การเรียนรู้แบบโครงงานที่ใช้ชุมชนเป็นฐาน ในรายวิชาเคมีผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น

ธันยนันท์ ศรีพันธ์ลม กุลธิดา นุกูลธรรม* และนันทรัตน์ เครืออินทร์

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ภาควิชาครุศึกษา คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม 73140
*E-mail: Thanyanan.kae123@gmail.com, fedukdnu@ku.ac.th

รับบทความ: 22 กุมภาพันธ์ 2562 แก้ไขบทความ: 3 กันยายน 2562 ยอมรับตีพิมพ์: 15 กันยายน 2562

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในรายวิชาเคมีผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นด้วยการจัดการเรียนรู้ผ่านโครงงานที่ใช้ชุมชนเป็นฐานสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี กลุ่มเป้าหมายได้แก่ นักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาเคมี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม จำนวน 32 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) รายวิชาเคมีผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นโดยจัดการเรียนรู้ผ่านโครงงานที่ใช้ชุมชนเป็นฐานประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ การเชื่อมโยงภูมิปัญญาท้องถิ่นและความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติสู่ห้องเรียน การพัฒนาความคิดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ใหม่โดยผ่านกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ การสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ การออกแบบ วางแผนการทดลองและทดสอบมาตรฐานผลิตภัณฑ์ และการประเมินผลิตภัณฑ์โดยผู้เชี่ยวชาญจากชุมชน และ 2) แบบประเมินผลิตภัณฑ์จำนวน 26 ข้อ ดัดแปลงมาจาก The Creative Solution Diagnosis Scale (CSDS) ของ Cropley *et al*. (2011) และ creativity measurement tool (CMeT) ของ Majid *et al*. (2015) ผลการวิจัยพบว่าการจัดการเรียนการสอนผ่านโครงงานที่ใช้ชุมชนเป็นฐานนี้ สามารถพัฒนานักศึกษาให้ได้รับประสบการณ์การทำงานในสภาพจริงที่ต้องเชื่อมโยงแนวคิดวิทยาศาสตร์ไปสู่การสร้างผลิตภัณฑ์ทั้งในระดับการใช้งานในชีวิตประจำวันไปจนถึงในเชิงพาณิชย์ นักศึกษามีโอกาสในการเข้าถึงแหล่งข้อมูลท้องถิ่นในการพัฒนาและต่อยอดทางความคิด แลกเปลี่ยนเรียนรู้จากชุมชน และใช้ทรัพยากรภูมิปัญญาที่มีอยู่ในชุมชนนั้นมาสร้างเป็นชิ้นงานได้อย่างสร้างสรรค์ และผลการประเมินความคิดสร้างสรรค์ของผลิตภัณฑ์มีระดับคะแนนเฉลี่ย 82.01 มากกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ($p < 0.05$)

คำสำคัญ: การเรียนรู้แบบโครงงานที่ใช้ชุมชนเป็นฐาน เคมีผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น ความคิดสร้างสรรค์

Community–Based Project Learning in Local Chemistry Product Course

Thanyanan Sripanlom, Kulthida Nugultham* and Nantarat Kruea–In

Faculty of Education and Development Sciences, Kasetsart University
Kamphaengsaen Campus, Nakhon Pathom 73140, Thailand
*E-mail: nsukung@gmail.com

Received: 7 September 2018 Revised: 8 November 2019 Accepted: 23 November 2019

Abstract

The purpose of this research was to promote creativity by using community–based project learning in local chemistry product course for undergraduate chemistry students. It focused on the implementation of all branch of chemistry knowledge to innovate the natural product. The target group was thirty–two junior students from chemistry program, Nakhon Pathom Rajabhat University by using purposive sampling. The instruments used in the study were 1) The course was design by using community-based project learning which were consist of 5 steps: link the community wisdom knowledge of natural product to the classroom; practice the new idea by creativity shot program; raise up the new products; plan the experiment and test the product; communicate and valuate by the community, and 2) the product assessment form with 26 questions adapted from the creative solution diagnosis scale (CSDS) of Cropley *et al*. (2011) and others and Creativity Measurement Tool (CMeT) of Majid *et al*. (2015). The research results showed that the teaching and learning through this community–based project able to develop students to gain real–life work experience that connected science concepts to product creation from daily use to commercial levels. Moreover, students had the opportunity to access local information for further development of ideas, exchange knowledge from the community, and used local resources and wisdom in that community to make creative products. The average score of creative products was 82.01 percent more than the criteria of 80 percent ($p < .05$).

Keywords: Community–based project learning, Local chemistry product, Creativity

บทนำ

การเรียนการสอนในยุคปัจจุบันจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องให้ความสำคัญกับผู้เรียนให้สามารถเกิดองค์ความรู้ในการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติในบริบทของสภาพจริงทั้งในเชิงกายภาพและทางสังคม ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด “การเรียนการ

สอนโดยใช้ชุมชนเป็นฐาน (community–based Learning; CBL)" ที่มุ่งเน้นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้จากชุมชน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับสภาพความต้องการหรือธรรมชาติของชุมชน โดยเฉพาะชุมชนที่เป็นถิ่นอาศัย และสร้างความรู้โดยผ่านกระบวนการเรียนการสอนที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ในสถานการณ์จริงของชุมชนตามมุมมองต่างๆ ที่สนใจ เน้นการร่วมมือกับชุมชนและใช้ทรัพยากรและภูมิปัญญาที่มีอยู่ในชุมชน Owens and Wang (1996) กล่าวว่า ชุมชนเป็นแหล่งการเรียนรู้ที่กว้างขวางที่จะสนับสนุนการเรียนของผู้เรียน ผลการเรียนรู้ครอบคลุมทั้งความรู้ด้านวิชาการ (academic) ด้านการทำงานและอาชีพ (career and vocational) ด้านพัฒนากรของบุคคลและสังคม (personal–social development) ด้านคุณค่าของการบริการและด้านงาน (service and values) และด้านความเข้าใจและการใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชน (understanding and community resources) ซึ่งการเรียนการสอนโดยใช้ชุมชนเป็นฐาน เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ท้าทายความสามารถของผู้เรียนผ่านการเรียนรู้ในบริบทที่ผิดแผกไปจากบริบทในชั้นเรียน ซึ่งนำไปสู่การปรับเปลี่ยนกรอบแนวคิดการเรียนรู้ เชื่อว่า การเรียนรู้จากการลงมือทำก่อให้เกิดกระบวนการที่ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Eyler, 2009) และการเรียนรู้จากประสบการณ์สิ่งที่รอบตัวโดยการตรวจสอบหาความจริงและแก้ปัญหาจากบริบทจริง (Janjamsai, 2015; Lazarus, 2005; Rittikoop, 2018; Torp and Sage, 2002) โดยแนวคิดการเรียนการสอนนี้สามารถฝึกฝนซึ่งเป็นกลยุทธ์การปฏิบัติที่มุ่งเน้นการสร้างนวัตกรรม (Fischer *et al*., 2007; Sittisak, 2018)

