลักการเชิงวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความสามารถในการอธิบายหลักการเชิงวิทยาศาสตร์

รายการประเมินความสามารถในการอธิบายหลักการเชิงวิทยาศาสตร์	(μ)	(σ)	ระดับคุณภาพ
1. ชนิดของวัสดุในการทำลูกประคบมีผลต่อการถ่ายโอนความร้อนหรือไม่ อย่างไร	4.46	0.51	ดีมาก
2. ถ้าหากจะใช้วัสดุอื่นนอกเหนือจากกิจกรรมวันนี้ นักเรียนจะใช้วัสดุใดในการทำลูกประคบ เพราะเหตุใด	3.84	0.37	ดี
3. นักเรียนสามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้กับลูกประคบได้อย่างไร เพราะอะไร	4.38	0.76	ดีมาก
4. ทำไมต้องให้ความร้อนแก่ลูกประคบก่อนการใช้งาน	4.38	0.5	ดีมาก
5. หากในชุมชนมีแหล่งผลิตลูกประคบสมุนไพร นักเรียนจะออกแบบบรรจุภัณฑ์อย่างไรให้ดึงดูดผู้ซื้อและมีมาตรฐาน	4.38	0.5	ดีมาก
รวม	4.29	0.53	ดีมาก

จากตารางที่ 2 พบว่าผลการประเมินความสามารถในการอธิบายหลักการเชิงวิทยาศาสตร์ที่ได้จัดการเรียนรู้โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้สะเต็มศึกษาที่บูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่นสมุนไพรลูกประคบ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาพรวม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.29 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53 อยู่ในระดับดีมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าชนิดของวัสดุในการทำลูกประคบมีผลต่อการถ่ายโอนความร้อนหรือไม่ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 อยู่ในระดับดีมาก รองลงมา นักเรียนสามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้กับลูกประคบได้

อย่างไร เพราะอะไร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.76 อยู่ในระดับดีมาก ถัดไป ทำไมต้องให้ความร้อนแก่ลูกประคบก่อนใช้งาน และหากในชุมชนมีแหล่งผลิตลูกประคบสมุนไพร นักเรียนจะออกแบบบรรจุภัณฑ์อย่างไรให้ดึงดูดผู้ซื้อและมีมาตรฐานมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.5 อยู่ในระดับดีมาก รองลงมา ถ้าหากจะใช้วัสดุอื่นนอกเหนือจากกิจกรรมวันนี้นักเรียนจะใช้วัสดุใดในการทำลูกประคบ เพราะเหตุใด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.84 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.37 อยู่ในระดับดี

4.3 ผลการประเมินความคิดสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาบูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่นสมุนไพรลูกประคบ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงผลการประเมินความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาบูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่น

กิจกรรมการออกแบบลูกประคบสมุนไพร และออกแบบบรรจุภัณฑ์ลูกประคบสมุนไพร	(μ)	(σ)	ระดับคุณภาพ
ความคิดริเริ่ม: สามารถออกแบบหรือพัฒนาลูกประคบสมุนไพร หรือผลิตภัณฑ์บรรจุลูกประคบสมุนไพรเหมาะสมต่อการใช้งานจริง	3.83	0.4	ดี
ความคิดคล่องแคล่ว: สามารถแก้ปัญหาได้มากกว่า 2 วิธีในเวลาที่กำหนด	3.5	0.54	ดี
ความคิดยืดหยุ่น: สามารถคิดหาแก้วิธีกแก้ปัญหาโดยดัดแปลงสิ่งที่มีอยู่หรือนำสิ่งอื่นมาทดแทนได้หลากหลาย	3.66	0.51	ดี
ความคิดละเอียดลออ: สามารถแจกแจงรายละเอียดของวิธีการแก้ปัญหาหรือขยายความคิดได้อย่างครบถ้วน และมีรายละเอียดที่สมบูรณ์	3.5	0.54	ดี
รวม	3.62	0.5	ดี

จากตารางที่ 3 พบว่าผลการประเมินความคิดสร้างสรรค์ที่ได้จัดการเรียนรู้โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้สะเต็มศึกษาที่บูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่นสมุนไพรลูกประคบ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาพรวมค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.62 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.5 อยู่ในระดับดี หากพิจารณาเป็นรายด้าน ด้านความคิดริเริ่ม ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.83 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.4 อยู่ในระดับดี รองลงมาด้านความยืดหยุ่น ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.66 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 อยู่ในระดับดี ถัดมาด้านความคิดคล่องแคล่วและด้านความคิดละเอียดลออ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.5 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.54 อยู่ในระดับดี

4.4 ผลการประเมินความพึงพอใจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาบูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่นสมุนไพรลูกประคบ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาบูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่นสมุนไพรลูกประคบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

รายการประเมิน	(μ)	(σ)	การแปลความหมาย
1. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเตรียมการจัดการเรียนรู้ตามกรอบสะเต็มศึกษาที่บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นอย่างเป็นระบบ โดยออกแบบกิจกรรมเกี่ยวกับลูกประคบสมุนไพรที่เหมาะสมกับระดับชั้นเรียน	4.84	0.28	มากที่สุด
2. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบรรยากาศการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการเรียนรู้เชิงปฏิบัติและการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่เน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียน	4.23	0.72	มาก
3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อเนื้อหาการเรียนรู้ที่บูรณาการความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์เข้ากับภูมิปัญญาท้องถิ่นเรื่องลูกประคบสมุนไพร โดยเห็นว่าสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้จริง	4.69	0.63	มากที่สุด
4. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจน ซึ่งช่วยให้นักเรียนเข้าใจทิศทางของการเรียนรู้และเป้าหมายของกิจกรรมตามกระบวนการสะเต็มศึกษา	4.76	0.59	มากที่สุด
5. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อความสอดคล้องระหว่างกิจกรรมการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยกิจกรรมลูกประคบสมุนไพรได้รับการออกแบบให้สอดคล้องกับการพัฒนาทักษะตามกรอบสะเต็มศึกษาอย่างชัดเจน	4.30	0.85	มากที่สุด

ตารางที่ 4 (ต่อ) ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาบูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่นสมุนไพรสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

รายการประเมิน	(μ)	(σ)	การแปลความหมาย
6. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมการทำงานร่วมกันทั้งรายบุคคลและรายกลุ่ม ซึ่งสะท้อนลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาที่เน้นการทำงานเป็นทีม	4.61	0.76	มากที่สุด
7. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมที่ส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และการอภิปรายร่วมกัน โดยการออกแบบและปรับปรุงอุปกรณ์สมุนไพรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เสนอแนวคิดและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างอิสระ	4.76	0.43	มากที่สุด
8. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความสนุกสนานและน่าสนใจ ซึ่งเกิดจากการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริงและการเชื่อมโยงกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น	4.69	0.65	มากที่สุด
9. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเปิดโอกาสให้ซักถามปัญหาในระหว่างการเรียนรู้ ซึ่งส่งเสริมกระบวนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์และการตั้งคำถามตามแนวคิดสะเต็มศึกษา	4.76	0.43	มากที่สุด
10. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช่วิธีการจัดการเรียนรู้และสื่อการสอนที่หลากหลาย เช่น วัสดุท้องถิ่น สื่อดิจิทัล และกิจกรรมปฏิบัติการ ซึ่งช่วยสนับสนุนการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษา	4.61	0.65	มากที่สุด
11. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการที่ผู้สอนยอมรับและให้คุณค่ากับความคิดเห็นของนักเรียน ซึ่งช่วยสร้างบรรยากาศการเรียนรู้แบบเปิดและส่งเสริมการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์	4.84	0.37	มากที่สุด
12. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการดูแลและให้ความสนใจของผู้สอนอย่างทั่วถึงในระหว่างการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น	4.53	0.51	มากที่สุด
13. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมที่ส่งเสริมการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต และแหล่งภูมิปัญญาท้องถิ่นเกี่ยวกับสมุนไพร	4.07	0.95	มาก
14. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อความตั้งใจของผู้สอนในการให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ และอำนวยความสะดวกต่อการจัดกิจกรรมอุปกรณ์สมุนไพร	4.61	0.65	มากที่สุด
15. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบุคลิกภาพ การแต่งกาย และการสื่อสารของผู้สอนที่เหมาะสมกับบริบทการจัดการเรียนรู้และวัฒนธรรมท้องถิ่น	4.84	0.37	มากที่สุด
16. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนที่เป็นไปตามเวลา ซึ่งช่วยให้กิจกรรม สะเต็มศึกษาดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ	4.69	0.66	มากที่สุด
17. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการได้รับทราบเกณฑ์การประเมินผลล่วงหน้า ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการประเมินเพื่อพัฒนาในการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา	4.15	0.80	มาก
18. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการมีส่วนร่วมในกระบวนการประเมินผลการเรียนรู้ โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนสะท้อนผลการเรียนรู้จากกิจกรรมอุปกรณ์สมุนไพร	4.53	0.51	มากที่สุด
19. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการประเมินผลที่มีความยุติธรรมและเป็นธรรม สอดคล้องกับหลักการวัดและประเมินผลตามสภาพจริงในกรอบสะเต็มศึกษา	4.84	0.37	มากที่สุด
20. นักเรียนมีความพึงพอใจในภาพรวม และรู้สึกมีความสุขต่อการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น เรื่อง อุปกรณ์สมุนไพร	4.69	0.65	มากที่สุด
รวม	4.59	0.61	มากที่สุด

