



Research Article

DEVELOPING DESIGN - BASED LEARNING APPROACH TO PROMOTE CREATIVE
THINKING ABOUT CHEMICAL REACTION RATE OF GRADE 11 STUDENTS

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การออกแบบเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์
เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

Received: February 3, 2023

Revised: March 18, 2023

Accepted: March 27, 2023

Sutida Artthanong^{1*} Sirinapa Kijkuakul² and Wipharat Chuachud Chaiyasith³
ศุติดา อาทธานงค์^{1*} สิริณา กิจเกื้อกุล² และวิภารัตน์ เชื้อขวด ชัยสิทธิ์³

^{1,2,3}Naresuan University, Phitsanulok 65000, Thailand

^{1,2,3}มหาวิทยาลัยนเรศวร

*Corresponding Author, E-mail: Sutidaa63@nu.ac.th

Abstract

This action research aimed to study how design-based learning approach should be used in class to promote creative thinking of Grade 11 students. The research participants were 30 students majoring in the Science-Math program. The research tools included lesson plans, semi-structured observation protocol, student's learning journals and artifacts. The qualitative data was analyzed using content analysis and data credibility by method triangulation. The result showed that the design-based learning approach must consist of 4 steps procedures: identifying needs, collecting information, developing prototype and evaluating respectively. The key concept of using the approach was to encourage the students' interest by using their living situations in a challenging way and to provide them suitable rewards. These would support the creativity of the students. In addition, the research also found that the students then developed their creative thinking: Firstly, most of students developed their diversity in creative thinking, secondly they developed their evaluating and improving ideas, and lastly they developed their creative construction.

Keywords: Creative Thinking, Design-Based Learning, Prototype

บทคัดย่อ

การวิจัยปฏิบัติการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การออกแบบเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ โดยมีผู้เข้าร่วมวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โครงการห้องเรียนทั่วไปวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ แบบสังเกตการจัดการเรียนรู้แบบกึ่งโครงสร้าง บันทึกการเรียนรู้ และชิ้นงาน วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา และตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า ผลการวิจัย พบว่า แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การออกแบบเป็นฐาน เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมี 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นระบุปัญหาและความต้องการในการออกแบบ ขั้นรวบรวมข้อมูล ขั้นพัฒนาต้นแบบ และขั้นประเมินผลงาน ตามลำดับ ทั้งนี้หัวใจของการจัดการเรียนรู้ คือ การกระตุ้นความสนใจและท้าทายนักเรียนด้วยสถานการณ์ใกล้ตัว และมีรางวัลเป็นแรงจูงใจเชิงบวกอย่างเหมาะสม จะสามารถส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนได้ นอกจากนี้ การวิจัย พบว่า นักเรียนสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในแต่ละองค์ประกอบย่อยได้ดังนี้ การสร้างแนวคิดที่หลากหลาย ได้มากที่สุด รองลงมาคือ การประเมินและปรับปรุงแนวคิด และการสร้างความคิดสร้างสรรค์ ตามลำดับ

คำสำคัญ: ความคิดสร้างสรรค์ การจัดการเรียนรู้ที่ใช้การออกแบบเป็นฐาน พัฒนาด้านแบบ

บทนำ (Introduction)

โลกในศตวรรษที่ 21 มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาและรวดเร็ว ทำให้เกิดความต้องการแรงงานที่มีความพร้อมด้านทักษะในศตวรรษที่ 21 ที่นอกเหนือจากการมีความรู้หลักและการคิดเลขเป็น แรงงานในปัจจุบันถูกจ้างให้ทำงานในภาคส่วนที่เทคโนโลยีไม่สามารถทดแทนแรงงานที่เป็นมนุษย์ได้ ดังนั้น การให้ความรู้สำหรับการคิดเชิงสร้างสรรค์สามารถช่วยให้นักเรียนสามารถปรับตัวเพื่อพัฒนาความสามารถในการทำงานที่เครื่องจักรและเทคโนโลยีไม่สามารถทำแทนได้ (Organization for Economic Cooperation and Development: OECD, 2021) ซึ่งแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 พ.ศ. 2566-2570 ของประเทศไทยสนับสนุนให้เกิดความร่วมมือระหว่างสถาบันการศึกษา ภาครัฐ และเอกชน ในการผลิตบุคลากรด้านงานวิจัยและนวัตกรรม เพื่อตอบสนองการแก้ปัญหาและพัฒนาศักยภาพของพื้นที่ ทั้งด้านการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่างๆ ให้มีคุณภาพสูงเทียบเท่าระดับสากล ตรงกับความต้องการของตลาด และทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ของคนในแต่ละช่วงวัย (Office of the National Economic and Social Development Council, 2022)