สำหรับการเรียนการสอนโดยใช้ชุมชนเป็นฐานที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เข้าใจธรรมชาติของชุมชนหรือความต้องการชุมชน สร้างความรู้โดยผ่านสถานการณ์จริงของชุมชน ร่วมมือกับชุมชน โดยใช้ทรัพยากรและภูมิปัญญาที่มีอยู่ในชุมชน ผ่านรูปแบบการทำโครงงาน คือ การเรียนรู้ผ่านโครงงานที่เน้นชุมชนเป็นฐาน (learning through community–based project) ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์โดยตรงจากสถานการณ์จริงในชุมชน และเกิดความสนใจมากขึ้นในการเรียนการสอน และปฏิบัติการทดลอง มีแรงบันดาลใจในการทดลองให้ถูกต้อง มีความรับผิดชอบต่องานที่ทำ และผู้เรียนมีส่วนร่วมของกลุ่มชุมชนทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์จริง มีทักษะความรู้มากขึ้น และส่งเสริมความสัมพันธ์ที่ดีกับชุมชม (Wenzel, 2002) เกิดการกระตุ้นความอยากรู้ทางปัญญาการสื่อสาร การคิดวิเคราะห์ และมีแรงจูงใจในการเรียนรู้มากขึ้น (Draper, 2004) ผู้เรียนมีความมั่นใจในความสามารถ มีทักษะการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้น มีแรงจูงใจและความหลากหลายของโอกาสในการทำงานและการวิจัยต่อไป (Shah and Treby, 2006) ดังนั้นการเรียนการสอนแบบโครงงานที่ใช้ชุมชนเป็นฐานจึงเป็นการทำโครงงานโดยให้ผู้เรียนได้เข้าใจธรรมชาติของชุมชนหรือความต้องการของชุมชน ผ่านสถานการณ์จริงของชุมชน และใช้ทรัพยากร ภูมิปัญญาที่มีอยู่ในชุมชนนั้นมาสร้างสรรค์เป็นชิ้นงาน

การสร้างสรรค์ชิ้นงานสามารถพัฒนาได้ด้วยการสอน การฝึกฝน และฝึกปฏิบัติที่ถูกวิธีด้วยเทคนิคต่าง ๆ ซึ่งสามารถพิจารณาได้จากการสร้างสรรค์ชิ้นงานที่เป็นสิ่งใหม่ ใช้งานได้และมีความเหมาะสม ซึ่งเทคนิคการสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์มีหลากหลายวิธี ได้แก่ การระดมสมอง สตอรี่บอร์ด แผนที่ทางความคิด การ

ท่องเที่ยว การตรวจสอบรายการ และการวิเคราะห์ส่วนประกอบ (Sefertzi, 2000) สำหรับเทคนิคที่ใช้ในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในการจัดการเรียนรู้ผ่านโครงงานที่เน้นชุมชนเป็นฐานในรายวิชาเคมีผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น คือ เทคนิคการตรวจสอบรายการ (checklist) โดยใช้แนวความคิดของ Osborn (1988) ดังในตาราง 1

ตาราง 1 เทคนิคการตรวจสอบรายการ (checklist) โดยใช้แนวความคิดของ Osborn (1988)

รายการ	คำอธิบาย
การเปลี่ยนวิธีใช้	ให้ลองคิดดูว่าผลิตภัณฑ์เดียวกัน จะมีวิธีใช้งานแบบใหม่ ๆ ได้อย่างไรบ้าง
การดัดแปลง	มีอะไรเหมือนหรือมีไอเดียใหม่ไหม อะไรบ้างที่จะลอกเลียนหรือดัดแปลงได้บ้าง
การพลิกมุมมอง	ให้ลองคิดถึงรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างออกไป เช่น รูปร่าง รูปทรง รส กลิ่น สี
การเพิ่มคุณสมบัติ	เราจะสามารถเพิ่มคุณสมบัติใดลงไปในผลิตภัณฑ์ได้บ้าง เช่น เวลา ความคงทน ความถี่ ความแข็งแรง ขนาด ความยาว ความหนา คุณค่า ส่วนผสม
การลดคุณสมบัติ	เราจะตัดหรือลดคุณสมบัติใดออกได้บ้าง เช่น ขนาด ความสั้น ความเตี้ย ความแคบ ความผอม ความเบา ความบาง การแบ่งออก
การแทนที่ด้วยสิ่งใหม่	เราจะสามารถแทนที่องค์ประกอบหรือรูปแบบเดิมได้อย่างไรบ้าง เช่น แทนที่ด้วยวัสดุ ขั้นตอน แหล่งพลังงาน สถานที่ วิธีการ เวลา อารมณ์ความรู้สึก เสียง
การลำดับรูปแบบใหม่	เราจะเปลี่ยนรูปแบบการจัดลำดับได้อย่างไรบ้าง อาทิ การสลับสับเปลี่ยนองค์ประกอบ การจัดวางองค์ประกอบ ลำดับตำแหน่ง กำหนดการก่อนหลัง
การพลิกกลับ	เป็นการเปลี่ยนสิ่งที่เป็นอยู่ให้กลายเป็นตรงกันข้าม อย่างเช่น ระหว่างที่และรูปทรง กลับหัวกลับหาง ข้างนอกข้างใน พลิกบทบาทหน้าที่
การผสมผสาน	อาจเป็นการผสมผสานระหว่างวัสดุ สี ลักษณะพื้นผิว รูปทรง ทิศทาง การจัดวาง หรือสิ่งของ

ที่มา: Karathanos *et al*. (2004)

รูปแบบการประเมินความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างผลิตภัณฑ์ใช้วิธีการประเมินโดยดัดแปลงมาจาก 2 แบบ คือ 1) creative solution diagnosis scale (CSDS) ของ Cropley *et al*. (2011) ซึ่งการประเมินโดยใช้ CSDS ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบหลักในการพิจารณา คือ ความสัมพันธ์และประสิทธิภาพ ประเด็นปัญหา การขับเคลื่อน ความสง่างาม และแหล่งกำเนิด ซึ่ง CSDS มีศักยภาพในการประเมินความแตกต่างของความคิดสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการสร้างนวัตกรรมที่ใหญ่ขึ้น การวัดโดยใช้เครื่องมือนี้เหมาะสำหรับการจัดการนวัตกรรมโดยเฉพาะอย่างยิ่งการกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์และการวิเคราะห์ความคิดสร้างสรรค์ของผลิตภัณฑ์ และ 2) creativity measurement Tool (CMeT) ของ Majid *et al*. (2015) ซึ่งมี 4 ประกอบหลักในการพิจารณา คือ ความแปลกใหม่ การใช้งาน ประสิทธิภาพ และความสวยงาม

รายวิชาเคมีผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นมีเนื้อหาประกอบด้วยการศึกษาการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางและสารทำความสะอาดจากกลุ่มผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ซึ่ง

เป็นแนวคิดที่เน้นกระบวนการสร้างรายได้จากผลิตภัณฑ์ในแต่ละหมู่บ้าน ชุมชนหรือตำบล เพื่อสนับสนุนและส่งเสริมให้แต่ละชุมชนได้นำทรัพยากร ภูมิปัญญาในท้องถิ่นมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์และบริการคุณภาพที่มีจุดเด่นและมูลค่าเพิ่มเป็นที่ต้องการของตลาด สอดคล้องกับวัฒนธรรมและวิถีชีวิตของท้องถิ่น โดยยึดหลักการพึ่งตนเองของชุมชน และรัฐพร้อมที่จะช่วยเหลือในด้านความรู้สมัยใหม่และการบริหารจัดการเชื่อมโยงสินค้าชุมชนสู่ตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศ (Provincial Community Development Office of Amphoe Bang Pahan, Ayutthaya, 2018) นำวัสดุในท้องถิ่นสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ จากคำอธิบายรายวิชาจะเห็นว่าเป็นรายวิชาที่มุ่งเน้นและเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้สร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ในท้องถิ่น โดยนำความรู้ทางวิชาการมาเชื่อมโยงกับวัสดุที่มีในท้องถิ่นเพื่อสร้างสรรค์ผลงาน/ผลิตภัณฑ์ใหม่ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้ผ่านโครงงานที่ใช้ชุมชนเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในรายวิชาเคมีผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นของนักศึกษาระดับปริญญาตรี เป็นการจัดโอกาสในการเข้าถึงแหล่งข้อมูลท้องถิ่นในการพัฒนาและต่อยอดทางความคิด แลกเปลี่ยนเรียนรู้จากชุมชน เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมบัณฑิตให้มีคุณลักษณะของการเป็นผู้ที่สามารถคิดค้นนวัตกรรมในการพัฒนาประเทศต่อไป

วัตถุประสงค์งานวิจัย

เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในรายวิชาเคมีผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นด้วยการจัดการเรียนรู้ผ่านโครงงานที่ใช้ชุมชนเป็นฐานสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบวิจัยและพัฒนา (research and development) ใช้แบบแผนการดำเนินการวิจัยเป็นรูปแบบการวิจัยเชิงผสมผสาน (mixed method research) แบบแผนแบบรองรับภายใน (embedded design) ที่ใช้ทั้งข้อมูลเชิงปริมาณ และข้อมูลเชิงคุณภาพร่วมกัน มีการวิจัยเชิงปริมาณเป็นหลักและมีการวิจัยเชิงคุณภาพเป็นรอง

กลุ่มเป้าหมาย

นักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม จำนวน 32 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง จากผู้เรียนที่ลงทะเบียนในรายวิชาเคมีผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น ปีการศึกษา 2559

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. การจัดการเรียนรู้ผ่านโครงงานที่ใช้ชุมชนเป็นฐานในรายวิชาเคมีผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

(1) การเชื่อมโยงภูมิปัญญาท้องถิ่นและความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติสู่ห้องเรียน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นตอนนี้ต้องการให้นักศึกษาได้รู้จักท้องถิ่นของตนเองเพื่อเชื่อมโยงภูมิปัญญาท้องถิ่น และความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติสู่ห้องเรียน โดยให้ทำการสืบค้นท้องถิ่นที่ตัวเองอาศัย และหาข้อมูลหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) จากนั้นแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5–6 คนตามความสมัครใจ และนำเสนอข้อมูล OTOP ของตัวเองให้เพื่อนฟังในกลุ่ม และเลือกตำบลที่น่าสนใจที่จะลงพื้นที่ และนำเสนอข้อมูลหน้าชั้นเรียน

(2) การพัฒนาความคิดเกี่ยวกับผลิต-

ภัณฑ์ใหม่โดยผ่านกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ โดยการจัดการเรียนรู้ผ่านโครงงานที่ใช้ชุมชนเป็นฐานในรายวิชาเคมีผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น สิ่งหนึ่งที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์น่า สนใจและมีคุณค่า คือ ผลิตภัณฑ์ที่มีความสร้างสรรค์ ดังนั้นในขั้นที่ 2 จึงต้องพัฒนาความคิดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ใหม่โดยผ่านกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ทำโดยออกแบบกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์โดยใช้แนวความคิดของ Osborn (1988) มีการปรับกิจกรรมให้เหมาะกับรายวิชา ซึ่งแบ่งเป็นกิจกรรมการออกแบบผลิตภัณฑ์ และกิจกรรมการออกแบบบรรจุภัณฑ์

(3) การสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นตอนนี้ นักศึกษาช่วยกันกำหนดจุดมุ่งหมายให้ชัดเจนเพื่อให้การสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่เป็นไปตามทิศทางเดียวกัน โดยให้นักศึกษาในกลุ่มช่วยกันระดมสมองในการนำพืชสมุนไพรหรือสิ่งที่มีอยู่ในชุมชนมาสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ และผลิตภัณฑ์ดังกล่าวต้องไม่มีในท้องตลาด โดยผู้วิจัยใช้คำถามคอยกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างผลิตภัณฑ์

(4) ออกแบบ วางแผนการทดลองและทดสอบมาตรฐานผลิตภัณฑ์ โดยนักศึกษาออกแบบ วางแผนการทดลอง และทดสอบมาตรฐานผลิตภัณฑ์โดยใช้เวลา 7 สัปดาห์ โดยสัปดาห์แรกให้นักศึกษาลงมือศึกษาเนื้อหาที่นำมาสร้างผลิตภัณฑ์ จากนั้นออกแบบและวางแผน โดยให้เขียนแผนภาพวิธีการสกัดสารสมุนไพร แผนภาพขั้นตอนการทดลอง และแผนภาพวิธีการทดสอบมาตรฐานผลิตภัณฑ์ สัปดาห์ที่สองถึงห้าได้ให้นักศึกษาสร้างผลิตภัณฑ์ โดยแต่ละกลุ่มสร้างผลิตภัณฑ์จากพืชสมุนไพรที่มีในท้องถิ่นต่างๆ และสัปดาห์ที่หกถึงเจ็ดเป็นการทดสอบมาตรฐานผลิตภัณฑ์ นักศึกษาทดสอบคุณลักษณะทางเคมีตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน และทดสอบความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์

(5) ประเมินผลิตภัณฑ์โดยผู้เชี่ยวชาญจากชุมชน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้เชิญผู้เชี่ยวชาญจากชุมชน อาจารย์ในสาขาวิชาเคมี และผู้ที่สนใจมาร่วมทำการประเมิน พร้อมทั้งให้นักศึกษาได้ร่วมประเมินการทำงานของตนเอง เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้

