

นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เคมีรอบบ้าน: การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับการบูรณาการการใช้ปัญญาประดิษฐ์เพื่อพัฒนานวัตกรรมของนักศึกษาวิชาชีพครู

## "CHEMISTRY AROUND US" LEARNING MANAGEMENT INNOVATION: CONTEXT-BASED LEARNING INTEGRATED WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR DEVELOPING CHEMISTRY CONCEPTS OF PRE-SERVICE TEACHERS

สุระศักดิ์ เมาเทือก | *Surasak Maotheuak* | ORCID ID: 0009-0005-5908-8777

อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตร การสอนและการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ประเทศไทย | Lecturer in Division of Science, Department of Curriculum, Teaching & Learning, Faculty of Education, Chiang Mai University, Chiang Mai Province, Thailand

Corresponding Author E-mail: [surasak.ma@cmu.ac.th](mailto:surasak.ma@cmu.ac.th)

Received: (September 28, 2025); Revised: (November 8, 2025); Accepted: (November 8, 2025)

Citation:



สุระศักดิ์ เมาเทือก. (2568). นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เคมีรอบบ้าน: การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับการบูรณาการการใช้ปัญญาประดิษฐ์เพื่อพัฒนานวัตกรรมของนักศึกษาวิชาชีพครู. *วารสารวิจัยและนวัตกรรมเพื่อความยั่งยืน (JRIS)*, 2(6), 46-64.

Maotheuak, S. (2025). "Chemistry around us" learning management innovation: context-based learning integrated with artificial intelligence for developing chemistry concepts of pre-service teachers. *Journal of Research and Innovation for Sustainability (JRIS)*, 2(6), 46-64.

## ABSTRACT

The key challenge in learning chemistry at the basic education level lies in the abstract nature of the content, which often leads to conceptual misunderstandings among learners. In addition, memorization-based teaching does not effectively enable students to recognize the relevance and real-life applications of chemistry. Therefore, it is necessary to develop instructional approaches that address these issues and enhance meaningful learning. This research aimed to develop the chemistry concepts of pre-service teachers who received instruction through the "Chemistry Around Us" Learning Management Innovation : Context-Based Learning Integrated with Artificial Intelligence. The target group consisted of 21 students majoring in Chemistry at the Faculty of Education, Chiang Mai University, who were enrolled in the course 064232 "Chemistry Concepts in the Basic Education Curriculum 2" during the first semester of the academic year 2024. The research instruments included: The "Chemistry Around Us" learning Management Innovation, consisting of 13 activities. An activity quality assessment form for the "Chemistry Around Us" learning Management Innovation. A test on chemistry concepts in the "Chemistry Concepts in the Basic Education Curriculum 2" course. Data were analyzed using frequency, percentage, mean, and standard deviation.

The results revealed that students' concepts of the properties of gases, applications of gas properties in daily life and industry, and reaction rates had an average score of 80.71. Among them, 42.86% scored between 81.00–100.00, and 38.10% scored between 71.00–80.00. Regarding students' concepts of chemical equilibrium, acid–base properties, and acid–base reactions, the average score was 81.19, with 42.86% scoring between 81.00–100.00 and 42.86% scoring between 71.00–80.00.

**Keyword:** Chemistry around us; Learning management innovation; Artificial intelligence; Chemistry concepts; Pre-service teachers

## บทคัดย่อ

ความท้าทายสำคัญในการเรียนรู้เคมีในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน จากความเป็นนามธรรมของเนื้อหา ทำให้เกิดความเข้าใจคลาดเคลื่อนทางโมโนทัศน์ได้ นอกจากนี้ การสอนแบบเน้นท่องจำไม่สามารถทำให้ผู้เรียนเห็นความหมายของเคมีในชีวิตจริงได้อย่างแท้จริง จึงจำเป็นต้องพัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนามโนทัศน์เคมีของนักศึกษาวิชาชีพครูที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เคมีรอบบ้าน : การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับการบูรณาการการใช้ปัญญาประดิษฐ์ กลุ่มเป้าหมายได้แก่ นักศึกษาสาขาวิชาเคมี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ลงทะเบียนเรียนกระบวนวิชา 064232 มโนทัศน์เคมีในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2 ภาคการศึกษาที่ 1/2567 จำนวน 21 คนเครื่องมือประกอบด้วย 1) นวัตกรรมจัดการเรียนรู้เคมีรอบบ้าน มีทั้งหมด 13 กิจกรรม 3) แบบประเมินคุณภาพกิจกรรมของนวัตกรรมจัดการ

เรียนรู้เคมีที่บ้าน 4)แบบวัดมโนทัศน์เคมีในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วย ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า

มโนทัศน์เคมีเรื่องสมบัติของแก๊ส การประยุกต์ใช้สมบัติของแก๊สในชีวิตประจำวันและอุตสาหกรรม และอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีของนักศึกษา มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 80.71 มีนักศึกษาจำนวน 42.86% ได้คะแนนอยู่ในช่วง 81.00-100.00 และ 38.10% ได้คะแนน 71.00-80.00 และมโนทัศน์เคมีเรื่องสมดุลเคมี สมบัติกรด-เบส และปฏิกิริยาของกรด-เบสของนักศึกษา พบว่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 81.19 มีนักศึกษาจำนวน 42.86% ได้คะแนนอยู่ในช่วง 81.00-100.00 และจำนวน 42.86% ได้คะแนน 71.00-80.00

**คำสำคัญ:** เคมีที่บ้าน; นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้; การใช้ปัญญาประดิษฐ์; มโนทัศน์เคมี; นักศึกษาวิชาชีพครู