หากกล่าวถึงความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นจินตนาการประยุกต์ (Applied Imagination) ที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อแก้ปัญหา ยุ่งยากที่มนุษย์ประสบอยู่ มิใช่เป็นจินตนาการที่เพ้อฝันต่างๆ ไป ความคิดจินตนาการจึงเป็นลักษณะสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ ในการนำไปสู่ผลผลิตที่แปลกใหม่และเป็นประโยชน์ (Osborne, 1957) ทั้งนี้ องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ของ Organization for Economic Cooperation and Development: OECD จะประกอบไปด้วยการสร้างแนวคิดที่หลากหลาย (Generate Diverse Ideas) การสร้างความคิดสร้างสรรค์ (Generate creative ideas) และการประเมินและปรับปรุงแนวคิด (Evaluate and Improve Ideas) (Organization for Economic Cooperation and Development: OECD, 2021) เป็นองค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ที่ทันสมัย มีความใหม่ ครอบคลุมกับของนักวิชาการท่านอื่น และจะมีการประเมินในระดับนานาชาติ (PISA) ในอนาคต เพื่อเตรียมนักเรียนให้มีความพร้อมในการคิดสร้างสรรค์ในศตวรรษที่ 21 ต่อไป

ในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดของโควิด-19 การจัดการเรียนรู้ในโครงการห้องเรียนทั่วไปวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่จะดำเนินการผ่านระบบออนไลน์ ประกอบกับเนื้อหาทางวิชาการค่อนข้างมาก บริบทของการเรียนรู้ค่อนข้างจำกัดทำให้ครูต้องสอนแบบบรรยายเพื่อให้ได้เนื้อหาทางทฤษฎีที่ครบถ้วน นักเรียนไม่ค่อยได้มีโอกาสลงมือทำกิจกรรม ไม่มีการซักถาม บรรยากาศในการเรียนเป็นการบรรยายเนื้อหาอย่างเคร่งเครียด ซึ่งการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวเป็นการปิดกั้นการสร้าง

ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน (Phanmanee, 2014) ทั้งนี้ หากนักเรียนได้มีการทำกิจกรรมร่วมกัน เปิดโอกาสให้ทำการสำรวจ และศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจะส่งผลให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ (Smith, 1971) ประกอบกับมีการพูดคุยโต้ตอบ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน จะส่งผลให้เกิดความคิดสร้างสรรค์มากยิ่งขึ้น (Tsoukas, 2009) ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนที่ต้องการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความคิดสร้างสรรค์จึงทำการสืบเสาะรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ พบว่าการเรียนรู้ที่ใช้การออกแบบเป็นฐาน (Design-Based Learning) ที่ได้รับการพัฒนาในช่วงทศวรรษที่ 1980 โดยโดรีน เนลสัน (Doreen Nelson) ที่ต้องการให้ผู้เรียนใช้แนวทางการแก้ปัญหาในการสังเคราะห์ความรู้และนำไปสู่การปฏิบัติ เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้คิดค้นแนวทางการแก้ปัญหาใหม่ๆ อย่างสร้างสรรค์ (Chanloy, 2021) ส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนในศตวรรษที่ 21 (Atchaphan, 2019) และส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการออกแบบสร้างสรรค์ชิ้นงาน โดยการเรียนรู้เช่นนี้จะช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียน ส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุกและการเรียนรู้โดยการปฏิบัติจริง (Doppelt, 2008)

ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การออกแบบเป็นฐานของนักวิชาการหลายท่าน พบว่ามีความคล้ายคลึงกัน ดังนั้นผู้วิจัยเลือกขั้นตอนที่มีความคล้ายคลึงกันมากที่สุด และเหมาะสมกับบริบทของการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จึงสังเคราะห์แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การออกแบบเป็นฐานได้ 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ระบุปัญหาและความต้องการในการออกแบบ 2) รวบรวมข้อมูล 3) พัฒนาต้นแบบ และ 4) ประเมินผลงาน (Chanloy, 2021) ในแต่ละขั้นตอนผู้เรียนได้มีโอกาสในการแสวงหาความรู้ การพัฒนาความคิด และการสร้างสรรค์ผลงาน โดยการสร้างต้นแบบ ชิ้นงาน ส่งผลให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ได้ จากเหตุผลดังกล่าว งานวิจัยนี้จึงดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การออกแบบเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์

วัตถุประสงค์ (Objectives)

1. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การออกแบบเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
2. เพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การออกแบบเป็นฐาน ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

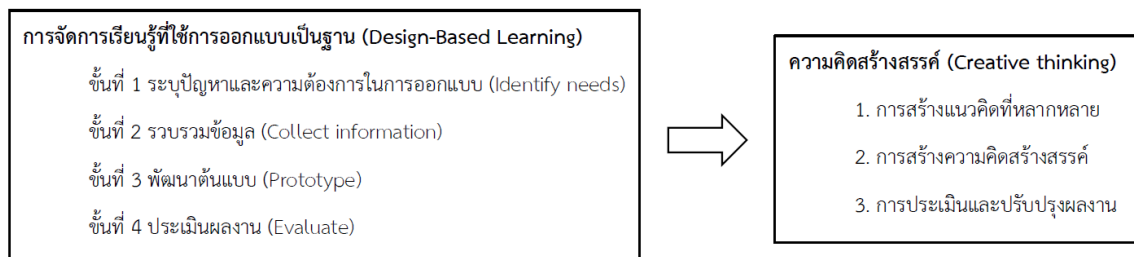
กรอบแนวคิดการวิจัย (Conceptual Framework)

จากการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การออกแบบเป็นฐาน ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัยได้ดัง Figure 1

Figure 1

Conceptual Framework

กรอบแนวคิดในการวิจัย



วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

1. แบบแผนการวิจัย ได้แก่ การวิจัยปฏิบัติการตามแนวคิดของ Kemmis et al. (2014) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ วางแผน (Plan) ปฏิบัติ (Act) สังเกต (Observe) และสะท้อนผล (Reflect) ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการวิจัย 3 วงจรปฏิบัติการ แต่ละวงจรปฏิบัติการใช้เวลา 4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

2. ผู้เข้าร่วมวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดนนทบุรี จำนวน 30 คน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การออกแบบเป็นฐาน รายวิชาเคมี เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 3 แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 12 ชั่วโมง ในหัวข้อสถานการณ์ เรื่อง แหวนเหล็กข้ามนิมิตอย่างตะ (การป้องกันการเกิดสนิม) อุปกรณ์ปิ้งย่างทันใจ (การเพิ่มการเผาไหม้) และ หอมกระเทียมสินค้าส่งออก (การป้องกันการเน่าเสีย) ทั้งนี้แผนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว ผู้วิจัยได้พัฒนาและปรับปรุงจากคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา ด้านวิทยาศาสตร์และครูประจำการ โดยได้ปรับรูปแบบกิจกรรมในการจัดการเรียนรู้ให้มีความน่าสนใจและท้าทายมากยิ่งขึ้น

3.2 แบบสังเกตการจัดการเรียนรู้แบบกึ่งโครงสร้าง นำมาใช้ในการจดบันทึกตลอดการจัดการเรียนรู้ เพื่อสะท้อนปัญหาและวิธีการแก้ไขปัญหาในการจัดการเรียนรู้ โดยให้ผู้วิจัยและครูประจำการเป็นผู้บันทึก เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการต่อไป

3.3 บันทึกการเรียนรู้ นักเรียนใช้จดบันทึกและเขียนคำตอบในการสร้างแนวคิดที่หลากหลาย เขียนโครงร่างต้นแบบ ประเมินและปรับปรุงผลงาน

3.4 ชิ้นงานนักเรียน คือภาระงานของนักเรียนในแต่ละวงจรปฏิบัติงาน ได้แก่ โปสเตอร์กล่องใส่แหวนป้องกันสนิม โมเดลอุปกรณ์ปิ้งย่างทันใจ และโมเดลบรรจุภัณฑ์ใส่หอมกระเทียม

3.5 แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ เป็นแบบทดสอบที่ใช้ทดสอบนักเรียนเป็นรายบุคคลหลังจัดการเรียนรู้ครบทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ โดยมีภาระปัญหาและความต้องการในการออกแบบ จากนั้นให้นักเรียนคิดและเขียนคำตอบในการสร้างแนวคิดที่หลากหลาย เขียนโครงร่างต้นแบบ ประเมินและปรับปรุงผลงาน

3.6 บันทึกวีดิทัศน์จากโทรศัพท์มือถือตลอดการจัดการเรียนรู้ เป็นข้อมูลสำรองในการวิเคราะห์ข้อมูลในกรณีที่ผู้วิจัยไม่สามารถเก็บข้อมูลรวบรวมข้อมูลในระหว่างการจัดการเรียนรู้ได้ทั้งหมด

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โดยใช้ระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้เป็นเวลา 3 สัปดาห์รวม 12 ชั่วโมง ผู้วิจัยได้ชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงการเปลี่ยนแปลงและสร้างข้อตกลงร่วมกัน จากนั้นผู้วิจัยจึงดำเนินการจัดการเรียนรู้ 3 วงจรปฏิบัติการ ในระหว่างการจัดการเรียนรู้ในแต่ละวงจรปฏิบัติการ ผู้วิจัยและครูประจำการใช้แบบสังเกตการจัดการเรียนรู้แบบกึ่งโครงสร้างในการจดบันทึกสภาพปัญหาและวิธีการแก้ไขปัญหาของการจัดการเรียนรู้ ส่วนนักเรียนได้รับบันทึกการเรียนรู้เพื่อใช้ในการบันทึกและเขียนตอบคำถาม โดยหลังจากการจัดการเรียนรู้ในแต่ละวงจรปฏิบัติการนักเรียนมีโอกาสแก้ไข ปรับปรุง และส่งบันทึกการเรียนรู้พร้อมกับชิ้นงาน จากนั้นผู้วิจัยจึงนำข้อมูลมาวิเคราะห์ และเมื่อจัดการเรียนรู้ครบทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการแล้ว นักเรียนจะทำแบบทดสอบเป็นรายบุคคล เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์เป็นรายบุคคล