2. แบบประเมินผลิตภัณฑ์ได้ดัดแปลงมาจาก The creative solution diagnosis scale (CSDS) ของ Cropley *et al*. (2011) และcreativity measurement tool (CMeT) ของ Majid *et al*. (2015) มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณ (rating scale) 4 ระดับ ได้แก่ ดีมาก ดี พอใช้ และปรับปรุง รายการประเมินจำนวน 26 ข้อ แบบประเมินผ่านการทดลองใช้และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินได้ค่า Cronbach's alpha coefficient เท่ากับ 0.746

ผลการพัฒนารายวิชาเคมีผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นโดยการเรียนรู้ผ่านโครงงานที่เน้นชุมชนเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้ผ่านโครงงานที่เน้นชุมชนเป็นฐานในรายวิชาเคมีผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเคมี ชั้นปีที่ 3 ตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นใช้ระยะเวลา 15 สัปดาห์ ซึ่งมีจำนวน 32 คน เป็นนักศึกษาชาย จำนวน 3 คน และนักศึกษาหญิงจำนวน 29 คน ในแต่ละสัปดาห์นักศึกษาจะเรียนวิชาเคมีผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นจำนวน 4 คาบต่อสัปดาห์ ใช้เวลาคาบละ 60 นาที

การจัดการเรียนรู้ผ่านโครงงานที่เน้นชุมชนเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการสร้างสรรค์ ประกอบด้วย 5 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเชื่อมโยงภูมิปัญญาท้องถิ่นและความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติสู่ห้องเรียน (สัปดาห์ที่ 1–3)

จากข้อมูลที่นักศึกษาได้ลงพื้นที่ท้องถิ่นทั้งหมด 6 กลุ่ม โดยแบ่งกลุ่มตามความสมัครใจและเลือกลงพื้นที่ตามความสนใจของแต่ละกลุ่ม พบว่า

กลุ่มที่ 1 บริษัทพฤกชเวชจำกัด อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม นักศึกษาได้ศึกษาขั้นตอนกระบวนการทำบางขั้นตอน และได้รับคำแนะนำเกี่ยวกับการเลือกใช้น้ำมันหอมระเหยที่สกัดจากสมุนไพรธรรมชาติ และดอกไม้นานาชนิด ที่จะทำให้ได้ ผลิตจากสมุนไพรธรรมชาติแท้ จนได้สมุนไพรสกัดเข้มข้น แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของสมุนไพรที่ใช้ไม่ว่าจะเป็นน้ำหอมและวัตถุดิบหลักในการผลิตใช้เพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้บริโภค จึงเกิดแนวคิดใหม่โดยปรับเปลี่ยนจากครีมอาบน้ำสู่เจลสระผมสูตรน้ำมะเฟืองที่สามารถทำได้มากกว่าแชมพูสระผมทั่ว ๆ และมีฟองน้อย คือปรับเปลี่ยนเป็นเจลสระผมที่สามารถสระผมได้และจัดทรงผมได้

กลุ่มที่ 2 บริษัท ดี.เอส.ที. 1993 จำกัด ต.บ่อพลับ อ.เมือง จ.นครปฐม เป็นผลิตภัณฑ์ OTOP 3 ดาวนักศึกษาได้รู้ว่าสารบางชนิดสามารถนำมาทำเป็นเครื่องใช้ได้ จึงเกิดแนวคิดใหม่โดยใช้ผงคาร์บอนเนื้อละเอียดที่ได้จากกะลามะพร้าวมาทำดินสอเขียนคิ้วแบบเจลโดยผสมสารที่บำรุงคิ้วเข้าไปด้วย เช่น อัญชัน น้ำมันมะพร้าว น้ำมันมะรุม

กลุ่มที่ 3 ผลิตภัณฑ์สมุนไพรบ้านหนองเทียม อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม นักศึกษาได้รู้ว่าสินค้า OTOP ส่วนใหญ่มาจากพืชสมุนไพรนำมาเป็นส่วนผสมในสบู่ ยาสระผม จึงเกิดแนวคิดใหม่ที่จะนำสารสกัดพืชสมุนไพรที่มีผลต่อผิวกายมาผลิตเป็นส่วนผสมหนึ่งในผลิตภัณฑ์บำรุงผิว ที่มีคุณสมบัติแตกต่างและเพิ่มจากเดิม ในส่วนของสารสกัดและวิธีการที่แตกต่างจากเดิม สูตรการทำโลชั่นได้มาจากชุมชนที่ลงสำรวจนั้น ได้นำมาปรับความเข้มของเนื้อครีม และได้รับแรงบันดาลใจในการทำโลชั่น รู้ถึงขั้นตอนการปฏิบัติงานจริง

กลุ่มที่ 4 กลุ่มวิสาหกิจชุมชนส่งเสริมนโยบายเศรษฐกิจพอเพียง บ้านหนองกระถิน หมู่ที่ 3 ต.ทัพหลวง อ.หนองหญ้าไซ จ.สุพรรณบุรี นักศึกษาได้รู้ว่าชุมชนมีการปลูกพืชสมุนไพรและส่วนใหญ่ใช้พืชสดมาใช้เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์ วิธีการทำการผลิตเครื่องสำอาง การใช้อัตราส่วนผสมในผลิตภัณฑ์ จึงเกิดแนวคิดนำพืชหลายชนิดที่แห้งมาใช้ประโยชน์ เช่น ใบน้ำเต้าแห้งและแก่นฝางมาใช้ประโยชน์ พบว่า มีสรรพคุณทางด้านต้านแบคทีเรียในร่างกายได้ จึงนำมาทำผลิตภัณฑ์สเปรย์ระงับกลิ่นกาย

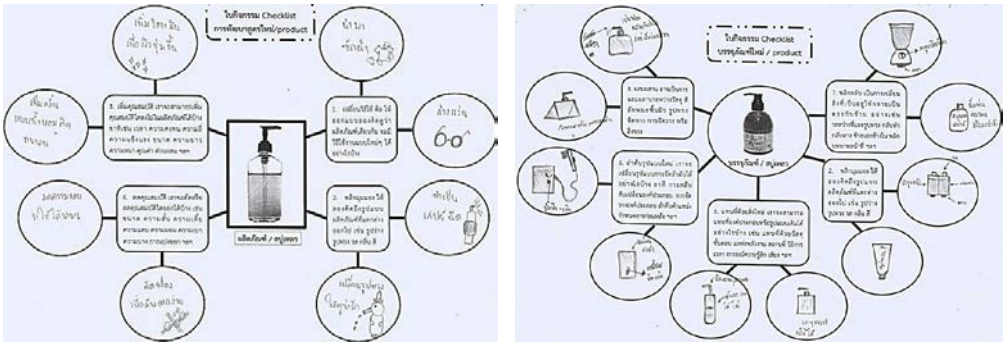
กลุ่มที่ 5 อุมาสมุนไพรฟักข้าว ต.ทุ่งขวาง อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม นักศึกษาได้รับความรู้ ความเข้าใจในการทำผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางชนิดต่าง ๆ มากขึ้น โดยเครื่องสำอางในชุมชนมีจุดเด่นตรงที่มีการนำพืชที่มีอยู่มากในชุมชนนั้น ๆ มาเป็นหัวใจสำคัญในการทำผลิตภัณฑ์สร้างคุณค่าและคุณประโยชน์จากสิ่งที่มีอยู่ให้ได้มากที่สุด ที่สำคัญต้องเป็นสิ่งที่แปลกใหม่ จึงมีแนวคิดที่จะสร้างผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางจากพืชที่มีอยู่มากในชุมชนและไม่ได้นำมาใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆนอกจากการนำมารับประทาน จึงสนใจที่จะนำสารเมือกที่ได้จากใบผักปลัง