## 1. บทนำ

ปัญหาและความท้าทายในการเรียนรู้เคมีระดับพื้นฐานการเรียนรู้เคมีในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานยังคงมีความท้าทายสำคัญหลายประการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการทำความเข้าใจ มโนทัศน์เชิงลึกของผู้เรียน เนื่องจากเนื้อหาทางเคมีส่วนใหญ่มีความเป็นนามธรรมสูง (Johnstone, 1991) ซึ่งเป็นอุปสรรคสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจคลาดเคลื่อนในหลายหัวข้อ ซึ่งส่งผลกระทบต่อความสามารถในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง (Taber, 2002) ปัญหาเหล่านี้เกิดจากการที่แนวคิดทางเคมีสามารถจำแนกได้เป็นสามระดับ ได้แก่ ระดับมหภาค (Macro) ซึ่งเป็นการมองเห็นและสังเกตได้ด้วยตาเปล่า เช่น สี กลิ่น หรือการเปลี่ยนแปลงสถานะที่ผู้เรียนสามารถสัมผัสและรับรู้ได้โดยตรง ถัดมาคือ ระดับอนุภาค ที่เป็นโครงสร้างระดับเล็ก เช่น อะตอม โมเลกุล และไอออน ซึ่งไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า แต่ต้องอาศัยการวิเคราะห์หรือการจำลองเพื่อทำความเข้าใจการจัดเรียงตัวและการปฏิสัมพันธ์ของอนุภาค และสุดท้ายคือ ระดับสัญลักษณ์ ซึ่งเป็นการใช้สัญลักษณ์ทางเคมี สมการเคมี สูตรโมเลกุล และกราฟ เพื่อแทนการอธิบายการเปลี่ยนแปลงหรือปฏิกิริยาทางเคมี ซึ่งเป็นวิธีที่นักเคมีใช้ในการสื่อสารและบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับสารเคมีและปฏิกิริยาต่าง ๆ (Treagust, D. F., Chittleborough, G., & Mamiala, T. L. 2003) ความท้าทายสำคัญคือการเชื่อมโยงความเข้าใจระหว่างทั้งสามระดับนี้ นอกจากนี้ ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน เป็นอีกปัญหาที่พบบ่อย นักเรียนมักนำความรู้เดิมหรือประสบการณ์ในชีวิตประจำวันมาตีความปรากฏการณ์ทางเคมี ทำให้เกิดความเข้าใจที่ผิดพลาดจากหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง (Taber, 2002) ซึ่งหากไม่มีการสร้างความเข้าใจความหมายและที่มาที่ไป ก็จะนำไปสู่การท่องจำโดยไม่เข้าใจ และไม่สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ (Lemke, 1990) สุดท้าย การเชื่อมโยงความรู้ระหว่างมโนทัศน์ก็เป็นความท้าทาย

หายสำคัญ เนื่องจากเคมีเป็นวิชาที่มีโครงสร้างความรู้แบบ ลำดับขั้น หากผู้เรียนมีช่องว่างในการทำความเข้าใจโมโนทัศน์พื้นฐาน ก็จะส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้โมโนทัศน์ที่ซับซ้อนยิ่งขึ้นในภายหลัง (Novak, 1998)

แนวทางการแก้ไขปัญหาดังกล่าวผู้เขียนได้ทำการศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ บริบทเป็นฐาน (Context-Based Learning: CBL) ที่สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางเคมีกับสถานการณ์จริงรอบตัวผู้เรียน ช่วยให้ ผู้เรียนเห็นคุณค่าของเนื้อหาและสามารถสร้างความหมายเชิงโมโนทัศน์ได้ดีขึ้น (Gilbert, 2006) ตัวอย่างบริบทใกล้ ตัวที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย ได้แก่ อาหารท้องถิ่น สมุนไพร วัสดุในครัวเรือน หรือปรากฏการณ์ในชุมชน (Prain & Tytler, 2012) ซึ่งจะทำให้การเรียนรู้มีความหมายและเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันมากขึ้น การจัดการ เรียนรู้แบบดั้งเดิมที่เน้นการบรรยายหรือการแก้โจทย์ในชั้นเรียนยังไม่สามารถสร้างการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับบริบท ชีวิตประจำวันของผู้เรียนได้อย่างแท้จริง (Bennett & Lubben, 2006) และในยุคปัจจุบันที่ ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) มีบทบาทเพิ่มขึ้นในระบบการศึกษา (Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. 2019) การบูรณาการ AI ในการจัดการเรียนรู้จึงเป็นแนวทางที่ทรงประสิทธิภาพ AI สามารถช่วยวิเคราะห์ข้อมูล ข้อผิดพลาดทางโมโนทัศน์ของผู้เรียนได้อย่างแม่นยำ (Zawacki-Richter et al., 2019) นอกจากนี้การนำ AI-Teachable Machine มาใช้ในการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงสีในปฏิกิริยาเคมีเป็นนวัตกรรมที่ส่งเสริมการพัฒนา โมโนทัศน์เคมีของผู้เรียนได้อย่างเป็นรูปธรรม ผู้สอนสามารถให้ผู้เรียนฝึกฝนแบบจำลอง AI ให้จดจำและจำแนกสีใน แต่ละสถานะของปฏิกิริยาซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเห็นความเชื่อมโยงระหว่างการสังเกตสีกับการเปลี่ยนแปลงทางเคมีที่ เกิดขึ้น (Matti Tedre et al , 2021) กระบวนการนี้ไม่เพียงแต่ทำให้การเรียนรู้เคมีน่าสนใจ แต่ยังช่วยให้ผู้เรียน สร้างโมโนทัศน์ที่ถูกต้องผ่านการสังเกต วิเคราะห์ และแก้ปัญหาอีกด้วย

การพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ เคมีรอบบ้าน โดยบูรณาการแนวคิดบริบทเป็นฐาน ร่วมกับการใช้ ปัญญาประดิษฐ์ จึงเป็นแนวทางที่มีศักยภาพสูงในการแก้ปัญหาความเข้าใจโมโนทัศน์เชิงลึกในวิชาเคมีได้อย่างยั่งยืน นวัตกรรมนี้ไม่เพียงแต่จะช่วยยกระดับคุณภาพการเรียนรู้วิชาเคมีในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานให้ดีขึ้นเท่านั้น แต่ยังเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยเตรียมความพร้อมนักศึกษาวิชาชีพครู ให้มีสมรรถนะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 (OECD, 2018) ทั้งในด้านการออกแบบการเรียนรู้เชิงบริบทและการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการจัดการเรียน การสอน อีกทั้งยังส่งเสริมให้เกิดความตระหนักรู้ในการใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมและเชื่อมโยงกับวิถีชีวิตของ ผู้เรียนในพื้นที่ (Tondeur et al., 2017) การพัฒนานวัตกรรมเช่นนี้จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการยกระดับ คุณภาพการเรียนรู้วิชาเคมี และการสร้างครูผู้สอนที่พร้อมรับมือกับความท้าทายในโลกยุคใหม่

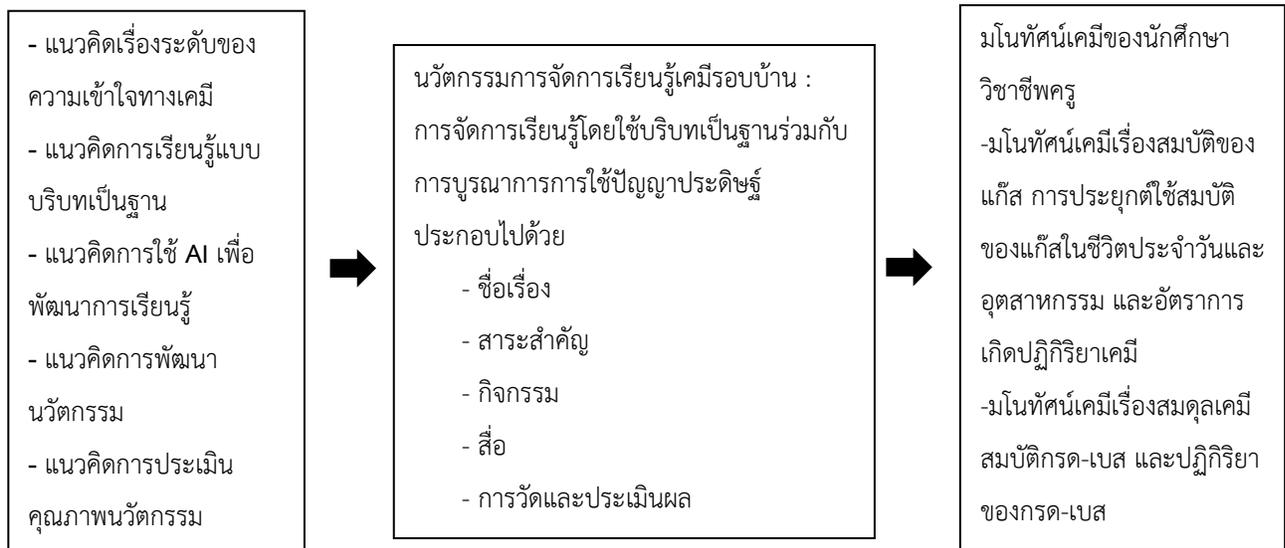
## 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนานวัตกรรมเคมีของนักศึกษาวิชาชีพครูที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เคมีรอบบ้าน: การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับการบูรณาการการใช้ปัญญาประดิษฐ์

