

April 2021

## การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความเข้มแข็งวัดถาวรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

พิชญา กล้าหาญ

วิสูตร โพธิ์เงิน

Follow this and additional works at: <https://digital.car.chula.ac.th/educujournal>



Part of the [Education Commons](#)

### Recommended Citation

กล้าหาญ, พิชญา and โพธิ์เงิน, วิสูตร (2021) "การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความเข้มแข็งวัดถาวรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4," *Journal of Education Studies*: Vol. 49: Iss. 2, Article 13.

DOI: 10.58837/CHULA.EDUCU.49.2.13

Available at: <https://digital.car.chula.ac.th/educujournal/vol49/iss2/13>

This Article is brought to you for free and open access by the Chulalongkorn Journal Online (CUJO) at Chula Digital Collections. It has been accepted for inclusion in Journal of Education Studies by an authorized editor of Chula Digital Collections. For more information, please contact [ChulaDC@car.chula.ac.th](mailto:ChulaDC@car.chula.ac.th).



การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้

โครงการเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

Development Learning Activities Based on a Design Thinking Process and Project Based

Learning to Enhance Innovators in Grade 10 Students

พิชญา กล้าหาญ<sup>1</sup> และ วิสูตร โพธิ์เงิน<sup>2</sup>

Pichaya Klahan<sup>1</sup> and Wisud Ponegrn<sup>2</sup>

บทคัดย่อ

การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน 2) เพื่อประเมินความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนหลังจากจัดกิจกรรมเรียนรู้ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาด้วยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินความเป็นนวัตกรรม แบบประเมินผลงาน และแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน ผลการวิจัย พบว่า 1) กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน มีลักษณะมุ่งเน้นให้นักเรียนทำความเข้าใจกับปัญหาผ่านการสัมภาษณ์ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในปัญหาหรือสถานการณ์ปัญหา อาศัยการทำงานร่วมกัน มีการวางแผนดำเนินการ ค้นคว้า วิเคราะห์ เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ พัฒนาเป็นชิ้นงานหรือผลงานเพื่อแก้ปัญหาโดยอาศัยความรู้และแนวคิดทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นเตรียมการและทำความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง 2) ขั้นตั้งกรอบปัญหา 3) ขั้นการวางแผน/ระดมความคิด 4) ขั้นสร้างต้นแบบ และ 5) ขั้นทดสอบและประเมิน กิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.28/83.86 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 2) ผลการประเมินความเป็นนวัตกรรมอยู่ในระดับดี และผลงานของนักเรียนอยู่ในระดับดี 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานภาพรวมอยู่ในระดับมาก

**คำสำคัญ :** กิจกรรมการเรียนรู้, กระบวนการคิดเชิงออกแบบ, โครงการเป็นฐาน, ความเป็นนวัตกรรม

Article Info: Received 30 January, 2021; Received in revised form 30 April, 2021; Accepted 2 May, 2021

<sup>1</sup> นักศึกษาระดับมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

อีเมล: kruouidd@gmail.com

Graduate student in Curriculum and Instruction, Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Silpakorn University

Email: kruouidd@gmail.com

<sup>2</sup> อาจารย์ประจำสาขาศิลปศึกษา ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร อีเมล: wisudpo@gmail.com

Lecturer in Art Education, Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Silpakorn University Email: wisudpo@gmail.com

### Abstract

The purposes of the research were: 1) to develop and test the efficiency of learning activities based on a design thinking method and project-based learning; 2) to evaluate the innovator abilities of students after using learning activities based on a design thinking method and project-based learning; 3) to survey the student's satisfaction toward learning activities based on a design thinking method and project based learning. The sample was selected by a purpose sampling technique and comprised of 30 grade ten students. The instruments used for gathering data consisted of 1) lesson plans, 2) an innovator abilities evaluation form, 3) a work pieces evaluation form, and 4) a questionnaire on the satisfaction levels of students toward learning activities based on a design thinking method and project-based learning. The results of this research were firstly that the efficiency score of learning activities based on a design thinking method and project-based learning enhanced the innovator levels of students in grade ten. The activity leads students to understand problem through the interview people involved in the problems or the situation. Students collaborate, plan working steps, search and analyze the information for exchanging knowledge and experiences. Student apply the information to create a work piece for solving the problem, which consisted of 5 steps; 1) the preparation and deep understanding step; 2) the framing the problem step; 3) the planning and brainstorming step; 4) the creating prototype step; and 5) the testing and assessment step, which was 81.28/83.86. Consequently, the efficiency score was higher than the expected criterion (80/80). The second result of the research was that student's innovator abilities were at a good level and student's work pieces were at a good level. Thirdly, the student's satisfaction toward learning activities based on a design thinking method and project based learning to enhance the innovator levels of grade ten students was at a very high level.

**Keywords:** learning activity, design thinking, project based learning, Innovator

### บทนำ

ในประเทศที่พัฒนาแล้ว มักมีขีดความสามารถทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมในระดับสูง มักใช้เทคโนโลยีขั้นสูงเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนการพัฒนาระบบเศรษฐกิจให้เจริญรุดหน้าอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง การสร้างขีดความสามารถทางเทคโนโลยีจำเป็นต้องอาศัยทักษะและความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับที่เพียงพอในการปรับตัวและเรียนรู้จากเทคโนโลยีใหม่ ๆ ตลอดจนการพัฒนาเทคโนโลยีที่มีอยู่ (absorptive capacity) ให้เปลี่ยนแปลงก้าวกระโดดอย่างต่อเนื่อง อันสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ประเทศไทย 4.0 ที่เน้นการสร้างนวัตกรรมเพื่อพัฒนาด้านเศรษฐกิจและแก้ปัญหาสังคม โดยให้ความสำคัญกับการเรียนรู้พหุวิทยาการ การสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ ส่งเสริมการลองผิดลองถูก (Wagner, 2018) ส่งผลให้การจัดการเรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนสร้างแนวคิดใหม่หรือเปลี่ยนแปลงแนวคิดเดิมอย่างสร้างสรรค์ เป็นนวัตกรรมผู้ที่สามารถตั้งคำถาม สังเกต มีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ชอบการทดลอง และเชื่อมโยงความคิดในเรื่องต่าง ๆ เพื่อเลือกใช้ความรู้และประสบการณ์ที่แตกต่างเพื่อสร้างสรรค์เป็นสิ่งประดิษฐ์หรือนวัตกรรมใหม่ ๆ เพื่อพัฒนาขีดความสามารถของเยาวชนรุ่นใหม่ให้มีความเป็นนวัตกรรม (Dyer et al., 2011) สอดคล้องกับแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579 และแนวทางการจัดการเรียนรู้