มาเป็นส่วนสำคัญในผลิตภัณฑ์ คือ ทินต์บำรุงปาก เพื่อให้เข้ากับกลุ่มบุคคลทุกเพศทุกวัย มุ่งเน้นไปที่ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ง่ายและเป็นสารจากธรรมชาติ เพิ่มความแปลกใหม่กับผลิตภัณฑ์ ให้มีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

กลุ่มที่ 6 กลุ่มแม่บ้านเกษตรรำมะสัก ต.รำมะสัก อ.โพธิ์ทอง จ.อ่างทอง กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรรำมะสัก ได้ผลิตและแปรรูปสมุนไพรออกจำหน่ายภายใต้ชื่อ “พรมจันทร์” เป็นแหล่งวัตถุดิบสมุนไพรรายใหญ่ ซึ่งมีสมาชิกที่เข้ามาร่วมไม่ต่ำกว่า 300 ครัวเรือน ในการผลิตสมุนไพรชนิดต่าง ๆ มากกว่า 200 ชนิด นักศึกษาได้รับความรู้ เช่น การทำสบู่ มีการยืดอายุสบู่โดยกาสตัฟฟ์พืชให้มีอายุการใช้งานที่นานขึ้น ได้เห็นผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายเลย จึงมีแนวคิดเกิดการต่อยอด เปลี่ยนพืชชนิดที่เราต้องการ และลดสารเคมี มาทำการผลิตสเปรย์ล้างมือขึ้น เป็นสเปรย์ล้างมือที่ไม่ต้องล้างน้ำ (สเปรย์ล้างมือจากว่านหางจระเข้และเปลือกมังคุด) ซึ่งเป็นวิธีที่สะดวกต่อการพกพา ประหยัดเวลาและง่ายต่อการใช้งานในชีวิตประจำวัน

ขั้นที่ 2 การพัฒนาความคิดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ใหม่โดยผ่านกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ (สัปดาห์ที่ 4–5)

การออกแบบกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์โดยใช้แนวความคิดของ Osborn (1988) มีการปรับกิจกรรมให้เหมาะกับรายวิชา ซึ่งแบ่งเป็นกิจกรรมการออกแบบผลิตภัณฑ์ และกิจกรรมการออกแบบบรรจุภัณฑ์ กิจกรรมการออกแบบผลิตภัณฑ์ ได้ปรับใช้แนวคิดของ Osborn (1988) จำนวน 4 รายการ คือ การเปลี่ยนวิธีใช้ การพลิกมุมมอง การเพิ่มคุณสมบัติ และการลดคุณสมบัติ ส่วนกิจกรรมการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ได้ปรับใช้แนวคิดของ Osborn (1988) จำนวน 5 รายการ คือ การพลิกมุมมอง การแทนที่ด้วยสิ่งใหม่ การลำดับรูปแบบใหม่ การพลิกกลับ และการผสมผสาน ตัวอย่างกิจกรรมตามแนวคิดของ Osborn (1988) แสดงในภาพที่ 1



(ก) (ข)

ภาพที่ 1 ตัวอย่างกิจกรรมตามแนวคิดของ Osborn (1988)

(ก) ตัวอย่างกิจกรรมการออกแบบผลิตภัณฑ์สบู่เหลวของนักศึกษาคนที่ 3

(ข) ตัวอย่างกิจกรรมการออกแบบบรรจุภัณฑ์สบู่เหลวของนักศึกษาคนที่ 27

จากการทำกิจกรรมของ Osborn นักศึกษาสามารถนำแนวคิดดังกล่าวมาปรับใช้กับการออกแบบผลิตภัณฑ์รายวิชาเคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ดังในตาราง 2 พบว่า ในการสร้างผลิตภัณฑ์นักศึกษานำเอาหลักการ การเปลี่ยนวิธีใช้ การพลิกมุมมอง และการเพิ่มคุณสมบัติ มาใช้ทุกกลุ่มคิดเป็น 100% ส่วนการสร้างบรรจุภัณฑ์นักศึกษามีการนำเอาการพลิกมุมมอง การแทนที่ด้วยสิ่งใหม่ มาใช้ทุกกลุ่มคิดเป็น 100% เช่นกัน สำหรับการลดคุณสมบัตินักศึกษาได้นำหลักการมาปรับใช้ 50% นั้นเป็นเพราะว่านักศึกษาส่วนใหญ่ต้องการสร้างผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติที่มากกว่าเดิมเพื่อดึงดูดความสนใจทำให้ผลิตภัณฑ์มีความน่าใช้และมีคุณสมบัติที่หลากหลายมากขึ้นสร้างจุดเด่นให้มากกว่าเดิม

ตาราง 2 ผลการประเมินการพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยใช้แนวคิดของ Osborn (1988)

รายการ	กลุ่มที่						เปอร์เซ็นต์
	1	2	3	4	5	6	
ผลิตภัณฑ์							
การเปลี่ยนวิธีใช้	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100%
การพลิกมุมมอง	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100%
การเพิ่มคุณสมบัติ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100%
การลดคุณสมบัติ	✓			✓	✓		50%
บรรจุภัณฑ์							
การพลิกมุมมอง	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100%
การแทนที่ด้วยสิ่งใหม่	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100%
การผสมผสาน	✓		✓	✓	✓	✓	83%

ขั้นที่ 3 การสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ (สัปดาห์ที่ 6)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยใช้คำถามคอยกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างผลิตภัณฑ์ จากตัวอย่างข้อคำถามจะเห็นว่าผู้วิจัยใช้คำถามที่ผสมผสานระหว่างคำถาม ดังในตาราง 3

ขั้นที่ 4 ออกแบบ วางแผนการทดลองและทดสอบมาตรฐานผลิตภัณฑ์ (สัปดาห์ที่ 7–13)

นักศึกษาออกแบบและวางแผนการทดลองและทดสอบมาตรฐานผลิตภัณฑ์โดยใช้เวลา 7 สัปดาห์

สัปดาห์ที่ 7 นักศึกษาลงมือศึกษาเนื้อหาที่จะนำมาสร้างผลิตภัณฑ์ จากนั้นออกแบบและวางแผน โดยให้เขียนแผนภาพวิธีการสกัดสารสมุนไพร แผนภาพขั้นตอนการทดลอง และแผนภาพวิธีการทดสอบมาตรฐานผลิตภัณฑ์