## 3. สมมติฐานการวิจัย

นักศึกษาวิชาชีพครูที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เคมีรอบบ้าน: การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับการบูรณาการการใช้ปัญญาประดิษฐ์ มีคะแนนโมโนทัศน์ร้อยละของคะแนนโมโนทัศน์เคมีตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไป และภาพรวมมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 80.00 ขึ้นไป

## 4. กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

## 5. วิธีการวิจัย

### 5.1 กลุ่มเป้าหมาย

นักศึกษาสาขาวิชาเคมี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ลงทะเบียนเรียนกระบวนวิชา 064232 มโนทัศน์เคมีในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2 ภาคการศึกษาที่ 1/2567 จำนวน 21 คน

### 5.2 สิ่งที่ศึกษา

1. นวัตกรรมจัดการเรียนรู้เคมีรอบบ้าน หมายถึง รูปแบบการจัดการเรียนการสอนเคมีที่เน้นการเชื่อมโยงเนื้อหาวิชากับบริบทหรือสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของผู้เรียน เพื่อให้เกิดความเข้าใจในมโนทัศน์ทาง

เคมี โดยกระบวนการเรียนรู้ดังกล่าวได้นำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) มาช่วยในการสนับสนุน วิเคราะห์ข้อมูล ให้องค์ความรู้ ยกระดับประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน

2. การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน หมายถึง การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบท สถานการณ์ หรือประสบการณ์ในชีวิตประจำวันของผู้เรียนมาเป็นตัวกระตุ้น และผลักดันนักเรียนให้สร้างการพัฒนา เชื่อมโยง และการประยุกต์ใช้ความรู้ความเข้าใจในแนวคิดวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ และนำความรู้เหล่านั้นไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ โดยมีขั้นตอนดังนี้ 1) ขั้นทำความเข้าใจบริบท เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้ศึกษาเหตุการณ์/สถานการณ์ ที่มีความเกี่ยวข้องกับผู้เรียนในชีวิตประจำวัน และมีความสัมพันธ์กับมโนทัศน์สำคัญทางเคมี โดยทำความเข้าใจโดยใช้ประสบการณ์เดิมด้วยตนเอง ร่วมอภิปรายเกี่ยวกับเหตุการณ์/สถานการณ์นั้นกับเพื่อนๆในห้องเรียน แลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกัน 2)ขั้นปฏิบัติการงาน เป็นขั้นที่ผู้เรียนมีบทบาทเป็นผู้มีส่วนเกี่ยวข้องเกี่ยวกับ เหตุการณ์/สถานการณ์นั้น ๆ ที่จะต้องลงมือปฏิบัติการงานเพื่อค้นหาแนวทางอธิบายหรือแก้ไข เหตุการณ์/สถานการณ์นั้น ๆ ด้วยตนเอง 3)ขั้นพัฒนาภาษาเฉพาะทางเคมี เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้นำเสนอความเข้าใจของตนเองผ่านการสื่อสารด้วยการเขียน อธิบาย การอภิปรายร่วมกัน หรือการนำเสนอข้อสรุปใน รูปแบบของตนเอง โดยใช้ศัพท์เฉพาะหรือศัพท์ทางเทคนิคของเคมีที่แสดงถึงความเข้าใจมโนทัศน์ สำคัญทางเคมีที่จำเป็นต่อการอธิบายหรือแก้ไขเหตุการณ์/สถานการณ์ที่กำหนดโดยมีการใช้เทคโนโลยีในการนำเสนอ 4)ขั้นเชื่อมโยงบริบท เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้ใช้ความรู้เกี่ยวกับมโนทัศน์ใหม่ที่ตนเองได้เรียนรู้มาผ่านเหตุการณ์/สถานการณ์ที่กำหนดเป็นจุดสนใจในการแก้ปัญหาหรือ อธิบาย เหตุการณ์หรือสถานการณ์ใหม่ที่ผู้สอนได้นำเสนอ โดยเหตุการณ์/สถานการณ์ใหม่ที่ผู้สอนนำเสนอจะต้องมีความเกี่ยวข้องกับมโนทัศน์ใหม่ที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มา

3. การบูรณาการการใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการจัดการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) มาใช้ร่วมจัดการเรียนการสอนที่เน้นเชื่อมโยงเนื้อหาวิชากับบริบทหรือสถานการณ์จริงในชีวิตของผู้เรียน และใช้ปัญญาประดิษฐ์ที่ใช้ในการฝึกโมเดลการจำแนกรูปภาพ มาใช้ในการจำแนกและวิเคราะห์ผลที่เปลี่ยนแปลงในการทดลองปฏิบัติการเคมี ให้ผู้เรียนเข้าใจและสร้างมโนทัศน์เกี่ยวกับการเกิดปฏิกิริยาเคมีอย่างถูกต้อง

4. มโนทัศน์เคมี หมายถึง ความเข้าใจหลักการสำคัญและแนวคิดพื้นฐานของเคมีเกี่ยวกับสมบัติของแก๊ส

การประยุกต์สมบัติแก๊ส อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สมดุลเคมี สมบัติกรด-เบส ปฏิกิริยากรด-เบส ไฟฟ้าเคมี รวมถึงปฏิกิริยารีดอกซ์ โดยเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการเรียนรู้ การวิเคราะห์ และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและอุตสาหกรรม

### 5.3 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

1. นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เคมีที่บ้าน คือรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการเชื่อมโยงเนื้อหาทางเคมีกับบริบทหรือสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจแก่นแท้ของเคมีอย่างลึกซึ้ง และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้ โดยนวัตกรรมนี้ใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน (Context-Based Learning) ที่เริ่มจากการทำความเข้าใจบริบทเคมีใกล้ตัว ผ่านการอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน จากนั้นผู้เรียนจะได้ลงมือปฏิบัติภาระงานเพื่อค้นหาคำตอบหรือแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนด พร้อมทั้งพัฒนาทักษะการใช้ภาษาเฉพาะทางเคมีในการอธิบายผลการเรียนรู้และนำเสนอด้วยการใช้เทคโนโลยี นอกจากนี้ยังเน้นการเชื่อมโยงความรู้ใหม่ที่ได้รับไปสู่บริบทหรือสถานการณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อสร้างความเข้าใจที่ยั่งยืนและต่อยอดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จุดเด่นของนวัตกรรมนี้คือการบูรณาการเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) เช่น การใช้ AI ในการฝึกโมเดลเพื่อจำแนกและวิเคราะห์เจตสีที่เปลี่ยนแปลงในปฏิกิริยาเคมี ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจการเกิดปฏิกิริยาได้อย่างถูกต้องและเห็นภาพชัดเจนมากขึ้น เป็นการพัฒนาการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับยุคดิจิทัลและเสริมสร้างสมรรถนะสำคัญในศตวรรษที่ 21 ได้ ประกอบด้วยกิจกรรมดังนี้

- กิจกรรมที่ 1 จะมาม่วงเหมือนกันได้ไหมการเรียนรู้ได้มาซึ่งองค์ความรู้ทางเคมี
- กิจกรรมที่ 2 แอนโทไซยานินจากพืชสีม่วง : การเรียนรู้ Chemistry world view
- กิจกรรมที่ 3 เค้กกล้วยหอมกับกฎของแก๊ส
- กิจกรรมที่ 4 ไข่ต้ม : การเกิด Green Ring Reaction
- กิจกรรมที่ 5 AI กับไข่ปาม : การเรียนรู้อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
- กิจกรรมที่ 6 การเกิดเจลาตินของบัวลอย : การเรียนรู้ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
- กิจกรรมที่ 7 การใช้สารจากหน่อไม้ลดปริมาณโลหะหนักในน้ำ : การเรียนรู้รบกวนสมดุลเคมี
- กิจกรรมที่ 8 ยาลดกรดกับการทดลอง Small-scale chemistry Experiment
- กิจกรรมที่ 9 การแตกตัวของกรดเบสในชีวิตประจำวันกับการใช้แนวคิด 3 ระดับ
- กิจกรรมที่ 10 เกลือกับการทดลองไฮโดรไลซิสแบบย่อยส่วน
- กิจกรรมที่ 11 การประดิษฐ์ชุดการไทเทรตจากวัสดุเหลือใช้
- กิจกรรมที่ 12 เรียนรู้ Buffer จากการต้านเปลี่ยนแปลง pH ของแตงกวา
- กิจกรรมที่ 13 ผ้ามัดย้อมด้วยสีของ อินดิเคเตอร์จากธรรมชาติ

โดยมีรายละเอียดดังตาราง 1

ตาราง 1 กิจกรรม มโนทัศน์ การใช้บริบทเป็นฐานและการใช้ปัญญาประดิษฐ์

กิจกรรม	มโนทัศน์	การใช้บริบทเป็นฐาน	การใช้ปัญญาประดิษฐ์
กิจกรรมที่ 1 จะมาม่วงเหมือนกัน ได้ไหมการเรียนรู้ ได้มาซึ่งองค์ความรู้ ทางเคมี	การแสวงหาความรู้ทางเคมี เป็น กระบวนการที่นักเคมีใช้ทำ ความเข้าใจปรากฏการณ์ทาง เคมี	การใช้ผลไม้ท้องถิ่นที่มี สารละลายสีม่วงจาก พืช/ผัก ที่ได้รับ ประกอบด้วย ดอก อัญชัน มะเขีแยง บลูเบอร์รี่ เปลือกมังคุด และกะหล่ำปลีสีม่วง	- การใช้ AI Mathew CMU ในการวิเคราะห์ ข้อมูลธรรมชาติของเคมี
กิจกรรมที่ 2 แอนโทไซยานินจาก พืชสีม่วง : การ เรียนรู้ Chemistry world view	การมองโลกแบบเคมี เป็นการ อธิบายการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมของสารใน 3 ระดับ ได้แก่ 1)ระดับมหภาค 2) ระดับ จุลภาค และ 3)ระดับ สัญลักษณ์	การใช้แอนโทไซยา นินจากพืชสีม่วง จากพืช ดอกไม้ หรือผลไม้ และ ทดสอบอินดิเคเตอร์กับ ปฏิกิริยากรด-เบส คำนวณปริมาณความ เข้มข้นของสารละลายที่ เกิดขึ้น และสารละลาย ที่เหลือ	-การใช้ AI – Teachable Machine ตรวจสอบเดดสีจากการ ทดสอบอินดิเคเตอร์แอน โทไซยานินจากพืชสีม่วง กับปฏิกิริยากรด-เบส - การใช้ AI Mathew CMU ในการวิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูล แอนโทไซยานินจากพืชสี ม่วง
กิจกรรมที่ 3 เค้กกัล้วยหอมกับ กฎของแก๊ส	การขยายตัวของแก๊สเมื่อ อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ แก๊ส และไอน้ำขยายตัวตาม กฎของ ชาร์ลส์	เค้กกัล้วยหอม เป็นขนม อบชนิดหนึ่งที่มีลักษณะ เนื้อเค้กนุ่มฟู มีกลิ่นหอม และรสชาติหวานจาก กัล้วยหอม	-การใช้ AI – Teachable Machine ตรวจสอบเดดสีจากการ อบเค้กกัล้วยหอม - การใช้ AI Mathew CMU ในการวิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูลเค้ก กัล้วยหอม
กิจกรรมที่ 4	กฎของแก๊สที่เกี่ยวข้องกับการเกิด Green Ring Reaction กฎ	การเกิด Green Ring Reaction ของไข่ต้ม	- การใช้ AI Mathew CMU ในการวิเคราะห์

