

การพัฒนาสมรรถนะนวัตกรรมดิจิทัลผ่านโครงการดิจิทัลฐานชุมชน : บทเรียนจากกลุ่มสาระ
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนสกลราชวิทยานุกูล จังหวัดสกลนคร
DEVELOPMENT OF DIGITAL INNOVATOR COMPETENCIES THROUGH COMMUNITY-BASED
DIGITAL PROJECTS: LESSONS LEARNED FROM THE SCIENCE AND TECHNOLOGY LEARNING
AREA, SAKOLRAJWITTAYANUKUL SCHOOL, SAKON NAKHON PROVINCE, THAILAND

เมฆา ดีสงคราม

Meka Deesongkram

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนสกลราชวิทยานุกูล
Science and Technology Learning Area, Sakolrajwittayanukul School
E-mail : Krumakskr@gmail.com



บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ฐานชุมชน 2) เพื่อประเมินสมรรถนะนวัตกรรมดิจิทัลของนักเรียน 3) เพื่อศึกษาคุณภาพผลงานโครงการดิจิทัล และ 4) เพื่อสังเคราะห์บทเรียนจากการจัดการเรียนรู้และบทบาทของกระบวนการ PLC เป็น การวิจัยแบบผสมผสานวิธี กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย 40 คน และครูผู้สอนกลุ่มสาระ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 9 คน ใช้วิธีคัดเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย แบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินสมรรถนะนวัตกรรมดิจิทัล แบบประเมินคุณภาพผลงานโครงการดิจิทัล แบบบันทึกการสะท้อนผลของครู แบบสัมภาษณ์ถึงโครงสร้างสำหรับครู แบบสนทนากลุ่มสำหรับนักเรียน และ แบบบันทึกการประชุม PLC วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้สถิติพรรณนาและ Paired Sample t-test ส่วนข้อมูลเชิงคุณภาพใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหาแบบอุปนัย ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) นักเรียนมีสมรรถนะ นวัตกรรมดิจิทัลอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.52$) โดยเฉพาะการทำงานร่วมกันในสภาพแวดล้อมดิจิทัล ความคิด สร้างสรรค์ทางดิจิทัล และการสื่อสารดิจิทัล 3) ผลงานโครงการดิจิทัลมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=3.82$) โดดเด่นในด้านการตอบโจทย์ปัญหาชุมชนและความคิดสร้างสรรค์ และ 4) พบบทเรียนสำคัญ 4 ประการ คือ การสร้างวิสัยทัศน์ร่วมกัน การใช้ข้อมูลผู้เรียนเป็นฐานการตัดสินใจ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสร้างนวัตกรรม ร่วมกัน และการเอาชนะความท้าทายด้วยการสนับสนุนร่วมกัน การบูรณาการการเรียนรู้ฐานชุมชนเชิงพื้นที่ และโครงการดิจิทัลผ่านกระบวนการ PLC เป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนและสมรรถนะดิจิทัลของนักเรียน สิ่งที่โดดเด่นจากงานวิจัยนี้คือการบูรณาการการเรียนรู้ฐานชุมชนเข้ากับการ พัฒนาสมรรถนะดิจิทัลผ่านโครงการที่แก้ปัญหาจริงในชุมชน ซึ่งแตกต่างจากงานวิจัยทั่วไปที่มักแยกพัฒนา ทักษะดิจิทัลออกจากบริบทชุมชน นอกจากนี้ การใช้กระบวนการ PLC เป็นกลไกพัฒนาครูอย่างเป็นระบบยัง เป็นจุดเด่นที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของนวัตกรรม

คำสำคัญ: การเรียนรู้ฐานชุมชน , สมรรถนะนวัตกรรมดิจิทัล , โครงการดิจิทัล ,
ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

*Received January 6, 2026; Revised February 8, 2026; Accepted February 12, 2026

Abstract

This research article aims to 1) compare students' learning achievement before and after place-based community learning, 2) assess students' digital innovator competencies, 3) examine the quality of digital project outputs, and 4) synthesize lessons learned from the learning management and the role of PLC processes. This is a mixed-methods research study. The sample consisted of 40 upper secondary school students and 9 science and technology teachers, selected through purposive sampling. The research instruments included achievement tests, digital innovator competency assessment forms, digital project quality assessment forms, teacher reflection logs, semi-structured teacher interviews, student focus group discussions, and PLC meeting records. Quantitative data were analyzed using descriptive statistics and Paired Sample t-test, while qualitative data were analyzed using inductive content analysis. The findings revealed that 1) students' learning achievement after the intervention was significantly higher than before at the .01 level, 2) students demonstrated digital innovator competencies at the highest level ($\bar{X}=4.52$), particularly in collaborative work in digital environments, digital creativity, and digital communication, 3) digital project outputs were of the highest quality ($\bar{X}=3.82$), excelling in addressing community problems and creativity, and 4) four key lessons emerged: building shared vision, using student data as the basis for decision-making, sharing learning and co-creating innovations, and overcoming challenges through mutual support. The integration of place-based community learning and digital projects through PLC processes is an effective approach for developing both students' learning achievement and digital competencies. The distinctive contribution of this study lies in the integration of place-based community learning with digital competency development through projects addressing authentic community problems, which differs from conventional research that typically develops digital skills separately from community contexts. Additionally, the systematic use of PLC processes as a mechanism for teacher development represents a key feature contributing to the sustainability of innovation.

Keywords: Community-based , Digital innovation competency , Digital projects , Professional learning community

บทนำ

การพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะที่สอดคล้องกับบริบทของสังคมดิจิทัลและการเปลี่ยนแปลงของโลกในศตวรรษที่ 21 เป็นเป้าหมายสำคัญของการจัดการศึกษา กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทโดยตรงต่อการพัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ การแก้ปัญหา และนวัตกรรม กระทรวงศึกษาธิการกำหนดให้การพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 เป็นเป้าหมายหลักของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยเน้นให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงและมีส่วนร่วมในการพัฒนาสังคม ในยุคดิจิทัล การพัฒนาสมรรถนะนวัตกรรมดิจิทัลกลายเป็นความจำเป็นสำหรับผู้เรียน OECD (2023) เน้นย้ำว่าทักษะดิจิทัลและความสามารถในการสร้างนวัตกรรมเป็นปัจจัยสำคัญต่อความสำเร็จในตลาดแรงงานอนาคต สอดคล้องกับ

กรอบสมรรถนะของสหภาพยุโรป (European Commission, 2022) ที่เสนอ DigComp 2.2 Framework ซึ่งเน้นการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลที่ครอบคลุมทั้งการใช้เทคโนโลยี การสร้างสรรค์เนื้อหาดิจิทัล และการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม อย่างไรก็ตาม การจัดการเรียนรู้ในรูปแบบดั้งเดิมมักเน้นการถ่ายทอดความรู้ในห้องเรียน ขาดการเชื่อมโยงกับบริบทชีวิตจริงและชุมชน ส่งผลให้ผู้เรียนไม่สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีความหมาย การเรียนรู้ฐานชุมชนเชิงพื้นที่ (Place-Based Community Learning) จึงเป็นแนวทางที่ใช้ชุมชนเป็นฐานการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนรู้จากปัญหาและทรัพยากรจริงในพื้นที่ Sobel (2004) อธิบายว่าการเรียนรู้ฐานชุมชนเชิงพื้นที่เป็นกระบวนการที่ใช้ชุมชนท้องถิ่นเป็นจุดเริ่มต้นในการสอนแนวคิดต่างๆ ในหลักสูตร โดยเน้นการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติ การแก้ปัญหาในชีวิตจริง และการมีส่วนร่วมกับชุมชน Smith (2002) เสริมว่าแนวทางนี้ช่วยให้ผู้เรียนเห็นความเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่เรียนในชั้นเรียนกับชีวิตประจำวัน ส่งเสริมความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม การศึกษาล่าสุดของ Howley (2021) แสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้ฐานชุมชนเชิงพื้นที่ส่งเสริมทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความผูกพันต่อชุมชนของผู้เรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในโรงเรียนชนบท

การจัดการเรียนรู้ฐานชุมชนเชิงพื้นที่สอดคล้องกับการพัฒนาสมรรถนะนวัตกรรมดิจิทัล ซึ่งเป็นความสามารถในการบูรณาการความรู้ด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม และทักษะการทำงานร่วมกันเพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ตอบสนองความต้องการของสังคม OBEC. (2022) กำหนดให้การพัฒนาสมรรถนะนวัตกรรมดิจิทัลเป็นเป้าหมายสำคัญของการจัดการศึกษาในยุคดิจิทัล เป็นพิเศษในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบหลัก คือ ความคิดสร้างสรรค์ทางดิจิทัล การออกแบบโซลูชันดิจิทัล การแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม การสื่อสารด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล และการทำงานร่วมกันในสภาพแวดล้อมดิจิทัล การพัฒนาสมรรถนะดังกล่าวต้องอาศัยการเรียนรู้เชิงรุกและการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ซึ่ง Prince (2004) พบว่าการเรียนรู้เชิงรุกมีประสิทธิภาพสูงกว่าการสอนแบบบรรยายในการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง การแก้ปัญหา และการทำงานเป็นทีม ส่วน Thomas (2000) เสนอกรอบแนวคิดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานที่เน้นให้ผู้เรียนทำงานในโครงงานที่มีความซับซ้อนและสืบเสาะหาความรู้อย่างเป็นอิสระ Krajcik และ Shin (2022) แสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานในวิทยาศาสตร์ส่งเสริมทักษะการสืบเสาะ การคิดเชิงวิพากษ์ และการประยุกต์ใช้ความรู้ในบริบทที่มีความหมาย นอกจากนี้ กระบวนการชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community: PLC) มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนรู้ โดย DuFour et al. (2008) อธิบายว่า PLC เป็นกลุ่มครูที่ทำงานร่วมกันอย่างต่อเนื่องในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสร้างความรู้ร่วมกันเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน เน้นการมีวิสัยทัศน์ร่วม มุ่งเน้นการเรียนรู้ของนักเรียน และมีวัฒนธรรมการทำงานร่วมกัน Lomos และคณะ (2022) วิเคราะห์อภิमानจากงานวิจัย 83 เรื่อง พบว่า PLC มีผลกระทบเชิงบวกต่อทั้งการพัฒนาวิชาชีพครูและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยเฉพาะเมื่อมีการใช้ข้อมูลจากผู้เรียนเป็นฐานการตัดสินใจในการปรับปรุงการสอน

โรงเรียนสกลราชวิทยานุกูล จังหวัดสกลนคร มีบริบทเหมาะสมต่อการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ฐานชุมชนเชิงพื้นที่ เนื่องจากตั้งอยู่ในพื้นที่ที่มีศักยภาพด้านเกษตรกรรมและวัฒนธรรมท้องถิ่น และมีปัญหาที่หลากหลายซึ่งสามารถเชื่อมโยงกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้อย่างเป็นรูปธรรม กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการการเรียนรู้เชิงรุก โครงงานดิจิทัล และกระบวนการ PLC เพื่อพัฒนาสมรรถนะนวัตกรรมดิจิทัลของนักเรียนผ่านการลงพื้นที่สำรวจปัญหาและออกแบบโซลูชันดิจิทัลที่ได้จริงในชุมชน ทั้งนี้ ปัญหาวิจัยหลักคือการขาดรูปแบบที่บูรณาการ "ชุมชน –ดิจิทัล – PLC" อย่างเป็นระบบในบริบทไทย โดยเฉพาะในโรงเรียนชนบทที่มีศักยภาพด้านภูมิปัญญาท้องถิ่นแต่ยังขาด

แนวทางในการเชื่อมโยงกับการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของผู้เรียน ผลการวิจัยจึงสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางสำหรับสถานศึกษาระดับมัธยมศึกษาที่มีบริบทคล้ายคลึงกันได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ฐานชุมชนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 2) เพื่อประเมินสมรรถนะนวัตกรรมดิจิทัลของนักเรียนที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้ฐานชุมชนเชิงพื้นที่
- 3) เพื่อศึกษาคุณภาพผลงานโครงงานดิจิทัลของนักเรียนที่พัฒนาขึ้นจากการจัดการเรียนรู้
- 4) เพื่อสังเคราะห์บทเรียนที่ได้จากการจัดการเรียนรู้ฐานชุมชนเชิงพื้นที่และบทบาทของกระบวนการชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพต่อการพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนรู้

การทบทวนวรรณกรรม

1. การเรียนรู้ฐานชุมชนเชิงพื้นที่ (Place-Based Learning) Sobel (2004) เสนอว่าการใช้ชุมชนท้องถิ่นเป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนรู้สามารถสร้างความเชื่อมโยงที่มีความหมายระหว่างหลักสูตรและประสบการณ์ชีวิตจริงของผู้เรียน Smith (2002) เน้นว่าแนวทางนี้ช่วยพัฒนาความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น Howley, Howley และ Huber (2021) วิเคราะห์อภิमानจากงานวิจัย 45 เรื่อง พบว่าการเรียนรู้ฐานชุมชนเชิงพื้นที่มีผลเชิงบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความผูกพันของนักเรียนต่อชุมชน โดยเฉพาะในโรงเรียนชนบท Powers (2020) พบว่านักเรียนมีความเข้าใจในประเด็นสิ่งแวดล้อมและสังคมในท้องถิ่นเพิ่มขึ้น 68% ในประเทศไทย Wongwanich (2021) พบว่าช่วยส่งเสริมความภาคภูมิใจในท้องถิ่นและการอนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่น อย่างไรก็ตาม การศึกษาดังกล่าวยังไม่ได้เชื่อมโยงกับการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัล

2. การเรียนรู้เชิงรุกและการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน Prince (2004) พบว่าการเรียนรู้เชิงรุกมีประสิทธิภาพสูงกว่าการสอนแบบบรรยายในการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงและการแก้ปัญหา โดยมีขนาดอิทธิพลเฉลี่ย 0.47 Freeman และคณะ (2014) พบว่านักเรียนที่เรียนผ่านการเรียนรู้เชิงรุกมีโอกาสสอบผ่านสูงกว่า 1.5 เท่า Thomas (2000) เสนอกรอบแนวคิดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานที่เน้นให้ผู้เรียนสืบเสาะหาความรู้อย่างเป็นอิสระ Krajcik และ Shin (2022) พัฒนารอบแนวคิด PBL ให้สอดคล้องกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ Chen และ Yang (2019) พบว่าการเรียนรู้แบบโครงงานที่บูรณาการเทคโนโลยีดิจิทัลช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการแก้ปัญหาอย่างมีนัยสำคัญ Vatcharinrat (2022) ศึกษา 156 โรงเรียนในไทย พบว่าครูร้อยละ 73 ยังขาดความมั่นใจในการออกแบบ

