

Journal of Educational Transformation Original Article

Received: 24 April 2026

Revised: 10 May 2026

Accepted: 19 May 2026

การพัฒนารูปแบบการจัดการการเรียนรู้สร้างสรรค์ (Create model) ร่วมกับการใช้ ชุดกิจกรรมเคมีสีเขียวเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ รายวิชาเคมี 3 เรื่อง สมดุลเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

Development of a Creative Learning Management Model (CREATE Model)
Integrated with Green Chemistry Activity Packages to Enhance Grade 11 Students'
Creative Thinking Ability in Chemistry 3 on Chemical Equilibrium

นางสาวน้ำทิพย์ หนูนันท์¹

Miss Namthip Nunant

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) เพื่อการพัฒนารูปแบบการจัดการการเรียนรู้สร้างสรรค์ (Create model) ร่วมกับการใช้ชุดกิจกรรมเคมีสีเขียวเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ 2) เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการการเรียนรู้สร้างสรรค์ (Create model) ร่วมกับการใช้ชุดกิจกรรมเคมีสีเขียวเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกาญจนาภิเษก จ.นครราชสีมา จำนวน 29 คน ซึ่งได้มาจากความเหมาะสมและครบถ้วนตามจุดมุ่งหมายของการวิจัย กลุ่มเป้าหมายในการศึกษาประกอบการวิจัยซึ่งเป็นกลุ่มที่ผู้วิจัยทำการศึกษาทั้งห้องเครื่องมือที่ใช้ คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ และแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานด้วยสถิติ t-test ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการจัดการการเรียนรู้สร้างสรรค์ (Create model) ร่วมกับการใช้ชุดกิจกรรมเคมีสีเขียวเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ รายวิชาเคมี 3 เรื่อง สมดุลเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 81.40/82.53 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 2) ผลการพัฒนาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าการทดสอบค่าสถิติ $t = 78.04$ ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยความสามารถในการคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีคะแนน

¹ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากาญจนาบุรี ; The Secondary Educational Service Area Office Kanchanaburi, Thailand

เฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 14.03 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.46 ($\bar{X} = 14.03$, S.D. = 2.46) คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 26.34 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.93 ($\bar{X} = 26.34$, S.D. = 1.93) 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการการเรียนรู้สร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ รายวิชาเคมี 3 เรื่อง สมดุลเคมี อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.63$, S.D. = 0.41)

คำสำคัญ: ความคิดสร้างสรรค์, ชุดกิจกรรมเคมีสีเขียว, รูปแบบการสอน

Abstract

This research aimed to: 1) develop a Creative Learning Management Model (CREATE Model) integrated with green chemistry activity packages to enhance creative thinking ability; 2) develop the creative thinking ability of students who learned through the CREATE Model integrated with green chemistry activity packages; and 3) study students' satisfaction toward learning through the learning management model designed to promote creative thinking ability in the learning activity packages. The sample group consisted of 29 Grade 11 students from Kanchananukroh School. The participants were selected based on suitability and completeness in accordance with the objectives of the research, as they were the intact classroom group studied by the researcher. The research instruments included a learning achievement test, a creative thinking ability test, and a satisfaction questionnaire. The statistics used for data analysis were mean, percentage, standard deviation, and t-test for hypothesis testing. The research findings revealed that: 1) the Creative Learning Management Model (CREATE Model) integrated with green chemistry activity packages to enhance creative thinking ability in Chemistry 3 on the topic of Chemical Equilibrium for Grade 11 students had an efficiency of 81.40/82.53, meeting the standard criterion of 80/80; 2) the comparison of students' creative thinking ability before and after learning showed that the t-test value was 78.04, indicating a statistically significant difference at the .05 level. Students' creative thinking ability after learning was higher than before learning, with a pre-learning mean score of 14.03 and a standard deviation of 2.46 ($\bar{x} = 14.03$, S.D. = 2.46), and a post-learning mean score of 26.34 and a standard deviation of 1.93 ($\bar{x} = 26.34$, S.D. = 1.93); and 3) students' satisfaction toward the Creative Learning Management Model for enhancing creative thinking ability in Chemistry 3 on the topic of Chemical Equilibrium was at the highest level ($\bar{x} = 4.63$, S.D. = 0.41).