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ให้สถานศึกษาสามารถจัดกิจกรรม/กระบวนการเรียนรู้ตามหลักสูตรอย่างมีคุณภาพและมาตรฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ส่งผลให้สถานศึกษาจัดหลักสูตรและกิจกรรมการเรียนการสอนโดยดำเนินตามแนวทางโรงเรียนมาตรฐานสากลเพื่อยกระดับคุณภาพการจัดการศึกษาและการเรียนรู้ให้มีคุณภาพ

ผู้วิจัยในฐานะผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้เล็งเห็นถึงความสำคัญดังกล่าว ประกอบกับการเรียนการสอนแบบเดิมไม่ได้สร้างความท้าทายให้กับผู้เรียน ยังดึงศักยภาพผู้เรียนได้ไม่เพียงพอ จำเป็นต้องใช้เทคนิครูปแบบการเรียนการสอนให้มีความสอดคล้องกับการเรียนรู้ของผู้เรียน มีกิจกรรมการทดลอง ใช้วิธีการที่หลากหลายให้เหมาะสมกับสภาพของผู้เรียน ตลอดจนต้องสร้างความตระหนักต่อความสำคัญของวิทยาศาสตร์ในฐานะส่วนหนึ่งของการดำเนินชีวิตในสังคม การจัดการเรียนการสอนจำเป็นต้องส่งเสริมความสามารถในการมองปัญหาและแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์เพื่อปลูกฝังแนวคิดในการพัฒนาวัตกรรมแก่ผู้เรียน (วิชัย วงษ์ใหญ่ และ มารุต พัฒนาผล, 2562)

ทักษะสำหรับนวัตกรรม ประกอบด้วย 5 ทักษะ ได้แก่ 1) การตั้งคำถาม เป็นความสามารถในการตั้งคำถามเกี่ยวกับทุกสิ่งและเตรียมคำถามที่จะช่วยให้เข้าถึงข้อมูลในการสัมภาษณ์และระบุปัญหา 2) การสังเกต เป็นความสามารถของผู้เรียนในการค้นหาเงื่อนไขของปัญหาหรือรายละเอียดต่าง ๆ 3) การมีปฏิสัมพันธ์ เป็นความสามารถที่ผู้เรียนสามารถแสดงความคิดเห็นและอภิปรายในกลุ่ม มีความรับผิดชอบ และสื่อสารกับผู้อื่นให้เข้าใจได้ 4) การทดลอง เป็นความสามารถที่ผู้เรียนจะกำหนดวิธีการสร้างต้นแบบจากแนวคิดได้อย่างเหมาะสม และบันทึกผลการใช้งานจากการทดสอบได้อย่างคล่องแคล่วและถูกต้อง และ 5) การเชื่อมโยงความคิด เป็นความสามารถที่ผู้เรียนสามารถเลือกใช้ความรู้และประสบการณ์ที่แตกต่างในการค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหามากมาย และรวมความรู้หรือผลจากการวิเคราะห์ให้เป็นข้อมูลใหม่ หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ รวมไปถึงความสามารถในการสร้างผลงานหรือชิ้นงานที่สอดคล้องกับสภาพปัญหาและความต้องการที่เป็นไปได้ (Dyer, J., Gregersen, H., & Chistensen, C. M., 2011)

การคิดเชิงออกแบบเป็นกระบวนการที่มีจุดประสงค์เพื่อให้เกิดความคิดในการสร้างนวัตกรรมใหม่ (Seidal & Fixson, 2003) มีกระบวนการช่วยให้ผู้เรียนสร้างแนวคิดและคิดสรรความคิดมาสร้างเป็นผลงานได้เป็นอย่างดี ประกอบด้วย การคิดวิเคราะห์และการคิดสร้างสรรค์ เป็นการสร้างจินตนาการบนพื้นฐานเหตุและผลของความเป็นจริง เป็นการเปลี่ยนแปลงวิธีคิดที่ให้ความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ เข้าด้วยกัน เพื่อให้เข้าใจจุดเริ่มต้นของปัญหาและบริบทของปัญหา (Sterman, 2015) ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนของการคิดเชิงออกแบบของสถาบันการออกแบบของสแตนฟอร์ด (The Stanford D. School Bootcamp Bootleg, 2010) เนื่องจากมีกลยุทธ์เทคนิคต่าง ๆ ที่หลากหลาย มีข้อเสนอแนะสำหรับการวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่สำคัญกับปัญหา มีขั้นตอนและวิธีการตั้งกรอบปัญหาเพื่อกระตุ้นแสดงความคิดเห็นที่สร้างสรรค์ เน้นการลงมือทำ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น เพื่อสร้างสรรค์มุมมองและนวัตกรรมใหม่ ๆ อีกทั้งยังมีการทดลองเพื่อสร้างต้นแบบ (prototype) เพื่อถ่ายทอดความคิดและเป็นการต่อยอดไอเดียเดียวในระหว่างกระบวนการสร้างต้นแบบสอดคล้องกับ พันธียุทธ น้อยพินิจ (2560) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนมีโอกาสเรียนรู้และทำความเข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้ง ระดมสมองหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาอย่างหลากหลายผ่านการลงมือสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์หรือชิ้นงานที่สามารถตอบโจทย์ปัญหาที่ทำหานั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังช่วยสนับสนุนการสร้างทักษะในศตวรรษที่ 21 เป็นการเตรียมผู้เรียนให้มีทักษะด้านความร่วมมือ การประดิษฐ์คิดค้นนวัตกรรม มีกระบวนการคิด ทบทวนความรู้เดิมเพื่อปรับปรุง และสร้างความคิดที่หลากหลาย มีการทดลอง การประเมินผลการเรียนรู้ของวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง (ไพบรมา อิศรเสนา ณ อยุธยา และ ชูจิต ตรีรัตนพันธ์, 2560)