3. สมรรถนะนวัตกรรมดิจิทัล (Digital Innovation Competency) European Commission (2022) พัฒนา DigComp 2.2 Framework ประกอบด้วย 5 มิติหลัก คือ Information and data literacy, Communication and collaboration, Digital content creation, Safety และ Problem solving OECD (2023) เสนอกรอบที่เน้น transformative competencies ประกอบด้วย Creating new value, Reconciling tensions and dilemmas และ Taking responsibility OBEC. (2022) กำหนดกรอบสมรรถนะนวัตกรรมดิจิทัล 5 องค์ประกอบ คือ ความคิดสร้างสรรค์ทางดิจิทัล การออกแบบโซลูชันดิจิทัล การแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม การสื่อสารดิจิทัล และการทำงานร่วมกันในสภาพแวดล้อมดิจิทัล Voogt และ Roblin (2023) เปรียบเทียบกรอบสมรรถนะดิจิทัลใน 15 ประเทศ พบแกนหลักคล้ายกันคือการเน้นความคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหา Lindberg, Hasselqvist และ Korhonen (2020) พบว่าการพัฒนาสมรรถนะนวัตกรรมดิจิทัลมีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อผู้เรียนเผชิญปัญหาจริง Wing (2006) เสนอแนวคิด Computational Thinking

ซึ่ง Barr และ Stephenson (2011) พัฒนาต่อยอดด้วยการบูรณาการเข้ากับหลักสูตรระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

4. ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community: PLC) DuFour et al. (2008) เสนอว่าโรงเรียนควรทำงานเป็นชุมชนการเรียนรู้ที่มีวิสัยทัศน์ร่วมและวัฒนธรรมการทำงานร่วมกัน Hord (1997) ระบุองค์ประกอบสำคัญ 5 ประการของ PLC ได้แก่ supportive and shared leadership, collective creativity, shared values and vision, supportive conditions และ shared personal practice Lomos, Hofman และ Bosker (2022) วิเคราะห์ห่อภิมาณจากงานวิจัย 83 เรื่อง พบว่า PLC มีผลกระทบเชิงบวกต่อการพัฒนาวิชาชีพครูและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีขนาดอิทธิพลเฉลี่ย 0.31 และ 0.19 ตามลำดับ Stoll และคณะ (2019) พบว่า PLC ที่ประสบความสำเร็จใช้ข้อมูลเชิงประจักษ์ในการตัดสินใจ Theeratrakulphong (2021) ศึกษา PLC ในโรงเรียนมัธยมศึกษา 24 แห่งในไทย พบว่าครูมีความเข้าใจแนวคิดแต่ยังประสบปัญหาในการนำไปปฏิบัติ

แม้จะมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องบางส่วน เช่น Penuel และ Gallagher (2017) ที่พบว่าการบูรณาการการเรียนรู้ฐานชุมชนกับโครงการช่วยเพิ่มการมีส่วนร่วมของนักเรียนและชุมชน Kalaoja และ Pietarinen (2021) ที่พบว่า PLC ช่วยให้ความมั่นใจในการออกแบบโครงการดิจิทัล และ Rungreung (2023) ที่ศึกษาการเรียนรู้ฐานชุมชนที่บูรณาการเทคโนโลยีในบริบทไทย แต่ยังไม่มียงานวิจัยใดที่บูรณาการทั้งสามองค์ประกอบเข้าด้วยกันอย่างครบถ้วน จากการทบทวนวรรณกรรมจึงพบช่องว่างของความรู้ 5 ประการ การวิจัยครั้งนี้จึงมุ่งเติมเต็มช่องว่างดังกล่าวทั้งหมด ด้วยการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ฐานชุมชนเชิงพื้นที่ที่บูรณาการการเรียนรู้เชิงรุกและโครงการดิจิทัลเพื่อพัฒนาสมรรถนะนวัตกรรมดิจิทัลของนักเรียน ใช้กระบวนการ PLC เป็นกลไกพัฒนาครูผู้สอน พัฒนาเครื่องมือวัดและประเมินผลที่เหมาะสมกับบริบทไทย และสร้างหลักฐานเชิงประจักษ์จากการวิจัยและพัฒนาที่เป็นระบบ

กรอบแนวคิดการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ผู้วิจัยกำหนดกรอบแนวคิดการวิจัยตามแนวคิด/ทฤษฎีของ Sobel (2004), Smith (2002), Prince (2004), Thomas (2000), European Commission (2022), OECD (2023), OBEC. (2022), DuFour et al. (2008) และ Hord (1997) ประกอบด้วย การเรียนรู้ฐานชุมชนเชิงพื้นที่, การเรียนรู้เชิงรุกและโครงการเป็นฐาน, การพัฒนาสมรรถนะนวัตกรรมดิจิทัล และกระบวนการ PLC โดยมีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ภาพที่ 1 แสดงกรอบแนวคิดการวิจัยที่บูรณาการ 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ การเรียนรู้ฐานชุมชนเชิงพื้นที่ การเรียนรู้เชิงรุกและโครงการเป็นฐาน การพัฒนาสมรรถนะนวัตกรรมดิจิทัล และกระบวนการ PLC โดย PLC ทำหน้าที่เป็นกลไกขับเคลื่อนการพัฒนาครู (Input) ส่งผลต่อคุณภาพการจัดการเรียนรู้ (Process) นำไปสู่ผลลัพธ์ 3 ด้าน ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สมรรถนะนวัตกรรมดิจิทัล และคุณภาพผลงานโครงการ (Output) และสร้างผลกระทบต่อชุมชนในระยะยาว (Outcome)

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้รูปแบบ Explanatory Sequential Design โดยวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณก่อน แล้วใช้ข้อมูลเชิงคุณภาพอธิบายขยายความผลที่ได้

1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสกลราชวิทยานุกูลจังหวัดสกลนคร จำนวน 40 คน ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 ที่ลงทะเบียนเรียน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567

กลุ่มตัวอย่าง มี 2 กลุ่ม ได้แก่ 1) กลุ่มตัวอย่างหลัก นักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย 40 คน ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประเมินสมรรถนะนวัตกรรมดิจิทัล และวิเคราะห์คุณภาพผลงานโครงการดิจิทัล 2) กลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำคัญ ครูผู้สอนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 9 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยเป็นครูที่มีส่วนร่วมในกระบวนการ PLC ตลอด 1 ปีการศึกษา

2) ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น รูปแบบการจัดการเรียนรู้ฐานชุมชนเชิงพื้นที่ที่บูรณาการการเรียนรู้เชิงรุก โครงการดิจิทัล และกระบวนการ PLC

ตัวแปรตาม ประกอบด้วย 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2) สมรรถนะนวัตกรรมดิจิทัล 3) คุณภาพผลงานโครงการดิจิทัล

3) เครื่องมือวิจัย

เครื่องมือเชิงปริมาณ

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ วัดความรู้ความเข้าใจใน ครอบคลุม 6 หน่วยการเรียนรู้ คือ วิทยาศาสตร์กับชีวิต, เทคโนโลยีดิจิทัล, การแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์, นวัตกรรมและการประยุกต์, สิ่งแวดล้อมและชุมชน และโครงการวิทยาศาสตร์ มีค่า IOC = 0.87 และค่าความเชื่อมั่น (KR-20) = 0.89

2. แบบประเมินสมรรถนะนวัตกรรมดิจิทัล เป็นแบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 30 ข้อ วัด 5 องค์ประกอบสมรรถนะ องค์ประกอบละ 6 ข้อ ได้แก่ (1) ความคิดสร้างสรรค์ทางดิจิทัล (2) การออกแบบโซลูชันดิจิทัล (3) การแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม (4) การสื่อสารด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล (5) การทำงานร่วมกันในสภาพแวดล้อมดิจิทัล พัฒนาจากกรอบ DigComp 2.2 และกรอบของ สพฐ. มีค่า IOC = 0.92 และค่าความเชื่อมั่น (Cronbach's Alpha) = 0.95