กิจกรรม	มโนทัศน์	การใช้บริบทเป็นฐาน	การใช้ปัญญาประดิษฐ์
<p>ไข่ต้ม : การเกิด Green Ring Reaction</p>	<p>ของแก๊สที่สำคัญมีดังนี้ Charles's Law <math>V \propto T</math> (ที่ความดันคงที่) Boyle's Law <math>P \propto 1/V</math> (ที่อุณหภูมิคงที่) และกฎรวมของแก๊ส (Ideal Gas Law) <math>PV = nRT</math> การเพิ่มอุณหภูมิ (T)</p>	<p>เกิดขึ้นเมื่อบริเวณรอบ ๆ ไข่แดงของไข่ต้มมีการเปลี่ยนสีเป็นสีเขียวหรือสีเทาอ่อน ซึ่งเป็นผลจากปฏิกิริยาเคมีระหว่างสารประกอบในไข่ขาวและไข่แดงเมื่อถูกความร้อนมากเกินไปหรือต้มไข่นานเกินไป</p>	<p>และสังเคราะห์ข้อมูลการเกิด Green Ring Reaction</p>
<p>กิจกรรมที่ 5 AI กับไข่ป๋าม : การเรียนรู้อัตรา การเกิดปฏิกิริยาเคมี</p>	<p>อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี หมายถึงปริมาณของผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยาใน 1 หน่วยเวลา หรือ ปริมาณสารตั้งต้นที่ลดลงหรือที่ใช้ไปใน 1 หน่วยเวลา ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ได้แก่ความเข้มข้น อุณหภูมิ พื้นที่ผิวสัมผัส</p>	<p>ไข่ป๋าม เป็นอาหารพื้นเมืองของภาคเหนือในประเทศไทยที่ทำจากไข่ โดยมีวิธีการปรุงที่เป็นเอกลักษณ์ โดยการนำไข่มาตีให้เข้ากัน จากนั้นนำไปย่างบนเตาถ่านจนสุก</p>	<p>-การใช้ AI – Teachable Machine ตรวจสอบเมล็ดสีจากการสุกของไข่ป๋าม - การใช้ AI Mathew CMU ในการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลการเกิดสีของไข่ป๋าม</p>
<p>กิจกรรมที่ 6 การเกิดเจลาตินของ บัวลอย :การเรียนรู้ ปัจจัยที่มีผลต่ออัตรา การเกิดปฏิกิริยาเคมี</p>	<p>ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ขึ้นอยู่กับธรรมชาติสารตั้งต้น ปฏิกิริยาเคมีส่วนใหญ่เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของสารตั้งต้นปฏิกิริยาจะเกิดเร็วขึ้น การเพิ่มพื้นที่ผิวของสารที่เป็นของแข็ง จะทำให้ปฏิกิริยาเกิดเร็วขึ้น การเพิ่มอุณหภูมิจะทำให้ทุกปฏิกิริยาเกิดเร็วขึ้นในทางตรงข้ามการลด</p>	<p>ขนมบัวลอย คือ ขนมไทยชนิดหนึ่งที่ทำจากแป้งข้าวเหนียว ปั้นเป็นลูกกลมเล็ก ๆ ต้มจนสุกแล้วนำไปใส่ในน้ำกะทิที่มีรสหวาน เพื่อเพิ่มรสชาติและคุณค่าทางโภชนาการ</p>	<p>- การใช้ AI Mathew CMU ในการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลการเกิดเจลาตินของบัวลอย</p>

กิจกรรม	มโนทัศน์	การใช้บริบทเป็นฐาน	การใช้ปัญญาประดิษฐ์
	อุณหภูมิจะทำให้ทุกปฏิกิริยาเกิดซ้ำ		
กิจกรรมที่ 7 การใช้สารจาก หน่อไม้สดปริมาณ โลหะหนักในน้ำ : การเรียนรู้การ รบกวนสมดุลเคมี	หลักของเลอ ชาเตอลิเ ( Le chatelier's principle ) “เมื่อระบบที่อยู่ในภาวะสมดุลถูกรบกวนโดยการเปลี่ยนแปลงปัจจัยที่มีผลต่อภาวะสมดุลของระบบ ระบบจะเกิดการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่จะลดผลรบกวนนั้นเพื่อให้ระบบเข้าสู่ภาวะสมดุลใหม่อีกครั้งหนึ่ง”	- สารออกซาเลต (Oxalate) ในหน่อไม้ เป็นสารประกอบทางเคมีที่มีอยู่ในพืชหลายชนิด รวมถึงหน่อไม้	-การใช้ AI – Teachable Machine ตรวจสอบเจตสีจากการทดสอบ การใช้สารจากหน่อไม้สดปริมาณโลหะหนักในน้ำ - การใช้ AI Mathew CMU ในการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลการรบกวนสมดุลเคมี
กิจกรรมที่ 8 ยาลดกรดกับการ ทดลอง Small-scale chemistry Experiment	การทดลองเคมีแบบย่อส่วน (Small-scale Chemistry Experiment) เป็นรูปแบบการทดลองที่ลดปริมาณสารเคมีและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง โดยไม่ลดคุณภาพของผลการทดลอง วิธีนี้เน้นความปลอดภัย ความประหยัด และการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	ยาลดกรด (Antacids) เป็นยาที่ใช้เพื่อลดความเป็นกรดในกระเพาะอาหาร โดยมีหน้าที่ช่วยบรรเทาอาการแสบร้อนกลางอก อาการอาหารไม่ย่อย และอาการอื่น ๆ	-การใช้ AI – Teachable Machine ตรวจสอบเจตสีจากการทดสอบอินดิเคเตอร์ในปฏิกิริยากรด-เบส - การใช้ AI Mathew CMU ในการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลของยาลดกรด
กิจกรรมที่ 9 การแตกตัวของกรด เบสในชีวิตประจำวัน กับการใช้แนวคิด 3 ระดับ	แนวคิด 3 ระดับ (Three Levels of Representation) คือการนำเสนอและทำความเข้าใจเนื้อหาในรูปแบบ 3 ระดับ	คุณสมบัติของสารต่าง ๆ เช่น น้ำมะนาว น้ำส้มสายชู สบู่ กรด ไฮโดรคลอริก โซเดียมไฮดรอกไซด์	- การใช้ AI Mathew CMU ในการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลของคุณสมบัติของสารต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

กิจกรรม	มโนทัศน์	การใช้บริบทเป็นฐาน	การใช้ปัญญาประดิษฐ์
	ได้แก่ ระดับมหภาค ระดับอนุภาค และระดับสัญลักษณ์		
กิจกรรมที่ 10 เกลือ กับการทดลองไฮโดรไลซิสแบบย่อส่วน	เกลือ (Salt) คือสารประกอบทางเคมีชนิดหนึ่งที่เกิดจากปฏิกิริยาระหว่างกรดและเบส การเกิดไฮโดรไลซิส (Hydrolysis) เป็นกระบวนการที่ไอออนของเกลือทำปฏิกิริยากับน้ำ ส่งผลต่อค่า pH ของสารละลาย	เกลือมีบทบาทในการถนอมอาหาร เกลือเกี่ยวข้องกับวิถีชีวิต มีบทบาทสำคัญทั้งในชีวิตประจำวันและในอุตสาหกรรม	-การใช้ AI – Teachable Machine ตรวจสอบเจตสีจากการทดลองไฮโดรไลซิส  - การใช้ AI Mathew CMU ในการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลของเกลือชนิดต่างๆ
กิจกรรมที่ 11 การประดิษฐ์ชุดการไทเทรตจากวัสดุเหลือใช้	การไทเทรต (Titration) คือกระบวนการหาปริมาณสารโดยใช้สารละลายมาตรฐานที่ทราบความเข้มข้นแน่นอนให้ทำปฏิกิริยากับสารตัวอย่าง การประดิษฐ์ชุดการไทเทรตจากวัสดุเหลือใช้ เป็นการนำวัสดุที่หาได้ง่ายหรือไม่ได้ใช้แล้ว มาประยุกต์เพื่อสร้างอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการไทเทรต โดยคำนึงถึงความประหยัด ความปลอดภัย และความสามารถในการทำงานได้จริงในห้องปฏิบัติการหรือการเรียนรู้	วัสดุที่หาได้ง่ายหรือไม่ได้ใช้แล้ว มาประยุกต์เพื่อสร้างอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการไทเทรต โดยคำนึงถึงความประหยัด ความปลอดภัย และความสามารถในการทำงานได้จริงในห้องปฏิบัติการหรือการเรียนรู้ วัสดุที่สามารถนำมาประยุกต์ ได้แก่ กระจกบอกรีต ขวดแก้วเล็ก คลิปหนีบกระดาษ เหล็กเสียบกระดาษหรือใช้วัสดุรูปร่างใกล้เคียง	- การใช้ AI Mathew CMU ในการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลของการไทเทรตจากวัสดุเหลือใช้