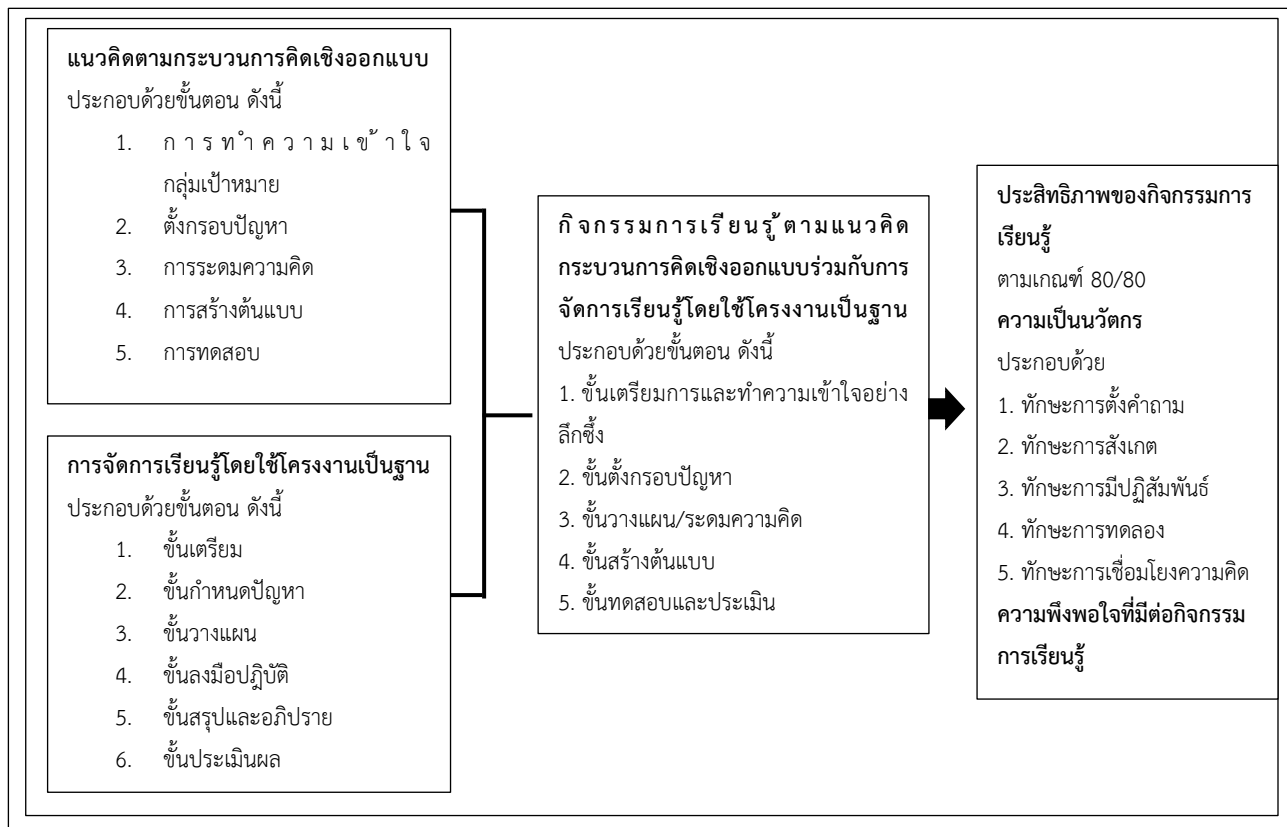
ทั้งนี้ผู้วิจัยได้นำแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบและการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานมาใช้เป็นฐานในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เนื่องจากกระบวนการคิดเชิงออกแบบ สนับสนุนให้ผู้เรียนมีทักษะการตั้งคำถาม ฝึกฝนการใช้คำพูด และประโยคที่ทำให้เกิดการสนทนาเพื่อให้อาสาสมัครระบุปัญหาที่กำลังพยายามแก้ไข เอื้อต่อการพัฒนาทักษะการมีปฏิสัมพันธ์สร้างการยอมรับ เปิดใจ พูดคุยและสามารถความคิดเห็นกับเพื่อนภายในกลุ่ม เพื่อร่วมกันสร้างความเป็นไปได้ในการพัฒนาสิ่งเป็นความต้องการของผู้ใช้งาน ต่อยอดสู่การทดลอง ที่สร้างต้นแบบอันเกิดจากการผสมผสานความรู้และประสบการณ์ที่หลากหลายเพื่อตอบโจทย์กับผู้ใช้งาน ซึ่งเป็น 3 ทักษะสำคัญของนวัตกรรม ส่วนโครงงานเป็นฐานส่งเสริมทักษะการสังเกตที่มีจุดเริ่มต้นจากความสนใจของผู้เรียน โดยผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือกระบวนการอื่น ๆ ที่เป็นระบบ เรียนรู้ด้วยการแก้ไขปัญหาจากการค้นคว้าและการใช้ทักษะเชื่อมโยงความรู้โดยมีผลงานหรือการแสดงออกที่บ่งชี้ศักยภาพการเรียนรู้ ซึ่งเป็น 2 ทักษะสำคัญของนวัตกรรม ดังนั้นจะเห็นว่าการจัดการเรียนรู้ทั้ง 2 แบบ มีความแตกต่างกัน การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานส่งเสริมให้ผู้เรียนแก้ไขปัญหาด้วยการปฏิบัติ โดยใช้วิธีการเรียนรู้ทางปัญญา (intellectual strategy) ในขณะที่กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เป็นการส่งเสริมด้านความคิดสร้างสรรค์ เมื่อผสมผสานเข้าด้วยกันส่งเสริมความเป็น นวัตกรรมให้กับผู้เรียนและเอื้อต่อการพัฒนาทั้งด้านสังคม อารมณ์ ความรู้ และพัฒนาการ

ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานนั้น ก่อนนำไปใช้จริงผู้วิจัยได้ทดสอบประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 เกณฑ์ 80 ตัวแรก คือ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของใบงานและการปฏิบัติกิจกรรม กระทำโดยนำคะแนนของใบงานทุกชิ้นของนักเรียนแต่ละชั่วโมง แต่ละคนมารวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบกับส่วนเพื่อหาค่าร้อยละ เกณฑ์ 80 ตัวที่สอง คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของผลงานหลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กระทำโดยนำคะแนนชิ้นงานของนักเรียนทั้งหมดมารวมกันหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบกับส่วนเพื่อหาค่าร้อยละ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556) และศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนหลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เนื่องจากปัญหาและความต้องการของผู้ที่เป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้เป็นสิ่งที่สะท้อนถึงกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อนำผลการวิจัยที่ได้มาปรับปรุงพัฒนาพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ให้ส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนได้อย่างครบถ้วนและรอบด้าน

ด้วยเหตุผลตามที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยเริ่มจากการให้ผู้เรียนสำรวจเรื่องราวในชีวิตประจำวัน กระตุ้นความสงสัยใคร่รู้จากการสัมภาษณ์ วางแผนและร่วมกันค้นคว้าหาความรู้จากการทำงานเป็นกลุ่ม โดยมีครูผู้สอนคอยให้คำแนะนำ พร้อมทั้งจัดหาสื่อการสอนและแหล่งเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์ถ่ายทอดเป็นผลงานอันแสดงถึงแนวคิดที่มีต่อการแก้ปัญหาในเรื่องนั้น ๆ ซึ่งผู้วิจัยได้สังเคราะห์ขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้เป็น 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นเตรียมการและทำความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง 2) ขั้นตั้งกรอบปัญหา 3) ขั้นวางแผน/ระดมความคิด 4) ขั้นสร้างต้นแบบ และ 5) ขั้นทดสอบและประเมิน ได้กำหนดกรอบแนวคิดการวิจัยดังนี้ (ภาพ 1)

## ภาพ 1

## กรอบแนวคิดการวิจัย



## วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อประเมินความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนหลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

## วิธีการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา มีการดำเนินการวิจัย 4 ขั้นตอน ดังนี้

**ขั้นตอนที่ 1** ศึกษาข้อมูลพื้นฐานและความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบางเลนวิทยา ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ และศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และด้านการคิดเชิงออกแบบและนวัตกรรม โดยใช้แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างเพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เนื้อหาเป็นประเด็นในกิจกรรม

