

บทความวิจัย (ภาษาไทย) // Research Article (Thai)

การพัฒนานวัตกรรมและสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21  
โดยใช้การจัดการเรียนรู้โครงการเป็นฐานบูรณาการกับแหล่งการเรียนรู้ท้องถิ่นในชุมชน  
A Development of Innovation and Building Learning Skills in the 21st Century  
Using Project-based Learning Management Integrated with Local Learning Sources  
in the Community of Roi-Ed Province

วิภา ชัยสวัสดิ์<sup>1\*</sup>, ทิพวรรณ วรรณภักดี ภูมิพันธ์<sup>2</sup>

Wipa Chaisawat<sup>1\*</sup>, Tippawan Wannapukdee Phomipan<sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup>ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด ประเทศไทย

<sup>1, 2</sup>Assistant Professor, Faculty of Education Roi-ed Rajabhat University, Roi-ed Province, Thailand  
E-mail address (Corresponding author): <sup>1</sup>Wipa@reru.ac.th; (Authors): <sup>2</sup>Wannapukdee208@gmail.com

รับบทความ: 9 ตุลาคม 2566/ ปรับแก้ไข: 15 กุมภาพันธ์ 2567/ ตอบรับบทความ: 18 มีนาคม 2567

Received: 9 October 2023/ Revised: 15 February 2024/ Accepted: 18 March 2024

### Abstract

The importance of emphasizing knowledge creation through experiences and considering them as opportunities for relevant learning experiences in real life situations for learners, this study is related to research utilizing project-based learning management. The research objectives were to: 1) develop knowledge and understanding of teachers and students using project-based learning management, 2) The learning activity assessment form is appropriate at a high level., and 3) enhance students' 21st-century learning skills. This experimental research designating the sample group according to a simple equation formula consisted of 447 students, using purposive sampling, including 17 mathematics teachers and associate teachers, and 59 students affiliated with the Faculty of Education in Roi Et Rajabhat University. Instruments used in this research were: 1) the knowledge and understanding assessment with a reliability coefficient of 0.83, 2) learning activity evaluation form was highly appropriate project-based learning management platform, and 3) the 21st-century learning skills assessment with a consistency index of 0.85. Data were collected through two workshop meetings, pre and post-development testing, and measurement of 21st-century learning skills. The statistics used for data analysis were t-test, mean, and standard deviation.

The results of this research indicate that: 1) there are a significant improvement in teachers, associate teacher, and students after the development, 2) the researcher receives the activities of project-based learning was integrated with local learning sources in the community of Roi Ei Province as 17 subjects, and 3) the students' 21st century learning skills are apparently high level. Therefore, the project-based learning management from local learning sources can enhance teachers and students' skills, knowledge, and expertise in their lifelong learning skills.

**Keywords:** Project-based Learning Management; 21<sup>st</sup> Century Learning Skills; Local Learning Resources

### บทคัดย่อ

การให้ความสำคัญกับการสร้างองค์ความรู้ที่ได้จากประสบการณ์และถือเป็นโอกาสสำหรับการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับสถานการณ์ในชีวิตจริงของผู้เรียน มีส่วนเกี่ยวข้องกับกรวิจัยที่ใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาคูและนักศึกษาให้มีความรู้ความเข้าใจ 2) ออกแบบการจัดการเรียนรู้ และ 3) พัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียน เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยกำหนดกลุ่มตัวอย่างตามสูตรการอย่างง่าย คือ นักเรียน จำนวน 447 คน และใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง คือ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์และครูพี่เลี้ยง จำนวน 17 คน นักศึกษา จำนวน 59 คน สังกัดคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แบบประเมินองค์ความรู้ ความเข้าใจ (ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.83) 2) แบบประเมินกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และ 3) แบบประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (ค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.85) เก็บรวบรวมข้อมูลโดยจัดประชุม

เชิงปฏิบัติการ 2 ครั้ง พร้อมการทดสอบก่อนและหลังการพัฒนา และวัดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย การทดสอบที่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) ภายหลังจากพัฒนาครูผู้สอน ครูพี่เลี้ยงและนักศึกษา มีการพัฒนาสูงกว่าก่อนการพัฒนา 2) ได้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานบูรณาการกับแหล่งการเรียนรู้ท้องถิ่นในชุมชน จำนวน 17 เรื่อง และ 3) นักเรียนมีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 อยู่ในระดับมาก แสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานกับแหล่งการเรียนรู้ท้องถิ่นในชุมชน สามารถพัฒนาผู้สอนและผู้เรียนให้มีทักษะ ความรู้ และความเชี่ยวชาญ การเรียนรู้ตลอดชีวิต

**คำสำคัญ:** การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน; ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21; แหล่งการเรียนรู้ท้องถิ่น

## บทนำ

กระแสการเปลี่ยนแปลงของโลกที่ก้าวผ่านจากศตวรรษที่ 20 เข้าสู่ศตวรรษที่ 21 ได้ส่งผลกระทบต่อทางสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และการเมืองของทุกประเทศ รวมทั้งด้านการศึกษา ซึ่งเป็นเรื่องที่ถูกฝ่ายให้ความสำคัญต่อการพัฒนาการศึกษาของประชาชน อันจะส่งผลให้เกิดการพัฒนา ด้านอื่น ๆ ด้วย เช่น สังคม วัฒนธรรม เศรษฐกิจ เป็นต้น (Loorpaksin, 2020) ให้เป็นไปตามพระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ ซึ่งได้กำหนดกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่จะต้องมีการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรม ให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อให้ เกิดการฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้ป้องกัน และแก้ปัญหา ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระ ความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วน สมดุลกัน เช่น การนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องเงา ผสมผสาน ความรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการวัดระยะทาง โดยให้นักเรียนวัดระยะทางของเงาในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน หรือให้เรียนรู้ศิลปะเรื่องเทคนิคการวาดรูปที่มีเงา รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงาม และคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ และจัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดา มารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่ายเพื่อร่วมกัน พัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ (National Education Act (No. 4) B.E. 2019, 2019) ดังนั้น ครูผู้สอนจึงต้องตื่นตัว และเตรียมความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนด้วยการจัดการเรียนรู้ได้อย่างหลากหลายวิธี โดยการ เปลี่ยนโฉมบทบาทครู ให้เป็นครูยุคใหม่ ทำหน้าที่กระตุ้น สร้างแรงบันดาลใจ แนะนำวิธีเรียนรู้และวิธี จัดระเบียบการสร้างความรู้ ออกแบบกิจกรรมและสร้างนวัตกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียน และมีบทบาท เป็นนักวิจัยพัฒนากระบวนการเรียนรู้เพื่อผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน รวมถึงการพัฒนาครูที่มีความเชี่ยวชาญ ด้านการสอนมาเป็นผู้สร้างครูรุ่นใหม่อย่างเป็นระบบ และวัดผลงานจากการพัฒนาผู้เรียนโดยตรง (Office of the National Economic and Social Development Council, 2021)

การใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning) เป็นแนวทางเลือกหนึ่ง ที่นักการศึกษาหลายท่านยอมรับว่ามีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้สอนทุกระดับการศึกษา ควรนำไปใช้เป็นกิจกรรม การเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถของผู้เรียน เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตที่สอดคล้อง กับทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองด้วยการสร้างสรรค์ชิ้นงานและการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งมีขั้นตอน การเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการแสวงหาความรู้ การใช้กระบวนการคิดและทักษะในการแก้ปัญหา ผู้เรียนจะเรียนรู้ โดยสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยใช้โครงงานเป็นฐาน ซึ่งการจัดการเรียนรู้ลักษณะนี้ผู้เรียนต้องศึกษาค้นคว้า ทดลองปฏิบัติและแก้ปัญหาเพื่อสร้างผลงานหรือชิ้นงานเป็นการฝึกให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการกระทำ สร้างองค์ความรู้ที่ถาวรด้วยตัวผู้เรียนเอง (Tongkum & Boonsong, 2021) นอกจากนี้ ยังส่งเสริมให้นักเรียน ได้ทำงานร่วมกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ช่วยเหลือพึ่งพาซึ่งกันและกัน และรับผิดชอบร่วมกันให้ประสบ ความสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้ อันเกิดจากแหล่งเรียนรู้ หรือแหล่งการเรียนรู้ในชุมชน คือ ทุกสิ่งทุกอย่าง ที่อยู่ภายในชุมชนทั้งที่เป็นรูปธรรม ได้แก่ สถานที่ บุคคล สถาบัน องค์กร วัสดุอุปกรณ์ และสิ่งที่เป็นนามธรรม เช่น ประเพณี คติ ความเชื่อ เป็นต้น เป็นสิ่งที่มีคุณค่าต่อการเรียนรู้เพื่อนำมาใช้ในการดำรงชีวิต แหล่งเรียนรู้ ท้องถิ่นในชุมชนยังมีความสำคัญมาก เช่น สามารถนำความรู้มาใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน สร้างสังคม แห่งภูมิปัญญาเพื่อพัฒนาที่ยั่งยืน สร้างทางเลือกในการเรียนรู้ของบุคคลตามความถนัดและความสามารถ และหน่วยงานในสังคมมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ พัฒนาและสร้างความเข้มแข็งแก่ชุมชน เป็นต้น (Thongae, 2020)