สัปดาห์ที่ 8–11 นักศึกษาสร้างผลิตภัณฑ์ โดยแต่ละกลุ่มได้สร้างผลิตภัณฑ์จากพืชสมุนไพรที่มีในท้องถิ่นต่าง ๆ ดังในตาราง 4

สัปดาห์ที่ 12–13 ทดสอบมาตรฐานผลิตภัณฑ์ นักศึกษาทำการทดสอบคุณลักษณะทางเคมีตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด ได้ผลดังในตาราง 5

ขั้นที่ 5 ประเมินผลิตภัณฑ์โดยผู้เชี่ยวชาญจากชุมชน (สัปดาห์ที่ 14–15)

ตาราง 3 การวิเคราะห์ข้อคำถามในการสร้างผลิตภัณฑ์

ตัวอย่างแนวคำถามในการสร้างผลิตภัณฑ์	Osborn's checklist
1. ถ้าไม่ใช้สารคาโบพอลเป็นสารก่อเจล ใช้พืชแทนได้หรือไม่	การแทนที่ด้วยสิ่งใหม่
2. อะไรคือจุดเด่นของเคอร์รี่โลชั่นที่แตกต่างจากท้องตลาด	การพลิกมุมมอง
3. อะไรคือแรงบันดาลใจที่ทำให้สร้างผลิตภัณฑ์นี้	การผสมผสาน
4. ผลิตภัณฑ์นี้สะท้อนความเป็นชุมชนอย่างไร	การผสมผสาน
5. ทำไมถึงเลือกสีดำจากกะลา	การแทนที่ด้วยสิ่งใหม่
6. สีน้ำตาลได้จากอะไร ใช้อย่างอื่นได้หรือไม่	การแทนที่ด้วยสิ่งใหม่
7. จะทำอย่างไรให้ผลิตภัณฑ์ระงับกลิ่นตัวได้	การเพิ่มคุณสมบัติ
8. ใช้สีอื่นแทนสีผักปลังได้หรือไม่	การพลิกกลับ
9. ทำไมยาสระผมต้องมีฟอง ไม่มีฟองได้หรือไม่	การลดคุณสมบัติ
10. ถ้าเป็นเจลแล้วจะมีประโยชน์กว่ายาสระผมทั่วไปอย่างไร	การเปลี่ยนวิธีใช้

ตาราง 4 รายชื่อผลิตภัณฑ์ที่นักศึกษาคิดและออกแบบ

กลุ่มที่	ชื่อผลิตภัณฑ์	พืช/สมุนไพรที่มีในท้องถิ่น	สรรพคุณของพืช/สมุนไพร
1	สบายแฮร์	น้ำมะเฟือง มะนาว ใบชา และเบียร์	- มะเฟืองช่วยบรรเทาอาการปวดศีรษะ ช่วยรักษาตุ่มคัน ขจัดรังแคบนหนังศีรษะ - มะนาวช่วยขจัดรังแคที่ติดอยู่กับหนังศีรษะช่วยลดความมันบนเส้นผม - ใบชาช่วยป้องกันปัญหาผมร่วง - เบียร์ช่วยให้เส้นผมแข็งแรงเงางาม
2	เจลไลเนอร์	กะลามะพร้าว อัญชัน น้ำมันมะพร้าว และน้ำมันมะรุม	- ถ่านจากกะลามะพร้าว มีสารปนเปื้อนน้อยกว่าถ่านชนิดอื่น ๆ และดูดซับความชื้นได้ดี - อัญชัน ใช้เป็นยาปลูกคิ้ว ปลูกขน ช่วยให้ดกดำเงางามยิ่งขึ้น และช่วยรักษาอาการขนคิ้วร่วง - น้ำมันมะพร้าว มีคุณสมบัติเป็นยาฆ่าแบคทีเรีย รา ยีสต์ ไวรัส โพรโทซัว และช่วยบำรุงขนคิ้วทำให้ผมดกดำ - น้ำมันมะรุม สามารถซึมเข้าสู่ผิวได้อย่างรวดเร็ว จึงทำให้คิ้วชุ่มชื่น และชะลอความเสื่อมสภาพของเนื้อเยื่อผิวหนัง
3	เคอร์รี่โลชั่น	เครื่องเทศ (อบเชย เมล็ดผักชี ขมิ้นชัน โป๊ยกั๊ก)	- อบเชย เพิ่มความสดชื่น ลดอาการอ่อนเพลีย - เมล็ดผักชี ลดสิวอุดตัน สิวเสี้ยน รูขุมขนเล็ก - ขมิ้นชัน มีฤทธิ์ในการฆ่าแบคทีเรีย รา ลดการอักเสบ - โป๊ยกั๊ก ต้านแบคทีเรีย น้ำมันหอมระเหย มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อโรค คลายกล้ามเนื้อเรียบ

ตาราง 4 รายชื่อผลิตภัณฑ์ที่นักศึกษาคิดและออกแบบ (ต่อ)

กลุ่มที่	ชื่อผลิตภัณฑ์	พืช/สมุนไพรที่มีในท้องถิ่น	สรรพคุณของพืช/สมุนไพร
4	สเปรย์ S&C	ใบน้ำเต้า และแก่นฝาง	- ใบน้ำเต้า มีสรรพคุณทางด้านต้านแบคทีเรียในร่างกายได้ - แก่นฝางจะช่วยในการยับยั้งแบคทีเรียได้ดี
5	ทินต์ปลังปลัง	ผักปลัง	- สารเมือกจากใบผักปลัง มีฤทธิ์กระตุ้นภูมิคุ้มกัน มีฤทธิ์ปกป้องเซลล์ โดยการเคลือบและลดการอักเสบที่ผิว ลดการติดแบคทีเรียที่ผิว ช่วยสมานรักษาผิวแห้ง ผื่นคัน
6	สเปรย์ล้างมือ	ว่านหางจระเข้และเปลือกมังคุด	- ว่านหางจระเข้ช่วยให้ผิวพรรณเนียนนุ่มและเต่งตึงขึ้น - เปลือกมังคุด มีสารให้รสฝาด คือ แทนนิน แซนโทน (โดยเฉพาะแมงโกสติน) แทนนินมีฤทธิ์สมานแผลทำให้แผลหายเร็ว แมงโกสตินช่วยลดอาการอักเสบและมีฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย

ตาราง 5 ผลการตรวจสอบมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

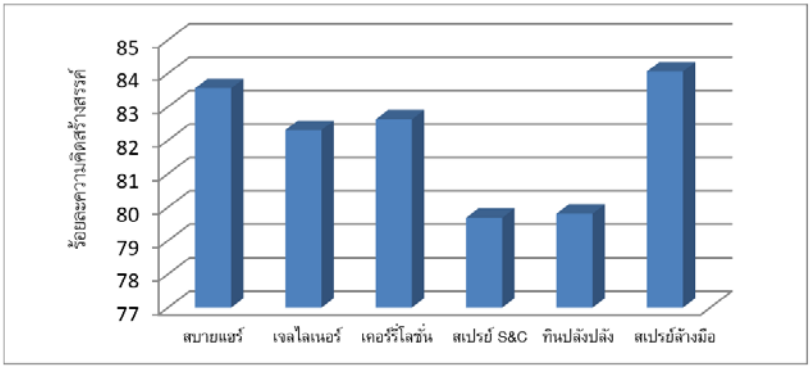
กลุ่มที่	ชื่อผลิตภัณฑ์	ผลการตรวจสอบมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (คุณลักษณะทางเคมี)
1	สบายแฮร์	1. การวัดค่า pH พบว่าได้ค่าเท่ากับ 5.5 (มาตรฐาน 5–8)
2	เจลไลเนอร์	1. การวัดค่า pH พบว่าได้ค่าเท่ากับ 5.2 (มาตรฐาน 5–8) 2. การตรวจหาสารปนเปื้อนตะกั่ว (Pb) ในผลิตภัณฑ์ โดยใช้เครื่อง Atomic Absorption Spectroscopy (AAS) พบว่า ไม่พบสารปนเปื้อนของตะกั่ว (มาตรฐานไม่เกิน 20 ppm)
3	เคอร์รี่โลชั่น	1. การวัดค่า pH พบว่าได้ค่าเท่ากับ 6.6 (มาตรฐาน 3.5–7.5) 2. การตรวจหาสารปนเปื้อนตะกั่ว (Pb) ในผลิตภัณฑ์ โดยใช้เครื่อง Atomic Absorption Spectroscopy (AAS) พบว่า ไม่พบสารปนเปื้อนของตะกั่ว (มาตรฐานไม่เกิน 20 ppm)
4	สเปรย์ S&C	1. การวัดค่า pH พบว่าได้ค่าเท่ากับ 5.6 (มาตรฐาน 4.5–8) 2. การตรวจหาสารปนเปื้อนตะกั่ว (Pb) ในผลิตภัณฑ์ โดยใช้เครื่อง Atomic Absorption Spectroscopy (AAS) พบว่า ไม่พบสารปนเปื้อนของตะกั่ว (มาตรฐานไม่เกิน 20 ppm)
5	ทินต์ปลังปลัง	1. การวัดค่า pH พบว่าได้ค่าเท่ากับ 6.7 (มาตรฐาน 5.5–8) 2. การตรวจหาสารปนเปื้อนตะกั่ว (Pb) ในผลิตภัณฑ์ โดยใช้เครื่อง Atomic Absorption Spectroscopy (AAS) พบว่า ไม่พบสารปนเปื้อนของตะกั่ว (มาตรฐานไม่เกิน 20 ppm)
6	สเปรย์ล้างมือ	1. การวัดค่า pH พบว่าได้ค่าเท่ากับ 6.0 (มาตรฐาน 6–7.2) 2. การตรวจหาสารปนเปื้อนตะกั่ว (Pb) ในผลิตภัณฑ์ โดยใช้เครื่อง atomic absorption spectroscopy (AAS) พบว่า ไม่พบสารปนเปื้อนของตะกั่ว (มาตรฐานไม่เกิน 20 ppm)

ผลการตรวจสอบคุณลักษณะทางเคมีตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนผ่านเกณฑ์มาตรฐานตามที่กำหนด

ขั้นที่ 5 ประเมินผลิตภัณฑ์โดยผู้เชี่ยวชาญจากชุมชน (สัปดาห์ที่ 14–15)

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้เชิญผู้เชี่ยวชาญจากชุมชน อาจารย์ในสาขาวิชาเคมี และผู้ที่สนใจมาร่วมประเมิน พร้อมทั้งให้นักศึกษาได้ร่วมประเมินการทำงานของตนเอง เพื่อเป็นการได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ซึ่งสามารถทำให้นักศึกษานำเอาความรู้ที่ได้จากการแลกเปลี่ยนไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม เกิดเป็นความรู้ใหม่

ผลการประเมินความคิดสร้างสรรค์ของผลิตภัณฑ์จากผู้เชี่ยวชาญจากชุมชน อาจารย์ในสาขาวิชาเคมี บุคคลทั่วไปที่สนใจและนักศึกษา ซึ่งการประเมินผลิตภัณฑ์ผู้วิจัยทำการประเมินผลเป็นรายกลุ่ม จำนวน 6 กลุ่ม แต่ละกลุ่มมีนักศึกษาจำนวน 5–6 คน ผลการประเมินเฉลี่ย พบว่า กลุ่มที่ 1 สบายแฮร์ มีผลการประเมินความคิดสร้างสรรค์ของผลิตภัณฑ์ร้อยละ 83.56 กลุ่มที่ 2 เจลไลเนอร์ มีผลการประเมินความคิดสร้างสรรค์ของผลิตภัณฑ์ร้อยละ 82.31 กลุ่มที่ 3 เคอร์รี่โลชั่น มีผลการประเมินความคิดสร้างสรรค์ของผลิตภัณฑ์ร้อยละ 82.63 กลุ่มที่ 4 สเปรย์ S&C มีผลการประเมินความคิดสร้างสรรค์ของผลิตภัณฑ์ร้อยละ 79.59 กลุ่มที่ 5 ทินต์ปลังปลัง มีผลประเมินความคิดสร้างสรรค์ของผลิตภัณฑ์ร้อยละ 79.81 กลุ่มที่ 6 สเปรย์ล้างมือ มีผลการประเมินความคิดสร้างสรรค์ของผลิตภัณฑ์ร้อยละ 84.06 แสดงดังในภาพที่ 2 และเมื่อนำค่าความคิดสร้างสรรค์ของผลิตภัณฑ์เทียบกับคะแนนมาตรฐานร้อยละ 80 แสดงผลดังตาราง 6



ภาพที่ 2 กราฟแสดงผลการประเมินความคิดสร้างสรรค์ของผลิตภัณฑ์

ตาราง 6 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ของผลิตภัณฑ์กับคะแนนมาตรฐานร้อยละ 80

การประเมิน	N	$\bar{X}$	SD	*t*	Sig
ความคิดสร้างสรรค์ของผลิตภัณฑ์	6	82.01	1.86	2.647	.046*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 6 พบว่าค่าเฉลี่ยของความคิดสร้างสรรค์ของผลิตภัณฑ์คือ 82.01คะแนน ซึ่งมีค่ามากกว่าคะแนนมาตรฐาน คือ 80 คะแนน และผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ของผลิตภัณฑ์กับคะแนนมาตรฐาน 80 คะแนนที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยใช้สถิติ *t*–test พบว่า ผลการประเมินความคิดสร้างสรรค์ของผลิตภัณฑ์มีระดับคะแนนเฉลี่ย 82.01 มากกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .005