การเรียนรู้ การวัดและประเมินผล ในแบบร่างกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ เท่ากับ 1.00 มีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา

**ขั้นตอนที่ 2** พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา โดยแบ่งออกเป็น 2 กิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ นวัตกรรมเริ่มต้นที่โรงเรียน และหน้ากากอนามัย ประกอบด้วย 4 หน่วยการเรียนรู้ แต่ละหน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย 8 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ผลการเรียนรู้ 2) ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3) บทบาทครู 4) บทบาทนักเรียน 5) เทคนิคตามแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบ 6) ทักษะที่ทำให้เกิดความเป็นนวัตกรรม 7) สื่อที่ใช้และอุปกรณ์ และ 8) การวัดและประเมินผล หลังจากนั้นนำกิจกรรมการเรียนรู้ (ฉบับร่าง) ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์และองค์ประกอบต่าง ๆ พบว่า อยู่ในระดับมาก ( $M=4.50$ ,  $SD=0.15$ ) จากนั้นพัฒนาเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) ขั้นเตรียมการและทำความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง 2) ขั้นตั้งกรอบปัญหา 3) ขั้นวางแผน/ระดมความคิด 4) ขั้นสร้างต้นแบบ และ 5) ขั้นทดสอบและประเมิน จากนั้นนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80 - 1.00 จากนั้นนำกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญไปหาค่าประสิทธิภาพแบบภาคสนาม (field tryout) ได้ค่าประสิทธิภาพ 81.28/83.86

ผู้วิจัยได้นำผลการค่าประสิทธิภาพแบบภาคสนามมาปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเพิ่มเติมการซักซ้อมหรือการแสดงบทบาทสมมติก่อนไปสัมภาษณ์จริงในขั้นเตรียมการและทำความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง และเพิ่มการบันทึกประเด็นที่ต้องการสอบถามล่วงหน้าในขั้นทดสอบประเมิน เพื่อให้การทดสอบกับผู้ใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

**ขั้นตอนที่ 3** ทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ห้อง 1 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ จำนวน 30 คน ผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) โดยเป็นนักเรียนที่ลงเรียนวิชาการศึกษาค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 เป็นวิชาเพิ่มเติม โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง เป็นเวลา 16 สัปดาห์ รวมระยะเวลาการจัดกิจกรรมทั้งสิ้น 32 ชั่วโมง ระหว่างเดือนกรกฎาคม – พฤศจิกายน พ.ศ. 2563 หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องนวัตกรรมเริ่มต้นที่โรงเรียน และเรื่องหน้ากากอนามัย โดยผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนซึ่งเกิดจากการปฏิบัติระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 ทักษะ ได้แก่ 1) การตั้งคำถาม 2) การสังเกต 3) การมีปฏิสัมพันธ์ 4) การทดลอง และ 5) การเชื่อมโยง โดยกำหนดเกณฑ์การตรวจให้คะแนนรายทักษะในลักษณะรูบริกส์ (Scoring Rubrics) 3 ระดับ ดังตาราง 1

## ตาราง 1

ตารางเกณฑ์การตรวจให้คะแนนรายทักษะของความเป็นนวัตกร

ความเป็น นวัตกร	ระดับความเป็นนวัตกร		
	(3 ดีมาก)	(2 ดี)	(1 พอใช้)
1. ทักษะการ ตั้งคำถาม	<p>นักเรียนได้ปฏิบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทุกประเด็น ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ระบุปัญหาที่กำลังพยายามแก้ไข</li> <li>- ตั้งคำถามเกี่ยวกับทุกสิ่ง/เตรียมคำถามที่จะช่วยให้เข้าถึงข้อมูลของผู้ให้สัมภาษณ์</li> <li>- ใช้คำพูดหรือประโยคที่ช่วยในการแนวโน้มให้เกิดการสนทนาในการสัมภาษณ์</li> </ul>	<p>นักเรียนได้ปฏิบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทุกประเด็น ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ระบุปัญหาที่กำลังพยายามแก้ไข</li> <li>- ตั้งคำถามเกี่ยวกับทุกสิ่ง/เตรียมคำถามที่จะช่วยให้เข้าถึงข้อมูลของผู้ให้สัมภาษณ์</li> </ul>	<p>นักเรียนได้ปฏิบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทุกประเด็น ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ระบุปัญหาที่กำลังพยายามแก้ไข</li> </ul>
2. ทักษะการ สังเกต	<p>นักเรียนได้ปฏิบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทุกประเด็น ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ค้นหาข้อมูลหรือรายละเอียดต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม</li> <li>- สามารถค้นหาสาเหตุ ข้อจำกัด และเงื่อนไขของปัญหา</li> <li>- ประเมินองค์ประกอบของสถานการณ์หรือสภาพปัญหาได้</li> </ul>	<p>นักเรียนได้ปฏิบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทุกประเด็น ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ค้นหาข้อมูลหรือรายละเอียดต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม</li> <li>- สามารถค้นหาสาเหตุ ข้อจำกัด และเงื่อนไขของปัญหา</li> </ul>	<p>นักเรียนได้ปฏิบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทุกประเด็น ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ค้นหาข้อมูลหรือรายละเอียดต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม</li> </ul>
3. ทักษะการ มีปฏิสัมพันธ์	<p>นักเรียนได้ปฏิบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทุกประเด็น ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถแสดงความคิดเห็นและอภิปรายในกลุ่ม</li> <li>- รู้จักบทบาทหน้าที่ภายในกลุ่ม มีความรับผิดชอบ</li> <li>- นำเสนอได้น่าสนใจ สื่อสารกับผู้อื่นให้เข้าใจได้</li> </ul>	<p>นักเรียนได้ปฏิบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทุกประเด็น ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถแสดงความคิดเห็นและอภิปรายในกลุ่ม</li> <li>- รู้จักบทบาทหน้าที่ภายในกลุ่ม มีความรับผิดชอบ</li> </ul>	<p>นักเรียนได้ปฏิบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทุกประเด็น ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถแสดงความคิดเห็นและอภิปรายในกลุ่ม</li> </ul>
4. ทักษะการ ทดลอง	<p>นักเรียนได้ปฏิบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทุกประเด็น ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- หาแนวทางและวิธีการสร้างต้นแบบจากแนวคิดได้อย่างเหมาะสม</li> <li>- ลงมือสร้างต้นแบบได้อย่างถูกต้อง</li> </ul>	<p>นักเรียนได้ปฏิบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทุกประเด็น ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- หาแนวทางและวิธีการสร้างต้นแบบจากแนวคิดได้อย่างเหมาะสม</li> </ul>	<p>นักเรียนได้ปฏิบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทุกประเด็น ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- หาแนวทางและวิธีการสร้างต้นแบบจากแนวคิดได้อย่างเหมาะสม</li> </ul>