การจัดการศึกษา ควรมีการกระจายการเรียนรู้ออกจากสถานศึกษาไปสู่ชุมชน เพื่อให้การเรียนรู้นั้น ตอบสนองความต้องการของชุมชน และทำให้เกิดการสะสมองค์ความรู้ในท้องถิ่น ซึ่งจะเป็นฐานสำหรับ การพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นและนำไปสู่การปฏิรูปการเรียนการสอนในสถานศึกษา โดยการดำเนินงานร่วมกัน เพื่อขับเคลื่อนพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา การจัดการเรียนรู้ในรูปแบบใหม่ตามสาระการเรียนรู้รายวิชา ให้หลากหลาย สอดคล้องกับความสามารถ ความถนัด ความสนใจของผู้เรียน และสภาพภูมิสังคม (Education Innovation Area Act 2019, 2019) ทั้งยังช่วยให้เกิดความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างชุมชนและสถานศึกษา ผู้เรียน ครู และชุมชน อยู่ในกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน เป็นทั้งผู้สอนและผู้เรียนรู้ไปพร้อม ๆ กัน มีส่วนร่วมค้นหา แนวทางและรูปแบบการพัฒนา รวมทั้งสร้างองค์ความรู้ในการจัดการศึกษา เนื่องจากมหาวิทยาลัยและโรงเรียน เป็นหน่วยงานหนึ่งของชุมชน การจัดการเรียนการสอนจึงควรให้ชุมชนมีส่วนร่วม เพื่อเสริมสร้างความตระหนัก ความรับผิดชอบ การเป็นกัลยาณมิตรที่ดีในเชิงวิชาการ ร่วมมือกันพัฒนาการเรียนรู้ของเยาวชนในชุมชน เพื่อสร้างรากฐานที่มั่นคงและเข้มแข็ง อันจะส่งผลต่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของประเทศชาติต่อไป

ดังนั้น หนึ่งในวิธีการสำคัญสำหรับการสร้างนวัตกรรมและทักษะการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้รับ ประสบการณ์การเรียนรู้ คือ การใช้โครงงานเป็นฐานบูรณาการ ที่สามารถออกแบบมาให้เป็นชุดกิจกรรม โดยผ่านขั้นตอนการสร้างสรรค์ การทดลอง และการแก้ไขปัญหา จึงเป็นเครื่องมือสำคัญที่ส่งผลให้ผู้เรียน ได้มีโอกาสทำความเข้าใจและปฏิบัติการเรียนรู้ร่วมกับชุมชนเพื่อสร้างทักษะการทำงานร่วมกันกับผู้อื่น จากประสบการณ์จริง รวมไปถึงการดำเนินกิจกรรมเพื่อการให้บริการทางสังคมร่วมกับชุมชน ซึ่งเป็นประโยชน์

ต่อครูผู้สอนได้นำไปปรับใช้ เป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการคิดแก้ปัญหาและการปรับเปลี่ยนคุณลักษณะพึงประสงค์ของผู้เรียน เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้สามารถอยู่ได้อย่างรู้เท่าทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลกต่อไป

### วัตถุประสงค์การวิจัย

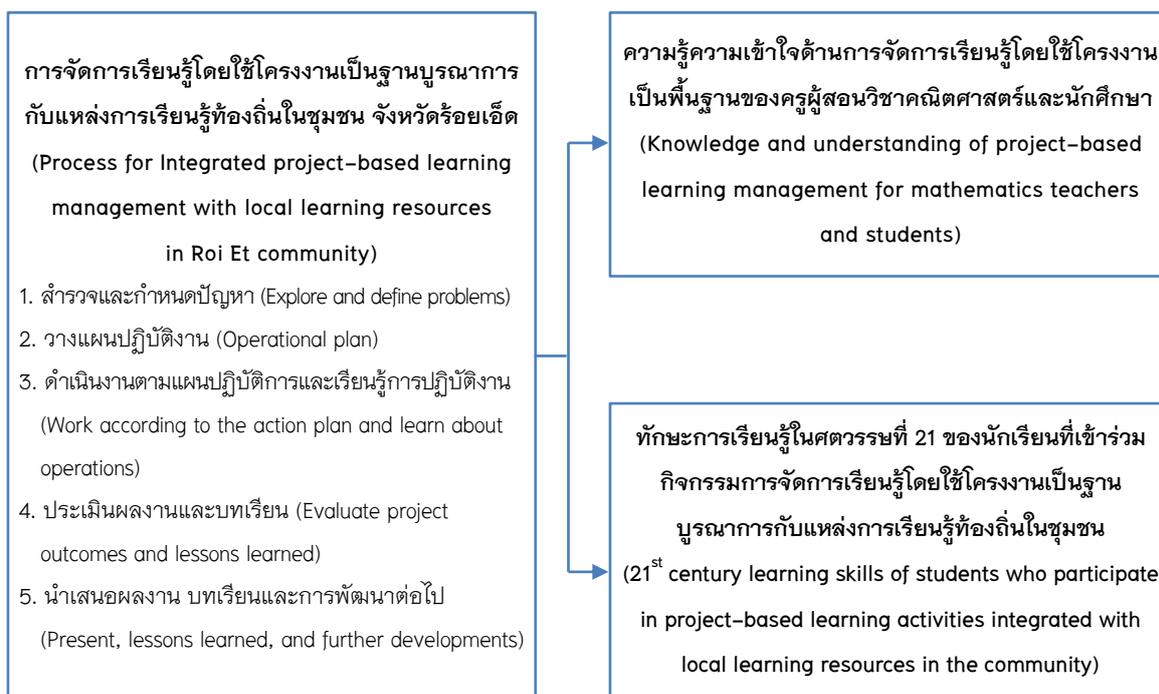
1. เพื่อพัฒนาครูและนักศึกษาให้มีความรู้ความเข้าใจการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน
2. เพื่อออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานบูรณาการกับแหล่งการเรียนรู้ท้องถิ่นในชุมชน
3. เพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานบูรณาการกับแหล่งการเรียนรู้ท้องถิ่นในชุมชน

### การทบทวนวรรณกรรม

การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning: PBL) เป็นวิธีการสอนที่ดีที่สุด (Barell, 2010; Bender, 2012) โดยมุ่งเน้นการค้นหาข้อเท็จจริง เป็นโครงงานที่เกิดขึ้นบนพื้นฐานความจริง มีการสร้างแรงจูงใจที่สูง ทุกคนมีส่วนร่วมในการตั้งข้อคำถามของงาน หรือการนำปัญหาในเรื่องที่สอนเนื้อหาในการเรียนมาร่วมกันเพื่อแก้ปัญหา (Barell, 2007) ซึ่งการเรียนรู้ที่ยึดโครงงานเป็นฐาน เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่นักเรียนได้แก้ปัญหาที่แท้จริง และปัญหาที่พวกเขาพบเป็นสิ่งที่มีความหมาย สามารถตรวจสอบ แก้ปัญหาด้วยวิธีการที่นักเรียนต้องทำงานร่วมกันเพื่อแก้ปัญหาเหล่านั้น (Barell, 2010) โดยใช้แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน ดังที่ Bender (2012) ได้เสนอไว้ 5 ขั้นตอน คือ 1) ชี้แนะและการวางแผนทำโครงงาน 2) ขั้นการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล 3) ขั้นสร้าง พัฒนา ลงมือปฏิบัติแก้ปัญหา และการประเมินผล 4) ขั้นการพัฒนาของโครงงาน 5) ขั้นการประเมินผลครั้งสุดท้าย ที่นำมาสู่สิ่งประดิษฐ์ของโครงงาน