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 ในการศึกษาการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การออกแบบเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยใช้การวิเคราะห์ประเภทการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยอ่านสิ่งที่ผู้วิจัยและครูประจำการบันทึกลงในแบบสังเกตแบบกึ่งโครงสร้าง จากนั้นลดและแยกข้อมูล หาสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นและวิธีการแก้ไขปัญหาในแต่ละขั้นของการจัดการเรียนรู้ สรุปภาพรวมเพื่อปรับปรุงแนวทางการจัดการเรียนรู้ในวงจรถัดไป และใช้การตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้าด้านข้อมูล (Methodological Triangulation) โดยเปรียบเทียบการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกแบบสังเกตการจัดการเรียนรู้แบบกึ่งโครงสร้างของครูประจำการ เพื่อยืนยันความถูกต้องของการวิเคราะห์ข้อมูล

5.2 ในการศึกษาผลการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์หลังการจัดการเรียนรู้นั้น ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยใช้การวิเคราะห์ประเภทการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยอ่านสิ่งที่นักเรียนบันทึกในบันทึกการเรียนรู้ จากนั้นรวบรวมข้อมูล เปรียบเทียบคำตอบของนักเรียนจากบันทึกการเรียนรู้กับนิยามขององค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ และสรุปพัฒนาการความถี่ของความคิดสร้างสรรค์ในแต่ละองค์ประกอบของนักเรียนในแต่ละวงจรปฏิบัติการดัง Table 1 ใช้การตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้าด้านข้อมูล (Methodological Triangulation) โดยเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ชิ้นงานนักเรียนที่ได้จากการเปรียบเทียบกับชิ้นงานกลุ่มอื่น เพื่อยืนยันความถูกต้องของการวิเคราะห์ข้อมูล

Table 1

Criteria for analyzing the creative composition of students

เกณฑ์การวิเคราะห์องค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน

หมวดหมู่	รหัส	ระดับ/ค่านิยาม	ตัวอย่างความคิดสร้างสรรค์
การสร้างแนวคิดที่หลากหลาย	D1	ระดับ 1 : ไม่มีการสร้างแนวคิดและวิธีการแก้ปัญหาเลย	S00 : นักเรียนไม่มีการเขียนแสดงคำตอบ
	D2	ระดับ 2 : สร้างแนวคิดและวิธีการแก้ปัญหา 1 แนวคิด	S26 : นำแก๊สออกซิเจน (O ₂) ออกและใส่แก๊สอื่นลงไป
	D3	ระดับ 3 : สร้างแนวคิดและวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกัน 2 แนวคิด	S19 : เตาแบบมีพัดลมช่วยเพิ่มความร้อน และเตาแบบหลายชั้น
	D4	ระดับ 4 : สร้างแนวคิดและวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกัน 3 แนวคิด	S06 : บรรจุภัณฑ์ใส่กระเทียมแบบโหล แบบถ้วยบะหมี่ และแบบซิลิโคนสุญญากาศ

หมวดหมู่	รหัส	ระดับ/คำนิยาม	ตัวอย่างความคิดสร้างสรรค์
การสร้างความคิดสร้างสรรค์	C1	ระดับ 1 : ไม่ออกแบบแนวคิดและสร้างสรรค์ผลงานที่แปลกใหม่	S00 : นักเรียนไม่มีการเขียนหรือวาดภาพแสดงคำตอบ
	C2	ระดับ 2 : ออกแบบแนวคิดที่เคยมีมาก่อนหรือสร้างสรรค์ผลงานที่ลอกเลียนแบบ	S00 : นักเรียนออกแบบเตาปิ้งย่างแบบดั้งเดิมที่มีการใช้งานกันในปัจจุบัน
	C3	ระดับ 3 : ออกแบบแนวคิดและสร้างสรรค์ผลงานที่มีการผสมผสานแนวคิดเก่ากับแนวคิดที่แปลกใหม่	S20 : ใช้เตาปิ้งย่างแบบดั้งเดิม แต่เปลี่ยนถ่านเป็นแบบอัดก้อน เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวในการเผาไหม้ให้ดีขึ้น
	C4	ระดับ 4 : ออกแบบแนวคิดและสร้างสรรค์ผลงานที่มีความแปลกใหม่ ไม่มีการลอกเลียนแบบ และมีประโยชน์สามารถนำมาใช้ได้จริง	S12 : นำขยะลอมจากไม้ไผ่สานมาสร้างบรรจุภัณฑ์ใส่กระเทียมสำหรับส่งออกขายต่างประเทศ
การประเมินและปรับปรุงแนวคิด	E1	ระดับ 1 : ไม่มีการประเมินข้อดี ข้อจำกัด และไม่สามารถเสนอแนะการปรับปรุงแก้ไขความคิดที่กำหนดให้ได้	S00 : ไม่มีการเรียนประเมินข้อดี ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขแนวคิด
	E2	ระดับ 2 : สามารถประเมินข้อดี หรือข้อจำกัด หรือเสนอแนะการปรับปรุงแก้ไขความคิดที่กำหนดให้ได้ อย่างใดอย่างหนึ่ง 1 อย่าง	S25 : ข้อดี กันสนิมได้
	E3	ระดับ 3 : สามารถประเมินข้อดี หรือข้อจำกัด หรือเสนอแนะการปรับปรุงแก้ไขความคิดที่กำหนดให้ได้ 2 หัวข้อ	S02 : ข้อดี ไม่ใช้ถ่าน ใช้ปฏิกิริยาเคมี ไฟร้อน และเร็วกว่าถ่าน ข้อจำกัด ปฏิกิริยาเคมีหมดได้เร็ว เสนอแนะวิธีการปรับปรุงผลงาน
	E4	ระดับ 4 : สามารถประเมินข้อดี ข้อจำกัด และเสนอแนะการปรับปรุงแก้ไขความคิดที่กำหนดให้ได้ อย่างครบถ้วน	S20 : ข้อดี สวยงาม เล็กกำล้งดี หัวได้สะดวก แขว่นได้ ข้อจำกัด ตะกร้าอาจจะระบายอากาศออกไม่พอ เสนอแนะวิธีการปรับปรุงผลงาน เพิ่มระบายอากาศ