จากตารางที่ 5 พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สะเต็มศึกษาบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น เรื่อง อุปกรณ์สมุนไพร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.59 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.61 อยู่ในระดับมากที่สุด หากพิจารณาเป็นรายการ ดังนี้ การเตรียมการจัดการเรียนรู้ตามกรอบสะเต็มศึกษาที่บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นอย่างเป็นระบบ โดยออกแบบกิจกรรมเกี่ยวกับอุปกรณ์สมุนไพรอย่างรอบคอบและเหมาะสมกับระดับชั้นเรียน นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการที่ผู้สอนยอมรับและให้คุณค่ากับความคิดเห็นของนักเรียน ซึ่งช่วยสร้างบรรยากาศการเรียนรู้แบบเปิดและส่งเสริมการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการประเมินผลที่มีความยุติธรรมและเป็นธรรม สอดคล้องกับหลักการวัดและประเมินผลตามสภาพจริงในกรอบสะเต็มศึกษา ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.84 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.28, 0.37, และ 0.37 ตามลำดับ อยู่ในระดับมากที่สุด

5. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

การจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นสมุนไพรประคบ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีความสนใจและตั้งใจในการทำกิจกรรมเป็นอย่างดี มีจำนวน 2 กิจกรรม โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ท้องถิ่นตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ได้แก่ กิจกรรมที่ 1 เรื่อง การทำลูกประคบสมุนไพร และกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การออกแบบบรรจุภัณฑ์ลูกประคบสมุนไพร โดยเป็นการบูรณาการสอนวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับบริบทในท้องถิ่นที่มีสมุนไพรใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การประคบ การต้มยาจีน เป็นต้น โดยมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา 6 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ระบุปัญหา เป็นการทำความเข้าใจปัญหา เจาะลึกหรือข้อจำกัดของสถานการณ์ปัญหาเพื่อกำหนดขอบเขตของปัญหา ซึ่งนำไปสู่การสร้างชิ้นงานหรือวิธีการแก้ปัญหา โดยผู้วิจัยทำหน้าที่เป็นผู้เสนอเหตุการณ์ที่จะนำไปสู่ปัญหา และใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนรู้ เมื่อนักเรียนได้รับรู้ถึงปัญหาแล้วจึงเกิดการระดมความคิดแลกเปลี่ยนเรียนรู้ภายในกลุ่มเพื่อช่วยกันกำหนดขอบเขตของปัญหา ขั้นที่ 2 รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา เป็นการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ การออกแบบเชิงวิศวกรรม และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการแก้ปัญหา เพื่อนำข้อมูลที่ได้นำไปใช้ในการออกแบบชิ้นงาน ขั้นที่ 3 ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา เป็นการประยุกต์ใช้ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องเพื่อการออกแบบชิ้นงานหรือวิธีในการแก้ปัญหา ขั้นที่ 4 วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา เป็นการกำหนดลำดับขั้นตอนของการสร้างชิ้นงาน แล้วลงมือสร้างชิ้นงานเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา เมื่อนักเรียนได้แบบแผนหรือแบบร่างชิ้นงานแล้วจึงเริ่มสร้างชิ้นงานตามแบบที่ได้กำหนดไว้ ขั้นที่ 5 ทดสอบประเมินผลและปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน เป็นการทดสอบและประเมินการใช้งานของชิ้นงานโดยผลที่ได้สามารถนำมาปรับปรุงและพัฒนาเมื่อนักเรียนสร้างชิ้นงานเสร็จเรียบร้อยแล้วจะนำไปทดสอบชิ้นงานเพื่อนำไปสู่การปรับปรุง พัฒนาชิ้นงาน ขั้นที่ 6 นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน เป็นการนำเสนอแนวคิดหรือขั้นตอนการแก้ปัญหาของการสร้างชิ้นงานให้ผู้อื่นได้เข้าใจ เมื่อนักเรียนทดสอบชิ้นงานและรวบรวมผลที่ได้จากการทดสอบแล้ว ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอชิ้นงานและแนวทางการแก้ปัญหาชิ้นงานของตนเอง จุดเด่น จุดด้อยของชิ้นงาน จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรม ผลการประเมินความสามารถการอธิบายหลักการเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาที่บูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่นลูกประคบสมุนไพร พบว่ามีค่าเฉลี่ยของความสามารถการอธิบายหลักการเชิงวิทยาศาสตร์เท่ากับ 4.29 อยู่ในระดับดีมาก เป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2 เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้ในลักษณะนี้มุ่งเน้นการเชื่อมโยงความรู้จากหลากหลายสาขาวิชา เช่น วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยผู้เรียนได้เรียนรู้ในบริบทที่เป็นความจริงและประสบการณ์ตรง การใช้การเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาที่ลึกซึ้งและเชื่อมโยงกับการปฏิบัติจริง ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งและสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพส่งผลให้ผู้เรียนพัฒนาสมรรถนะการอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับงานวิจัย Kamtet et al. (2023, p. 238) การพัฒนาความสามารถในการอธิบายทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูชีววิทยาโดยการจัดประสบการณ์การสร้างหลักฐานทางวิทยาศาสตร์และ การเขียนอธิบายทางวิทยาศาสตร์ พบว่านักศึกษาครูชีววิทยามีค่าเฉลี่ยหลังการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาบูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่นลูกประคบสมุนไพร พบว่า ค่าเฉลี่ยของความคิดสร้างสรรค์เท่ากับ 3.62 อยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านได้ผล ดังนี้ 1) ด้านความคิดริเริ่มภาพรวมอยู่ในระดับดี 2) ด้านความคิดคล่องแคล่วภาพรวมอยู่ในระดับดี 3) ด้านความคิดยืดหยุ่นภาพรวมอยู่ในระดับดี 4) ด้านความคิดละเอียดลออภาพรวมอยู่ในระดับดี จากผลการศึกษาความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานนั้นด้านที่นักเรียนได้คะแนนสูงเป็นอันดับ 1 คือ ด้านความคิดริเริ่ม พบว่า นักเรียนสามารถออกแบบหรือพัฒนาผลงานได้ตรงประเด็น ทั้งนี้เพราะนักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาสามารถเชื่อมโยงความรู้และสร้างสรรค์ผลงานได้ดี และเนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนแสดงออกถึงพฤติกรรมด้านความคิดสร้างสรรค์ในระหว่างการทำกิจกรรม โดยผู้เรียนมีโอกาสนำความรู้มาออกแบบวิธีการหรือกระบวนการเพื่อตอบสนองความต้องการหรือแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันเพื่อให้ได้นวัตกรรมใหม่ ๆ ซึ่งเป็นผลผลิตจากกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมโดยในแต่ละขั้นตอนจะเป็นการฝึกฝนผู้เรียนให้เกิดความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมผ่านการทำความเข้าใจและวิเคราะห์ปัญหาจากสถานการณ์ศึกษาค้นคว้าและการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหามีการระดมสมองออกแบบชิ้นงานให้มีความแปลกใหม่ไม่ซ้ำใคร และสามารถใช้ประโยชน์หรือแก้ปัญหาได้มีการวางแผนและดำเนินการ