แนวคิดของ ทิศนา แชมมณี (Kammanee, 2020) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 1) ผู้เรียนมีการเลือกปัญหาที่ตนสนใจที่จะจัดทำเป็นโครงงาน 2) ผู้เรียนมีการร่วมกันศึกษาหาความรู้ในเรื่องที่จะทำจากแหล่งความรู้ที่หลากหลาย 3) ผู้เรียนมีการร่วมกันวางแผนการจัดทำโครงงาน 4) ผู้เรียนมีการเขียนแผนงานของโครงงานและนำเสนอต่อผู้สอน 5) ผู้เรียนมีการดำเนินงานตามแผนงานที่ได้กำหนดจนกระทั่งสามารถผลิตชิ้นงานออกมาได้ และ วัชรภรณ์ ประภาสะโนบล (Prapasabol, 2021) กล่าวถึงขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานว่า เริ่มจากผู้สอนเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียน โดยการชี้แจงขอบเขตของโครงงาน แนะนำแหล่งข้อมูลเพื่อให้ผู้เรียนสามารถค้นหาข้อมูลเพื่อใช้ในการพิจารณาความเป็นไปได้ของโครงการที่จะทำและสามารถกำหนดหัวข้อได้ตามขอบเขตที่ผู้สอนกำหนดและเมื่อผ่านการพิจารณาจากผู้สอนแล้วจึงลงมือดำเนินโครงงาน จัดทำรายงานและนำเสนอผลงาน โดยมีผู้สอนคอยให้คำปรึกษา ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนรู้จักคิด สามารถแก้ไขปัญหาด้วยตนเองและฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม เกิดประสบการณ์การเรียนรู้ร่วมกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ทำให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการจัดการเรียนรู้

ทั้งนี้ จากการทบทวนวรรณกรรมข้างต้น คณะวิจัยได้นำมาสังเคราะห์สรุปและประยุกต์ใช้สร้างกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

Figure 1. Research Conceptual Framework

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยใช้แบบแผนกลุ่มเดียวทดสอบก่อน-หลัง (One Group Pretest Posttest Design) มีวิธีดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

#### ประชากร และกลุ่มเป้าหมายการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ 1) นักเรียนที่กำลังศึกษาระดับประถมศึกษาหรือมัธยมศึกษา จังหวัดร้อยเอ็ด ซึ่งไม่ทราบขนาดของประชากร 2) นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2565 สังกัดมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด จำนวน 513 คน (Mentor information, 2022) และ 3) ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ และเป็นครูที่เลี้ยงของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด ปีการศึกษา 2565 จำนวน 493 คน (Mentor information, 2022)

กลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย นักเรียนที่กำลังศึกษาระดับประถมศึกษาหรือมัธยมศึกษา ปีการศึกษา 2565 ในจังหวัดร้อยเอ็ด ที่เข้าร่วมการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานบูรณาการกับแหล่งเรียนรู้ท้องถิ่นในชุมชน อย่างน้อยจำนวน 385 คน ซึ่งได้มาจากการคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยสมการอย่างง่าย (Daniel, 1995) โดยกำหนดสัดส่วนประชากรเท่ากับ 0.50 ต้องการระดับความเชื่อมั่น 95% และยอมให้เกิดความคลาดเคลื่อน 5% เนื่องจากใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการเลือกกลุ่มตัวอย่าง ดังนั้น จึงกำหนดกลุ่มตัวอย่าง

ทั้งหมด จำนวน 447 คน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างโดยไม่ใช้ความน่าจะเป็น (Nonprobability Samplint) ด้วยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) (Phomjui, 2020) จากสมาชิกของกลุ่มประชากรที่สถานศึกษา ได้ตอบรับหนังสือขอความร่วมมือจากคณะวิจัยเรียบร้อยแล้ว แสดงจำนวนโรงเรียนและจำนวนนักเรียน กลุ่มตัวอย่าง ปรากฏดังตารางที่ 1

### ตารางที่ 1 จำนวนโรงเรียนและจำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

Table 1. Number of Schools and Number of Students for the Sampling Group

ชื่อโรงเรียน (School name)	อำเภอ (District)	ระดับชั้น (Grade level)	จำนวนนักเรียน (Number of Sampling)
1. พนาลัยวิทยาเสริม (Panalai Witthaya Serm)	โพนทอง (Phon Thong)	ประถมศึกษาปีที่ 4 (Primary 4)	23
2. อาจสามารถวิทยา (At Samart Witthaya)	อาจสามารถ (At Samart)	มัธยมศึกษาปีที่ 3 (Secondary 3)	35
3. นongพอกวิทยาลัย (Nong Phok Wittayalai)	หนองพอก (Nong Phok)	ประถมศึกษาปีที่ 4 (Primary 4)	37
4. หนองฮีเจริญวิทย์ (Nong Hee Charoenwit)	หนองฮี (Nong Hee)	มัธยมศึกษาปีที่ 4 (Secondary 4)	19
5. เชียงขวัญพิทยาคม (Chiang Khwan Pittayakhom)	เชียงขวัญ (Chiang Khwan)	มัธยมศึกษาปีที่ 4 (Secondary 4)	35
6. ทรายทองวิทยา (Sai Thong Witthaya)	โพนทราย (Phon Sai)	มัธยมศึกษาปีที่ 4 (Secondary 4)	24
7. บ้านกล้วยวิทยา (Baan Kluai Witthaya)	ศรีสมเด็จ (Srisomdej)	ประถมศึกษาปีที่ 6 (Primary 6)	16
8. เมืองสว่างวิทยา (Mueang Suangwittaya)	เมืองสว่าง (Mueang Suang)	มัธยมศึกษาปีที่ 3 (Secondary 3)	37
9. พนมไพรวิทยาคาร (Phanom Phrai Witthayakhan)	พนมไพร (Phanom Phrai)	มัธยมศึกษาปีที่ 3 (Secondary 3)	39
10. ชุมชนบ้านบุ่งเลิศ (Chomchonbanbunglert)	เมยวดี (Moeiwadee)	ประถมศึกษาปีที่ 4 (Primary 4)	14
11. บ้านดงหวาย (Ban Dong Wai)	เสลภูมิ (Selaphum)	มัธยมศึกษาปีที่ 3 (Secondary 3)	21
12. จตุรพักตรพิมาน (Chaturaphak Phiman)	จตุรพักตรพิมาน (Chaturaphak Phiman)	ประถมศึกษาปีที่ 4 (Primary 4)	29
13. ธงธานี (Thongtanee)	ธวัชบุรี (Thawatchaburi)	มัธยมศึกษาปีที่ 1 (Secondary 1)	31
14. สุวรรณภูมิพิทยไพศาล (Suvarnabhumi Pittayapaisarn)	สุวรรณภูมิ (Suvarnabhumi)	มัธยมศึกษาปีที่ 5 (Secondary 5)	38
15. จตุรคามพัฒนา (Chaturakham Phatthana)	เกษตรวิสัย (Kaset Wisai)	มัธยมศึกษาปีที่ 1 (Secondary 1)	22

## ตารางที่ 1 (ต่อ)

Table 1. (Cont.)