Keywords: creative thinking, green chemistry activity packages, learning management model

1.บทนำ

สารเคมีและกระบวนการทางเคมี มีอยู่ทุกหนทุกแห่งในชีวิตประจำวันของเรา การใช้นานาพหุ การเกษตร การอุตสาหกรรม และการพัฒนาพลังงาน เกิดของเสียและมลพิษที่ส่งผลต่อสุขภาพมนุษย์และสิ่งแวดล้อม (World Health Organization, 2023) อุตสาหกรรมทางเคมีเป็นอุตสาหกรรมที่สำคัญและมีขนาดใหญ่กระจายอยู่ทุกที่ของโลกเป็นส่วนใหญ่ที่ทำให้เกิดของเสียและมลพิษมากที่สุด ซึ่งเมื่อไปอยู่ในชั้นบรรยากาศเป็นจำนวนมากส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ดังนั้นการจัดการของเสียและมลพิษที่เกิดจึงเป็นความท้าทายอย่างมากต่อสถานการณ์ของโลกในอนาคต(United Nations Environment Programme, 2021) การศึกษาเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในโรงเรียนเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในการเตรียมคนรุ่นใหม่ให้พร้อมรับมือกับโลกที่กำลังเปลี่ยนแปลงไป โดยการสร้างความตระหนักรู้ การเรียนรู้ผ่านกิจกรรมการพัฒนาแนวคิดด้านความยั่งยืน ล้วนเป็นส่วนสำคัญที่จะช่วยให้สามารถแก้ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้ (Yoko & Audrey, 2015) โดยเฉพาะในรายวิชาเคมีซึ่งครูผู้สอนควรเป็นผู้สร้างความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับสารเคมีและกระบวนการทางเคมี และสามารถทำให้ผู้เรียนใช้สารเคมีและกระบวนการทางเคมีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้

เคมีสีเขียว คือ แนวคิดของการนำหลักการพื้นฐานที่คำนึงถึงความปลอดภัยในการใช้สารเคมีเป็นอันดับแรกการใช้สารเคมีจะต้องไม่เป็นพิษหรือก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการผลิตน้อยที่สุด รวมทั้งคำนึงถึงการป้องกันหรือลดการปล่อยสารเคมีที่เป็นพิษออกสู่สิ่งแวดล้อม โดยอาศัยหลักการในการเลือก ใช้วัตถุดิบการวางแผนและการออกแบบการผลิตและการใช้ผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกล่าวง่าย ๆ คือในการใช้สารเคมีในแต่ละขั้นตอนของการผลิตจะต้องคำนึงและระลึกเสมอว่าสารเคมีชนิดนั้นจะไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์และไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมซึ่งถือเป็นหลักสำคัญของเคมีสีเขียว (Green chemistry) ดังนั้นเคมีสีเขียวจะให้ความสำคัญกับการป้องกันที่ต้นเหตุมากกว่าการแก้ปัญหาที่ปลายเหตุ (ณัฐรศณิน ศุภเมธานนท์ และคณะ, 2559)