แก้ปัญหาตรวจสอบชิ้นงานนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงานโดยความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมเกิดจากการที่ผู้เรียนได้ฝึกฝนเริ่มต้นจากการวิเคราะห์ปัญหา สังเคราะห์จนนำไปสู่การพัฒนาเป็นนวัตกรรมของผู้เรียนได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Krutngoen and Eiamguaw (2022, p. 189) ได้ศึกษาเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บูรณาการแนวคิดสะเต็มศึกษาที่มีผลต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บูรณาการแนวคิดสะเต็มศึกษา เรื่อง การใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาพบว่านักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนวสะเต็มศึกษามีเจตคติระดับสูงต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และ ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาบูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่นลูกประคบสมุนไพร พบว่ามีค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจโดยรวมเท่ากับ 4.59 อยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากกิจกรรมได้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้นำความรู้มาใช้ในการสร้างสรรค์ชิ้นงานหรือนวัตกรรม เป็นการทบทวนความรู้ทำให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาการถ่ายโอนความร้อนได้ดียิ่งขึ้นและเห็นความสำคัญของภูมิปัญญาท้องถิ่นลูกประคบสมุนไพร อีกทั้งกิจกรรมยังส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการบูรณาการความรู้จากหลากหลายสาขาเช่น วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์มาใช้ ผู้เรียนมองเห็นภาพความเชื่อมโยงกันของแต่ละสาขาเป็น การส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถใช้ทักษะด้านนี้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ผู้เรียนเรียนรู้การทำงานเป็นทีมเพื่อนำไปสู่การทำให้เกิดความภาคภูมิใจ มีความสุข สนุกสนาน มีกำลังใจในการเรียนซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจและพึงพอใจในการเรียนรู้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Paweenbampen (2023, p. 139) ผลการประเมินความพึงพอใจและความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาในภาพรวม พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายกิจกรรมย่อย พบว่าทุกกิจกรรมได้รับการประเมินความพึงพอใจในระดับมากเช่นเดียวกัน สะท้อนให้เห็นว่านักเรียนมีทัศนคติเชิงบวกต่อกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวอย่างสม่ำเสมอ นอกจากนี้ นักเรียนส่วนใหญ่แสดงความรู้สึกละและความเห็นเชิงบวกต่อกิจกรรมย่อยทั้งสามกิจกรรม รวมถึงมีความคิดเห็นเชิงบวกต่อเรื่องเล่าที่ใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ทั้งนี้เนื่องจากกิจกรรมได้รับการออกแบบโดยใช้การเล่าเรื่องที่เชื่อมโยงกับประสบการณ์และชีวิตจริงของผู้เรียน

6. ข้อเสนอแนะ

การออกแบบกิจกรรมควรเน้นการเชื่อมโยงกับหลักการทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบแม้ว่ากิจกรรมลูกประคบสมุนไพรจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการถ่ายเทความร้อน คุณสมบัติของสมุนไพร และการออกแบบเชิงวิศวกรรมได้ดี ผู้วิจัยควรเน้นให้ผู้เรียนแสดงหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ และเหตุผลประกอบคำอธิบายให้มากขึ้น เช่น การบันทึกข้อมูลเชิงทดลอง การสังเกตเฉพาะเจาะจง และการเปรียบเทียบผลลัพธ์ เพื่อสนับสนุนการอธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์อย่างเข้มแข็ง และกระบวนการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ควรเพิ่มการสะท้อนคิด สามารถส่งเสริมเพิ่มเติมได้โดยให้ผู้เรียนมีโอกาสสะท้อนความคิดและอธิบายเหตุผลเบื้องหลังการออกแบบลูกประคบสมุนไพรและบรรจุภัณฑ์ เช่น การอภิปรายแนวคิด การให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์กับการเลือกสมุนไพรหรือวัสดุ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เชิงลึก ควรใช้การวิจัยแบบกึ่งทดลองหรือมีการเปรียบเทียบกลุ่มควบคุมเพื่อประเมินผลการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นได้ชัดเจนยิ่งขึ้น การเปรียบเทียบกับกลุ่มเรียนแบบปกติจะช่วยให้เห็นผลต่างที่เกิดจากนวัตกรรมได้อย่างมีนัยสำคัญ เพิ่มการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 เช่น การคิดเชิงระบบ การแก้ปัญหาเชิงซับซ้อน การทำงานร่วมกัน