สรุปผลการวิจัย

การจัดการเรียนการสอนผ่านโครงงานที่ใช้ชุมชนเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์เคมีผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น สามารถพัฒนานักศึกษาให้ได้รับประสบการณ์การทำงานในสภาพจริงที่ต้องสืบค้นข้อมูล และเชื่อมโยงแนวคิดวิทยาศาสตร์ไปสู่การสร้างผลิตภัณฑ์ทั้งในระดับการใช้งานในชีวิตประจำวันไปจนถึงในเชิงพาณิชย์ มีโอกาสในการเข้าถึงแหล่งข้อมูลท้องถิ่นในการพัฒนาและต่อยอดทางความคิด แลกเปลี่ยนเรียนรู้จากชุมชน และใช้ทรัพยากร ภูมิปัญญาที่มีอยู่ในชุมชนนั้นมาสร้างเป็นชิ้นงาน เป็นการส่งเสริมการพัฒนารายวิชาเคมีผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น เปิดโอกาสให้นักศึกษาสามารถเข้าถึงความรู้ตามความต้องการ ไม่มีการกำหนดหรือตีกรอบในการเรียน ทำให้นักศึกษามีความเชื่อมั่นในความสามารถมากขึ้น (Shah and Treby, 2006) มีความสุข และความภาคภูมิใจในชิ้นงานที่ตนเองได้สร้างสรรค์ขึ้น (Padmanabhan and Katti, 2002) ตลอดจนประสบการณ์ในการลงพื้นที่ชุมชนที่จะหาจากห้องเรียนไม่ได้ เป็นการเตรียมความพร้อมบัณฑิตให้มีคุณลักษณะของการเป็นผู้ที่สามารถคิดค้นนวัตกรรม (Glaveane, 2013) ในการพัฒนาประเทศ

ข้อเสนอแนะ

1. การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานที่ใช้ชุมชนเป็นฐานในรายวิชาเคมีผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์นั้น สิ่งสำคัญที่จะทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์คือ การจัดกิจกรรมที่จะทำให้นักศึกษาได้ฝึกคิดได้อย่างหลากหลาย คือ คิดคล่อง คิดยืดหยุ่น คิดริเริ่ม และคิดละเอียดลออ ตลอดจนผู้สอนจะต้องมีคำถามที่กระตุ้นการคิดสร้างสรรค์ตลอดเวลา เพราะในธรรมชาติของนักศึกษาจะไม่ชอบคิดจะชอบเป็นผู้รับข้อมูลมากกว่า

2. การเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐานต้องสำรวจข้อมูลในเบื้องต้นหรือประเด็นปัญหาที่ต้องการในพื้นที่ก่อนที่จะให้นักศึกษาลงไปเรียนรู้จริง และเป็นพื้นที่ที่พร้อมจะให้ข้อมูลและความรู้กับนักศึกษาได้อย่างเต็มที่เพื่อนักศึกษาจะได้ข้อมูลที่หลากหลายทั้งในเชิงกว้างและเชิงลึก

3. ผู้สอนที่จะนำรูปแบบการเรียนรู้ไปใช้ในรายวิชาอื่น ควรศึกษาถึงแนวทางในการเลือกกิจกรรมหรือเทคนิคในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ให้เหมาะสมกับธรรมชาติของวิชา

เอกสารอ้างอิง

Cropley, D. H., Kaufman, J. C., and Cropley, A. J. (2011). Measuring Creativity for Innovation Management. **Journal of Technology Management & Innovation** 6(3): 13–30.

Draper, A. J. (2004). Integrating project–Based Service–Learning into an Advanced Environmental Chemistry Course. **Journal of Chemical Education** 81(2): 221-224.

Eyler, J. (2009). **Effective Practices and Experiential Education**. Retrieved from http://commons.clarku.edu/mosakowskiinstitute, October 25, 2015.

Fischer, G., Rohde, M., and Wulf, V. (2007). Community–based learning: The core competency of residential, research–based university. **Computer–Supported Collaborative** Learning 2(1): 9–40.

Glaveane, V. P. (2012). Creativity development in community contexts: The case of folk art. **Thinking Skill and Creativity** 9: 152–164.

Janjamsai, M. (2015). Community based learning case study: Integration of architectural design learning and low–income housing development (Baan Munkong: Project at Rama 9 Sump 3 Community). **Area Based Development Research Journal** 7(3): 106–117. (in Thai)

Karathanos, P., Karathanos, D., and Rohatgi, J. (2004). Imagination: An organization's treasure**. Industrial Management** 46(4): 16–21.

Lazarus, J. (2005). Community engagement and service learning in South African higher education. **Paper delivered at the SAAR DHE Conference**. Durban, South Africa: National Qualification Framework.

Majid, N. A. S., Kassim, H., and Razak, M. A. (2015). Evaluating the creativity of a product using creativity measurement tool (CMET). **E–proceeding of the International Conference on Social Science Research, ICSSR 2015** (pp.257–263). Malaysia: Center for Modern Languages and Human Sciences University Malaysia Pahang.

Osborn, A. (1988). **Applied Imagination**. 3rd ed. New York: Scribners.

Owens, T. R., and Wand, C. (1996). **Community–based Learning: A Foundation for Meaningful Educational Reform.** Retrieved from http://digitalcommons.unomaha.edu/slceslgen/37, October 25, 2015.

Padmanabhan, G., and Katti, D. (2002). Using community–based project in civil engineering capstone courses. **Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice** 128(1): 12–18.

Provicial Community Development Office of Amphoe Bang Pahan, Ayutthaya. (2018). Retrieved from http://district.cdd.go.th/bangpahan/services, October 15, 2018.

Rittikoop, W. (2018). Community–based learning: Effective pedagogy strategies for teachers in the 21st century. **Graduate School Journal** 11(3): 179–191. (in Thai)

Sefertzi, E. (2000). **Creativity**. Report produced for the EC funded project. INNOREGIO: dissemination of innovation and knowledge management techniques. Retrieved from https://pdfs.semanticscholar.org/b83f/3649347c0e924b2de50450c6e720b85c0e71.pdf, November 21, 2018.

Shah, A., and Treby, E. (2006). Using a community based project to link teaching and research: The bourne stream partnership.

Journal of Geography in Higher Education 30(1): 33–48.

Sittisak, R. (2018). Learning through community service projects. **Narkbhutparitat Journal Nakhon Si Thammarat Rajabhat University** 10(s): 146–157. (in Thai)

Torp, L., and Sage, S. (2002). **Problems as possibilities: Problem–based learning for K–16 education**. 2nd ed. Alexandria, VA: Association of Supervision and Curriculum Development.

Wenzel, T. J. (2002). Community–based projects in analytical chemistry courses. **Analytical Chemistry** 74(9): 279A–280A.