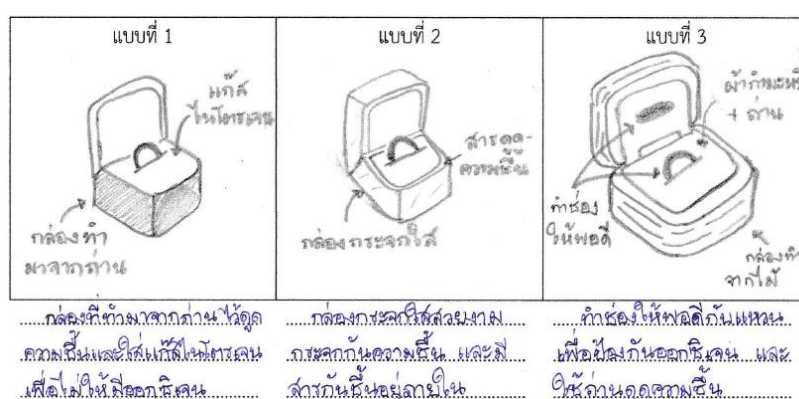
ผลการวิจัย (Results)

1. แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การออกแบบเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หลังจากที่ผู้วิจัยได้สังเคราะห์แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การออกแบบเป็นฐาน 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นระบุปัญหาและความต้องการในการออกแบบ ขั้นรวบรวมข้อมูล ขั้นพัฒนาต้นแบบ และขั้นประเมินผลงานนั้น ได้นำการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ตามสภาพจริงผ่าน 3 วงจรปฏิบัติการ ผู้วิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้ที่ใช้การออกแบบเป็นฐานที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ที่เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ควรประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ขั้นระบุปัญหาและความต้องการในการออกแบบ (Identify Needs) เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียน โดยการใช้ปัญหาที่เป็นสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง น่าสนใจ ใกล้ตัว มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนที่สามารถหาได้จากข่าว วิดีโอ ละคร กระแสในช่วงนั้น ๆ หรือรายงานทางวิชาการ นำมาระบุความต้องการในการออกแบบเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว พบว่า เมื่อมีการระบุปัญหาที่เป็นสถานการณ์จริงใกล้ตัวนักเรียน เรื่อง การกินปิ้งย่าง นักเรียนให้ความสนใจ

การสร้างแนวคิดที่หลากหลายในการสร้างกล่องใส่แหวนป้องกันสนิมของนักเรียน



364

เวลากับนักเรียนในการสร้างชิ้นงานเป็นการบ้าน 1 สัปดาห์ เพื่อให้ นักเรียนได้มีเวลาในการวางแผน ระดมความคิด หาวัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสมและมีเวลาในการตรวจสอบชิ้นงานของกลุ่มตนเอง เพื่อให้ชิ้นงานออกมาดีที่สุด หากครูกดดันด้านเวลามากเกินไปจะยับยั้งความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน (Amabile, 2012) ทั้งนี้เมื่อครูให้อิสระในการเลือกวัสดุอุปกรณ์และเวลาที่เพียงพอแล้วนั้นนักเรียนมีการนำขยะจากไม้ไผ่สานใส่กระเทียม ซึ่งเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นของคนไทย โดยนักเรียนต้องการให้สินค้าส่งออกสื่อถึงความเป็นไทย มีการระบายอากาศเพื่อลดความชื้นในกระเทียมซึ่งเป็นสารตั้งต้นของการเน่าเสีย ดัง Figure 3