กิจกรรม	มโนทัศน์	การใช้บริบทเป็นฐาน	การใช้ปัญญาประดิษฐ์
กิจกรรมที่ 12 เรียนรู้ Buffer จากการต้าน เปลี่ยนแปลงpH ของแตงกวา	สารละลายบัฟเฟอร์ (Buffer Solution) คือ สารละลายที่สามารถรักษาค่าความเป็นกรด-เบส (pH) ของสารละลายให้คงที่หรือเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยเมื่อมีการเติมกรดหรือเบสเข้าไปในปริมาณเล็กน้อย โดยสารละลายบัฟเฟอร์ ประกอบด้วยกรดอ่อนและเกลือของกรดอ่อนนั้น หรือเบสอ่อนและเกลือของเบสอ่อนนั้น ลักษณะของสารละลายบัฟเฟอร์	บัฟเฟอร์ในแตงกวา หมายถึงระบบที่ช่วยรักษาความคงตัวของค่า pH ภายในเนื้อเยื่อของแตงกวา (หรือพืชอื่น ๆ) เพื่อสนับสนุนการทำงานของกระบวนการทางชีวเคมีที่ต้องการค่า pH ที่เหมาะสมสำหรับ เอนไซม์และปฏิกิริยาอื่น ๆ ในเซลล์	-การใช้ AI – Teachable Machine ตรวจสอบเบดสีจากการทดลอง การต้านเปลี่ยนแปลงpH ของแตงกวา  - การใช้ AI Mathew CMU ในการวิเคราะห์ และส่งเคราะห์ข้อมูลของพืชที่สามารถเป็นบัฟเฟอร์
กิจกรรมที่ 13 ผ้ามัดย้อมด้วยสีของ อินดิเคเตอร์จาก ธรรมชาติ	สารอินดิเคเตอร์ ที่สามารถเปลี่ยนสีได้เมื่อสภาพกรด-เบสเปลี่ยนไป เช่น การใช้สารสกัดจากธรรมชาติหรือสารเคมีที่ทำหน้าที่เป็นอินดิเคเตอร์	ผ้ามัดย้อม เป็นงานหัตถกรรมที่เกี่ยวข้องกับการตกแต่งลวดลายบนผืนผ้าด้วยกระบวนการย้อมสี	-การใช้ AI – Teachable Machine ตรวจสอบเบดสีจากการทดลองผ้ามัดย้อมด้วยสีของ อินดิเคเตอร์จากธรรมชาติ  - การใช้ AI Mathew CMU ในการวิเคราะห์ และส่งเคราะห์ข้อมูลของผ้ามัดย้อม

ดำเนินสร้างแผนกิจกรรมของนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เคมีรอบบ้าน ประกอบไปด้วย ชื่อเรื่องสาระสำคัญ กิจกรรม สื่อ และการวัดและประเมินผล จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพนวัตกรรมโดยนำแผนกิจกรรมของนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เคมีรอบบ้าน ให้ผู้เชี่ยวชาญที่เป็นครูผู้สอนวิชาเคมี จำนวน 3 คน ประเมิน ผลแสดงได้ ดังตาราง 2

ตาราง 2 แสดงคุณภาพกิจกรรมของนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เคมีรอบบ้าน

รายการการประเมิน		คุณภาพ		
		M	SD	แปลความ
ด้านที่ 1 ความสอดคล้องและความเหมาะสมของกิจกรรม				
1	กิจกรรมสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	4.67	0.47	ดีมาก
2	กิจกรรมเชื่อมโยงกับบริบท "เคมีรอบบ้าน" ได้ชัดเจน	5.00	0.00	ดีมาก
3	กิจกรรมเหมาะสมกับระดับผู้เรียนและสามารถทำได้จริง	4.67	0.47	ดีมาก
ด้านที่ 2 การส่งเสริมการใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI) ในการเรียนรู้				
1	กิจกรรมบูรณาการ AI อย่างเหมาะสม	4.67	0.47	ดีมาก
2	ผู้เรียนมีโอกาสใช้ AI ในกระบวนการสร้างองค์ความรู้	4.67	0.47	ดีมาก
ด้านที่ 3 การส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และพัฒนามโนทัศน์				
1	กิจกรรมช่วยให้ผู้เรียนสร้างและปรับมโนทัศน์เคมี	4.67	0.47	ดีมาก
2	กิจกรรมส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา	4.67	0.47	ดีมาก
3	กิจกรรมกระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งคำถามและค้นคว้าด้วยตนเอง	4.67	0.47	ดีมาก
ด้านที่ 4 การมีส่วนร่วมและความน่าสนใจของกิจกรรม				
1	กิจกรรมมีความหลากหลายและน่าสนใจ	5.00	0.00	ดีมาก
2	กิจกรรมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างเต็มที่	4.67	0.47	ดีมาก
3	กิจกรรมช่วยสร้างแรงจูงใจและความสนุกในการเรียนรู้	4.67	0.47	ดีมาก
	ภาพรวมเฉลี่ย	4.73	0.39	ดีมาก

จากตาราง 2 การประเมินคุณภาพกิจกรรมของนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เคมีรอบบ้าน อยู่ในระดับดีมาก เมื่อพิจารณารายการประเมินด้านความสอดคล้องและความเหมาะสมของกิจกรรม ด้านการส่งเสริมการใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI) ในการเรียนรู้ ด้านการส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และพัฒนามโนทัศน์ และด้านการมีส่วนร่วมและความน่าสนใจของกิจกรรมอยู่ในระดับดีมาก และพบว่า กิจกรรมเชื่อมโยงกับบริบท "เคมีรอบบ้าน" ได้ชัดเจน และกิจกรรมมีความหลากหลายและน่าสนใจอยู่ในระดับมีคะแนนการประเมินสูงสุด ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแผนกิจกรรมของนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เคมีรอบบ้าน ให้ข้อเสนอแนะ พร้อมนำไปใช้จริง

2.แบบประเมินคุณภาพกิจกรรมของนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เคมีรอบบ้าน: การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับการบูรณาการการใช้ปัญญาประดิษฐ์เพื่อพัฒนามโนทัศน์เคมีของนักศึกษาวิชาชีวเคมี โดยมี

