วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ปีที่ 23 ฉบับที่ 101 เมษายน – มิถุนายน 2569
Journal of Graduate School Sakon Nakhon Rajabhat University 23(101) April - June 2026

การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

CONTEXT–BASED LEARNING WITH GAMIFICATION TO DEVELOP CRITICAL THINKING AND PROBLEM SOLVING SKILLS ON WATER SOURCES AND THEIR UTILIZATION OF PRATHOMSUKSA 5 STUDENTS

ทศพล โพธิ์คง[1,*] และ สุริยา ชาปู่[2]
Tossapon Pokong[1,*] and Suriya Chapoo
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก 65000
Program in Science Education, Faculty of Education, Naresuan University,
Phitsanulok 65000, Thailand
**Corresponding Author:* E–mail: fortaeiiz@gmail.com

รับบทความ 11 เมษายน 2568 **แก้ไขบทความ** 15 พฤษภาคม 2568 **ตอบรับบทความ** 20 พฤษภาคม 2568 **เผยแพร่บทความ** กรกฎาคม 2569

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาลักษณะและผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ ผู้ร่วมวิจัย คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนขยายโอกาสแห่งหนึ่ง ในจังหวัดพิษณุโลก จำนวน 5 คน โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ จำนวน 3 วงจรปฏิบัติการ เครื่องมือวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบบันทึกการสะท้อนผล แบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา ใบกิจกรรมพิเศษ และใบกิจกรรม วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงเนื้อหาและร้อยละ

ผลการวิจัย พบว่า 1) ลักษณะการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน ประกอบด้วย การสร้างความคุ้นเคยเกี่ยวกับสถานการณ์ การกำหนดเป้าหมาย กฎ กติกา เพื่อรับของรางวัล การตรวจสอบการอ้างอิงข้อมูล การสาธิตการใช้คำสำคัญในการสืบค้นข้อมูล การเชื่อมโยงข้อมูลควรใช้ขนาดตัวอักษร สี หรือสัญลักษณ์มาช่วยจัดหมวดหมู่ และการทบทวนคำสั่งในการดำเนินกิจกรรมทุกครั้ง และ 2) ผลการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา แบ่งเป็น 4 องค์ประกอบ ดังนี้ (1) การให้เหตุผลอย่างมีประสิทธิภาพ (2) ใช้การคิดอย่างเป็นระบบ (3) ใช้วิจารณญาณและการตัดสินใจ และ (4) การแก้ปัญหา โดยองค์ประกอบส่วนใหญ่มีผลการประเมินระดับคะแนนของรายกลุ่มและรายบุคคลมีแนวโน้มการพัฒนาที่ดีขึ้น

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน, เกมมิฟิเคชัน, ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา

ABSTRACT

This research aimed to examine the characteristics and outcomes of integrating context–based learning with gamification to enhance critical thinking and problem–solving skills concerning water sources and utilization. The participants were five Prathomsuksa 5 students from educational opportunity expansion schools located in Phitsanulok Province. The research used a three–cycle action research design. Data collection instruments included instructional lesson plans, reflective journals, critical thinking and problem–

solving assessment forms, supplementary activity worksheets, and activity sheets. Data analysis was conducted using content analysis and percentage.

The findings were as follows: 1) The context–based learning integrated with gamification consisted of familiarizing learners with the situation; clearly emphasizing objectives, rules, and conditions for receiving rewards; verifying information sources; demonstrating the effective use of keywords for information retrieval; linking information through the use of font size, color coding, or symbols to support categorization, and consistently reviewing instructions for each activity and 2) The development of students' critical thinking and problem–solving skills were categorized into four elements: (1) effective reasoning, (2) systematic thinking, (3) critical thinking and decision–making, and (4) problem–solving. Overall, most elements showed improved evaluation scores at both the group and individual levels.

Keywords: Context–based Learning, Gamification, Critical Thinking and Problem–Solving Skills

บทนำ

การปฏิวัติเทคโนโลยีได้ส่งผลต่อวิถีการดำรงชีวิตของคนในยุคปัจจุบันเป็นอย่างมาก จากการพัฒนาเทคโนโลยีดิจิทัลที่ซับซ้อน โดยใช้อินเทอร์เน็ตสำหรับหลายสิ่ง ปัญญาประดิษฐ์และจักรกล การดำรงชีวิตจึงต้องใช้ชีวิตอยู่กับข้อมูล เทคโนโลยีและสื่อมากขึ้น การเรียนรู้ที่เน้นความสามารถในการคำนวณเพิ่มสูงขึ้น กรอบแนวคิดการพัฒนาคนจึงต้องมีการปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมและทันต่อสถานการณ์ดังกล่าว ภาคีความร่วมมือเพื่อการศึกษาในศตวรรษที่ 21 หรือ P21 (The Partnership for 21st Century Learning) ซึ่งเป็นเครือข่ายความร่วมมือระหว่างองค์กรจากทุกภาคส่วน ทั้งธุรกิจ การศึกษา มูลนิธิ และองค์กรไม่แสวงผลกำไร ได้กำหนดมาตรฐานการศึกษาที่เน้นการสร้างทักษะความรู้ที่จำเป็นสำหรับนักเรียน ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี และทักษะชีวิตและงานอาชีพ (สมศักดิ์ ดลประสิทธิ์, 2564)