ชื่อโรงเรียน (School name)	อำเภอ (District)	ระดับชั้น (Grade level)	จำนวนนักเรียน (Number of Sampling)
16. อนุบาลร้อยเอ็ด (Anuban Roi Et)	เมืองร้อยเอ็ด (Muang Roi Et)	ประถมศึกษาปีที่ 6 (Primary 6)	42
17. บ้านหนองตาไ้ (Ban Nong Takai)	โพธิ์ชัย (Pho Chai)	มัธยมศึกษาปีที่ 1 (Secondary 1)	15
รวม (Total)			447

จากตารางที่ 1 พบว่า มีโรงเรียนเป็นกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 17 โรงเรียน โดยมีนักเรียนที่เข้าร่วมการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการร่วมกับแหล่งการเรียนรู้ท้องถิ่นในชุมชน รวมทั้งหมด 447 คน

สำหรับกลุ่มตัวอย่าง ที่เป็นนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 59 คน และครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์และเป็นครูพี่เลี้ยงของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ได้มาจากการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) (Phomjui, 2020) ทำการเลือกจากโรงเรียนในเครือข่ายฝ่ายฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู และจากคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด อำเภอละ 1 โรงเรียน โรงเรียนละ 1 คน จำนวน 17 โรงเรียน ในเขตพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ด

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แบบประเมินองค์ความรู้เกี่ยวกับความเข้าใจหลักการและขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานของครูก่อนและหลังการพัฒนา เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยคณะวิจัยกำหนดเป็นตัวอักษร 4 ตัว คือ ก. ข. ค. และ ง. โดยเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการวัดผล จำนวน 3 คน พิจารณาข้อคำถามในแบบประเมินตามเกณฑ์ คือ แน่ใจว่าสอดคล้อง ให้ +1 คะแนน ไม่แน่ใจว่าสอดคล้อง ให้ 0 คะแนน และแน่ใจว่าไม่สอดคล้อง ให้ -1 คะแนน นำผลคะแนนที่ได้มาคำนวณตามสูตรการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Indexes of Item-Objective Congruence: IOC) กำหนดค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (Pattiyathanee, 2022) พบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 0.67 และนำแบบประเมินไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 28 คน นำผลที่ได้มาคำนวณหาความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อ เพื่อหาความเชื่อมั่น (Reliability) ด้วยสูตรสัมประสิทธิ์คอเรนบาค-แอลฟา (Cronbach's Alpha Coefficient) กำหนดค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป (DeVellis, 2012; Pattiyathanee, 2022) พบว่า มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.20-0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20-0.47 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.83 ได้ทั้งหมด จำนวน 25 ข้อ

2. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานบูรณาการกับแหล่งการเรียนรู้ท้องถิ่นในชุมชนจังหวัดร้อยเอ็ด สร้างขึ้นจากขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานบูรณาการกับแหล่งการเรียนรู้ท้องถิ่นในชุมชน 5 ขั้นตอน (Bender, 2012; Kammanee, 2020) ดังนี้

2.1 สำรวจและกำหนดปัญหา โดยให้ครูผู้สอนและนักเรียนศึกษาค้นคว้าหาความรู้ในเรื่องที่สนใจ จากแหล่งเรียนรู้ในชุมชนที่เกี่ยวข้องกับบุคคล สถานที่ ธรรมชาติ หน่วยงาน องค์กร สถานประกอบการ หรือเป็นแหล่งการเรียนรู้ที่เป็นภูมิปัญญาท้องถิ่น เช่น การประดิษฐ์ อาหาร เครื่องนุ่งห่ม เป็นต้น โดยใช้กระบวนการทำงานแบบกลุ่ม

2.2 วางแผนปฏิบัติงาน โดยนักเรียนวางแผนการทำงานภายในกลุ่ม ทำงานร่วมกันเป็นทีม ระดมแนวคิด แบ่งหน้าที่การรับผิดชอบในการทำงาน

2.3 ดำเนินงานตามแผนปฏิบัติการและเรียนรู้การปฏิบัติงาน โดยนักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรม โครงการตามหัวข้อที่กลุ่มสนใจ ปฏิบัติหน้าที่ของตนตามข้อตกลงของกลุ่ม พร้อมทั้งบันทึกผลงาน วิเคราะห์ผล และแลกเปลี่ยนข้อวิเคราะห์กับเพื่อนร่วมทีม

2.4 ประเมินผลงานและบทเรียน โดยนักเรียนทบทวนการเรียนรู้ วิเคราะห์ผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย และหาแนวทางแก้ไขปัญหาอุปสรรคร่วมกัน

2.5 นำเสนอผลงาน บทเรียนและการพัฒนา โดยครูให้ผู้เรียนนำเสนอผลการเรียนรู้ในรูปแบบที่น่าสนใจ เกิดการซักถามและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของนักเรียน โดยในทุกขั้นตอนจะมีครูเป็นผู้ให้คำชี้แนะ ตลอดจนการจัดกิจกรรม

ทั้งนี้ แผนการจัดการเรียนรู้ข้างต้น ผ่านการตรวจสอบคุณภาพโดยใช้แบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ กำหนดระดับการให้คะแนน คือ 1 คะแนน เท่ากับน้อยที่สุด 2 คะแนน เท่ากับน้อย 3 คะแนน เท่ากับปานกลาง 4 คะแนน เท่ากับมาก และ 5 คะแนน เท่ากับมากที่สุด (Phomjui, 2020) ด้วยการเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน พิจารณาให้คะแนนเหมาะสมของเนื้อหา ความสอดคล้องของจุดประสงค์กับกระบวนการจัดการเรียนรู้ นำผลที่ได้มาคำนวณหาค่าเฉลี่ย กำหนดเกณฑ์ประเมิน ความสอดคล้องและเหมาะสมจากค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.51–5.00 (มากที่สุด) ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51–4.50 (มาก) ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51–3.50 (ปานกลาง) ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51–2.50 (น้อย) และค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00–1.50 (น้อยที่สุด) (Phomjui, 2020) พบว่า มีค่าเฉลี่ยรวม เท่ากับ 4.25 แสดงว่า แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานบูรณาการกับแหล่งการเรียนรู้ท้องถิ่นในชุมชนมีความเหมาะสมมาก (Phomjui, 2020)

3. แบบประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานบูรณาการกับแหล่งการเรียนรู้ท้องถิ่นในชุมชน จำนวน 3 ทักษะ ประกอบด้วย ทักษะ ด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี และทักษะด้านชีวิตและอาชีพ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (5 Rating Scale) กำหนดระดับเป็นคะแนนมากที่สุด เท่ากับ 5 คะแนน ระดับมาก เท่ากับ 4 คะแนน ระดับปานกลาง เท่ากับ 3 คะแนน ระดับน้อย เท่ากับ 2 คะแนน และระดับน้อยที่สุด เท่ากับ 1 คะแนน (McClelland, 1953) ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน พิจารณาให้คะแนนตามเกณฑ์ +1 คะแนน เท่ากับแน่ใจว่ามีความเที่ยงตรง 0 คะแนน เท่ากับไม่แน่ใจว่ามีความเที่ยงตรง และ -1 คะแนน เท่ากับแน่ใจว่าไม่มีความเที่ยงตรง นำผลคะแนนที่ได้มา หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item objective congruence: IOC) โดยต้องมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (Phomjui, 2020) พบว่า มีค่าเท่ากับ 0.85 ผ่านเกณฑ์การประเมินและสามารถนำไปใช้เก็บข้อมูลได้

งานวิจัยนี้ได้ผ่านการขอใบรับรองจริยธรรมการวิจัยของโครงการวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด เอกสารรับรองเลขที่ 130/2565 รับรองเมื่อวันที่ 28 เมษายน 2565

### การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามขั้นตอนแบบแผนการทดลอง (ก่อน-หลัง) ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานบูรณาการกับแหล่งการเรียนรู้ท้องถิ่นในชุมชน ดังนี้

1. ดำเนินการกำหนดกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนระดับประถมศึกษาหรือมัธยมศึกษา ในพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ด และคัดเลือกนักศึกษาศาขาศาวิชาคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์และเป็นครูพี่เลี้ยง นักศึกษาศาขาศาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

2. ดำเนินการประเมินองค์ความรู้ก่อนการพัฒนา จากนั้นอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 1 เพื่อให้ความรู้สำหรับครูและนักศึกษาเกี่ยวกับเรื่องการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานบูรณาการกับผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นในชุมชน ใช้ระยะเวลาในการประชุมและอบรม และดำเนินการประเมินองค์ความรู้หลังการพัฒนา

3. ดำเนินการให้ครูและนักเรียนร่วมกันสำรวจแหล่งการเรียนรู้ในชุมชนใกล้เคียงกับโรงเรียน เพื่อให้มีการกระจายการเรียนรู้ออกจากสถานศึกษาไปสู่ชุมชน นำไปสู่การเรียนรู้ที่ตอบสนองความต้องการของชุมชน และทำให้เกิดการสะสมองค์ความรู้ในท้องถิ่น ซึ่งจะเป็นฐานสำหรับการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น และนำไปสู่การปฏิรูปการเรียนการสอนในสถานศึกษา

4. ดำเนินการให้ครูผู้สอนและนักศึกษาได้ร่วมกันออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน (PBL) ตามแนวคิดของ ทิศนา ขัมมณี (Kammanee, 2020) และ Bender (2012) เพื่อนำมาใช้เป็นกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานบูรณาการกับแหล่งการเรียนรู้ท้องถิ่นในชุมชน

5. ดำเนินการอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 2 โดยใช้กิจกรรมจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานบูรณาการกับแหล่งการเรียนรู้ท้องถิ่นในชุมชนที่ได้ออกแบบไว้ และดำเนินการประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ภายหลังจากการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการร่วมกับแหล่งการเรียนรู้ท้องถิ่นในชุมชนจากนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมกิจกรรม

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลก่อนและหลัง โดยการหาค่าสถิติการทดสอบที (T-Test Dependent) เพื่อเปรียบเทียบแบบรวมกลุ่ม (Independent Samples) กำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติ (Statistical Significance) หรือ p-value น้อยกว่า 0.05 ( $p < 0.05$ ) แสดงว่า แตกต่างกัน (Phomjui, 2020) และข้อมูลผลการประเมิน ทำการหาค่าสถิติ ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) กำหนดเกณฑ์แปรผลประเมินจากค่าเฉลี่ยความสอดคล้องและเหมาะสม คือ มากที่สุด อยู่ระหว่าง 4.51–5.00 มาก อยู่ระหว่าง 3.51–4.50 ปานกลาง อยู่ระหว่าง 2.51–3.50 น้อย อยู่ระหว่าง 1.51–2.50 และน้อยที่สุด อยู่ระหว่าง 1.00–1.50 (Phomjui, 2020)

### ผลการวิจัย

1. การพัฒนาครูและนักศึกษาให้มีความรู้ความเข้าใจหลักการและขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน แสดงผลการวิจัย ดังตารางที่ 2

**ตารางที่ 2** การเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานก่อนและหลังการพัฒนาสำหรับครูและนักศึกษา

**Table 2.** Compare knowledge and understanding of project-based learning management before and after development for Teachers and Students.

ความรู้ความเข้าใจ (Cognition)	N	Mean	S.D.	t	p
ก่อนการพัฒนา (Before development)	76	14.64	1.64	-17.82*	0.000
หลังการพัฒนา (After development)	76	19.86	1.98		

\* p<0.05

จากตารางที่ 2 พบว่า การให้ความรู้ความเข้าใจหลักการและขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ครูและนักศึกษามีการพัฒนาแตกต่างกัน (p=0.00) อย่างมีนัยสำคัญสถิติที่ระดับ 0.05 โดยพบว่า ภายหลังการพัฒนา (Mean=19.86, S.D.=1.98) สูงกว่าก่อนการพัฒนา (Mean=14.64, S.D.=1.64)

2. การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานบูรณาการกับแหล่งการเรียนรู้ท้องถิ่นในชุมชนจังหวัดร้อยเอ็ด ที่ได้ทำการออกแบบกิจกรรมมีจำนวน 17 เรื่อง แสดงดังตารางที่ 3

**ตารางที่ 3** การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานบูรณาการกับแหล่งการเรียนรู้ท้องถิ่นในชุมชนจังหวัดร้อยเอ็ด

**Table 3.** Learning activity using project-based learning management integrated with local learning sources in the community of Roi-Ed province

ชื่อโรงเรียน (School name)	อำเภอ (District)	ชื่อเรื่อง (Subjects)
1. พนาลัยวิทยาเสริม (Panalai Witthaya Serm)	โพนทอง (Phon Thong)	การคูณ (Multiplication)
2. อจสามารถวิทยา (At Samart Witthaya)	อจสามารถ (At Samart)	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียว (Problems involving quadratic equations in one variable)
3. นองพอกพิทยาลัย (Nong Phok Wittayalai)	หนองพอก (Nong Phok)	จำนวนสมาชิกของเซตจำกัด (The number of finite sets)
4. นองฮีเจริญวิทย (Nong Hee Charoenwit)	หนองฮี (Nong Hee)	การแก้ปัญหาโดยใช้เซต (Solving problems using sets)
5. เชียงขวัญพิทยาคม (Chiang Khwan Pittayakhom)	เชียงขวัญ (Chiang Khwan)	การเชื่อมประพจน์ (Linking propositions)
6. ทรายทองวิทยา (Sai Thong Witthaya)	โพนทราย (Phon Sai)	การแยกตัวประกอบพหุนาม (Factoring Polynomials)
7. บ้านกล้วยวิทยา (Baan Kluai Witthaya)	ศรีสมเด็จ (Srisomdej)	ร้อยละ (Percentage)

ตารางที่ 3 (ต่อ)

Table 3. (Cont.)

ชื่อโรงเรียน (School name)	อำเภอ (District)	ชื่อเรื่อง (Subjects)
8. เมืองสุวรรณวิทยา (Mueang Suangwittaya)	เมืองสุวรรณ (Mueang Suang)	การอ่านและแปลความหมายจากแผนภาพกล่อง (Reading and interpreting box diagrams)
9. พนมไพรวิทยาคาร (Phanom Phrai Witthayakhan)	พนมไพร (Phanom Phrai)	กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง (Reading and interpreting box diagrams)
10. ชุมชนบ้านบึงเลิศ (Chomchonbanbunglert)	เมยวดี (Moeiwadee)	การคูณ (Multiplication)
11. บ้านดงหวาย (Ban Dong Wai)	เสลภูมิ (Selaphum)	การแยกตัวประกอบของ พหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง (Factorization of Polynomials of degree greater than two)
12. จตุรพักตรพิมาน (Chaturaphak Phiman)	จตุรพักตรพิมาน (Chaturaphak Phiman)	การสร้างโจทย์ปัญหาการหาร (Creating division problems)
13. ธงธานี (Thongtanee)	ธวัชบุรี (Thawatchaburi)	การสร้างทางเรขาคณิต (Geometric construction)
14. สุวรรณภูมิพิทยไพศาล (Suvarnabhumi Pittayapaisarn)	สุวรรณภูมิ (Suvarnabhumi)	กราฟของฟังก์ชันตรีโกณมิติ (Graphs of trigonometric functions)
15. จตุรคามพัฒนา (Chaturakham Phatthana)	เกษตรวิสัย (Kaset Wisai)	การนำความรู้เกี่ยวกับเศษส่วนไปใช้ในชีวิตประจำวัน (Applying knowledge about fractions to everyday life)
16. อุนบาลร้อยเอ็ด (Anuban Roi Et)	เมืองร้อยเอ็ด (Muang Roi Et)	อัตราส่วน (Ratio)
17. บ้านหนองตาไก่ (Ban Nong Takai)	โพธิ์ชัย (Pho Chai)	รูปเรขาคณิต 2 มิติ และ 3 มิติ (2D and 3D geometric figures)

จากตารางที่ 3 พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานบูรณาการกับแหล่งการเรียนรู้ท้องถิ่นในชุมชน จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 17 เรื่อง ประกอบด้วย 1) โรงเรียนพนาลัยวิทยาเสริม อำเภอโพหนอง คือเรื่อง “การคูณ” 2) โรงเรียนอาจสามารถวิทยา อำเภออาจสามารถ คือเรื่อง “โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียว” 3) โรงเรียนหนองพอกวิทยาลัย อำเภอหนองพอก คือเรื่อง “จำนวนสมาชิกของเซตจำกัด” 4) โรงเรียนหนองฮีเจริญวิทย อำเภอหนองฮี คือเรื่อง “การแก้ปัญหโดยใช้เซต” 5) โรงเรียนเชียงขวัญพิทยาคม อำเภอเชียงขวัญ คือเรื่อง “การเชื่อมประพจน์” 6) โรงเรียนทรายทองวิทยา อำเภอโพทราย คือเรื่อง “การแยกตัวประกอบพหุนาม” 7) โรงเรียนบ้านกล้วยวิทยา อำเภอศรีสมเด็จ คือเรื่อง “ร้อยละ” 8) โรงเรียนเมืองสุวรรณวิทยา อำเภอเมืองสุวรรณ คือเรื่อง “การอ่านและแปลความหมายจากแผนภาพกล่อง” 9) โรงเรียนพนมไพรวิทยาคาร อำเภอพนมไพร คือเรื่อง “กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง” 10) โรงเรียนชุมชนบ้านบึงเลิศ อำเภอเมยวดี คือเรื่อง “การคูณ” 11) โรงเรียนบ้านดงหวาย อำเภอเสลภูมิ คือเรื่อง “การแยกตัวประกอบของ พหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง” 12) โรงเรียนจตุรพักตรพิมาน อำเภอจตุรพักตรพิมาน คือเรื่อง “การสร้างโจทย์ปัญหาการหาร” 13) โรงเรียนธงธานี อำเภอธวัชบุรี คือเรื่อง “การสร้างทางเรขาคณิต” 14) โรงเรียนสุวรรณภูมิพิทยไพศาล อำเภอสุวรรณภูมิ คือเรื่อง “กราฟของ