3. แบบประเมินคุณภาพผลงานโครงการดิจิทัล เป็นแบบประเมินแบบรูปริก 4 ระดับคุณภาพ วัด 6 องค์ประกอบ ได้แก่ (1) การกำหนดปัญหาและวัตถุประสงค์ (2) การออกแบบและพัฒนาโครงการ (3) การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (4) ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (5) การตอบโจทย์ปัญหาชุมชน (6) การนำเสนอและการสื่อสาร มีค่า IOC = 0.89 และค่า ICC = 0.92

เครื่องมือเชิงคุณภาพ

1. **แบบบันทึกการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ของครู** เป็นแบบบันทึกโครงสร้างที่ครูบันทึกหลังการจัดกิจกรรม ประกอบด้วย 6 หัวข้อ คือ กิจกรรมและวัตถุประสงค์, สิ่งที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน, การตอบสนองของผู้เรียน, ปัญหาและอุปสรรค, แนวทางแก้ไข และบทเรียนที่ได้

2. **แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างสำหรับครูผู้สอน** ประกอบด้วยคำถามหลัก 15 คำถาม ครอบคลุม 4 ประเด็น คือ 1) ประสบการณ์และความรู้สึกต่อการจัดการเรียนรู้ 2) ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จและข้อจำกัด 3) บทบาทของกระบวนการ PLC 4) ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนา

3. **แบบสนทนากลุ่มสำหรับนักเรียน** ใช้กระบวนการ Focus Group Discussion กับนักเรียน 3 กลุ่ม กลุ่มละ 8-10 คน ระยะเวลากลุ่มละ 60 นาที เพื่อสำรวจความคิดเห็น ประสบการณ์การเรียนรู้ การพัฒนาสมรรถนะ และข้อเสนอแนะ

4. **แบบบันทึกการประชุม PLC** เป็นแบบบันทึกเนื้อหาการประชุม PLC แต่ละครั้ง ประกอบด้วย วาระการประชุม, ประเด็นที่หารือ, ข้อมูลที่ใช้ตัดสินใจ, ข้อสรุปและข้อตกลง และแผนปฏิบัติการ

การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลเชิงคุณภาพใช้ 4 วิธีการ ได้แก่ Triangulation โดยเก็บข้อมูลจากแหล่งที่หลากหลายทั้งครู นักเรียน และเอกสาร PLC Member Checking โดยนำผลการวิเคราะห์เบื้องต้นกลับไปให้ผู้ให้ข้อมูลตรวจสอบความถูกต้อง Peer Debriefing โดยหารือกับผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยเชิงคุณภาพ 2 ท่าน และ Audit Trail โดยบันทึกกระบวนการวิจัยทุกขั้นตอนเพื่อให้สามารถตรวจสอบย้อนกลับได้

4) การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลดำเนินการตลอด 1 ปีการศึกษา (ภาคเรียนที่ 2/2567 และภาคเรียนที่ 1/2568) แบ่งเป็น 4 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 (เดือนที่ 1-2) เป็นการเตรียมการและพัฒนาครู โดยประชุม PLC เพื่อกำหนดวิสัยทัศน์ร่วม ศึกษาบริบทชุมชน พัฒนาหน่วยการเรียนรู้ และทดสอบก่อนเรียน ระยะที่ 2 (เดือนที่ 3-8) เป็นการจัดการเรียนรู้และพัฒนาโครงการดิจิทัล ครอบคลุมการเรียนรู้เนื้อหาพื้นฐาน การลงพื้นที่ชุมชน และการนำเสนอผลงาน โดยครูบันทึกการสะท้อนผลและประชุม PLC เดือนละ 2 ครั้งเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้และปรับปรุงกิจกรรม ระยะที่ 3 (เดือนที่ 9-10) เป็นการประเมินผลและรวบรวมข้อมูล ได้แก่ การทดสอบหลังเรียน ประเมินสมรรถนะนวัตกรรมดิจิทัล ประเมินคุณภาพผลงานโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน และจัดสนทนากลุ่มกับนักเรียน และระยะที่ 4 (เดือนที่ 11-12) เป็นการสัมภาษณ์เชิงลึกครูทั้ง 9 คน จัดประชุม PLC เพื่อสังเคราะห์บทเรียน และวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์

5) การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณใช้โปรแกรม SPSS version 28 ประกอบด้วยสถิติพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุดและสูงสุด และ Paired Sample t-test เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนที่ระดับนัยสำคัญ .01 โดยแปลความหมายคะแนนเฉลี่ยเป็น 5 ระดับ ตั้งแต่ น้อยที่สุด (1.00-1.50) จนถึงมากที่สุด (4.51-5.00) ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหาแบบอุปนัย โดยเริ่มจากการถอดเทปและจัดระเบียบข้อมูล ทำ Open Coding จัดกลุ่มรหัสเป็นหมวดหมู่และพัฒนาธีมหลัก พร้อมตรวจสอบความน่าเชื่อถือด้วย Triangulation และ Member Checking สุดท้ายนำผลการวิเคราะห์ทั้งสองประเภทมาบูรณาการเข้าด้วยกัน โดยใช้ข้อมูลเชิงคุณภาพอธิบายและขยายความผลเชิงปริมาณ เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งและครอบคลุมยิ่งขึ้น

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหาแบบอุปนัย ผ่านการทำ Open Coding พัฒนาธีมหลัก และตรวจสอบความน่าเชื่อถือด้วย Triangulation และ Member Checking โดยบูรณาการกับผลเชิงปริมาณในทุกวัตถุประสงค์ กล่าวคือ วัตถุประสงค์ที่ 1 ใช้คะแนนทดสอบก่อน-หลังเรียนร่วมกับการ

สะท้อนผลของครูและการสนทนากลุ่มนักเรียนเพื่ออธิบายว่าเหตุใดคะแนนจึงเพิ่มขึ้น วัตถุประสงค์ที่ 2 ใช้คะแนนสมรรถนะ 5 องค์ประกอบร่วมกับตัวอย่างพฤติกรรมจากการสังเกตเพื่ออธิบายกระบวนการพัฒนาสมรรถนะ วัตถุประสงค์ที่ 3 ใช้คะแนนรูบริกร่วมกับการสะท้อนผลของนักเรียนเพื่ออธิบายจุดแข็งและจุดอ่อนของผลงาน และวัตถุประสงค์ที่ 4 ใช้ข้อมูลเชิงคุณภาพจากบันทึก PLC และการสัมภาษณ์ครูเพื่อสังเคราะห์บทเรียนและกลไกความสำเร็จของ PLC ทั้งนี้ข้อมูลเชิงปริมาณให้ภาพรวมของผลลัพธ์ที่วัดได้ ขณะที่ข้อมูลเชิงคุณภาพให้ความเข้าใจเชิงลึกเกี่ยวกับกระบวนการและบริบทที่อยู่เบื้องหลังตัวเลข การบูรณาการทั้งสองประเภทจึงทำให้ผลการวิจัยมีความสมบูรณ์และน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น

