



วารสาร
นาคบุตรปริทรรศน์

Nakhawat Paritat Journal

ISSN 3027-7779 (Online)

ปีที่ 18 ฉบับที่ 1 มกราคม – เมษายน 2569 Vol. 18 No. 1 January – April 2026

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา 1 หมู่ 4 ต.ท่าบัว อ.เมือง จ.นครราชสีมา 80280
Research and development institute Nakhon Si Thammarat Rajabhat University 1 Moo 4, Tha Ngio, Mueang, Nakhon Si Thammarat 80280

Received: November 6, 2024

Revised: March 28, 2026

Accepted: March 30, 2026

ผลการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมบูรณาการ
ภูมิปัญญาท้องถิ่น ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน

The Effects of STEM Learning Management Based on the Engineering Design
Process Integrated with Local Wisdom on the Creativity
of Border Patrol Police School Students

ผการัตน์ โรจน์ดวง*

สุพัฒน์ บุตรดี

ปริญญ์ รัตนบุรี

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

*ผู้ประสานงานหลัก (Corresponding Author) E-mail: Phakarat_rot@nstru.ac.th

Phakarat Rotduang*

Supat Buddee

Parintip Rattanaburi

Faculty of Education, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น และ 2) พัฒนากระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น กลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5 โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน จำนวน 39 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 ซึ่งกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกคือนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทุกคน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ และแบบประเมินกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5 โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน อยู่ในระดับมาก และ 2) กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา; ภูมิปัญญาท้องถิ่น; กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม; นักเรียนโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน

Abstract

This research aimed to 1) develop the creativity of Grade 5 students at the Border Patrol Police School who received STEM learning management based on the engineering design process integrated with local wisdom; and 2) develop the engineering design process skills of grade 5 students at the Border Patrol Police School who received STEM learning management based on the engineering design process integrated with local wisdom. The target group consisted of 39 Grade 5 students at the Border Patrol Police School during the first semester of the 2024 academic year, with the inclusion criterion that all participants were currently enrolled in Grade 5. The research instruments included STEM learning management plans based on the integrated engineering design process integrated with local wisdom, a creativity evaluation form, and an engineering design process assessment form. The data were analyzed using mean and standard deviation. The results of this research indicated that; 1) The creativity of the Grade 5 students at the Border Patrol Police School was at a high level; and 2) the engineering design process skills of Grade 5 students at the Border Patrol Police School were also at a high level.

Keyword: STEM learning management; Local wisdom; Engineering design process; Border Patrol Police school students

บทนำ

โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนเป็นโรงเรียนในสังกัดกองบัญชาการตำรวจตระเวนชายแดน สำนักงานตำรวจแห่งชาติ ที่ดำเนินการอย่างถูกต้องตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการถือกำเนิดขึ้นเป็นครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2499 การจัดตั้งโรงเรียนสอนหนังสือในระยะเริ่มแรกไม่มีงบประมาณสนับสนุน ครูต้องใช้ตำรวจตระเวนชายแดน นักเรียน



เป็นเด็กยากจน ไม่มีงบประมาณที่จะจัดซื้อหนังสือ อุปกรณ์การเรียน เป็นต้น เด็กเหล่านี้จึงได้รับแจกหนังสือและอุปกรณ์การเรียนจากผู้มีจิตเมตตาบริจาคผ่านตำรวจตระเวนชายแดน นับจาก พ.ศ.2506 เป็นต้นมา การดำเนินการของโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนได้รับพระมหากรุณาธิคุณเป็นล้นพ้นจากพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว และสมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีนาถ ได้พระราชทานพระราชทรัพย์ส่วนพระองค์แก่ตำรวจตระเวนชายแดนสำหรับจัดตั้งโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน ปัจจุบันมีโรงเรียนในสังกัดจำนวน 218 แห่ง ซึ่งอยู่ในความดูแลของสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี จากการศึกษาข้อมูลบริบทของโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนในพื้นที่ภาคใต้ตอนกลาง (จังหวัดนครศรีธรรมราช ตรัง และกระบี่) ทั้ง 6 แห่ง พบว่าทุกแห่งล้วนมีความขาดแคลนด้านปัจจัยพื้นฐานที่สนับสนุนการเรียนรู้ที่ต่างกันไปตามบริบทพื้นที่ โดยสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ได้กำหนดวัตถุประสงค์ของโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนที่ชัดเจน คือ เพื่อแก้ไขปัญหาการขาดโอกาสของเด็กและเยาวชนที่อยู่ในพื้นที่ทุรกันดาร ไกลคมนาคมหรือเป็นพื้นที่ที่มีปัญหาด้านความมั่นคงให้ได้รับการศึกษาอย่างทั่วถึงเสมอภาค และมีคุณภาพตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (Phiphithkul, 2022)

จากบทบาทของโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนที่สำคัญ 3 ประการ คือ บทบาทการเป็นสถานศึกษา บทบาทการเป็นศูนย์กลางในการพัฒนาคุณภาพชีวิต และบทบาทการเป็นหน่วยรักษาความมั่นคงปลอดภัย และรักษาความสงบเรียบร้อยของชุมชน นอกจากครูตำรวจตระเวนชายแดนจะต้องทำหน้าที่สอนหนังสือ ครู ตำรวจตระเวนชายแดนยังมีหน้าที่พัฒนาคุณภาพชีวิตของนักเรียน และคุณภาพชีวิตคนในชุมชน มีความมั่นคงปลอดภัยในการดำเนินชีวิต การพัฒนาโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนจึงมีแผนงานดำเนินการตามแผนพัฒนาเด็กและเยาวชนในถิ่นทุรกันดาร ตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ฉบับที่ 5 พ.ศ.2560 – 2569 (The Office of Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindhorn's Projects, 2017)

การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเป็นการนำความรู้ที่ครบวงจรในเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เกิดจากการนำความคิดรวบยอดหลัก (main concepts) สมรรถนะและคุณลักษณะมาเชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ จัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ความสนใจ และความต้องการของผู้เรียน ผู้สอนเป็นผู้เอื้ออำนวยความสะดวกและโค้ชการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามผลการเรียนรู้ (learning outcomes) ที่กำหนด (Wongyai & Patphol, 2013) จากการศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนเน้นการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยเน้นทักษะสำคัญด้านการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ เพื่อมุ่งสู่ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นสิ่งที่สำคัญ สำหรับการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้บูรณาการความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น โดยอาศัยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ซึ่งปลูกฝังให้ผู้เรียนมีแนวคิดและวิธีการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน (The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology Ministry of Education, 2014) แล้วยังสามารถบูรณาการควบคู่กับความรู้จากภูมิปัญญาท้องถิ่นได้ด้วย ซึ่งภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นองค์ความรู้ที่เกิดจากสติปัญญาของชาวบ้านเป็นศักยภาพหรือความสามารถในการแก้ปัญหา การดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพของชาวบ้านให้สอดคล้องเหมาะสมกับบริบทของชุมชนท้องถิ่น (Nunart, 2017)

จากที่มาและความสำคัญที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยสนใจศึกษาความคิดสร้างสรรค์และศึกษากระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยมีทั้งหมด 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นระบุปัญหา ขั้นรวบรวมแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา ขั้นทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหา และขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน โดยบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น



วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น
2. พัฒนาระบบการออกแบบเชิงวิศวกรรมของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น

ระเบียบวิธีการวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5 โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน จำนวน 39 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 ซึ่งกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกคือนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทุกคน

ตัวแปรในการวิจัย

ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น

ตัวแปรตาม คือ ความคิดสร้างสรรค์ กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

การสร้างเครื่องมือ

1. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น

1.1 ศึกษาตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (Office of the Basic Education Commission, Ministry of Education, 2017) นำมากำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ และเวลาในแผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

- 1.2 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา จำนวน 3 แผน ได้แก่

1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เตาอบพลังงานแสงอาทิตย์ เวลา 3 ชั่วโมง บูรณาการภูมิปัญญาการตากอาหารแห้งในท้องถิ่น

2) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ตู้ฟักไข่ เวลา 3 ชั่วโมง บูรณาการการเลี้ยงไก่ไข่ในท้องถิ่น และสร้างตู้ฟักไข่อย่างง่ายเพื่อแก้ปัญหาตู้ฟักไข่ราคาสูง

3) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กังหันน้ำ เวลา 3 ชั่วโมง บูรณาการการแก้ปัญหาแหล่งน้ำในโรงเรียนและในชุมชนน้ำเน่าเสีย ชาติออกซิเจน

ซึ่งในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอน คือ ขั้นระบุปัญหา ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา ขั้นทดสอบประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ไขปัญหาคือหรือแก้ไข และขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา

2. สร้างแบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ โดยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ สร้างข้อคำถาม จำนวน 4 ข้อ มีเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค (scoring rubric) และข้อเสนอแนะของแบบประเมิน

3. สร้างแบบประเมินกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สร้างข้อคำถาม จำนวน 9 ข้อ มีเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค (scoring rubric) และข้อเสนอแนะของแบบประเมิน



การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงของแบบประเมินทั้ง 2 ชุด โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน คัดเลือกข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67-1.00 จัดทำเป็นแบบประเมินฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปทดลองใช้ วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ ได้เท่ากับ 0.65 ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ได้เท่ากับ 0.81 และนำข้อคำถามมาจัดพิมพ์เพื่อนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เพิ่มเติมศึกษาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น

ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแผนการจัดการเรียนรู้ และการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเพิ่มเติมศึกษา จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาทำการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้เพิ่มเติมศึกษาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น จำนวน 3 แผน

2. การทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้เพิ่มเติมศึกษาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยแบ่งการดำเนินการเป็น 2 ขั้นตอนคือ

ขั้นตอนที่ 1 ทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้เพิ่มเติมศึกษาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยครูผู้สอนโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน จำนวน 5 คน ดำเนินการทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้ 2 ระยะดังนี้ คือ

ระยะที่ 1 การชี้แจงแนะนำเกี่ยวกับแผนการจัดการเรียนรู้เพิ่มเติมศึกษาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น จำนวนเวลา 1 วัน โดยดำเนินการการประชุมชี้แจงหลักสูตร ฝึกปฏิบัติการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ รวมทั้งการจัดกิจกรรมเพิ่มเติมศึกษา

ระยะที่ 2 การปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา โดยดำเนินกิจกรรม มอบหมายให้ครูนำแผนการจัดการเรียนรู้เพิ่มเติมศึกษามาสอนในสถานศึกษาของตนเอง ทำการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้เพิ่มเติมศึกษา

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความคิดสร้างสรรค์และประเมินกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้เพิ่มเติมศึกษาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยครูผู้สอนโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเลือกวิธีวิเคราะห์ข้อมูลที่สอดคล้องกับความมุ่งหมายของประเด็นปัญหา แปลความหมายคะแนนได้ 5 ระดับ โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ของลิเคิร์ต (Likert) คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สรุปผลการวิจัย

1. การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เพิ่มเติมศึกษาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น

จากการวิเคราะห์ข้อมูลตามแบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เพิ่มเติมศึกษาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น ปรากฏผลดังตารางที่ 1



ตารางที่ 1 ผลการประเมินความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น จำนวน 39 คน

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย (μ)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ)	ระดับคุณภาพ
1. ความคิดริเริ่ม	4.32	0.59	มาก
2. ความคิดคล่อง	4.63	0.52	มากที่สุด
3. ความคิดยืดหยุ่น	4.41	0.47	มาก
4. ความคิดละเอียดลออ	3.45	0.59	ปานกลาง
รวม	4.21	0.52	มาก

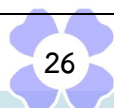
จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น อยู่ในระดับมาก ($\mu = 4.21$, $\sigma = 0.52$) โดยด้านความคิดคล่องมีค่าเฉลี่ยสูงสุด อยู่ในระดับมาก ($\mu = 4.63$, $\sigma = 0.52$) และด้านความคิดละเอียดลออมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด อยู่ในระดับปานกลาง ($\mu = 3.45$, $\sigma = 0.59$)

2. การพัฒนากระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่น

จากการที่ครูผู้สอนในโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนนำแผนการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นไปใช้ในการจัดการเรียนรู้นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากการวิเคราะห์ข้อมูลตามแบบประเมินกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น ปรากฏผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย (μ)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ)	ระดับคุณภาพ
1. การกำหนดปัญหา			
1.1 ระบุปัญหาหรือความต้องการ	3.88	0.47	ปานกลาง
1.2 เสนอแนวทางในการแก้ปัญหาหรือเสนอความต้องการ	4.01	0.58	มาก
2. การเลือกวิธีการ			
2.1 เลือกวิธีการแก้ไขได้สอดคล้องกับปัญหาหรือความต้องการ	4.54	0.52	มากที่สุด
2.2 วัสดุที่เลือกใช้นำไปสร้างได้จริง	4.21	0.49	มาก
2.3 วัสดุเลือกใช้เหมาะสมกับชิ้นงานที่สร้าง	4.15	0.61	มาก
3. การออกแบบและปฏิบัติการ			
3.1 ได้ภาพร่าง 3 มิติ ที่สอดคล้องกับวิธีการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ	3.78	0.64	ปานกลาง
4. สร้างชิ้นงานจากภาพร่าง โดยวางแผนในการทำงานและปฏิบัติงานตามกระบวนการทำงานอย่างเหมาะสม	4.18	0.46	มาก



รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย (μ)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ)	ระดับคุณภาพ
5. การปรับปรุงแก้ไข	4.32	0.59	มาก
6. การนำเสนอข้อมูล	4.49	0.43	มาก
รวม	4.17	0.27	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการศึกษากระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น อยู่ในระดับมาก ($\mu = 4.17$, $\sigma = 0.27$) โดยด้านเลือกวิธีการแก้ไขได้สอดคล้องกับปัญหาหรือความต้องการมีค่าเฉลี่ยสูงสุด อยู่ในระดับมาก ($\mu = 4.54$, $\sigma = 0.52$) และด้านได้ภาพร่าง 3 มิติ ที่สอดคล้องกับวิธีการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด อยู่ในระดับปานกลาง ($\mu = 3.78$, $\sigma = 0.64$)

อภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่น

การศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น พบว่าอยู่ในระดับมาก โดยด้านความคิดคล่องมีค่าเฉลี่ยสูงสุด อยู่ในระดับมาก และด้านความคิดละเอียดลออมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด อยู่ในระดับน้อย เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาได้ใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม 6 ขั้นตอน ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design) ผู้เรียนสามารถระดมความคิด วางแผนและออกแบบชิ้นงานได้ดี ภายในระยะเวลาที่กำหนดจึงมีผลการประเมินด้านความคิดคล่องสูงที่สุด ในด้านความคิดละเอียดลออมีผลการประเมินต่ำสุด เนื่องจากการออกแบบและสร้างชิ้นงาน นักเรียนขาดความละเอียดรอบคอบ มีการคิดแจกแจงรายละเอียดของวิธีการแก้ปัญหาหรือขยายความคิดแต่ขาดความชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Pongsuwan (2018) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติเอง ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน เปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดในสิ่งที่แปลกใหม่ไม่ซ้ำใคร เป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้ต่อยอดหรือตรวจสอบความเข้าใจของตนเองและส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ความคิดสร้างสรรค์ นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาสามารถส่งเสริมผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 นั่นคือทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม ได้แก่ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ด้านความคิดริเริ่ม ทักษะด้านสารสนเทศ และการทำงานเป็นทีม (Seemuang & Duangchan, 2019) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Intapong (2022) ได้ศึกษาการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษาร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษาร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่นมีผลการพัฒนาการทักษะการเรียนรู้และการสร้างสรรค์ชิ้นงานใน 3 ด้าน คือด้านทักษะการแก้ปัญหา ด้านทักษะความคิดสร้างสรรค์และการสร้างสรรค์ชิ้นงาน ด้านทักษะการสื่อสารและความร่วมมือสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผ่านกิจกรรม Amazing Naisoi soybean พบว่านักเรียนมีพัฒนาการทางด้านทักษะสูงกว่าก่อนเรียน และผลจากการพัฒนานักเรียนสามารถนำเอาความรู้จากภูมิปัญญาท้องถิ่นมาประยุกต์แก้ปัญหาและสร้างสรรค์ชิ้นงานจนนำไปสู่การต่อยอดการสร้างรายได้ระหว่างเรียนได้อีกทางหนึ่ง

2. การพัฒนากระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่น



ผลการศึกษาระบบการออกแบบเชิงวิศวกรรมของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น พบว่าอยู่ในระดับมาก โดยด้านเลือกวิธีการแก้ไขได้สอดคล้องกับปัญหาหรือความต้องการมีค่าเฉลี่ยสูงสุด อยู่ในระดับมาก และด้านได้ภาพร่าง 3 มิติ ที่สอดคล้องกับวิธีการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด อยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งจากการประเมินการทำกิจกรรมของนักเรียนพบว่า นักเรียนสามารถเลือกวิธีการแก้ไขได้สอดคล้องกับปัญหาหรือความต้องการทุกประเด็น สามารถวางแผนระบุแนวทางการแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน ผู้เรียนยังไม่สามารถร่างภาพชิ้นงานแบบ 3 มิติ ให้สอดคล้องกับวิธีการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ แต่ขาดรายละเอียดไปบางองค์ประกอบ สอดคล้องกับ Aunyard (2021) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาตามแนวทางการออกแบบเชิงวิศวกรรมร่วมกับเทคนิคสแคมเปอร์ พบว่า หลังเรียนในภาพรวมกลุ่มทดลองที่ 1 และ 2 มีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกัน ในรายองค์ประกอบ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมทั้ง 6 ขั้นตอน เป็นการฝึกฝนให้นักเรียนทำความเข้าใจปัญหา วิเคราะห์ข้อจำกัดและเงื่อนไขของสถานการณ์เพื่อให้ นักเรียนสามารถระบุปัญหาได้ สอดคล้องกับแนวคิดของ Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (2018) ที่ว่าการใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเป็นการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติแก้ปัญหาจากสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างเป็นกระบวนการ จะทำให้นักเรียนมีการคิดอย่างเป็นระบบ จนทำให้มีมุมมองใหม่ ๆ มีแนวทางในการนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาอื่น ๆ ต่อไป