ฟังก์ชันตรีโกณมิติ” 15) โรงเรียนจตุรคามพัฒนา อำเภอเกษตรวิสัย คือเรื่อง “การนำความรู้เกี่ยวกับเศษส่วนไปใช้ในชีวิตประจำวัน” 16) โรงเรียนอนุบาลร้อยเอ็ด อำเภอเมืองร้อยเอ็ด คือเรื่อง “อัตราส่วน” และ 17) โรงเรียนบ้านหนองตาไก่ อำเภอโพธิ์ชัย คือเรื่อง “รูปเรขาคณิต 2 มิติและ 3 มิติ”

**ตารางที่ 4** ความสอดคล้องและความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานบูรณาการกับแหล่งเรียนรู้ท้องถิ่นในชุมชน จังหวัดร้อยเอ็ด

**Table 4.** Alignment and appropriateness of learning activities using project-based learning management integrated with local learning sources in the community of Roi-Ed province

School name	District	Subjects	Mean	S.D.	Results
1. พนาลัยวิทยาเสริม (Panalai Witthaya Serm)	โพนทอง (Phon Thong)	การคูณ (Multiplication)	4.60	0.51	มากที่สุด (Excellence)
2. อาจสามารถวิทยา (At Samart Witthaya)	อาจสามารถ (At Samart)	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียว (Problems involving quadratic equations in one variable)	4.27	0.46	มาก (Good)
3. หนองพอกวิทยาลัย (Nong Phok Wittayalai)	หนองพอก (Nong Phok)	จำนวนสมาชิกของเซตจำกัด (The number of finite sets)	4.27	0.70	มาก (Good)
4. หนองฮีเจริญวิทย์ (Nong Hee Charoenwit)	หนองฮี (Nong Hee)	การแก้ปัญหาโดยใช้เซต (Solving problems using sets)	4.07	0.46	มาก (Good)
5. เชียงขวัญพิทยาคม (Chiang Khwan Pittayakhom)	เชียงขวัญ (Chiang Khwan)	การเชื่อมประพจน์ (Linking propositions)	4.20	0.68	มาก (Good)
6. ทราชทองวิทยา (Sai Thong Witthaya)	โพนทราย (Phon Sai)	การแยกตัวประกอบพหุนาม (Factoring Polynomials)	4.13	0.52	มาก (Good)
7. บ้านกล้วยวิทยา (Baan Kluai Witthaya)	ศรีสมเด็จ (Srisomdej)	ร้อยละ (Percentage)	4.07	0.46	มาก (Good)
8. เมืองสว่างวิทยา (Mueang Suangwittaya)	เมืองสว่าง (Mueang Suang)	การอ่านและแปลความหมายจากแผนภาพกล่อง (Reading and interpreting box diagrams)	4.13	0.52	มาก (Good)
9. พนมไพรวิทยาคาร (Phanom Phrai Witthayakhan)	พนมไพร (Phanom Phrai)	กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง (Reading and interpreting box diagrams)	4.20	0.56	มาก (Good)
10. ชุมชนบ้านบุ่งเลิศ (Chomchonbanbunglert)	เมยวดี (Moeiwadee)	การคูณ (Multiplication)	4.07	0.46	มาก (Good)
11. บ้านดงหวาย (Ban Dong Wai)	เสลภูมิ (Selaphum)	การแยกตัวประกอบของ พหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง (Factorization of Polynomials of degree greater than two)	4.33	0.49	มาก (Good)
12. จตุรพักตรพิมาน (Chaturaphak Phiman)	จตุรพักตรพิมาน (Chaturaphak Phiman)	การสร้างโจทย์ปัญหาการหาร (Creating division problems)	4.27	0.46	มาก (Good)
13. ธงธานี (Thongtanee)	ธวัชบุรี (Thawatchaburi)	การสร้างทางเรขาคณิต (Geometric construction)	4.33	0.49	มาก (Good)
14. สุวรรณภูมิพิทยไพศาล (Suvamabhumi Pittayapaisam)	สุวรรณภูมิ (Suvamabhumi)	กราฟของฟังก์ชันตรีโกณมิติ (Graphs of trigonometric functions)	4.53	0.52	มากที่สุด (Excellence)
15. จตุรคามพัฒนา (Chaturakham Phatthana)	เกษตรวิสัย (Kaset Wisai)	การนำความรู้เกี่ยวกับเศษส่วนไปใช้ในชีวิตประจำวัน (Applying knowledge about fractions to everyday life)	4.27	0.46	มาก (Good)
16. อนุบาลร้อยเอ็ด (Anuban Roi Et)	เมืองร้อยเอ็ด (Muang Roi Et)	อัตราส่วน (Ratio)	4.33	0.49	มาก (Good)

ตารางที่ 4 (ต่อ)

Table 4. (Cont.)

School name	District	Subjects	Mean	S.D.	Results
17. บ้านหนองตาไก่ (Ban Nong Takai)	โพธิ์ชัย (Pho Chai)	รูปเรขาคณิต 2 มิติและ 3 มิติ (2D and 3D geometric figures)	4.27	0.46	มาก (Good)
<b>รวมเฉลี่ย (Total Average)</b>			<b>4.25</b>	<b>0.51</b>	<b>มาก (Good)</b>

จากตารางที่ 4 พบว่า ภาพรวมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานบูรณาการกับแหล่งการเรียนรู้ท้องถิ่นในชุมชน มีความสอดคล้องและเหมาะสมอยู่ในระดับมาก (Mean=4.25, S.D.=0.51) เมื่อจำแนกรายกิจกรรมเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย 3 อันดับแรก พบว่า ระดับมากที่สุด 2 กิจกรรม คือ กิจกรรมเรื่อง “การคูณ” (Mean=4.60, S.D.=0.51) และกิจกรรมเรื่อง “กราฟของฟังก์ชันตรีโกณมิติ” (Mean=4.53, S.D.=0.52) และระดับมาก มีจำนวนเท่ากัน 3 กิจกรรม คือ กิจกรรมเรื่อง “การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง” “การสร้างทางเรขาคณิต” และ “อัตราส่วน” (Mean=4.33, S.D.=0.49)

3. การประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานบูรณาการร่วมกับแหล่งการเรียนรู้ท้องถิ่นในชุมชน แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานบูรณาการกับแหล่งการเรียนรู้ท้องถิ่นในชุมชน

Table 5. 21<sup>st</sup> century learning skills of students participating in project-based learning activities integrated with local learning resources in the community.

รายการประเมิน (Items)	Mean	S.D.	แปลผล (Results)
<b>1. ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and innovation skills)</b>	<b>4.43</b>	<b>0.49</b>	<b>มาก (Good)</b>
1) ผู้เรียนรู้จักคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Learners know how to think critically)	4.27	0.66	มาก (Good)
2) ผู้เรียนรู้จักใช้เหตุผลในการทำความเข้าใจเรื่องราว (Learners know how to use reason to understand stories)	4.41	0.48	มาก (Good)
3) ผู้เรียนมีการตัดสินใจโดยใช้ทางเลือกที่หลากหลาย (Learners make decisions using a variety of options)	4.32	0.50	มาก (Good)
4) ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาหรือตอบคำถาม (Learners know how to think analytically and synthesize information to use in solving problems or answering questions)	4.35	0.50	มาก (Good)
5) ผู้เรียนสามารถพูดและเขียนแสดงความคิดเห็นได้อย่างชัดเจน (Learners can speak and write to express their opinions clearly)	4.41	0.54	มาก (Good)
6) ผู้เรียนสามารถใช้ ICT และจิตวิทยาเพื่อให้การสื่อสารบรรลุเป้าหมาย (Learners can use ICT and psychology to achieve communication goals)	4.49	0.44	มาก (Good)

## ตารางที่ 5 (ต่อ)

Table 5. (Cont.)