ผลการวิจัย

โครงการดิจิทัลฐานชุมชน หมายถึง โครงการที่นักเรียนพัฒนาโซลูชันดิจิทัลจากปัญหาจริงในชุมชน โดยลงพื้นที่และทดลองใช้จริง มุ่งสร้างผลกระทบที่จับต้องได้ ผลการวิจัยมีดังนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ฐานชุมชนเชิงพื้นที่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ฐานชุมชนเชิงพื้นที่ แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ (n=40)

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	40	19.85	4.23	-18.47*	p < .001
หลังเรียน	40	32.48	3.91		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (Paired Samples t-test)

จากตารางที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ (p < .01) โดยคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 19.85 เป็น 32.48 คิดเป็นร้อยละ 63.5 ของคะแนนเต็ม แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีการพัฒนาความรู้ความเข้าใจอย่างก้าวกระโดด

2. ประเมินสมรรถนะนวัตกรรมดิจิทัลของนักเรียนที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้ฐานชุมชนเชิงพื้นที่

ผลการประเมินสมรรถนะนวัตกรรมดิจิทัลของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ แสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ระดับสมรรถนะนวัตกรรมดิจิทัลของนักเรียน (n=40)

องค์ประกอบสมรรถนะ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1. ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางดิจิทัล	4.58	0.42	มากที่สุด
2. ความสามารถในการออกแบบโซลูชันดิจิทัล	4.35	0.51	มาก
3. ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม	4.48	0.47	มาก
4. ความสามารถในการสื่อสารด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล	4.52	0.45	มากที่สุด
5. ความสามารถในการทำงานร่วมกันในสภาพแวดล้อมดิจิทัล	4.68	0.38	มากที่สุด
รวม	4.52	0.38	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่านักเรียนมีสมรรถนะนวัตกรรมดิจิทัลโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ =4.52, S.D.=0.38) เมื่อพิจารณารายองค์ประกอบ พบว่านักเรียนมีสมรรถนะสูงสุดในการทำงานร่วมกันในสภาพแวดล้อมดิจิทัล ($\bar{X}$ =4.68) รองลงมาคือ ความคิดสร้างสรรค์ทางดิจิทัล ($\bar{X}$ =4.58) และการสื่อสารด้วย

เทคโนโลยีดิจิทัล ($\bar{X}=4.52$) ซึ่งทั้งสามอยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม ($\bar{X}=4.48$) และการออกแบบโซลูชันดิจิทัล ($\bar{X}=4.35$) อยู่ในระดับมาก ผลการประเมินสะท้อนว่าการจัดการเรียนรู้ฐานชุมชนเชิงพื้นที่ที่เน้นการทำงานเป็นทีมในโครงงานดิจิทัลส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกัน การสื่อสาร และความคิดสร้างสรรค์ได้เป็นอย่างดี สมรรถนะนวัตกรรมดิจิทัลอยู่ในระดับมากที่สุด โดดเด่นใน 3 ด้าน คือ การทำงานร่วมกัน ความคิดสร้างสรรค์ และการสื่อสารดิจิทัล ส่วนการออกแบบโซลูชันและการแก้ปัญหาต้องการการพัฒนา

3. ศึกษาคุณภาพผลงานโครงงานดิจิทัลของนักเรียนที่พัฒนาขึ้นจากการจัดการเรียนรู้

นักเรียนทั้ง 40 คน แบ่งเป็น 10 กลุ่ม พัฒนาโครงงานดิจิทัลที่ตอบสนองปัญหาและความต้องการของชุมชน ผลการประเมินคุณภาพผลงานโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน แสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 คุณภาพผลงานโครงงานดิจิทัลของนักเรียน (n=10 กลุ่ม)

องค์ประกอบการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1. การกำหนดปัญหาและวัตถุประสงค์	3.75	0.42	มาก
2. การออกแบบและพัฒนาโครงงาน	3.70	0.46	มาก
3. การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล	3.88	0.33	มาก
4. ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม	3.92	0.28	มาก
5. การตอบโจทย์ปัญหาชุมชนและบูรณาการบริบทพื้นที่	3.98	0.25	มากที่สุด
6. การนำเสนอและการสื่อสาร	3.72	0.44	มาก
รวม	3.82	0.28	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่าผลงานโครงงานดิจิทัลมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=3.82$, S.D.=0.28) พิจารณารายองค์ประกอบ พบว่าองค์ประกอบที่มีคะแนนสูงสุดคือ การตอบโจทย์ปัญหาชุมชนและการบูรณาการบริบทพื้นที่ ($\bar{X}=3.98$) รองลงมาคือ ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม ($\bar{X}=3.92$) และ การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ($\bar{X}=3.88$) ซึ่งทั้งสามอยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนการกำหนดปัญหาและวัตถุประสงค์ ($\bar{X}=3.75$) การนำเสนอและการสื่อสาร ($\bar{X}=3.72$) และการออกแบบและพัฒนาโครงงาน ($\bar{X}=3.70$) อยู่ในระดับมาก

นักเรียนพัฒนาโครงงานดิจิทัล 10 โครงงาน ครอบคลุมการแก้ปัญหาชุมชนที่หลากหลาย ได้แก่ แอปพลิเคชันเตือนภัยน้ำท่วม ระบบเกษตรอัจฉริยะ แพลตฟอร์มท่องเที่ยวชุมชนด้วย AR แอปพลิเคชันจัดการขยะ ระบบติดตามสุขภาพผู้สูงอายุ สมาร์ทฟาร์มปศุสัตว์ด้วย AI แอปพลิเคชันเชื่อมเกษตรกรกับตลาด ระบบบันทึกภูมิปัญญาท้องถิ่น แพลตฟอร์มจัดการน้ำเพื่อการเกษตร และระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศแบบเรียลไทม์ ผลงานเหล่านี้สะท้อนให้เห็นว่านักเรียนสามารถบูรณาการความรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และทักษะดิจิทัลเพื่อพัฒนานวัตกรรมที่ตอบสนองความต้องการของชุมชนได้อย่างเป็นรูปธรรม โดยส่วนใหญ่นำไปทดลองใช้จริงและได้รับการตอบรับเชิงบวกจากชาวบ้าน ความสามารถในการนำไปใช้ในบริบทอื่น (Generalizability): โครงงานทั้ง 10 ชิ้นมีศักยภาพในการปรับใช้กับชุมชนอื่นที่มีบริบทคล้ายคลึงกัน ดังนี้

1) ระดับสูง (สามารถถ่ายทอดได้โดยตรง): โครงงานที่ 2, 4, 7, 9 สามารถนำไปใช้ในชุมชนเกษตรกรรม และชุมชนชนบททั่วไปได้ เนื่องจากเป็นปัญหาร่วมของชุมชนส่วนใหญ่

2) ระดับปานกลาง (ต้องปรับบริบท): โครงงานที่ 1, 3, 5, 8, 10 ต้องปรับให้เหมาะกับลักษณะเฉพาะของพื้นที่ เช่น ระบบเตือนภัยน้ำท่วม (1) ต้องปรับพารามิเตอร์ตามภูมิประเทศ แพลตฟอร์มท่องเที่ยว (3) ต้องปรับเนื้อหาตามวัฒนธรรมท้องถิ่น

3) แนวทางการถ่ายทอด: (1) จัดทำเอกสารโครงงาน (Documentation) ที่ครบถ้วน (2) เปิดเผยแพร่สโตร์และแผนผัง (Open Source) (3) จัดอบรมการใช้งานให้ชุมชน (4) มีระบบ Mentoring จากทีมพัฒนา