## ตาราง 1 (ต่อ)

ตารางเกณฑ์การตรวจให้คะแนนรายทักษะของความเป็นนวัตกรรม

ความเป็น นวัตกรรม	ระดับความเป็นนวัตกรรม		
	(3 ดีมาก)	(2 ดี)	(1 พอใช้)
	- บันทึกผลการใช้งานจากการ ทดสอบได้อย่างคล่องแคล่วและ ถูกต้อง	- ลงมือสร้างต้นแบบได้อย่าง ถูกต้อง	
5. ทักษะการ เชื่อมโยง	นักเรียนได้ปฏิบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด ไว้ทุกประเด็น ดังนี้ - บอกเหตุผลเพื่อตัดสินใจเลือก แนวทางหรือวิธีการในการพัฒนา ต้นแบบได้อย่างเหมาะสม - เลือกใช้ความรู้หรือประสบการณ์ที่ แตกต่างในการค้นหาวิธีการแก้ไข ปัญหาที่หลากหลาย - รวมความรู้หรือผลจากการ วิเคราะห์ให้เป็นข้อมูลใหม่ กระบวนการใหม่ หรือสิ่งประดิษฐ์ ใหม่ ๆ	นักเรียนได้ปฏิบัติตามเกณฑ์ที่ กำหนดไว้ทุกประเด็น ดังนี้ - บอกเหตุผลเพื่อตัดสินใจเลือก แนวทางหรือวิธีการในการพัฒนา ต้นแบบได้อย่างเหมาะสม - เลือกใช้ความรู้หรือประสบการณ์ ที่แตกต่างในการค้นหาวิธีการ แก้ไขปัญหาที่หลากหลาย	นักเรียนได้ปฏิบัติตามเกณฑ์ที่ กำหนดไว้ทุกประเด็น ดังนี้ - บอกเหตุผลเพื่อตัดสินใจเลือก แนวทางหรือวิธีการในการ พัฒนาต้นแบบได้อย่าง เหมาะสม

ผู้วิจัยเป็นผู้ประเมินความเป็นนวัตกรรม โดยประเมินผลงานหลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 รายการ ได้แก่ 1) ความเป็นนวัตกรรม 2) วัตถุประสงค์และเป้าหมายของการพัฒนา 3) การใช้ความรู้ในการพัฒนานวัตกรรม 4) กระบวนการพัฒนาด้านแบบ และ 5) การนำเสนอการพัฒนานวัตกรรม โดยมีนักเรียน ผู้วิจัย และผู้ใช้งานเป็นผู้ประเมิน กำหนดเกณฑ์การตรวจให้คะแนนรายการในลักษณะรูบริกส์ 3 ระดับ ดังตาราง 2

## ตาราง 2

ตารางเกณฑ์การตรวจให้คะแนนแบบประเมินชิ้นงานหลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้

รายการ ประเมินผลงาน	ระดับคะแนน		
	(3 ดีมาก)	(2 ดี)	(1 พอใช้)
1. ความเป็น นวัตกรรม	เป็นผลงาน วิธีการ กระบวนการ ใหม่ หรือองค์ความรู้ใหม่ที่ไม่มีใคร หรือปรากฏมาก่อน	เป็นผลงาน วิธีการ กระบวนการที่ มีอยู่แล้ว แต่นำมาปรับปรุงหรือ พัฒนาและได้ผลดี	เป็นผลงาน วิธีการ กระบวนการที่มีอยู่แล้ว แต่ นำมาปรับปรุงหรือพัฒนา บางส่วนและได้ผลดี

## ตาราง 2 (ต่อ)

ตารางเกณฑ์การตรวจให้คะแนนแบบประเมินชิ้นงานหลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้

รายการ ประเมินผลงาน	ระดับคะแนน		
	(3 ดีมาก)	(2 ดี)	(1 พอใช้)
2. วัตถุประสงค์และเป้าหมายของการพัฒนานวัตกรรม	วัตถุประสงค์และเป้าหมาย สอดคล้องกับสภาพปัญหา/หัวเรื่องและความต้องการ มีความเป็นไปได้	วัตถุประสงค์และเป้าหมาย สอดคล้องกับสภาพปัญหา/หัวเรื่องและความต้องการ	วัตถุประสงค์และเป้าหมาย ยังไม่สอดคล้องกับสภาพปัญหา/หัวเรื่องและความต้องการ
3. การใช้ความรู้ในการพัฒนานวัตกรรม	มีการสังเคราะห์ความรู้ ประยุกต์ใช้ ได้สอดคล้องกับสภาพปัญหาหรือความต้องการพัฒนา หรือหัวเรื่อง	ใช้ความรู้ สอดคล้องกับสภาพปัญหาหรือความต้องการพัฒนา หรือหัวเรื่อง	ใช้ความรู้ แต่ไม่สอดคล้องกับสภาพปัญหาหรือความต้องการพัฒนาหรือหัวเรื่อง
4. กระบวนการพัฒนาต้นแบบ	ดำเนินการพัฒนานวัตกรรมตามที่ออกแบบไว้ตั้งแต่ขั้นเตรียมการ และทำความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง การตีโจทย์ปัญหา การระดมความคิด การสร้างต้นแบบ และการทดสอบกับผู้ใช้ได้ครบทุกขั้นตอน	ดำเนินการพัฒนานวัตกรรมตามที่ออกแบบไว้ แต่ไม่ขาดมากกว่า 1-2 ขั้นตอน	ดำเนินการพัฒนานวัตกรรมตามที่ออกแบบไว้ แต่ไม่ขาดมากกว่า 3-4 ขั้นตอน
5. การนำเสนอการพัฒนา นวัตกรรม	ลำดับขั้นตอนการนำเสนอเข้าใจง่ายและรูปแบบการนำเสนอมีความน่าสนใจ	ลำดับขั้นตอนการนำเสนอได้ แต่รูปแบบการนำเสนอยังไม่น่าสนใจ	ไม่สามารถลำดับขั้นตอนการนำเสนอได้

และแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน แบ่งเป็น 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีผลต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน จำนวน 13 ข้อ มีลักษณะเป็นแบบประเมินชนิดมาตราประเมินค่า 5 ระดับ แบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 5 ข้อ ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ จำนวน 5 ข้อ และด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 3 ข้อ ตอนที่ 2 ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ โดยเป็นข้อคำถามปลายเปิด ผู้วิจัยนำผลการประเมินความเป็นนวัตกรรม ผลการประเมินผลงาน และแบบประเมินความพึงพอใจมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์เนื้อหา