Items	Mean	S.D.	แปลผล (Results)
7) ผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ (Learners can work together with others)	4.43	0.53	มาก (Good)
8) ผู้เรียนปรับตัวได้ดี และตั้งใจที่จะให้ความร่วมมือในการทำงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย (Learners adapt well and intend to cooperate in working to achieve the goals)	4.62	0.32	มากที่สุด (Excellence)
9) ผู้เรียนใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการทำงาน (Learners use creativity in their work)	4.41	0.54	มาก (Good)
10) ผู้เรียนมีการพัฒนาแนวคิดใหม่อยู่เสมอ (Learners are always developing new ideas)	4.51	0.43	มากที่สุด (Excellence)
11) ผู้เรียนเปิดรับมุมมองที่แตกต่าง (Learners are open to different perspectives)	4.49	0.44	มาก (Good)
<b>2. ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี</b> (Information, media and technology skills)	<b>4.44</b>	<b>0.47</b>	<b>มาก</b> (Good)
1) ผู้เรียนแสวงหา และเข้าถึงสารสนเทศได้อย่างเหมาะสม (Learners seek and have appropriate access to information)	4.51	0.43	มากที่สุด (Excellence)
2) ผู้เรียนสามารถนำสารสนเทศไปใช้ได้อย่างถูกต้องและสร้างสรรค์ (Learners can use information correctly and creatively)	4.43	0.47	มาก (Good)
3) ผู้เรียนผลิตหรือเลือกสื่อไปใช้ได้อย่างเหมาะสม (Learners produce or choose media to use appropriately)	4.43	0.47	มาก (Good)
4) ผู้เรียนมีความเข้าใจและปฏิบัติเป็นในด้านเทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสาร (Learners understand and are able to practice information technology and communication)	4.51	0.43	มากที่สุด (Excellence)
5) ผู้เรียนใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการค้นคว้าหาความรู้ (Learners use technology as a tool for researching knowledge)	4.32	0.56	มาก (Good)
<b>3. ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ</b> (Life and career skills)	<b>4.48</b>	<b>0.45</b>	<b>มาก</b> (Good)
1) ผู้เรียนสามารถปรับตัวเข้ากับบทบาทและความรับผิดชอบที่แตกต่างกันได้ (Learners can adapt to different roles and responsibilities)	4.41	0.48	มาก (Good)
2) ผู้เรียนทำงานภายใต้สถานการณ์ที่ไม่แน่นอนได้ ตลอดจนสามารถปรับความเร่งด่วนในการทำงานได้ (Learners can work under uncertain situations as well as being able to adjust the urgency of work)	4.46	0.52	มาก (Good)
3) ผู้เรียนกำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้ของตนเองได้ (Learners can set their own learning goals)	4.51	0.43	มากที่สุด (Excellence)
4) ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองเพื่อยกระดับความรู้ความชำนาญ (Learners develop themselves to enhance their knowledge and expertise)	4.32	0.50	มาก (Good)
5) ผู้เรียนแสดงให้เห็นถึงความตั้งใจที่จะมีกระบวนการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง (Learners demonstrate a willingness to have a continuous learning process)	4.57	0.38	มากที่สุด (Excellence)
6) ผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ (Learners can work appropriately with others and effective)	4.49	0.44	มาก (Good)
7) ผู้เรียนมีความรับผิดชอบที่ดีในการทำงาน และทำงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนด (Learners have great responsibility in their work and complete assigned work on schedule)	4.46	0.46	มาก (Good)

## ตารางที่ 5 (ต่อ)

Table 5. (Cont.)

Items	Mean	S.D.	แปลผล (Results)
8) ผู้เรียนมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อเพื่อนและครูผู้สอน (Learners have a good relationship with friends and teachers)	4.57	0.38	มากที่สุด (Excellence)
9) ผู้เรียนแสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อส่วนรวมมากกว่าส่วนตน (Learners show a sense of responsibility towards the public more than their own)	4.51	0.43	มากที่สุด (Excellence)
<b>รวมเฉลี่ย (Total Average)</b>	<b>4.45</b>	<b>0.47</b>	<b>มาก (Good)</b>

จากตารางที่ 5 พบว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน บูรณาการกับแหล่งการเรียนรู้ท้องถิ่นในชุมชน มีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในภาพรวม อยู่ในระดับมาก (Mean=4.45, S.D.=0.47) เมื่อพิจารณารายด้าน โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย พบว่า ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ (Mean=4.48, S.D.=0.45) อยู่ในระดับมากที่สุด และรายชื่อสูงสุดในด้านนี้ คือ ผู้เรียนปรับตัวได้ดี และตั้งใจที่จะให้ความร่วมมือในการทำงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย อยู่ในระดับมากที่สุด (Mean=4.62, S.D.=0.32) รองลงมา คือ ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Mean=4.44, S.D.=0.47) และรายชื่อสูงสุดในด้านนี้ มี 2 ข้อ คือ ผู้เรียนแสวงหา และเข้าถึงสารสนเทศได้อย่างเหมาะสม และผู้เรียนมีความเข้าใจและปฏิบัติเป็นในด้านเทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสารอยู่ในระดับมากที่สุด (Mean=4.51, S.D.=0.43) อันดับสุดท้าย คือ ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม (Mean=4.43, S.D.=0.49) และรายชื่อสูงสุดในด้านนี้ มี 2 ข้อ คือ ผู้เรียนแสดงให้เห็นถึงความตั้งใจที่จะมีกระบวนการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง และผู้เรียนมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อเพื่อนและครูผู้สอน (Mean=4.57, S.D.=0.38) ตามลำดับ

## อภิปรายผล

การจัดประชุมเชิงปฏิบัติการสำหรับครูและนักศึกษาส่งผลให้เกิดความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพิ่มมากขึ้น ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์การวิจัย ทั้งนี้เนื่องมาจากคณะวิจัยได้มีการจัดเตรียมข้อมูลเพื่อให้ความรู้และฝึกปฏิบัติการรูปแบบกิจกรรมจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการความรู้ วิชาคณิตศาสตร์กับสื่อและแหล่งเรียนรู้ในชุมชนสำหรับการฝึกอบรม ทำให้เกิดการฝึกฝน ฝึกการวางแผนการทำงานร่วมกัน และแก้ไขปัญหาจากสถานการณ์จริง ทำให้ผู้เข้าร่วมได้เพิ่มพูนประสบการณ์การเรียนรู้สูงขึ้น นอกจากนี้ ยังเปิดโอกาสให้ครูและนักศึกษาได้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันในทุกกิจกรรมด้วย เช่นเดียวกับงานวิจัยของ ราชน์ ทองคำ และกาญจนา บุญส่ง (Tongkum, & Boonsong, 2021) ที่พบว่า ครูมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับสมรรถนะและการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน หลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนฝึกอบรม และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สวนีย์ ศรีเกษตริน (Sornkatrin, 2022) พบว่า ครูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานเพิ่มมากขึ้นหลังจากการประชุมเชิงปฏิบัติการ โดยมีความสามารถและทักษะในการเขียนแผนการจัดการเรียนการสอน ระดับมาก

กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานบูรณาการกับแหล่งการเรียนรู้ท้องถิ่นในชุมชน จังหวัดร้อยเอ็ด ทุกเรื่องมีความสอดคล้องและเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้ เป็นผลสืบเนื่องมาจาก คณะวิจัยได้มีการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาครูและนักศึกษาให้มีความรู้ความเข้าใจหลักการ ขั้นตอน การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน จึงทำให้สามารถออกแบบกิจกรรมตามแนวคิดได้ครบและครอบคลุม ทั้ง 5 ขั้นตอน ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน สามารถนำไปใช้พัฒนาทักษะสำหรับผู้เรียนได้ ส่งผลให้ครูผู้สอนสามารถดำเนินการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานบูรณาการสาระวิชาคณิตศาสตร์กับ แหล่งการเรียนรู้ท้องถิ่นในชุมชนได้เช่นกัน ซึ่งคล้ายคลึงกับงานวิจัยของ นิภาพร ช่วยธานี และ ธนศ สิ้นธุ์ประจิม (Chuytane & Sinprachim, 2020) ที่กำหนดขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับ ภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกัน 6 ขั้นตอน คือ 1) การเลือกหัวข้อเรื่องหรือกำหนด ปัญหาที่จะศึกษา 2) การศึกษาค้นคว้าข้อมูลในการทำโครงงาน 3) การวางแผนดำเนินโครงงาน 4) การดำเนิน และพัฒนาโครงงาน 5) การสรุปผลและจัดทำรายงาน และ 6) การนำเสนอผลงานและประเมินผล ทำให้ผู้เรียน มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่นอยู่ในระดับมาก