Figure 3

Examples of packaging models with students' garlic onions

ตัวอย่างโมเดลบรรจุภัณฑ์ใส่หอมกระเทียมของนักเรียน



1.4 ขั้นประเมินผลงาน (Evaluate) เป็นขั้นที่ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอชิ้นงานต่อหน้าครูและเพื่อนกลุ่มอื่น โดยใช้เวลาในการนำเสนอชิ้นงาน 3 นาที เมื่อเพื่อนนำเสนอเสร็จแล้ว ให้กลุ่มอื่นประเมินผลงานโดยการบอกข้อดี ข้อจำกัด พร้อมเสนอแนะแนวทางการแก้ไขปัญหาค้นงานให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งเมื่อนักเรียนนำเสนอและประเมินผลงาน นักเรียนจะเกิดการพัฒนาการสื่อสารและการแสดงออก พฤติกรรมนั้นมีส่วนช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนได้ จากนั้นทำการบันทึกผลลงในบันทึกการเรียนรู้ ซึ่งครูจะต้องให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ประเมินผลงานอย่างน้อยกลุ่มละ 1 ชิ้นงาน โดยสอบถามความสนใจ และควรมีการให้คะแนนกลุ่มที่ประเมินผลงานด้วย เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีความกล้าแสดงออกในการประเมินผลงานของกลุ่มอื่นมากยิ่งขึ้น ซึ่งก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ในการประเมินและปรับปรุงแนวคิด หลังจากเพื่อนกลุ่มอื่นเสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขชิ้นงานแล้ว นักเรียนภายในกลุ่มต้องระดมความคิดเห็น วิเคราะห์และปรับปรุงผลงานให้ดียิ่งขึ้น โดยให้นักเรียนบันทึกสิ่งที่ต้องการปรับปรุงชิ้นงานลงในบันทึกการเรียนรู้ และแก้ไขลงในโครงร่างที่นักเรียนได้ร่างไว้ก่อนการพัฒนาชิ้นงาน ซึ่งการสะท้อนกลับหลังจากการนำเสนอหรือการทำชิ้นงาน จะช่วยให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ในการประเมินและปรับปรุงแนวคิด (Greenstein, 2012)

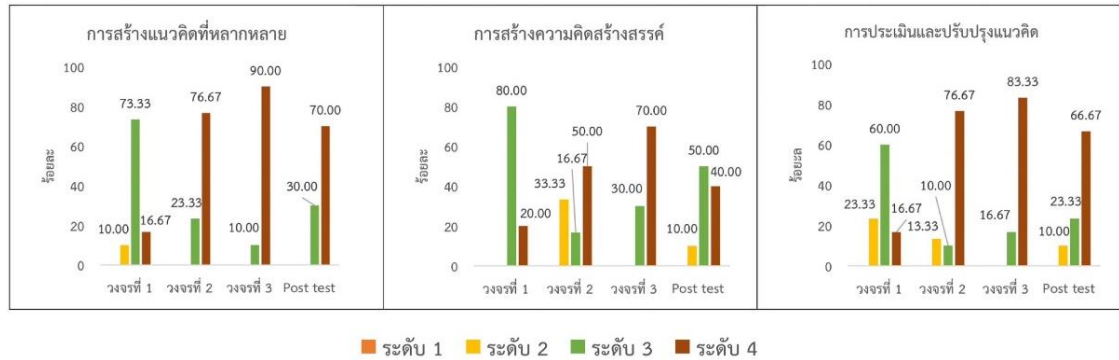
2. ผลการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์หลังใช้การจัดการเรียนรู้ที่ใช้การออกแบบเป็นฐาน เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

การวิเคราะห์ข้อมูลของแบบบันทึกการเรียนรู้และชิ้นงานตลอดทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ เมื่อพิจารณาแต่ละองค์ประกอบ พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างแนวคิดที่หลากหลาย การสร้างความคิดสร้างสรรค์ และการประเมินและปรับปรุงแนวคิดเพิ่มขึ้นจากวงจรปฏิบัติการที่ 1 จนถึงวงจรปฏิบัติการที่ 3 ทุกองค์ประกอบ ดัง Figure 4