## ขั้นตอนที่ 4 ประเมินและปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้เกิดความสมบูรณ์

## ผลการวิจัย

### 1. ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผู้วิจัยได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ประกอบด้วย 2 กิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ นวัตกรรมเริ่มต้นที่โรงเรียน และหน้าากอนามัย แต่ละกิจกรรมมี 4 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สงสัยใคร่ตรง หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ข้อมูลที่หลากหลายเพื่อคลี่คลายปัญหา หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เปิดประตูสู่ความจริง และหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ประมวลทุกสิ่งที่ค้นพบ โดยแต่ละหน่วยการเรียนรู้ประกอบด้วย 1) ผลการเรียนรู้ 2) ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3) บทบาทครู 4) บทบาทนักเรียน 5) เทคนิคตามแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบ 6) ทักษะที่ทำให้เกิดความเป็นนวัตกรรม 7) สื่อที่ใช้และอุปกรณ์ และ 8) การวัดและประเมินผล เนื้อหาแต่ละเรื่องใช้เวลาเรียนรู้เรื่องละ 16 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 32 ชั่วโมง

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

## ตาราง 3

ผลการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

	คะแนนจากใบงานการปฏิบัติกิจกรรมระหว่างเรียน					คะแนนรวม (25)	คะแนนจากการสร้าง ผลงานหลังจากจัดกิจกรรม การเรียนรู้ (15)
	การ สัมภาษณ์	การตั้ง คำถาม	การ นำเสนอ	สร้าง ต้นแบบ	การ ทดสอบ		
<i>M</i>	4.00	3.96	4.10	4.20	4.06	20.32	12.58
<i>SD</i>	0.69	0.61	0.80	0.61	0.73		
ร้อยละ	รวม $E_1/E_2 = 81.28/83.86$					$E_1 = 81.28$	$E_2 = 83.86$

ผลการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เท่ากับ 81.28/83.86 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 (ตาราง 3)

### 2. ผลประเมินความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนหลังจากกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผู้วิจัยดำเนินการประเมินความเป็นนวัตกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกับประเมินผลงานหลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

#### 1) ผลการประเมินความเป็นนวัตกรรม

ตาราง 4

ผลการประเมินความเป็นนวัตกรรม

รายการประเมิน		M	SD	ระดับความเป็นนวัตกรรม
1.	ทักษะการตั้งคำถาม	2.03	0.18	ดี
2.	ทักษะการสังเกต	2.17	0.46	ดี
3.	ทักษะการมีปฏิสัมพันธ์	2.57	0.50	ดีมาก
4.	ทักษะการทดลอง	2.70	0.46	ดีมาก
5.	ทักษะการเชื่อมโยง	1.90	0.48	ดี
รวม		11.36	0.88	ดี

หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในภาพรวม พบว่า ความเป็นนวัตกรรมอยู่ในระดับดี ( $M=11.36$ ,  $SD=0.88$ ) โดยหากพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ทักษะการทดลองอยู่ในระดับดีมาก ( $M=2.70$ ,  $SD=0.46$ ) ทักษะการมีปฏิสัมพันธ์อยู่ในระดับดีมากเช่นกัน ( $M=2.57$ ,  $SD=0.50$ ) ทักษะการสังเกตอยู่ในระดับดี ( $M=2.17$ ,  $SD=0.46$ ) ทักษะการตั้งคำถามอยู่ในระดับดี ( $M=2.03$ ,  $SD=0.18$ ) และทักษะการเชื่อมโยงอยู่ในระดับดี ( $M=1.90$ ,  $SD=0.48$ ) (ตาราง 4)

## 2) ผลการประเมินผลงานที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้

ตาราง 5

ผลการประเมินผลงาน/ชิ้นงาน

รายการประเมิน	ผู้ประเมินผลงาน			M	SD	ระดับคุณภาพ
	นักเรียน	ครู	ผู้ใช้งาน			
1. ความเป็นนวัตกรรม	2.34	2.67	2.54	2.38	0.37	ดี
2. วัตถุประสงค์และเป้าหมายของการพัฒนา	2.47	2.10	2.30	2.29	0.32	ดี
3. การใช้ความรู้ในการพัฒนานวัตกรรม	2.00	2.07	2.43	2.17	0.35	ดี
4. กระบวนการพัฒนาด้านแบบ	2.57	2.63	2.57	2.59	0.42	ดี
5. การนำเสนอการพัฒนานวัตกรรม	2.30	2.37	2.27	2.31	0.42	ดี
รวมคะแนน				11.87	0.21	ดี

ผลงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานโดยภาพรวมอยู่ในระดับดี ( $M=11.87$ ,  $SD=0.21$ ) โดยหากพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า กระบวนการพัฒนาด้านแบบมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ( $M=2.59$ ,  $SD=0.42$ ) รองลงมาคือความเป็นนวัตกรรม ( $M=2.38$ ,  $SD=0.37$ ) การนำเสนอการพัฒนานวัตกรรม ( $M=2.31$ ,  $SD=0.42$ ) วัตถุประสงค์และเป้าหมายของการพัฒนา ( $M=2.29$ ,  $SD=0.32$ ) และ การใช้ความรู้ในการพัฒนานวัตกรรมมีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด ( $M=2.17$ ,  $SD=0.35$ ) (ตาราง 5)

### 3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

#### ตาราง 6

ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้

ความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน	M	SD	ระดับความ พึงพอใจ
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.46	0.42	มาก
ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้	4.34	0.45	มาก
ด้านการวัดและประเมินผล	4.43	0.12	มาก
ภาพรวม	4.43	0.50	มาก

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมโดยภาพรวม อยู่ในระดับมาก ( $M=4.43$ ,  $SD=0.50$ ) ทุกด้านอยู่ในระดับมาก โดยด้านกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงสุด ( $M=4.46$ ,  $SD=0.42$ ) รองลงมาคือ ด้านการวัดและประเมินผล ( $M=4.43$ ,  $SD=0.12$ ) และด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ ( $M=4.34$ ,  $SD=0.45$ ) ตามลำดับ โดยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้แสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ได้แก่ 1) กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้เกิดความสามัคคีในกลุ่มเพื่อน 2) ได้ใช้ความคิดนอกกรอบ ได้คิดอย่างอิสระ กล้าแสดงความคิดเห็น กล้าลงมือทำ 3) เกิดความท้าทายในการทำงาน ตื่นเต้นกับโจทย์และการนำเสนอผลงานให้กับผู้ใช้งาน และ 4) ควรเพิ่มเวลาในการออกแบบชิ้นงานให้มากขึ้น

#### อภิปรายผล

การวิจัยในครั้งนี้มีข้อค้นพบและสามารถนำมาอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังต่อไปนี้