วิชาเคมีเปรียบเสมือนวิทยาศาสตร์ส่วนกลาง (Central Science) ที่เชื่อมโยงความรู้แขนงต่าง ๆ เข้าด้วยกัน อย่างไรก็ตามธรรมชาติของวิชาเคมีที่มีความเป็นนามธรรมสูง มักสร้างอุปสรรคต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยเฉพาะการทำความเข้าใจใน 3 ระดับ คือ ระดับมหภาค (สิ่งที่มองเห็น) ระดับอนุภาค (โมเลกุลและอะตอม) และระดับสัญลักษณ์ (สมการและสูตรเคมี) ซึ่ง Johnstone (1991) ระบุว่าหากผู้เรียนไม่สามารถเชื่อมโยงทั้ง 3 ระดับนี้ได้ การเรียนเคมีจะกลายเป็นเพียงการท่องจำสัญลักษณ์ที่ไร้ความหมาย ปัญหาสำคัญที่พบในปัจจุบันคือ การขาดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ ในผู้เรียน หลายคนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนว่าเคมีคือวิชาที่ว่าด้วยกฎเกณฑ์ที่ตายตัว แต่ในความเป็นจริงการแก้ปัญหาทางเคมีในโลกยุคใหม่จำเป็นต้องใช้การคิดที่ยืดหยุ่น (Cognitive Flexibility) เพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมหรือวิธีการใหม่ๆ ในการจัดการกับทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม (Sirhan, 2007) เมื่อผู้เรียนขาดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ พวกเขาจะยึดติดกับการแก้โจทย์ตามตัวอย่างในตำรา ไม่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อตอบโจทย์สถานการณ์จริง

ที่ซับซ้อนได้ ส่งผลให้เจตคติต่อวิชาเคมีลดลง และมองว่าเป็นวิชาที่ยากและไกลตัว นอกจากนี้กระแสการตื่นตัวเรื่องความยั่งยืนและปัญหาสิ่งแวดล้อมในระดับโลก ทำให้การเรียนรู้เคมีในศตวรรษที่ 21 ไม่สามารถจำกัดอยู่เพียงแค่การทำความเข้าใจปฏิกิริยาในหลอดทดลองเท่านั้น แต่ต้องบูรณาการความตระหนักรู้ต่อสิ่งแวดล้อมเข้าไปด้วย ตามแนวทางการศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน (UNESCO, 2017) หากกระบวนการเรียนการสอนยังคงเน้นเพียงการถ่ายทอดเนื้อหา โดยไม่กระตุ้นให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ปัญหาและลงมือสร้างสรรค์นวัตกรรมด้วยตนเอง ผู้เรียนจะขาดทักษะที่จำเป็นในการเป็นพลเมืองโลกที่มีคุณภาพ

จากสภาพปัญหาการขาดความคิดสร้างสรรค์ที่ส่งผลต่อการเรียนวิชาเคมีในระดับโครงสร้างทางปัญญา ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอน รายวิชาเคมี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงได้ศึกษาทฤษฎีการพัฒนาการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ซึ่งเป็นกระบวนการพัฒนาการคิดที่ซับซ้อน จำเป็นต้องใช้หลักการที่หลากหลาย จึงเลือกพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้รายวิชาเคมี ที่ใช้ร่วมกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาเคมี3 เรื่อง สมดุลเคมี สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จึงเป็นที่มาของการพัฒนารูปแบบการจัดการการเรียนรู้สร้างสรรค์ ซึ่งเป็นการบูรณาการแนวคิดสำคัญทางกายภาพและนิวตริโนการศึกษาร่วมสมัย โดยมีรากฐานมาจากแนวคิด คอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) ที่เชื่อว่าผู้เรียนสร้างความรู้ผ่านประสบการณ์ ผสานกับการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) เพื่อกระตุ้นการคิดวิเคราะห์ และการจัดการเรียนรู้เพื่อสร้าง ความเป็นพลเมืองสีเขียว (Green Citizenship) เพื่อตอบโจทยความยั่งยืนของโลก ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้ (Check student knowledge) ขั้นที่ 2 ขั้นกระตุ้นการเรียนรู้ (Rouse to learning) ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายเนื้อหาเพื่อสร้างความตระหนักรู้ต่อสิ่งแวดล้อม (Explains content to raise awareness of environment) ขั้นที่ 4 ขั้นวิเคราะห์และวางแผนเพื่อแก้ปัญหา (Analyze and solve problems) ขั้นที่ 5 ขั้นทดสอบแผนและสร้างนวัตกรรม (Test the solutions and innovate change) ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล (Evaluate and assess) โดยการจัดการเรียนรู้สร้างสรรค์ด้วยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนก้าวข้ามขีดจำกัดด้านการคิดที่ยึดติดอยู่เพียงในตำรา และสามารถใช้ความรู้เคมีเป็นเครื่องมือสำคัญในการสร้างสรรค์ การเปลี่ยนแปลงเชิงบวกให้กับสังคมได้อย่างยั่งยืน เพื่อเป็นแบบอย่างของการจัดการเรียนการสอนสำหรับพัฒนาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ พร้อมทั้งสร้างผู้เรียนให้รับมือกับโลกที่กำลังเปลี่ยนแปลง โดยการสร้างความตระหนักรู้ การเรียนรู้ผ่านกิจกรรมและการพัฒนาแนวคิดด้านความยั่งยืนสืบไป