4. สังเคราะห์บทเรียนที่ได้จากการจัดการเรียนรู้ฐานชุมชนเชิงพื้นที่และบทบาทของกระบวนการชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพต่อการพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยใช้วิธีการ Inductive Content Analysis เพื่อค้นหาธีมและรูปแบบที่เกิดขึ้นจาก ข้อมูล ผลการวิเคราะห์พบธีมหลัก 4 ธีม และธีมย่อย 9 ธีม ซึ่งสะท้อนบทเรียนสำคัญ ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์พบธีมหลัก 4 ธีม และธีมย่อย 9 ธีม ซึ่งสะท้อนบทเรียน

ธีมหลัก	ธีมย่อย	หลักฐาน/ตัวอย่างจากการสัมภาษณ์	ความสำคัญ
1. การสร้างวิสัยทัศน์และความเป็นเจ้าของร่วมกัน	1.1 การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ	"การที่เราได้นั่งคุยกันตั้งแต่ต้นว่าอยากให้ลูกศิษย์เป็นอย่างไร..." (ครู K1)	★★★★★
	1.2 ความรู้สึกเป็นเจ้าของ	"มันทำให้รู้สึกที่เราเป็นส่วนหนึ่งของการเปลี่ยนแปลง" (ครู K3)	★★★★☆
2. การใช้ข้อมูลผู้เรียนเป็นฐาน	2.1 การเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล	การนำข้อมูลจากการประเมินย่อยมาประชุม PLC (เอกสาร)	★★★★★
	2.2 การปรับการสอนตามข้อมูล	"พอดูผลงานเด็กเห็นว่ายังประยุกต์ใช้ไม่เป็น เลยให้เด็กฝึกผ่านโจทย์จริง" (ครู K5)	★★★★★
3. การแลกเปลี่ยนเรียนรู้	3.1 การถ่ายทอดความเชี่ยวชาญ	ครูที่มีความเชี่ยวชาญช่วยถ่ายทอดให้เพื่อนครู (สังเกต)	★★★★☆
	3.2 การพัฒนานวัตกรรมร่วมกัน	พัฒนานวัตกรรม 6 ชิ้นร่วมกัน	★★★★★
4. การเอาชนะความท้าทาย	4.1 การแก้ปัญหาเวลา	กำหนดประชุมช่วงพักกลางวัน + ใช้ Line Group	★★★★☆
	4.2 การพัฒนาทักษะครู	จัด "เรียนรู้ร่วมกัน" + เชิญวิทยากร	★★★★★
	4.3 การสร้างความร่วมมือกับชุมชน	จัดกิจกรรม "วันนำเสนอโครงการสู่ชุมชน"	★★★★☆

จากตารางที่ 4 สามารถสังเคราะห์เป็นบทเรียนสำคัญ 4 ประการ ดังนี้

1) การสร้างวิสัยทัศน์และความเป็นเจ้าของร่วมกัน ครูทั้ง 9 คนร่วมกำหนดวิสัยทัศน์ผ่านกระบวนการ PLC ตั้งแต่ต้น ส่งผลให้ทุกคนรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของการเปลี่ยนแปลงและมีความมุ่งมั่นร่วมกัน โดยมีเป้าหมายชัดเจนคือการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นนวัตกรรมดิจิทัลที่แก้ปัญหาชุมชนได้

2) การใช้ข้อมูลผู้เรียนเป็นฐานการตัดสินใจ ทีมครูนำข้อมูลจากการประเมินและผลงานนักเรียนมาแลกเปลี่ยนในที่ประชุม เพื่อปรับปรุงการสอนให้ตรงจุด เช่น เปลี่ยนจากการสอน Design Thinking แบบทฤษฎีมาใช้โจทย์จริงจากชุมชน ทำให้นักเรียนเข้าใจและผลงานมีคุณภาพดีขึ้น

3) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสร้างนวัตกรรมร่วมกัน PLC เป็นพื้นที่ให้ครูถ่ายทอดความเชี่ยวชาญและพัฒนานวัตกรรมร่วมกัน 6 ชิ้น ได้แก่ ชุดกิจกรรม คู่มือโครงการ ทรัพยากรประเมิน แผนที่ทรัพยากร ฐานข้อมูลโครงการ และคลังความรู้ออนไลน์

4) การเอาชนะความท้าทายด้วยการสนับสนุนร่วมกัน ทีมครูแก้ปัญหาาร่วมกันในทุกมิติ ทั้งด้านเวลา ทักษะเทคโนโลยี ความพร้อมของชุมชน ความหลากหลายของนักเรียน และงบประมาณ โดยอาศัยการสื่อสารที่ยืดหยุ่นและการช่วยเหลือซึ่งกันและกันในทีม

ความท้าทายและแนวทางเอาชนะอุปสรรค การดำเนินการมีความท้าทาย 5 ด้าน ได้แก่ (1) ด้านเวลา แก้ไขโดยประชุม PLC ช่วงพักกลางวัน 2 ครั้ง/เดือน และใช้ Line Group กับ Google Workspace สื่อสารแบบไม่เป็นทางการ (2) ด้านทักษะเทคโนโลยีของครู จัดเวิร์กช็อปแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างครูและเชิญวิทยากรภายนอกมาเสริม (3) ด้านความพร้อมของชุมชน ประสานงานผู้นำชุมชนและสร้างเครือข่ายความร่วมมือโรงเรียน-ชุมชน-ท้องถิ่น (4) ด้านความหลากหลายของนักเรียน ออกแบบการสอนแบบ Differentiated Instruction จัดระบบ Peer Tutoring และจัดทำคลิปวิดีโอเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง และ (5) ด้านงบประมาณ หาแหล่งทุนจากหลายภาคส่วนและเน้นพัฒนา Proof of Concept ก่อนลงทุนเต็มรูปแบบ

การสะท้อนผลของนักเรียน จากการสนทนากลุ่ม พบว่านักเรียนได้รับประโยชน์ 6 ด้าน ได้แก่ (1) เห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่นำไปแก้ปัญหาจริงได้ (2) ทักษะการทำงานเป็นทีมผ่านแพลตฟอร์มดิจิทัล เช่น Google Drive, Trello และ GitHub (3) ความมั่นใจและทักษะการสื่อสารจากการนำเสนอผลงานหลายครั้ง (4) ความภาคภูมิใจในชุมชนและจิตสำนึกพลเมือง (5) ทักษะดิจิทัลด้านการเขียนโปรแกรม พัฒนาแอปพลิเคชัน IoT และวิเคราะห์ข้อมูล และ (6) ทักษะคิดเชิงบวกต่อความล้มเหลว โดยมองว่าเป็นบทเรียนที่ช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า "โครงการดิจิทัลฐานชุมชน" ไม่ใช่เพียงรูปแบบการสอนใหม่ แต่เป็นการบูรณาการเชิงแนวคิดที่เชื่อมโยงทฤษฎีหลายกระแสเข้าด้วยกันอย่างมีนัยสำคัญ

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน: เมื่อ "บริบทชุมชน" กลายเป็นตัวเร่งการเรียนรู้ที่มีความหมาย การที่ผลสัมฤทธิ์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($p < .01$) สะท้อน Situated Learning ของ Lave และ Wenger (1991) ในเชิงที่ลึกกว่าการ "นำชุมชนมาเป็นสื่อ" กล่าวคือ ปัญหาจริงในชุมชนทำให้ความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไม่ได้เป็นเพียง "เนื้อหา" แต่กลายเป็น "เครื่องมือที่มีชีวิต" ซึ่งตรงกับ Place-Based Education ของ Sobel (2004) ที่ยืนยันว่าความผูกพันกับพื้นที่สร้างแรงจูงใจภายในที่ยั่งยืนกว่าแรงจูงใจภายนอก