Figure 4

Creative development of each component of the student

พัฒนาการทางความคิดสร้างสรรค์แต่ละองค์ประกอบของนักเรียน

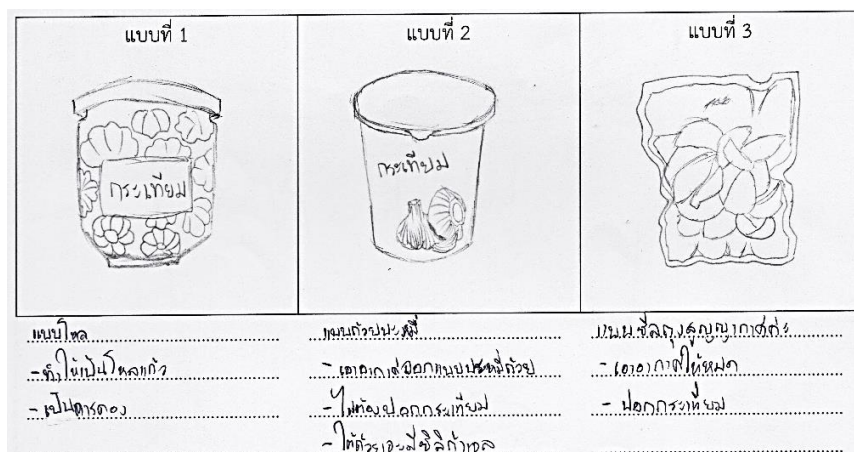


พัฒนาการของการสร้างแนวคิดที่หลากหลาย (Generate Diverse Ideas) พบว่านักเรียนส่วนใหญ่เกิดพัฒนาการด้านการสร้างแนวคิดที่หลากหลายในระดับที่ 4 ร้อยละ 90.00 จาก Figure 5 แสดงให้เห็นถึงการออกแบบโมเดลบรรจุภัณฑ์ในการใส่หอมกระเทียมให้มีความหลากหลาย ได้แก่ การทำเป็นถ้วยขี้หมูแล้วมีการใส่กระเทียมกับซิลิกาเจล ซึ่งเป็นสารดูดความชื้น เพื่อเป็นการลดความชื้นของไอน้ำซึ่งเป็นสารตั้งต้นในการเกิดปฏิกิริยาการเน่าเสีย การนำกระเทียมที่ปอกเปลือกแล้วมาใส่ถุงสุญญากาศ มีการดูดอากาศออกเพื่อลดอัตราการเกิดปฏิกิริยาการเน่าเสีย ทั้งนี้ผลงานของนักเรียนสามารถนำมาสร้างเป็นผลงานจริงได้ทั้งหมด อีกทั้งยังสามารถเพิ่มมูลค่าให้กับหอมกระเทียมสำหรับส่งออกได้อีกด้วย

Figure 5

Development of students' diverse conceptualization

พัฒนาการของการสร้างแนวคิดที่หลากหลายของนักเรียน



พัฒนาการการสร้างความคิดสร้างสรรค์ (Generate creative ideas) พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการของการสร้างความคิดสร้างสรรค์ในระดับที่ 4 ร้อยละ 70.00 ดัง Figure 6 จะเห็นได้ว่านักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์สร้างบรรจุภัณฑ์ใส่หอมกระเทียมสำหรับส่งออกไปยังต่างประเทศได้อย่างดีเยี่ยม จากโครงร่างการออกแบบ นักเรียนมีการเลือกวัสดุจากไม้ อ่อนสานที่ทำสืเคลือบป้องกันความชื้นมาทำตัวกระเจาดซึ่งมีความพิถีพิถันและสวยงาม สามารถหาได้ตามท้องถิ่น รวมทั้งมีการนำปัจจัยที่

ทั้งนี้ในขั้นที่ 1 การระบุปัญหาและความต้องการในการออกแบบ ไม่ได้ส่งเสริมให้เกิดองค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์โดยตรง แต่มีความสำคัญต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนเป็นอย่างมาก เพราะในขั้นนี้จะเป็นจุดเริ่มต้นในการกระตุ้นความสนใจให้กับนักเรียนในการคิดออกแบบชิ้นงานอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งหากครูมีการระบุเป้าหมายในการออกแบบผ่านสถานการณ์ปัญหาที่ใกล้ตัวนักเรียน มีความท้าทาย และมีรางวัลตอบแทนที่เหมาะสมนั้นจะส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์มากขึ้น (Amabile, 2012) สร้างผลงานออกมาได้ดีและตรงตามความต้องการ

ประเด็นที่ 2 ผลการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี เมื่อจัดการเรียนรู้ที่ใช้การออกแบบเป็นฐาน พบว่า การพัฒนาการสร้างสรรค์ที่หลากหลาย เป็นองค์ประกอบหนึ่งของความคิดสร้างสรรค์ที่มีการพัฒนามากที่สุด เป็นไปได้ว่าการระบุปัญหาและความต้องการในการออกแบบมีความชัดเจน และนักเรียนเข้าใจในปัญหานั้น รวมทั้งเปิดโอกาส ให้เสรีภาพในการคิดออกแบบให้กับนักเรียนในการสร้างสรรค์อย่างหลากหลาย จึงทำให้สามารถสร้างแนวคิดที่หลากหลายในระดับ 4 ร้อยละ 70 สำหรับการประเมินและปรับปรุงแนวคิด เป็นไปได้ว่าเมื่อนักเรียนผ่านการสร้างแนวคิดในการแก้ปัญหาแล้วนักเรียนมีความเข้าใจในปัญหามากขึ้น เพราะได้พูดคุย ระดมความคิดเห็นและเกิดการโต้แย้งกันภายในกลุ่มจนได้ข้อสรุปในการออกแบบสร้างสรรค์ชิ้นงานของกลุ่มตนเอง ทำให้สามารถประเมินชิ้นงานของกลุ่มอื่นได้ ทั้งนี้เมื่อนักเรียนได้เห็นแนวคิดของเพื่อนกลุ่มอื่น ประกอบกับการสะท้อนกลับหลังจากการนำเสนอหรือการทำชิ้นงาน จะช่วยให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ในการประเมินและปรับปรุงแนวคิด (Greenstein, 2012) ให้นักเรียนสามารถปรับปรุงแนวคิดชิ้นงานของกลุ่มตนเองให้ดียิ่งขึ้นได้ ด้วยเหตุนี้จึงทำให้นักเรียนมีการพัฒนาการประเมินและปรับปรุงแนวคิดในระดับ 4 ร้อยละ 66.67