2.วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการการเรียนรู้สร้างสรรค์ ร่วมกับการใช้ ชุดกิจกรรมเคมีสีเขียวเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ รายวิชาเคมี3 เรื่อง สมดุลเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2. เพื่อพัฒนาความสามารถในคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการการเรียนรู้สร้างสรรค์ ร่วมกับการใช้ชุดกิจกรรมเคมีสีเขียวเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ รายวิชาเคมี 3 เรื่อง สมดุลเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาเคมี 3 เรื่อง สมดุลเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3.วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการออกแบบการทดลองกึ่งเชิงปริมาณ (Quantitative quasi-experimental design) โดยมุ่งเน้นการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณเป็นหลัก และใช้ข้อมูลเชิงคุณภาพเพื่อสนับสนุนผลการวิจัย

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สงขลา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากาญจนาภิเษก ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวนทั้งสิ้น 373 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/4 จำนวน 29 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อความเหมาะสมและครบถ้วนตามจุดมุ่งหมายของการวิจัย กลุ่มเป้าหมายในการศึกษาประกอบการวิจัย ซึ่งเป็นกลุ่มที่ผู้วิจัยทำการศึกษาทั้งห้อง Kerlinger, F. N., & Lee, H. B. (2011 :164) ทั้งนี้กลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มที่ผู้วิจัยสามารถดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นได้อย่างต่อเนื่องและครบถ้วนตามแผนที่กำหนด

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบรูปแบบการจัดการการเรียนรู้สร้างสรรค์ ร่วมกับชุดกิจกรรมเคมีสีเขียว จำนวน 8 แผน ที่พัฒนาบนแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมดุลเคมี แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ แบบวัดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ครอบคลุม 4 ด้าน และแบบประเมินความพึงพอใจแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

เครื่องมือทุกชนิดผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (IOC = 0.80–1.00) แบบทดสอบมีค่าความยากง่าย ($p = 0.40–0.80$) ค่าอำนาจจำแนก ($r = 0.30–0.60$) และค่าความเชื่อมั่น (KR-20 = 0.82) ส่วนแบบวัดความคิดสร้างสรรค์และแบบประเมินความพึงพอใจมีค่าความเชื่อมั่น (Cronbach's Alpha) เท่ากับ 0.85 และ 0.88 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับดี

การเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการโดยการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) จากนั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบรูปแบบการจัดการการเรียนรู้สร้างสรรค์ จำนวน 8 แผน ใช้เวลา 24 ชั่วโมง และทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) พร้อมทั้งเก็บข้อมูลความพึงพอใจของผู้เรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ร้อยละ และทดสอบสมมติฐานด้วยสถิติ t-test แบบ dependent samples

4.ผลการวิจัย

ผลการวิจัยสามารถสรุปตามวัตถุประสงค์ได้ดังนี้

1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้สร้างสรรค์ ร่วมกับชุดกิจกรรมเคมีสีเขียว มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.05/81.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนด ปรากฏดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้สร้างสรรค์

ผลการเรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย (E1/E2)
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1)	500	407	16.29	81.40
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2)	30	24.76	3.83	82.53

2. ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 78.04$) โดยคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 14.03 (S.D. = 2.46) และหลังเรียนเท่ากับ 26.34 (S.D. = 1.93) ปรากฏดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียน และหลังเรียน

ตัวแปร	คะแนนเต็ม	จำนวนนักเรียน	$\bar{X}$	S.D.	$\sum D$	$\sum D^2$	t
ก่อนเรียน	30	29	14.03	2.46	357	4415	78.04*
หลังเรียน	30	29	26.34	1.93			

* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (Mean = 4.63, S.D. = 0.41)

จากการสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ รายวิชาเคมี3 เรื่อง สมดุลเคมี ภาพรวม พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ รายวิชาเคมี3 เรื่อง สมดุลเคมี อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.63$, S.D. = 0.41) และเมื่อแยกเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ รายวิชาเคมี3 เรื่อง สมดุลเคมี อยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้าน โดยเรียงค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ ด้านประโยชน์ของรูปแบบการเรียนการสอน ($\bar{X} = 4.68$, S.D. = 0.35) รองลงมาได้แก่ ด้านวัดและประเมินผล ($\bar{X} = 4.65$, S.D. = 0.39) ลำดับที่ 3 คือ ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน ($\bar{X} = 4.64$, S.D. = 0.44) และด้านตัวครูผู้สอน ($\bar{X} = 4.54$, S.D. = 0.47) เป็นลำดับสุดท้าย

5.อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการการเรียนรู้สร้างสรรค์ (Create model) ร่วมกับชุดกิจกรรมเคมีสีเขียว มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.40/82.53 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (80/80) แสดงให้เห็นว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพและสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในด้านการกระบวนการและผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะรูปแบบการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวได้รับการพัฒนาอย่างเป็นระบบตามแนวคิดการวิจัยและพัฒนา มีการสังเคราะห์องค์ความรู้จากทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) และการลงมือปฏิบัติจริง ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับแนวคิดของการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีสร้างองค์ความรู้ และงานวิจัยของ กานต์ชนก พรหมมา (2563), สุพัตรา จันทรเพ็ญ (2564), ณัฐภูมิ ศรีสวัสดิ์ (2565), พิมพ์ชนก แสงทอง (2566) และธีรภัทร บุญเรือง (2567) ที่พบว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาบนฐานทฤษฎีอย่างเป็นระบบ และมีขั้นตอนชัดเจน จะช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น นอกจากนี้ การมีองค์ประกอบของรูปแบบที่ครบถ้วน ได้แก่ หลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการเรียนรู้ ระบบสังคม และการประเมินผล ทำให้การจัดการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีทิศทาง และสามารถพัฒนาผู้เรียนได้อย่างเป็นรูปธรรม

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 2 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการการเรียนรู้สร้างสรรค์ (Create model) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะรูปแบบการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว มุ่งเน้นกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ ผ่านขั้นตอนการเรียนรู้ 6 ขั้น ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิด วิเคราะห์ วางแผน แก้ปัญหา และสร้างสรรค์ผลงานด้วยตนเอง ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างลึกซึ้งและสามารถพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงได้ ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับแนวคิดของ Piaget และ Vygotsky ที่เน้นการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติและการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม รวมถึงงานวิจัยของนักวิชาการหลายท่านที่พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning, STEM และ Project-Based Learning สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ

อีกทั้งการใช้กิจกรรมที่เน้นสถานการณ์จริง การตั้งคำถามกระตุ้นความคิด และการทำงานกลุ่ม ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดอย่างหลากหลาย (คิดคล่อง คิดยืดหยุ่น คิดริเริ่ม) และสามารถเชื่อมโยงความรู้ไปใช้ในชีวิตจริงได้