การสร้างดังนี้ 1) ศึกษาวิธีการประเมินนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ 2) สร้างแบบประเมินคุณภาพกิจกรรมของนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย ด้านที่ 1 ความสอดคล้องและความเหมาะสมของกิจกรรม ด้านที่ 2 การส่งเสริมการใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI) ในการเรียนรู้ ด้านที่ 3 การส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และพัฒนามโนทัศน์ และ ด้านที่ 4 การมีส่วนร่วมและความน่าสนใจของกิจกรรม จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญที่เป็นครูผู้สอนวิชาเคมี จำนวน 3 คน ประเมินความตรงเชิงเนื้อหา พบว่า ค่า IOC อยู่ในช่วง 0.67 – 1.00

3.แบบวัดมโนทัศน์เคมีในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2 โดยมีการสร้างดังนี้ 1) ศึกษาวิธีการประเมินมโนทัศน์เคมี 2) สร้างแบบวัดมโนทัศน์เคมีในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2 จำนวน 2 ชุด ชุดที่ 1 มโนทัศน์เคมีเรื่องสมบัติของแก๊ส การประยุกต์ใช้สมบัติของแก๊สในชีวิตประจำวันและอุตสาหกรรม และอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี และชุดที่ 2 มโนทัศน์เคมีเรื่อง สมดุลเคมี สมบัติกรด – เบส และปฏิกิริยาของกรด – เบส ในแต่ละชุดแบ่งออกเป็น 3 ตอน ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบถูกผิดจำนวน 15 ข้อ ตอนที่ 2 แบบเขียนตอบ จำนวน 6 ข้อ และตอนที่ 3 การออกแบบกิจกรรมพัฒนามโนทัศน์ จำนวน 1 ข้อ จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญที่เป็นครูผู้สอนวิชาเคมี จำนวน 3 คน ประเมินความตรงเชิงเนื้อหา พบว่า ค่า IOC อยู่ในช่วง 0.67 – 1.00

#### 5.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

นำนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เคมีรอบบ้าน ไปให้นักศึกษาสาขาวิชาเคมี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ลงทะเบียนเรียนกระบวนวิชา 064232 มโนทัศน์เคมีในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2 ภาคการศึกษาที่ 1/2567 จำนวน 21 คน โดยมีวัดมโนทัศน์เคมีในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2 หลังเรียน จำนวน 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 หลังเรียนเรื่องสมบัติของแก๊ส การประยุกต์ใช้สมบัติของแก๊สในชีวิตประจำวันและอุตสาหกรรม และอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ครั้งที่ 2 หลังเรียนเรื่อง เรื่อง สมดุลเคมี สมบัติกรด – เบส และปฏิกิริยาของกรด – เบส

#### 5.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงมาตรฐาน

### 6. ผลการวิจัย

ผลการศึกษา มโนทัศน์เคมีในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 2 ชุด ชุดที่ 1 มโนทัศน์เคมีเรื่องสมบัติของแก๊ส การประยุกต์ใช้สมบัติของแก๊สในชีวิตประจำวันและอุตสาหกรรม และอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี และชุดที่ 2 มโนทัศน์เคมีเรื่อง สมดุลเคมี สมบัติกรด – เบส และปฏิกิริยาของกรด – เบส โดยมีรายละเอียดดังตาราง 3 และ 4

ตาราง 3 แสดงจำนวนและร้อยละนักศึกษา ที่อยู่ช่วงร้อยละของคะแนนโมโนทัศน์เคมี

ช่วงร้อยละของคะแนน	โมโนทัศน์เคมีเรื่องสมบัติของแก๊ส การประยุกต์ใช้สมบัติของแก๊ส และ อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี		โมโนทัศน์เคมีเรื่อง สมดุลเคมี สมบัติกรด - เบส และปฏิกิริยา ของกรด - เบส	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
81.00 – 100.00	9	42.86	9	42.86
71.00 – 80.00	8	38.10	9	42.86
61.00 – 70.00	4	19.05	2	9.52
51.00 – 60.00	-	-	-	-
น้อยกว่า 50.00	-	-	1	4.76
ภาพรวม	21	100.00	21	100.00

ตาราง 4 คะแนนของโมโนทัศน์เคมี ของนักศึกษา

โมโนทัศน์เคมี	คะแนนเต็ม	คะแนนต่ำสุด	คะแนนสูงสุด	M	SD
สมบัติของแก๊ส การประยุกต์ใช้สมบัติของแก๊ส และอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี	100	65.00	95.00	80.71	8.25
สมดุลเคมี สมบัติกรด - เบส และปฏิกิริยาของกรด - เบส	100	50.00	95.00	81.19	11.05

จากตาราง 3 และ 4 พบว่า ผลการศึกษามโนทัศน์เคมีเรื่องสมบัติของแก๊ส การประยุกต์ใช้สมบัติของแก๊ส ในชีวิตประจำวันและอุตสาหกรรม และอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี พบว่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 80.71 โดยมีคะแนนต่ำสุด 65.00 และสูงสุด 95.00 จากคะแนนเต็ม 100 นักศึกษา 42.86% ได้คะแนนอยู่ในช่วง 81.00-100.00 และ 38.10% ได้คะแนน 71.00-80.00 และผลการศึกษามโนทัศน์เคมีเรื่องสมดุลเคมี สมบัติกรด-เบส และปฏิกิริยาของกรด-เบส พบว่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 81.19 โดยมีคะแนนต่ำสุด 50.00 และสูงสุด 95.00 จากคะแนนเต็ม 100 นักศึกษา 42.86% ได้คะแนนอยู่ในช่วง 81.00-100.00 และ 42.86% ได้คะแนน 71.00-80.00 นักศึกษา 4.76% ได้คะแนนน้อยกว่า 50.00 ทั้งสองชุดมีนักศึกษาเข้าร่วมการศึกษาชุดละ 21 คน

## 7. อภิปรายผล

นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เคมีรอบบ้าน แสดงให้เห็นถึงความโดดเด่นในการยกระดับการเรียนรู้เคมีของนักศึกษาวิชาชีพครู โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการพัฒนาโมดูลเคมีที่สำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดที่ว่า การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพควรเชื่อมโยงกับบริบทในชีวิตจริงของผู้เรียน (Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. 1989) การที่นวัตกรรมนี้เน้น การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ช่วยให้นักศึกษาได้เห็นความสัมพันธ์ของเคมีกับสถานการณ์รอบตัว ซึ่งเป็นการลดช่องว่างระหว่างทฤษฎีในห้องเรียนกับการประยุกต์ใช้ในโลกรแห่งความเป็นจริง ทำให้เคมีเป็นวิชาที่เข้าถึงง่ายและมีความหมายมากขึ้นสำหรับผู้เรียน การบูรณาการ ปัญญาประดิษฐ์ (AI) เข้ามาในกระบวนการเรียนรู้ถือเป็นจุดแข็งสำคัญของนวัตกรรมนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้ AI ในการจำแนกและวิเคราะห์เฉดสีในการทดลองปฏิกิริยาเคมี แสดงให้เห็นถึงการนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้เชิงปฏิบัติได้อย่างเป็นรูปธรรม AI ไม่เพียงแต่ช่วยให้นักศึกษาเข้าใจการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้อย่างถูกต้องแม่นยำขึ้น แต่ยังเป็นการเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้สัมผัสกับเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนในอนาคต ผลการประเมินคุณภาพนวัตกรรมที่อยู่ในระดับดีมาก โดยเฉพาะด้านการส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และพัฒนาโมดูลทัศน์ ตลอดจนการมีส่วนร่วมและความน่าสนใจของกิจกรรม สะท้อนให้เห็นว่านวัตกรรมนี้ไม่ได้มุ่งเน้นเพียงแค่การถ่ายทอดองค์ความรู้ แต่ยังส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดและสร้างความเข้าใจด้วยตนเอง ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ สอดคล้องผลการวิจัยในประเทศไทยที่มุ่งเน้นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เชื่อมโยงกับชีวิตจริง และนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพการเรียนรู้ (Sa-nguansak 2019 , Kadsosot 2023 )