#### 1. ผลพัฒนาและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

กิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องและเหมาะสมกับนักเรียน เนื่องจากการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ได้นำข้อมูลจากการวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบางเลนวิทยา มีการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ และสัมภาษณ์ความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เน้นฝึกการตั้งปัญหาจากการสำรวจข้อมูลในชีวิตจริง มีขั้นตอนการวางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบและเป็นขั้นตอน มีการสืบค้นข้อมูลโดยให้ผู้เรียนเข้าไปสังเกตพูดคุย หรือมีส่วนร่วมกับประเด็นที่ต้องการจะศึกษา ฝึกการสังเกตจากการค้นหาข้อมูลสาเหตุ ข้อจำกัดต่าง ๆ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นและอภิปรายกับเพื่อน ๆ ในกลุ่ม เพื่อหาแนวทางและวิธีการสร้างต้นแบบจากแนวคิดได้อย่างเหมาะสม และสามารถเชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์ที่แตกต่างในการค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหาได้อย่างหลากหลาย สอดคล้องกับ งานวิจัยของ ณัฐกฤตา ไทยวงษ์ (2562) ที่ได้ศึกษาผลการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบที่มีผลต่อความคิดสร้างสรรค์และความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย ที่กล่าวว่า การจัดประสบการณ์ตามแนวคิดเชิงออกแบบ เป็นการคิดที่ผสมผสาน การคิดสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ และการคิดเชื่อมโยง โดยเริ่มจากการระบุข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเป้าหมาย โดยให้เด็กเป็นผู้นำ

การเรียนรู้ ออกแบบ วางแผนขั้นตอนการดำเนินงานอย่างเป็นระบบ และมีเป้าหมายที่วางไว้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ภูษงค์ โรจน์แสงรัตน์ (2563) ที่ได้ศึกษาการพัฒนากระบวนการสอนโดยใช้แนวคิดการคิดเชิงออกแบบเป็นฐานเพื่อสร้างสรรค์ผลงาน ที่ปรากฏอัตลักษณ์ไทยสำหรับนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ที่กล่าวว่า กิจกรรมที่ใช้แนวคิดการคิดเชิงออกแบบ ส่งเสริม ให้ผู้เรียนเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้ค้นคว้า ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้ร่วมกัน เกิดการคิดวิเคราะห์ และคิดสังเคราะห์ โดยสร้างความศรัทธาในการผลิตผลงานได้เชื่อมโยงกับโจทย์ที่ได้รับ

ประสิทธิภาพของกิจกรรมของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เท่ากับ 81.28/83.86 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 สะท้อนให้เห็นว่ากิจกรรมการเรียนรู้ นี้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลตรงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เนื่องจากขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีจุดเด่นมีการฝึกศึกษา ของนวัตกรรมที่ประสบความสำเร็จและล้มเหลว ซึ่งเป็นตัวอย่างที่เกิดขึ้นจริงเพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจถึงวิถีคิดของผู้ใช้งาน ใบความรู้ และใบกิจกรรมที่ส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทำให้นักเรียนได้ฝึกฝนจากการลงมือปฏิบัติ ได้ตั้งคำถาม สังเกต เกิดการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น เกิดการเชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์ที่หลากหลายจากการพูดคุยกับเพื่อน ภายในกลุ่มและจากผู้ใช้งาน ซึ่งสอดคล้องกับกับงานวิจัยของ สมิตรา บุชา (2563) ที่ได้พัฒนากระบวนการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา โดยใช้การคิดเชิงออกแบบร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่าประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้เท่ากับ 82.41/79.68 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วม มีบทบาทใน การทำกิจกรรมเป็นอย่างดี มีกระบวนการคิด การร่วมกันทำงานเป็นกลุ่มทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ รวมไปถึงการร่วมกัน สร้างสรรค์ชิ้นงานให้สำเร็จตามที่ได้เรียนรู้ได้ออกแบบไว้

## 2. ผลการประเมินความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนหลังจากกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผลจากการวิจัย พบว่า ความเป็นนวัตกรรมอยู่ในระดับดี และผลงานอยู่ในระดับดี ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่า ผู้เรียน มีความสามารถในการปฏิบัติงานใน 5 ทักษะ ได้แก่ การตั้งคำถาม การสังเกต การมีปฏิสัมพันธ์ การทดลอง และการเชื่อมโยงได้ อย่างชัดเจน โดยมีคะแนนความสามารถในการปฏิบัติงานระดับดีขึ้นไปทุกด้าน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะกิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้ ผู้เรียนได้แสดงศักยภาพของแต่ละบุคคล ได้แสดงทักษะการตั้งคำถาม การสังเกต เกิดความเข้าใจสถานการณ์และสิ่งแวดล้อม โดยใช้ประสบการณ์ของตนเอง เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้และ ประสบการณ์ที่ได้รับ นำไปสู่การสร้างผลงานหรือชิ้นงาน เห็นคุณค่าของการทำกิจกรรมที่ผู้เรียนเป็นส่วนหนึ่งในการเสนอแนวคิด และวิธีการแก้ปัญหาให้กับผู้ใช้งาน ตลอดจนส่งเสริมการกล้าแสดงออก ทำให้ผู้เรียนเกิดการลองผิดลองถูก มีความเชื่อมั่นในตนเอง สามารถสร้างผลงานหรือชิ้นงานได้อย่างสำเร็จลุล่วง สอดคล้องกับ วิวัฒน์ มีสุวรรณ (2560) และ Dyer et al., (2011) ที่กล่าวว่า นวัตกรรมคือผู้ที่มีความสามารถในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ขอบเขตทดลองและประดิษฐ์ โดยเกิดจากการเชื่อมโยงความคิด จากการตั้งคำถาม การสังเกต ทำให้เกิดข้อมูลใหม่ วิธีคิดหรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ และมีความตระหนักต่อความรับผิดชอบ

## 3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผลจากการวิจัย พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เพราะกิจกรรมการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้นักเรียน ได้สำรวจปัญหาที่เป็นบริบทเรื่องราวในชีวิตประจำวัน หรือประเด็นในชุมชนหรือสังคมเป็นการท้าทายและแปลกใหม่สำหรับผู้เรียน เรียนรู้การวางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบ มีลำดับขั้นตอนการทำงานและสามารถทำงานได้อย่างเป็นอิสระ ได้ทำงานร่วมกับ เพื่อน โดยมีครูทำหน้าที่เป็นผู้ให้คำแนะนำ อีกทั้งนักเรียนได้ทดลอง ได้คิดวิธีการใหม่ ๆ เรียนรู้เพื่อหาแนวทางการแก้ไขปัญหา

มีทางเลือกในการคิดและมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้เพื่อแก้ไขปัญหาให้กับผู้ใช้งาน รวมไปถึงการทดสอบต้นแบบที่นักเรียนเป็นส่วนหนึ่งในการช่วยแก้ไขปัญหาให้กับผู้ใช้งานทำให้เกิดความภาคภูมิใจ นักเรียนทราบเกณฑ์ในการประเมิน และมีส่วนร่วมในการประเมินผลงาน/ชิ้นงานของตนเอง สอดคล้องกับแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญให้ความเห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เริ่มต้นจากความสนใจของผู้เรียน เสริมสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ให้ผู้เรียนกล้าคิด กล้าแสดงออก กล้าลงมือปฏิบัติ และมีเกณฑ์การประเมินที่ชัดเจน เป็นการประเมินที่สังเกตจากกระบวนการทำงานของผู้เรียนและจากผลลัพธ์ที่เป็นผลงาน สอดคล้องกับงานวิจัยของ วาทีณี บรรจง (2561) ที่ได้กล่าวว่า กระบวนการคิดเชิงออกแบบส่งเสริมให้เด็กมีพัฒนาการด้านความคิดสร้างสรรค์ที่ดี ผักผ่อนและแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ เกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ซึ่งเป็นเป้าหมายสูงสุดของการศึกษาอย่างยั่งยืน

### ข้อเสนอแนะ

#### ข้อเสนอแนะในการนำกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้

1. กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับผู้เรียน ควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการสำรวจสถานการณ์ปัญหา ฝึกตั้งคำถาม และให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการค้นพบเพื่อหาวิธีการแก้ไขปัญหา โดยการกำหนดสถานการณ์ที่แปลกใหม่ เข้ากับสภาพปัจจุบันในบริบทของสังคมและโลก เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ทักษะและเจตคติอย่างครบถ้วน
2. ผลจากการประเมินความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนมีความเป็น นวัตกรรมอยู่ในระดับดี แต่มีบางประเด็น เช่น ทักษะการเชื่อมโยงที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด ครูควรให้ความรู้หรือขยายความรู้เกี่ยวกับแนวคิดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือยกตัวอย่างที่นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาต้นแบบให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น และเปิดพื้นที่ให้นักเรียนได้มีโอกาสสอบถามครู เมื่อเกิดข้อสงสัยหรือต้องการความรู้เพิ่มเติม หรือหากเป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ ควรเชื่อมโยงไปยังตัวชี้วัดหรือผลการเรียนรู้ที่เป็นเป้าหมายสำคัญ
3. จากผลการประเมินความพึงพอใจในของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรม พบว่านักเรียนเกิดความท้าทาย ทำให้นักเรียนอยากลงมือปฏิบัติ ค้นคว้า ทดลอง ในสถานการณ์ที่ครูกำหนดให้ นักเรียนมีความสนใจและอยากศึกษาค้นหาด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ เนื่องจากการดำเนินกิจกรรมโดยมีสถานการณ์ที่กำหนดให้ใช้ระยะเวลาค่อนข้างนาน ดังนั้นควรปรับกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความท้าทายและยืดหยุ่นระยะเวลาในแต่ละขั้นโดยขึ้นกับบริบทของผู้เรียน เช่น หากผู้เรียนสามารถเรียนรู้ในสถานการณ์ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว ครูอาจเพิ่มเงื่อนไขที่เป็นข้อจำกัดเพื่อการกระตุ้นในขั้นวางแผนและระดมความคิด นอกจากนี้ในขั้นเตรียมการและทำความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง ก่อนที่นักเรียนจะไปสัมภาษณ์ ครูอาจใช้วิธีการเชิญปราชญ์ชาวบ้าน หรือผู้ใช้งานที่มีปัญหาต่าง ๆ ในท้องถิ่นที่สามารถแก้ไขปัญหาได้ด้วยตนเองมาพูดคุยเพื่อเป็นการสาธิตก่อนให้ผู้เรียนไปสัมภาษณ์ผู้ใช้งานจริง

#### ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการวิจัยและพัฒนาเพื่อให้นักเรียนมีความเป็นนวัตกรรม โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับการจัดการเรียนรู้อื่น ๆ เช่น การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ และผลงานอื่น ๆ

## รายการอ้างอิง

### ภาษาไทย

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย มหาวิทยาลัยศิลปากร*, 5(1), 7-20
- ณัฐกฤตา ไทยวงษ์. (2562). การศึกษาผลการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดเชิงออกแบบที่มีผลต่อความคิดสร้างสรรค์ และความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย. *วารสารแสงอีสาน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 16(11), 141-153
- พันธุ์ยุทธ น้อยพินิจ. (กรกฎาคม, 2560). *ผลการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ภาคตัดกรวย ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. [Paper presentation], การประชุมนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ เครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ, พิษณุโลก, ประเทศไทย.
- ภุชงค์ โรจน์แสงรัตน์ (2563). การพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดการคิดเชิงออกแบบเป็นฐานเพื่อสร้างสรรค์ผลงานที่ปรากฏอัตลักษณ์ไทยสำหรับนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต. *วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*, 46(3), 258-273
- วาทีนี้ บรรจง (2561). นวัตกรรมแบบตัวน้อย: การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ผ่านประสบการณ์ศิลปะสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ. *วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*, 46(2), 330-347
- วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนา (2562). *การจัดการเรียนรู้ในยุค Disruptive Innovation*. [http://www.curriculumandlearning.com/upload/Books/Disruptive%20Innovation\\_1544646601.pdf](http://www.curriculumandlearning.com/upload/Books/Disruptive%20Innovation_1544646601.pdf)
- วิวัฒน์ มีสุวรรณ. (2560). ปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณลักษณะของครูนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีการศึกษาในสถานศึกษาสำหรับปฏิบัติการสอนเครือข่ายมหาวิทยาลัยนครสวรรค์. *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยนครสวรรค์*, 19(3), 50-61
- สุมิตรา บุษบา. (2563). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยาโดยใช้การคิดเชิงออกแบบร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา*, 7(12), 210-221
- ไพบรมา อิศรเสนา ณ อยุธยา และชฎิต ตรีรัตนพันธ์ (2560). *การคิดเชิงออกแบบ : เรียนรู้ด้วยการลงมือทำ (Design thinking: Learning by doing)*. <http://resource.tcdc.or.th/ebook/Design.Thinking.Learning.by.Doing.pdf>

### ภาษาอังกฤษ.

- Dyer, J., Gregersen, H., & Chistensen, C. M. (2011). *The innovator's DNA: Mastering the five skills of disruptive Innovators*. Harvard Business School.
- Sterman, C. (2016, October 28). *Teaching by design: Design thinking is a problem-solving strategy that help build student' 21<sup>st</sup> century skills*. [http://www.naesp.org/sites/default/TeachingByDesign\\_CCAC15.pdf](http://www.naesp.org/sites/default/TeachingByDesign_CCAC15.pdf)



Seidal, V. P., & Fixson, S. K. (2003). Adopting design thinking in novice multidisciplinary teams: The application and limits of design methods and reflexive practices. *Journal of Product Innovation Management*, 30(SI), 19-33.

The Stanford d.school Bootcamp Bootleg. (2019, February 9). *Design thinking bootcamp bootleg*.  
<https://dschool.stanford.edu/resources/the-bootcamp-bootleg>

Wagner, T. (2018). *Creative innovations: The making of young people who will change the world*. Scribner.