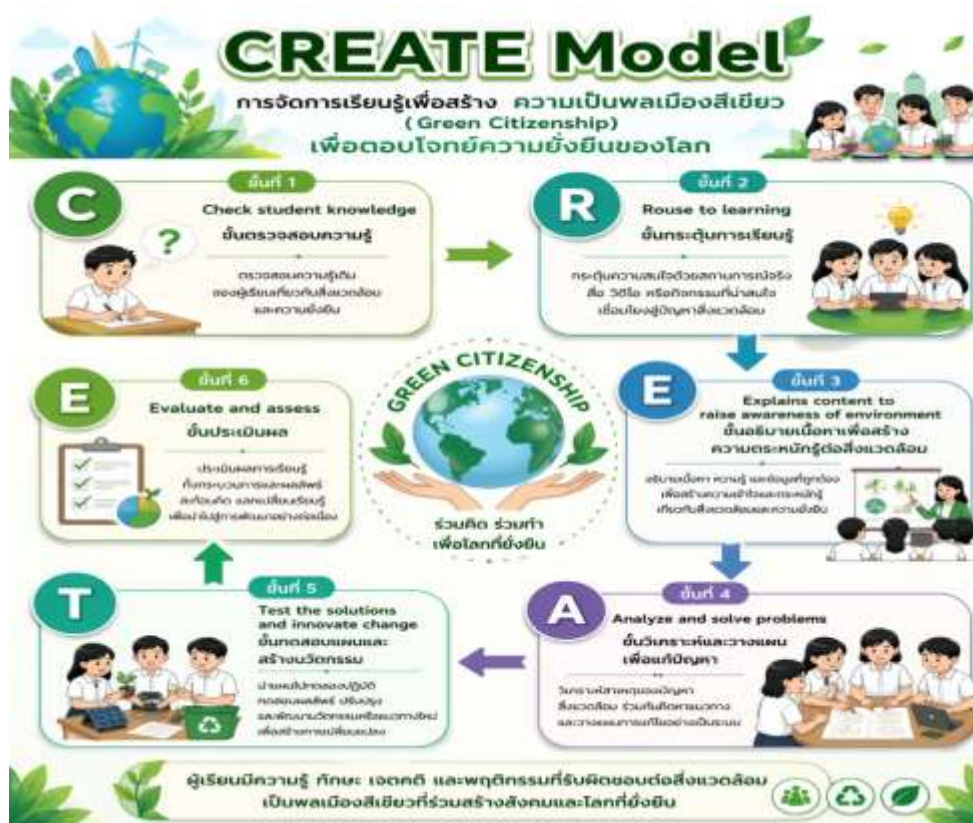
ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 3 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้สร้างสรรค์ (Create model) ร่วมกับชุดกิจกรรมเคมีสีเขียว โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะรูปแบบการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ได้ลงมือปฏิบัติจริง ทำงานร่วมกับผู้อื่น และแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความสุขสนุกสนานมีแรงจูงใจ และมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุก

(Active Learning) และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งพบว่า การจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์ ซึ่งจะช่วยเพิ่มความพึงพอใจและแรงจูงใจในการเรียนรู้

นอกจากนี้ การจัดลำดับกิจกรรมอย่างเป็นขั้นตอน การเชื่อมโยงเนื้อหากับชีวิตจริง และการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสะท้อนความคิด (Reflection) ยังช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกมีคุณค่าในตนเอง และเห็นความสำคัญของการเรียนรู้

6.องค์ความรู้ใหม่

จากการวิจัยทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ ซึ่งเป็นการพัฒนารูปแบบการจัดการการเรียนรู้สร้างสรรค์ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ด้วยรูปแบบการจัดการการเรียนรู้สร้างสรรค์ ดังแผนภาพที่ 1



แผนภาพที่ 2 องค์ความรู้ใหม่จากการวิจัย

การจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างความเป็นพลเมืองสีเขียว (Green Citizenship) เพื่อตอบโจทยความยั่งยืนของโลก ด้วยรูปแบบการจัดการการเรียนรู้สร้างสรรค์ประกอบด้วย

ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้ (Check student knowledge)