เอกสารอ้างอิง

- Butdee, S., Rotduang, P., & Rattanaburi, P. (2024). Development of STEM education curriculum integrated local wisdom and the royal guidance on education for teachers of Border Patrol Police School in middle south of Thailand. *Nakhabut Paritat Journal*, 16(2), 78-88. (in Thai)
- Ijiga, O. M., Ifenatuora, G. P., & Olateju, M. (2023). Integrating STEM into instructional design: a framework for culturally relevant curriculum development in underserved communities. *Deleted Journal*, 3(6), 1949–1960. <https://doi.org/10.62225/2583049x.2023.3.6.4618>.
- Kamtet, W., Wannagatesiri, T., & Kruea-In, N. (2023). Developing scientific explanation ability of biology student teachers by providing experiences in generating scientific evidences and writing scientific explanations. *Journal of Education Naresuan University*, 25(3), 238-251. (in Thai)
- Karangsri, M., & Siripan, R. (2022). Development of a series of learning the benefits of herbs for secondary school students. *Journal of Industrial Education*, 21(2), 66-73. (in Thai)
- Kijkuakul, S. (2015). STEM education. *Journal of Education Naresuan University*, 17(2), 201-207. (in Thai)
- Krutngoen, S., & Eiamguaw, P. (2022). The effect of integrated STEM education inquiry-based learning and attitude to word science lesson of mathayomsuksa 3 students. *Social Sciences Research and Academic Journal*, 16(3), 189-202. (in Thai)
- Langkawong, A., Pimthong, P., Tanak, A., & Pongsophon, P. (2025). Elementary preservice teachers' perception of culturally responsive STEM teaching. *Journal of Inclusive and Innovative Education*, 9(1), 152-168. (in Thai)
- Li, Y., Wang, K., Xiao, Y., & Froyd, E. J. (2020). Research and trends in STEM education: a systematic review of journal publications. *International Journal of STEM Education*, 7(11), 1-16.
- Limpijumong, S. (2020). STEM education isn't disappearing. IPST (Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology) is driving STEM education towards Thailand 4.0 in a new way. Retrieved January 18, 2026, from https://www.ipst.ac.th/news/1404/stem4-0.html?utm_source=chatgpt.com. (in Thai)
- Margot, K. C., & Kettler, T. (2019). Teachers' perception of STEM integration and education a systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 6(2), 1-16. <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0151-2>.
- Ministry of Education. (2017). Core curriculum of basic ducation. (2008). (Revised 2017). Bangkok: Agricultural Cooperative Assembly Printing House of Thailand Co., Ltd. (in Thai)
- OECD. (2023). PISA 2022 results (Volume I and II) – Country notes: Thailand (pp. 1–2). Organisation for Economic Co-operation and Development. <https://www.oecd.org/publication/pisa-2022-results/webbooks/dynamic/pisa-country-notes/6138f4af/pdf/thailand.pdf>.
- Paweenbampen, P., & Wannakool, D. (2025). The development of STEM integrated learning management ability in elementary student's teachers using authentic learning activities based on the authenticity. *Journal of Education and Innovative Learning*, 5(1), 81-97. (in Thai)
- Paweenbampen, P. (2023). Development of integrated STEM activities to promote thinking process skills for the 21st century of grade 1 students (La-or Plus project) at La-orutis demonstration school. *CMU Journal of Education*, 7(1), 128-142. (in Thai)
- Potchane, R., & Boontham, T. (2021). The needs of the development of stem education learning management for secondary school teachers in nakhon nayok province. *Journal of Liberal Arts, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi*, 3(3), 285-299. (in Thai)

- Seeharach, S., & Santhuenkaew, T. (2024). STEM Education Learning Management to Developing Creativity. *Journal of Applied Education*, 2(1), 31-39. (in Thai)
- Sritan, S., Chaiya, P., & Dispanya, E. (2022). A study of thai traditional medicine for health tourism: thai traditional Massage, thai herbal steam and compress in San Pa Tong District, Chiang Mai Province. *Journal of Humanities and Social Sciences Nakhon Phanom University*, 12(3), 111-124. (in Thai)
- Sethirunkul, T., & Samahito, C. (2019). Provision of STEM learning experiences on Nonthaburi local culture to develop creative thinking of preschool children. *STOU Education Journal*, 12(1), 99–109. (in Thai)
- Wangkamhan, Y., Nachaisin, K., & Surapinit, P. (2024). Integrating local wisdom into the Thai curriculum: Enhancing student engagement and cultural awareness. *Journal of Buddhist Education and Research (JBER)*, 10(3), 173–183. (in Thai)
- Worain, C., Selakorn, O., & Thongpoon, C. (2020). *Student development in Pibulsongkram Rajabhat University using the research process together with the wisdom of Thai local herbal. Humanities and Social Sciences Journal of Pibulsongkram Rajabhat University*, 14(1), 248–262. (in Thai)

“ข้อคิดเห็น เนื้อหา รวมทั้งการใช้ภาษาในบทความถือเป็นความรับผิดชอบของผู้เขียน”