## 8. ข้อเสนอแนะ

### 8.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ควรจัดอบรมให้นักศึกษามีทักษะการใช้ AI ที่ลึกซึ้งและรอบด้านยิ่งขึ้น เพื่อให้สามารถใช้เครื่องมือ AI ได้อย่างมีประสิทธิภาพในการสังเกต วิเคราะห์ และสรุปผลการทดลองได้อย่างแม่นยำ

### 8.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรออกแบบกิจกรรมที่ส่งเสริมการใช้ AI ในหลายรูปแบบ เช่น การใช้ AI ในการสร้างแบบจำลองทางเคมี หรือการใช้ AI ช่วยในการทำนายผลลัพธ์ของปฏิกิริยา เพื่อเพิ่มศักยภาพในการเรียนรู้ของนักศึกษา
2. ควรมีการศึกษาติดตามผลในระยะยาวเพื่อวัดผลของนวัตกรรมที่มีต่อการคงอยู่ของมโนทัศน์เคมีของผู้เรียนและผลต่อทักษะการคิดวิเคราะห์ในชีวิตจริง

## 9. สรุป

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการแนวคิดการเรียนรู้เชิงบริบท (Context-Based Learning) เข้ากับปัญญาประดิษฐ์ (AI) โดยสร้างขึ้นเชื่อมโยงเนื้อหาทางเคมีกับสถานการณ์และปรากฏการณ์จริงรอบตัวผู้เรียน การบูรณาการ AI เข้าไปในการสอน ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ งานวิจัยยังสะท้อนว่าการจัดกิจกรรมที่เชื่อมโยงกับบริบทจริงในชีวิตประจำวัน ทำให้ผู้เรียนสามารถนำแนวคิดทางเคมีไปใช้ในการแก้ปัญหาได้มากขึ้น ทั้งยังส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ ข้อค้นพบเหล่านี้ชี้ว่าวิธีการดังกล่าวเป็นแนวทางที่ควรนำไปขยายผลในการฝึกอบรมครูและใช้ในการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในอนาคต องค์ประกอบที่สำคัญคือการออกแบบกิจกรรมและเครื่องมือเรียนรู้ให้สอดคล้องกับชีวิตจริงของผู้เรียน พร้อมกับบูรณาการเทคโนโลยีเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมและยั่งยืน แสดงให้เห็นถึงศักยภาพในการยกระดับคุณภาพการเรียนรู้โดยมีผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในยุคดิจิทัลอย่างแท้จริง

## 10. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณนักศึกษาครูทั้ง 21 คน ที่เข้าร่วมการใช้นวัตกรรมและให้ความร่วมมือในการดำเนินงานวิจัยด้วยความตั้งใจเป็นอย่างดี ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ให้การสนับสนุนด้านสถานที่ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนการสอนซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความสำเร็จของงานวิจัย นอกจากนี้ขอขอบคุณเครื่องมือและแพลตฟอร์มด้านปัญญาประดิษฐ์ที่ใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ Teachable Machine และ AI Mathew CMU ซึ่งได้รับการพัฒนาขึ้นโดยทีมอาจารย์จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งช่วยอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลเป็นอย่างดี

## 11. เอกสารอ้างอิง

- Bennett, J., & Lubben, F. (2006). Context-based Chemistry: The Salters approach. *International Journal of Science Education*, 28(9), 999–1015.  
<https://doi.org/10.1080/09500690600702496>
- Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated Cognition and the Culture of Learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32-42. <https://doi.org/10.3102/0013189x018001032>
- Gilbert, J. K. (2006). On the Nature of “Context” in Chemical Education. *International Journal of Science Education*, 28(9), 957–976. <https://doi.org/10.1080/09500690600702470>

- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial Intelligence in Education Promises and Implications for Teaching and Learning* (1st ed.). Center for Curriculum Redesign.
- Johnstone, A. H. (1991). Why is science difficult to learn? Things are not what they seem. *Journal of Computer Assisted Learning*, 7(2), 75–83. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.1991.tb00230.x>
- Kadsosot, K. (2023). *The Development an Instructional Package Using The Project Based Learning with Design Thinking Process to Innovators via Artificial Intelligence Technology* [Master of Education thesis, Naresuan University]. Naresuan University.
- Lemke, J. L. (1990). *Talking Science: Language, Learning and Values*. Ablex.
- Matti Tedre, Vartiainen, T., & Vihavainen, S. (2021). Teaching machine learning concepts using Teachable Machine for K-12 students. In *Proceedings of the 2021 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 1656-1660). IEEE.
- Novak, J. D. (1998). *Learning, creating, and using knowledge: Concept maps as facilitative tools in schools and corporations*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- OECD. (2018). *Effective teacher policies: Insights from PISA*. OECD Publishing.
- Prain, V., & Tytler, R. (2012). Learning Through Constructing Representations in Science: A framework of representational construction affordances. *International Journal of Science Education*, 34(17), 2751–2773. <https://doi.org/10.1080/09500693.2011.626462>
- Sa-nguansak, P. (2019). *Effects of context-based learning on chemical literacy of upper secondary students* [Master of Education thesis, Chulalongkorn University]. Chulalongkorn University.
- Taber, K. (2002). *Chemical misconceptions - Prevention, diagnosis and cure*. Royal Society of Chemistry.
- Tondeur, J., van Braak, J., Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. (2017). Understanding the Relationship between Teachers’ Pedagogical Beliefs and Technology Use in Education: A Systematic Review of Qualitative Evidence. *Educational Technology Research and Development*, 65, 555-575. <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9481-2>

Treagust, D., Chittleborough, G., & Mamiala, T. (2003). The role of submicroscopic and symbolic representations in chemical explanations. *International Journal of Science Education*, 25(11), 1353–1368. <https://doi.org/10.1080/0950069032000070306>

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic Review of Research on Artificial Intelligence Applications in Higher Education—Where Are the Educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16, Article No. 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>