สิ่งนี้นำไปสู่ข้อค้นพบที่สำคัญว่า การออกแบบหลักสูตรแบบดั้งเดิมที่มองชุมชนเป็น "บริบทเสริม" อาจต้องได้รับการทบทวน เพราะผลการวิจัยชี้ว่าชุมชนควรเป็น "แกนหลักของการออกแบบการเรียนรู้" ตั้งแต่นั้น

2. สมรรถนะนวัตกรรมดิจิทัล: ความตึงเครียดระหว่าง Collaboration กับ Innovation แม้ภาพรวมสมรรถนะจะอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.52$) แต่ที่น่าสนใจคือ ความสามารถด้านการทำงานร่วมกัน ($\bar{X} = 4.68$) สูงกว่าการออกแบบโซลูชัน ($\bar{X} = 4.35$) อย่างเห็นได้ชัด สิ่งนี้สอดคล้องกับทฤษฎีสังคมของ Vygotsky (1978) ที่อธิบายว่าการเรียนรู้ผ่านปฏิสัมพันธ์ทางสังคมพัฒนาได้เร็วกว่าทักษะเชิงนวัตกรรมที่ต้องการ Internalization อย่างลึกซึ้ง

ความแตกต่างนี้เผยให้เห็น "ช่องว่างเชิงพัฒนาการ" ที่สำคัญ กล่าวคือ การเรียนรู้ฐานชุมชนเชิงพื้นที่พัฒนา Collaborative Intelligence ได้ดี แต่ยังไม่เพียงพอต่อการพัฒนา Innovative Thinking อย่างเป็นระบบ จำเป็นต้องเสริมด้วย Design Thinking และ Computational Thinking อย่างมีโครงสร้างตามแนวทางของ Wing (2006)

3. คุณภาพโครงการ: เมื่อ "ความหมาย" สร้าง "คุณภาพ" คุณภาพโครงการด้านการตอบโจทย์ชุมชน ($\bar{X} = 3.98$) สูงกว่าด้านอื่น สะท้อนทฤษฎีการกำหนดตนเองของ Deci และ Ryan (2000) ที่ว่าเมื่อผู้เรียนรู้สึกว่างานมี "ความหมายและผลกระทบจริง" แรงจูงใจภายในจะผลักดันให้ทุ่มเทมากกว่าการประเมินแบบดั้งเดิม

ยิ่งไปกว่านั้น โครงการยังสะท้อนการบูรณาการ STEM ตาม Sanders (2009) และ ESD ของ UNESCO (2022) ในบริบทเดียวกันอย่างเป็นธรรมชาติ

สิ่งที่โดดเด่นในเชิงแนวคิดคือ โครงการดิจิทัลฐานชุมชนสามารถบูรณาการ STEM, ESD และ Civic Education ได้พร้อมกันในกิจกรรมเดียว ซึ่งยากจะทำได้ในรูปแบบโครงการทั่วไป และถือเป็นลักษณะเฉพาะที่มีคุณค่าในเชิงนวัตกรรมทางการศึกษา

4. กระบวนการ PLC : จาก “ชุมชนครู” สู่ “ระบบนิเวศการเรียนรู้” ความสำเร็จของ PLC ในงานวิจัยนี้ไม่ได้หยุดอยู่แค่การแลกเปลี่ยนเทคนิคการสอน แต่สะท้อน Communities of Practice ของ Wenger (1998) ในระดับที่ลึกกว่า กล่าวคือ ครูสร้าง Shared Repertoire ผ่านนวัตกรรม 6 ชั้น พัฒนา Joint Enterprise ผ่านวิสัยทัศน์ร่วม และเกิด Mutual Engagement ผ่านการช่วยเหลือกันเอาชนะอุปสรรค ซึ่งตรงกับ Shared Vision และ Team Learning ของ Senge (1990) อย่างครบถ้วน

สิ่งนี้ชี้ให้เห็นว่า PLC ในบริบทนี้ทำหน้าที่มากกว่า “กลไกพัฒนาครู” แต่เป็น “ระบบนิเวศที่เชื่อมครู-นักเรียน-ชุมชน” เข้าด้วยกัน ซึ่งเป็นมิติที่งานวิจัย PLC ส่วนใหญ่มิได้นำเสนออย่างชัดเจน และถือเป็นองค์ความรู้ใหม่ที่งานวิจัยนี้เสนอเพิ่มเติม

สรุปองค์ความรู้

การวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการบูรณาการการเรียนรู้ฐานชุมชนเชิงพื้นที่กับโครงการดิจิทัลผ่านกระบวนการ PLC เป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาผู้เรียนอย่างรอบด้าน โดยพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีสมรรถนะนวัตกรรมดิจิทัลในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.52$) โดยเฉพาะด้านการทำงานร่วมกัน ความคิดสร้างสรรค์ และการสื่อสารดิจิทัล และผลงานโครงการมีคุณภาพในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=3.82$) โดดเด่นในด้านการตอบโจทย์ปัญหาชุมชน ทั้งนี้ความสำเร็จดังกล่าวเกิดจากกระบวนการ PLC ที่ทำหน้าที่เป็นกลไกขับเคลื่อนให้ครูสร้างวิสัยทัศน์ร่วม ใช้ข้อมูลผู้เรียนเป็นฐานการตัดสินใจ และพัฒนานวัตกรรมร่วมกันอย่างเป็นระบบ ส่งผลให้การจัดการเรียนรู้มีคุณภาพและยั่งยืน

แผนภาพองค์ความรู้



แผนภาพที่ 2 กลไกและพลวัตของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

กลไกและพลวัตของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ รูปแบบนี้ขับเคลื่อนผ่านสามองค์ประกอบที่เชื่อมโยงกัน ได้แก่ PLC ที่สร้างความพร้อมของครู ชุมชนที่เป็นแหล่งปัญหาและทรัพยากร และโครงงานดิจิทัลที่บูรณาการทั้งสองเข้าด้วยกัน กลไกหลักคือวงจร Plan-Do-Check-Act ที่นักเรียนสำรวจปัญหา พัฒนาโซลูชัน ทดลองกับชุมชน และปรับปรุงซ้ำอย่างต่อเนื่อง จนเกิดการเรียนรู้แบบกันหอยที่ลึกซึ้งในแต่ละรอบ ผลลัพธ์จึงสะสมตามลำดับเวลา ตั้งแต่ผลสัมฤทธิ์และสมรรถนะในระยะสั้น สู่ผลงานที่ใช้ได้จริงในระยะกลาง และจิตสำนึกพลเมืองในระยะยาว

นวัตกรรมที่เกิดจากการวิจัย การวิจัยครั้งนี้ผลิตนวัตกรรม 6 ชิ้นที่ครอบคลุมทั้งกระบวนการเรียนรู้และการประเมิน ได้แก่ ชุดกิจกรรม "จากปัญหาท้องถิ่นสู่โซลูชันดิจิทัล" 6 หน่วย คู่มือพัฒนาโครงงานที่บูรณาการ Design Thinking และ Agile Development รูปrikประเมินสมรรถนะนวัตกรรมดิจิทัล 5 องค์ประกอบแผนที่ทรัพยากรการเรียนรู้ในชุมชน ฐานข้อมูลโครงงานและผู้เชี่ยวชาญ และคลังองค์ความรู้ออนไลน์ นวัตกรรมเหล่านี้ไม่ได้เกิดจากการออกแบบจากบนลงล่าง แต่เป็นผลจากการแก้ปัญหาจริงในชั้นเรียนผ่านกระบวนการ PLC จึงมีความเหมาะสมกับบริบทสูง