นอกจากนี้ นักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานบูรณาการกับแหล่ง การเรียนรู้ท้องถิ่นในชุมชน มีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ ระดับมากที่สุด ซึ่งเป็นทักษะที่สอดคล้องกับการดำเนินชีวิต ตั้งแต่การวางแผน การควบคุมการปฏิบัติงานให้เป็นไปตามแผนที่ตั้งไว้ การประเมินการปฏิบัติงาน การสื่อสารและการนำเสนอ ฝึกทักษะการปรับตัวและความรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม ส่งเสริมความเป็นผู้นำ และผู้ตามที่ดี ทำให้นักเรียนมีความยืดหยุ่นในการทำงาน นอกจากนี้ผู้เรียนยังได้รับประสบการณ์ตรง จากการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง การปฏิสัมพันธ์กับบุคคลและสภาพแวดล้อม ทำให้นักเรียนมีความเชื่อมั่น ในตนเอง มีวิธีการเรียนรู้และพัฒนาตนเองจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย และเป็นทักษะหนึ่งที่มีความจำเป็น ต่อผู้เรียนในยุคศตวรรษที่ 21 เพราะเป็นทักษะพื้นฐานที่สำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถประกอบอาชีพได้ อย่างมั่นคงและสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างปกติสุข (Pachsang, & Gurmu, 2022) ซึ่งสอดคล้อง กับงานวิจัยของ เจษฎา ฤทธิศรีบุญญ (RitSribun, 2021) พบว่า ผลการศึกษาการรู้สิ่งแวดล้อม (Environmental Literacy) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 มีคะแนนการประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 ระดับมาก และภายหลัง การเรียนกระบวนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบโดยใช้โครงงานเป็นฐาน นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับดีมาก ขณะทำงานวิจัยของ ชีรพัฒน์ วงศ์คุ้มสิน และเฉลิมขวัญ สิงห์วี (Wongkumsin & Singhwee, 2020) พบว่า การศึกษาแบบใช้โครงงานเป็นฐานสามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21 ได้ทั้ง 8 ด้าน คือ 1) ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ปัญหา 2) ทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม 3) ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ 4) ทักษะด้านความเข้าใจต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์ 5) ทักษะด้านการสื่อสารสนทนาและรู้เท่าทันสื่อ 6) ทักษะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร 7) ทักษะอาชีพและทักษะการเรียนรู้ และ 8) ทักษะการเปลี่ยนแปลง

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้

ควรมีการวิจัยและพัฒนา รูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แบบโครงการนี้ต่อไป ในด้านการบูรณาการกับสาระวิชาอื่น ๆ เช่น วิทยาศาสตร์ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ เป็นต้น และกับสิ่งที่นักเรียนสนใจเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายทั้งยังเป็นการแก้ปัญหาด้านการเรียนรู้ของสาระวิชา ทั้งยังเป็นการพัฒนาทักษะการอ่าน คิดวิเคราะห์ และการเขียนของนักเรียน

### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

สำหรับครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ที่สนใจนำรูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการไปใช้ในการพัฒนานักเรียนทั้งในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ควรศึกษาแนวคิด หลักการและรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในเชิงลึก โดยเน้นไปที่การกระตุ้นความคิดที่เชื่อมโยงไปสู่การจดจำความรู้ สามารถทำความเข้าใจ เกิดการวิเคราะห์ สังเคราะห์เพื่อนำมาใช้ปฏิบัติและแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนอย่างเป็นระบบสำหรับการเรียนและชีวิตจริง เช่น การพัฒนาทักษะการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนโดยใช้การคิดวิเคราะห์เชิงระบบ เป็นต้น

## กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์วิจัยและนวัตกรรม ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565

## เอกสารอ้างอิง

- Barell, J. (2007). *Problem– based learning: An inquiry approach* (2<sup>nd</sup> ed). Corwin.
- Barell, J. (2010). Problem– based learning: The foundation for 21st century skills. In J. Bellanca & R. Brandt (Eds), *21st century skill: Rethinking how student learn*. Solution Tree Press.
- Bender, W. N. (2012). *Project–Based Learning: Differentiating Instruction for the 21st Century*. CORWIN A SAGE Company.
- Chuaytanee, N., & Sinprachim, T. (2020). *The Development of Learning Activities through Project– based Learning on Local Wisdom to Enhance Undergrad’s Collaboration Skills*. Rajamangala University of Technology Srivijaya, Trang Province.
- Daniel, W. W. (1995). *Biostatistics : A foundation for analysis in the health sciences* (6<sup>th</sup> ed.). John Wiley & Sons.
- DeVellis, R. (2012). *Scale development* (3<sup>rd</sup> ed.). SAGE Publication.
- Education Innovation Area Act 2019. (2019, 30 April). *Royal Gazette*. Volum 136, Chapter 56 A., pp. 102–120.

- Kammanee, T. (2020). *Teaching science* (23<sup>th</sup> ed.). Chulalongkorn University Press.
- Laorpaksin, J. (2020). Development of mathematical investigation activities that promote the mathematical reasoning ability of preservice mathematics teachers. *Journal of Education Burapha University*, 32(1), 14–31.
- McClelland, D. C. (1953). *The Achievement Motive*. Appleton Century Crofts.
- Mentor information (2022, 15 March). Faculty of Education Roi Et Rajabhat University. <https://internedu.reru.ac.th/teacher/mentor-data.php>
- National Education Act (No. 4) B.E. 2019 (2019, 1 May). Ministry of Education. <https://www.moe.go.th/backend/wp-content/uploads/2020/10/5.-พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ-พ.ศ.2542-ฉ.4.pdf>
- Office of the National Economic and Social Development Council. (2021). *Complete report of the project to develop a statistical data system and indicators for use in government administration according to the national strategy*. Chulalongkorn University Academic Service Center. <http://nscr.nesdc.go.th/wp-content/uploads/2021/12/รายงานฉบับสมบูรณ์-Final-report.pdf>
- Pachsang, A. P., & Gurmu, Y. Y. (2022). Developing Program for Enhancing the 21st Century Learning Skills in Life & Career Skills through English Camp Management Course. *Academic Journal of Buriram Rajabhat University*, 14(1), 83–96. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/bruj/article/view/255463/173136>
- Pattiyathanee, S. (2022). *Educational measurement* (13<sup>th</sup> ed.). Prasankapim.
- Phomjui, S. (2020). *Techniques for Project Assessment* (7<sup>th</sup> ed.). Jatuporn Design.
- Prapasanobol, V. (2021). Project-Based Learning Management According to the Constructionism Theory. *Journal of Research and Curriculum Development*, 11(2), 8–23. <https://so03.tci-thaijo.org/index.php/jrcd/article/view/242560/171074>
- Rachjun, P. (2020). Community local state: Local government to relationship. *Journal of Social Science and Buddhist Anthropology*, 5(8), 16–35. <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/JSBA/article/view/241524/166414>
- RitSribun, J. (2021). Development of Environmental Literacy and 21st Century Skills for Grade 8 Students who Learned by Project-Based Learning, *Journal of Teacher Professional Development*, 2(1), 37–46. <https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/withayajarnjournal/article/view/243470/165486>
- Sornkatrin, S. (2022). The Development of Teachers by Project Based Learning management in Koh Phangan Municipal school Surattani province. *Journal of MCU Nakhondhat*, 9(6), 89–102. <https://so03.tci-thaijo.org/index.php/JMND/article/view/262051/174388>

- Thongae, K. (2020). *The local wisdom learning resources management of basic educational school under the office of secondary educational service area*. [Doctoral dissertation, Silpakorn University]. [ithesis-ir.su.ac.th](http://thesis-ir.su.ac.th). <http://thesis-ir.su.ac.th/dspace/bitstream/123456789/3100/1/58252917.pdf>
- TongKum, R., & Boonsong, K. (2021). Training Course Development to Develop Teacher Competencies in Project Base Learning Management of Pranburi Industrial and Community Education College. *Vocational Education Innovation and Research Journal*, 5(2), 188–199. <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/ve-irj/article/view/247729/171318>
- Wongkumsin, T., & Singhwee, C. (2020). Project-based learning for development self-directed learning. *Journal of Social Sciences and Humanities*, 46(1), 218–253. [https://kukrdb.lib.ku.ac.th/journal/JSSH/search\\_detail/result/408638](https://kukrdb.lib.ku.ac.th/journal/JSSH/search_detail/result/408638)