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งต่อไปควรมีการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เลือกใช้อุปกรณ์ที่ยืดหยุ่นมากขึ้น ซึ่งส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในการหาวิธีการแก้ปัญหาหรือสร้างชิ้นงาน
2. การนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่นไปใช้ อาจเพิ่มเวลาเรียนในแต่ละหน่วยให้มากขึ้นได้ เพื่อให้มีเวลาในการออกแบบและผลิตผลงานอย่างเพียงพอและสามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการอภิปรายได้อย่างทั่วถึงมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการวิจัยครั้งต่อไปผู้วิจัยควรนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาแบบบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นไปใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นภายในชุมชนของนักเรียน
2. ควรศึกษาความคงทนของความคิดสร้างสรรค์และกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมหลังจากการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทุนสนับสนุนการวิจัยจากกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม ประจำปีงบประมาณ 2566 และงานวิจัยนี้ผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ เลขรับรอง REC 044/65

References

Aunyard, P. (2021). *Effects of STEM Education Through Engineering Design Process with Scamper Technique on Creative Problem-Solving Ability for Eight Grade Students*. (Master of Education Thesis). Srinakharinwirot University, Science Education Center, Science Education Program, (in Thai)



- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2014). *Basic STEM Knowledge*. Bangkok: Institute for the Promotion of Science and Technology. (in Thai)
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2018). Using the engineering design process to enhance creativity and problem-solving skills. *IPST Magazine*, 46(209), 23-27. (in Thai)
- Intapong, S. (2022). A Development of Learning Management with STEM Education and Local Wisdom for Students in Junior High School Level. *Journal of Education & Learning Development Innovation*, 1(1), 21-29. (in Thai)
- Nunart, N. (2107). Local Wisdom as the Value of Life and Culture for Sustainable Education. *Social Sciences Research and Academic Journal*, 12(34), 17-26. (in Thai)
- Office of the Basic Education Commission, Ministry of Education. (2017). *Basic Education Core Curriculum B.E. 2008 (Revised B.E. 2017): Science and Technology Learning Area (Science Content)*. Bangkok: Agricultural Cooperative Federation of Thailand Printing House Limited.
- Phiphithkul, P. (2022). Knowledge Management of The Border Patrol Poloce School in Accordance with The Child and Youth Development Plan in The Wildness According to Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindorn Siam Boromrajakumari NO.5 2017– 2026 to Promoted Well Being. *Journal of Social Science and Buddhistic Anthropology*, 7(1), 240-256. (in Thai)
- Pongsuwan, P. (2018). *The Development of STEM Extra-Curriculum to Enhance Creative Thinking and Productive Thinking of Prathom Suksa IV students*. (Master of Education Thesis). Dhurakij Pundit University, Collage of Education Science, Depaetment of Curriculum and Instruction. (in Thai)
- Seemuang, Y. & Duangchan, C. (2019). The Development of the Local Learning Activities Based on STEM Education to Enhance the Students' Abilities which Focus on 21st Century Skills for Lower Secondary Students. *Academic Journal Bangkokthonburi University*, 8(1), 47-58. (in Thai)
- The Office of Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindhorn's Projects. (2017). *Child and Youth Development Plan in Remote Areas under the Royal Initiative of Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindhorn, Issue 5, B.E. 2017-2026*. Retrieved 2024, June 20, from <http://www.psproject.org/?p=2167> (in Thai)
- Wongyai, W. & Patphol, M. (2013). *From Core Curriculum to School Curriculum: A New Paradigm Development*. Bangkok: Charoen Sanitwong Printing. (in Thai)

ผู้เขียน

ดร.ผการัตน์ โรจน์ดวง

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

เลขที่ 1 หมู่ที่ 4 ตำบลท่าจั่ว อำเภอมะเข่ จังหวัดนครศรีธรรมราช 80280

E-mail: Phakarat_rot@nstru.ac.th



ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุพัฒน์ บุตรดี

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

เลขที่ 1 หมู่ที่ 4 ตำบลท่าจั่ว อำเภอมะเขีง จั้หวัดนครศรีธรรมราช 80280

E-mail: Supat_Bud@nstru.ac.th

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปริญทิพย์ รัตนบุรี

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

เลขที่ 1 หมู่ที่ 4 ตำบลท่าจั่ว อำเภอมะเขีง จั้หวัดนครศรีธรรมราช 80280

E-mail: Parintip_rat@nstru.ac.th