ส่วนองค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ที่มีการพัฒนาน้อยคือ การสร้างความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งนักเรียนจะต้องสามารถออกแบบและสร้างสรรค์ผลงานที่แปลกใหม่และมีประโยชน์สามารถนำมาใช้ได้จริง เป็นไปได้ว่าเมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบคนเดียว นั้น ไม่สามารถพูดคุยโต้แย้งกับคนอื่นได้ ทำให้ไม่เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน ประกอบกับประสบการณ์น้อย จึงทำให้ออกแบบสร้างชิ้นงานออกมาในระดับ 4 อยู่ร้อยละ 40 แต่ระดับ 3 ร้อยละ 50 ซึ่งจะเห็นได้เลยว่านักเรียนส่วนใหญ่สร้างชิ้นงานออกมาโดยเป็นเพียงการผสมผสานระหว่างแนวคิดเก่ากับแนวคิดใหม่ เนื่องจากชิ้นงานนี้นักเรียนเคยพบเห็นในชีวิตประจำวันและคุ้นเคยกับแนวคิดเดิม

เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเป็นรายบุคคลแล้วนั้น จะเห็นได้ว่า นักเรียนมีพัฒนาการขององค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์แต่ละองค์ประกอบที่น้อยกว่าวงจรปฏิบัติการที่ 2 และ 3 นั้นอาจเป็นผลมาจากเมื่อนักเรียนได้ทำงานร่วมกัน นักเรียนมีการพูดคุย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ถกเถียงและโต้แย้งกัน ส่งผลให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างแนวคิดใหม่ๆ (Montuori, 2003) ทำให้ชิ้นงานที่ได้นั้นออกมามีความแปลกใหม่กว่าการคิดเพียงคนเดียว เพราะแนวทางการแก้ปัญหาของนักเรียนแต่ละคนอาจแคบ และประสบการณ์น้อย

ข้อเสนอแนะ (Recommendations)

1. ข้อเสนอแนะการนำผลวิจัยไปใช้

สถานการณ์ปัญหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้มีความสำคัญต่อการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน เนื่องจากผู้วิจัยได้นำปัญหาที่เป็นสถานการณ์สมมติ ไม่มีความเกี่ยวข้องกับนักเรียนมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนให้ความสนใจน้อยลง ดังนั้นครูต้องใช้สถานการณ์ปัญหาที่มีความเกี่ยวข้องและใกล้ตัวนักเรียน จะสามารถกระตุ้นความสนใจของนักเรียนในการออกแบบแนวคิดในการแก้ปัญหาได้ดียิ่งขึ้น หากครูใช้สถานการณ์ที่ไม่คุ้นเคย จะทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนและออกแบบผลงานออกมาได้ไม่เต็มที่

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ศึกษาการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การออกแบบเป็นฐานกับตัวแปรอื่นที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน เช่น ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการสร้างนวัตกรรม เป็นต้น เนื่องจากการเรียนรู้ในแต่ละขั้นส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดทักษะดังกล่าว

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgment)

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนทุนวิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ของนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 จากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

References

- Amabile, T. M. (2012). Componential Theory of Creativity. *Harvard Business School*. Retrieved from <http://hbswk.hbs.edu/>
- Atchaphan, A. (2019). *Effects of design-based instruction combine with online learning to learning achievement on creating website with HTML5 for grade 12*. Bangkok: King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang.
- Chanloy, S. (2021). *A Development of the Blended Instructional Model Using Design Based Learning with SCAMPER Technique to Enhance Creative Educational Innovation Design Ability of Pre-service Teachers at Rajabhat Universities*. Retrieved November 15, 2022, from https://so04.tci-thaijo.org/index.php/yr_human/article/view/251888/174213. [in Thai]
- Doppelt, Y., Mehalik, M. M., Schunn, C. D., Silk, E., & Krysinski, D. (2008). Engagement and achievements: A case study of design-based learning in a science context. *Journal of Technology Education*, 19(2), 22-39.
- Greenstein, L. (2012). *Assessing 21st century skills: A guide to evaluating mastery and authentic learning*. United States: Corwin Press.
- Kemmis, S., McTaggart, R., & Nixon, R. (2014). *The action research planner : doing critical participatory action research*. Singapore: Springer.
- Montuori, A. (2003). The Complexity of Improvisation and the Improvisation of Complexity: Social Science, Art and Creativity. *Human Relations*, 56(2), 237-255.
- Office of the National Economic and Social Development Council. (2022). *The National Economic and Social Development Plan, The thirteenth Plan (2023-2027)*. Retrieved March 15, 2023 from https://www.nesdc.go.th/download/Plan13/Doc/Plan13_Final.pdf. [in Thai]
- Organization for Economic Cooperation and Development. (2021). *PISA 2021 Creative Thinking Framework (Third Draft)*. Retrieved October 12, 2021, from <https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA-2021-creative-thinking-framework.pdf>

- Osborne, J. F., & Patterson, A. (2011). Scientific argument and explanation: A necessary distinction. *Science Education*, 95(4), 627-638.
- Phanmanee, A. (2014). *Trained to think creatively*. Bangkok: Chulalongkorn University.
- Smith, J. a. L. S. (2010). Educational creativity. *The Cambridge Handbook of Creativity*, 13, 250-264.
- Sternberg, R. a. T. L. (1995). *Defying the crowd: Cultivating creativity in a culture of conformity*. Retrieved November 1, 2022, from <https://psycnet.apa.org/record/1995-97404-000>
- Tsoukas, H. (2009). A dialogical approach to the creation of new knowledge in organizations. *Organization Science*, 20(6), 941-957.