ขั้นที่ 2 ขั้นกระตุ้นการเรียนรู้ (Rouse to learning)

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายเนื้อหาเพื่อสร้างความตระหนักรู้ต่อสิ่งแวดล้อม (Explains content to raise awareness of environment)

ขั้นที่ 4 ขั้นวิเคราะห์และวางแผนเพื่อแก้ปัญหา (Analyze and solve problems)

ขั้นที่ 5 ขั้นทดสอบแผนและสร้างนวัตกรรม (Test the solutions and innovate change)

ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล (Evaluate and assess)

7. ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

ควรส่งเสริมให้มีการนำรูปแบบรูปแบบการจัดการการเรียนรู้สร้างสรรค์ ไปใช้ในระดับสถานศึกษาและขยายผลสู่ระดับเขตพื้นที่ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์และการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

2. ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติ

1. ครูควรศึกษารูปแบบรูปแบบการจัดการการเรียนรู้สร้างสรรค์ ให้เข้าใจอย่างชัดเจนก่อนนำไปใช้
2. ควรเตรียมสื่อและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย
3. ส่งเสริมการทำงานกลุ่มและการเรียนรู้แบบร่วมมือ
4. จัดกิจกรรมที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง
5. ใช้การประเมินอย่างต่อเนื่องเพื่อพัฒนาผู้เรียน

3. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ศึกษาการใช้รูปแบบนี้ในรายวิชาอื่นหรือระดับชั้นอื่น
2. ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์
3. พัฒนาเครื่องมือวัดให้ครอบคลุมหลายมิติ

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กานต์ชนก พรหมมา. (2563). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน. วารสารศึกษาศาสตร์, 15(2), 45–60.

ณัฐศณิน ศุภเมธานนท์ และคณะ. (2559). เคมีสีเขียว (Green Chemistry). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์วิชาการ.

ณัฐวุฒิ ศรีสวัสดิ์. (2565). การพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงด้วยการเรียนรู้แบบ STEM. วารสารวิทยาศาสตร์ศึกษา, 20(3), 101–115.

- ทิตินา แคมมณี. (2544). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธีรภัทร บุญเรือง. (2567). รูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกกับการพัฒนาทักษะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21. วารสารการศึกษาไทย, 25(2), 55–70.
- พิมพ์ชนก แสงทอง. (2566). การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์. วารสารครูศาสตร์, 12(1), 33–48.
- วัชรรา เล่าเรียนดี. (2552). รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2540). แผนการศึกษาแห่งชาติ. กรุงเทพฯ: สำนักนายกรัฐมนตรี.
- สุพัตรา จันทร์เพ็ญ. (2564). ผลของการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. วารสารวิจัยทางการศึกษา, 18(1), 77–89.
- อารี พันธมณี. (2546). ความคิดสร้างสรรค์กับการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Anastas, P. T., & Warner, J. C. (1998). Green chemistry: Theory and practice. New York: Oxford University Press.
- Bransford, J. D., & Stein, B. S. (1993). The IDEAL problem solver. New York: W.H. Freeman.
- Driver, R., & Bell, B. (1986). Students' thinking and the learning of science. School Science Review, 67(240), 443–456.
- Guilford, J. P. (1967). The nature of human intelligence. New York: McGraw-Hill.
- Joyce, B., & Weil, M. (2009). Models of teaching (8th ed.). Boston: Pearson Education.
- Piaget, J. (2008). The psychology of intelligence. London: Routledge.
- Pizzini, E. L., Shepardson, D. P., & Abell, S. K. (1989). A rationale for and the development of a problem-solving model of instruction in science education. Science Education, 73(5), 523–532.
- Torrance, E. P. (1974). Torrance tests of creative thinking. Lexington, MA: Ginn.
- UNESCO. (2018). Education for sustainable development goals: Learning objectives. Paris: UNESCO.
- Vygotsky, L. S. (1978). Mind in society: The development of higher psychological processes. Harvard University Press.