การถ่ายทอดและนำไปใช้ประโยชน์ องค์ความรู้จากการวิจัยสามารถนำไปใช้ได้สามระดับ ในระดับสถานศึกษา ขยายผลสู่กลุ่มสาระอื่นและจัดตั้ง PLC ข้ามกลุ่มสาระ ในระดับเขตพื้นที่การศึกษา ส่งเสริมการเรียนรู้ฐานชุมชนเป็นนโยบายหลักและสร้างเครือข่าย PLC ระหว่างโรงเรียน และในระดับชาติ บูรณาการสมรรถนะนวัตกรรมดิจิทัลเข้าในหลักสูตรแกนกลางและพัฒนามาตรฐานการวัดระดับประเทศ โดยเฉพาะสำหรับโรงเรียนในพื้นที่ชนบทและห่างไกล

บทเรียนเชิงแนวคิด ประเด็นที่โดดเด่นที่สุดคือ ชุมชนทำหน้าที่เป็นทั้งแหล่งปัญหา แหล่งทรัพยากร และผู้รับผลประโยชน์ในเวลาเดียวกัน ทำให้วงจรการเรียนรู้มีแรงจูงใจในตัวเองโดยไม่ต้องอาศัยแรงจูงใจภายนอก ขณะเดียวกัน PLC ไม่ได้ทำงานแยกขนานจากห้องเรียน แต่เชื่อมกับกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนโดยตรงผ่านข้อมูลที่ครูนำกลับมาปรับการสอนอย่างต่อเนื่อง ระบบทั้งหมดจึงเป็น "ระบบนิเวศที่ป้อนกลับซึ่งกันและกัน" ซึ่งต่างจากรูปแบบทั่วไปที่การพัฒนาครูและการจัดการเรียนรู้มักดำเนินอยู่คนละวงจรกัน

ข้อเสนอแนะ

1) **ระดับแนวคิด** ควรพัฒนารอบทฤษฎีบูรณาการที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้ฐานชุมชน สมรรถนะดิจิทัล และ PLC ในฐานะ "ระบบนิเวศ" และศึกษาเพิ่มเติมว่าบริบทชุมชนแบบใดส่งเสริม Innovative Thinking ได้ดีกว่า Collaborative Thinking

2) **ระดับกระบวนการ** ควรกำหนดจุด Reflection ในวงจร PDCA อย่างเป็นระบบ และเสริมกิจกรรม Design Thinking กับ Computational Thinking แบบมีโครงสร้าง เพื่อยกระดับสมรรถนะด้านการออกแบบโซลูชันที่ยังต้องการพัฒนาเพิ่มเติม

3) **ระดับผลลัพธ์** ควรพัฒนาเครื่องมือวัดผลกระทบระยะยาวต่อชุมชนและติดตามจิตสำนึกพลเมืองของนักเรียนหลังจบการศึกษาเพื่อยืนยันความยั่งยืนของสมรรถนะที่พัฒนาขึ้น

4) **ระดับห้องเรียน** ครูควรนำนักเรียนลงพื้นที่ชุมชนก่อนสอนเนื้อหา และจัดสรรเวลา Reflection หลังแต่ละโครงงานอย่างสม่ำเสมอ

5) **ระดับโรงเรียน** ควรจัดสรรเวลา PLC อย่างเป็นทางการในตารางงาน ขยายรูปแบบสู่กลุ่มสาระอื่นผ่าน PLC ข้ามกลุ่มสาระ และสร้างเครือข่ายผู้เชี่ยวชาญในชุมชนให้ต่อเนื่อง

6) ระดับเขตพื้นที่และนโยบาย เขตพื้นที่ควรส่งเสริมการเรียนรู้ฐานชุมชนเป็นนโยบายหลักและสร้างเครือข่าย PLC ระหว่างโรงเรียน ในระดับชาติควรบูรณาการสมรรถนะนวัตกรรมดิจิทัลเข้าในหลักสูตรแกนกลาง พร้อมพัฒนามาตรฐานการวัดที่เหมาะสมกับบริบทโรงเรียนชนบทไทย

References

- Barr, V., & Stephenson, C. (2011). Bringing computational thinking to K–12: What is involved and what is the role of the computer science education community? *ACM Inroads*, 2(1), 48–54. <https://doi.org/10.1145/1929887.1929905>
- Chen, C. H., & Yang, Y. C. (2019). Revisiting the effects of project-based learning on students' academic achievement: A meta-analysis investigating moderators. *Educational Research Review*, 26, 71–81. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2018.11.001>
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The “what” and “why” of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227–268. https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01
- DuFour, R., DuFour, R., Eaker, R., & Many, T. (2008). *Learning by doing: A handbook for professional learning communities at work*. Solution Tree Press.
- European Commission. Joint Research Centre. (2022). *DigComp 2.2: The digital competence framework for citizens*. Publications Office of the European Union.
- Howley, A., Howley, M., Camper, C., & Perko, H. (2021). Thinking about place-conscious pedagogy and research: A postpandemic perspective. *Journal of Research in Rural Education*, 37(2), 1–15. <https://doi.org/10.26209/jrre3702>
- Kalaoja, E., & Pietarinen, J. (2021). Professional learning communities as a context for teacher learning: The case of project-based learning with technology in Finland. *Teaching and Teacher Education*, 97, 103115. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2020.103212>
- Krajcik, J., & Shin, N. (2022). Project-based learning. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (3rd ed., pp. 439–460). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108888295.028>
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511815355>
- Lindberg, J. O., Hasselqvist, H., & Korhonen, T. (2020). Developing digital innovation competencies: A systematic review of intervention studies. *Computers & Education*, 156, 103952. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103952>
- Lomos, C., Hofman, R. H., & Bosker, R. J. (2022). Professional learning communities: A meta-analysis. *School Effectiveness and School Improvement*, 33(1), 77–104. <https://doi.org/10.1080/09243453.2021.1968462>
- OECD. (2023). *Education at a glance 2023: OECD indicators*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/e13bef63-en>

- Office of the Basic Education Commission. (2022). *Digital innovator competency framework for Thai students*. The Agricultural Cooperative Federation of Thailand Printing House.
- Powers, A. L. (2021). An evaluation of four place-based education programs. *The Journal of Environmental Education*, 52(1), 21–36.
<https://doi.org/10.1080/00958964.2020.1801225>
- Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93(3), 223–231. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x>
- Rungreung, S. (2023). Development of a community-based learning model integrating technology in rural schools. *Journal of Educational Research*, 17(2), 45–62.
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM education, STEMmania. *The Technology Teacher*, 68(4), 20–26.
- Senge, P. M. (1990). *The fifth discipline: The art and practice of the learning organization*. Doubleday.
- Smith, G. A. (2002). Place-based education: Learning to be where we are. *Phi Delta Kappan*, 83(8), 584–594. <https://doi.org/10.1177/003172170208300806>
- Sobel, D. (2004). *Place-based education: Connecting classrooms and communities*. Orion Society.
- Theeratrakulphong, S. (2021). Development of professional learning communities among secondary school teachers. *Journal of Education, Khon Kaen University*, 44(2), 112–128.
- UNESCO. (2022). *Education for sustainable development: A roadmap*. UNESCO Publishing.
- Vatcharinrat, S. (2022). A study of conditions and problems in implementing project-based learning in secondary schools. *Journal of Education, Chulalongkorn University*, 50(3), 234–251.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Wenger, E. (1998). *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511803932>
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35.
<https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Wongwanich, S. (2021). *Community-based learning management in small schools: A qualitative case study* [In Thai]. Chulalongkorn University Press.