เป้าหมายหลักในการพัฒนาการศึกษาของประเทศไทย คือ การพัฒนานักเรียนให้เป็นบุคคลที่มีคุณภาพ ต้องอาศัยผู้สอนที่มีทักษะในการจัดการเรียนรู้ โดยเฉพาะในยุคศตวรรษที่ 21 มีทักษะแห่งอนาคตใหม่ที่ผู้สอนควรมีในตนเอง ซึ่งเป็นทักษะสำคัญที่รองรับการสร้างนวัตกรรมการจัดการชั้นเรียนแนวใหม่ เพื่อพัฒนานักเรียนในยุคปัจจุบันได้อย่างต่อเนื่องและยั่งยืน ซึ่งการจัดการเรียนการสอนสามารถออกแบบการใช้สื่อการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับนักเรียนรายบุคคลหรือกลุ่มย่อยได้ โดยการให้นักเรียนได้มีโอกาสใช้วิธีการเรียนรู้ที่ตรงกับรูปแบบการเรียนรู้ของตนเอง บทบาทของผู้สอนควรเปลี่ยนเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้น้อยลง เน้นให้นักเรียนเรียนรู้และแสวงหาข้อมูลความรู้ผ่านการทำกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อค้นพบองค์ความรู้ให้มากขึ้น และเนื่องด้วยบทบาทความเป็นผู้สอน ควรเปลี่ยนจากผู้สอนมาเป็นผู้คอยช่วยเหลือและดูแล จึงต้องมีวิธีการสอนที่สามารถฝึกฝนให้นักเรียนเกิดทักษะการเรียนรู้รอบด้าน สามารถบูรณาการความรู้ต่าง ๆ ที่มีของตนเองให้เกิดประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและสามารถแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ได้โดยใช้สติปัญญา (วิจารณ์ พานิช, 2555) การดำรงชีวิตในยุคที่มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วในทุกด้าน โดยเฉพาะด้านเทคโนโลยีการสื่อสารความรู้และความคิดเผยแพร่ได้อย่างรวดเร็วเพียงชั่ววินาทีด้วยปลายนิ้วสัมผัสผ่านเครื่องมือการสื่อสารต่าง ๆ คนในยุคนี้จึงต้องใช้วิจารณญาณในการเลือกใช้ข้อมูลหรือความรู้ที่เชื่อถือได้สำหรับนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ดังนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องปลูกฝังนักเรียนในทุกระดับให้มีวิจารณญาณรู้จักคิดเป็นแก้ปัญหาเป็น รู้เท่าทัน การเปลี่ยนแปลงและปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ใหม่ ๆ รวมทั้งสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ (วัชรา เล่าเรียนดี และคณะ, 2560) ดังนั้น ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหาเป็นทักษะขั้นสูงที่ทำให้ผลลัพธ์ในการแก้ปัญหามีความถูกต้องและเกิดขั้นตอนการแก้ปัญหาที่ชัดเจน มีระบบความคิดที่รอบคอบ ซึ่งประชากรในยุคปัจจุบันควรจะมีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ที่ทำให้เกิดการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ข้อมูลที่เชื่อถือได้ รวมถึงสามารถให้เหตุผลในการตัดสินใจเพื่อนำไปแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน (ปาริฉัตร ปานกลิ่น, 2564)

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้สนใจศึกษาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดแก้ปัญหา จากปัญหาในชั้นเรียน พบว่าเมื่อครูผู้สอนกำหนดสถานการณ์ที่ไม่คุ้นเคย หรือไกลตัว นักเรียนส่วนใหญ่ มักจะไม่พยายามหาเหตุผล หรือพยายามวิเคราะห์ข้อมูลของสถานการณ์ เพื่อนำมาอธิบายข้อมูลเบื้องต้นถึงสาเหตุและผลกระทบที่เกิดขึ้นของสถานการณ์ และแนวคำตอบของนักเรียนไม่ค่อยแตกต่างจากการแนะนำของครูผู้สอน เมื่อให้นักเรียนหาข้อมูลที่นำมาใช้สนับสนุนแนวคำตอบของสถานการณ์

พบว่า นักเรียนมักจะรวบรวมข้อมูลจากแหล่งที่ไม่มีความน่าเชื่อถือ ประเด็นหลักฐานที่ค้นหาอาจไม่สอดคล้องโดยตรงกับสถานการณ์ จึงไม่สามารถหาความสัมพันธ์หรือเชื่อมโยงข้อมูลหลักฐานที่ใช้สนับสนุนคำตอบได้ ส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณและตัดสินใจในการเสนอแนวทางการปัญหาได้ จากการศึกษาสภาพปัญหาที่สอดคล้องกับงานวิจัย พบว่า สาเหตุสำคัญ มาจากการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอนที่เน้นครูเป็นศูนย์กลาง ใช้รูปแบบการสอนแบบบรรยาย และให้นักเรียนท่องจำความรู้ในเนื้อหาวิชา ไม่มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับชีวิตจริง (อรมนัส วงศ์ไทย, 2562) และอีกสาเหตุ คือ นักเรียนไม่มีแรงจูงใจในการเรียนรู้ ไม่พยายามที่จะเรียนรู้ ไม่สนใจกิจกรรมที่ครูผู้สอนจัดขึ้น ด้วยเนื้อหาที่ไกลตัว ยากต่อความเข้าใจ ไม่เกิดความท้าทาย และการมีส่วนร่วมของนักเรียน ดังนั้น การออกแบบการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอนถือเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะในศตวรรษที่ 21

ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เนื่องจากเป็นการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบท สถานการณ์ หรือประสบการณ์ในชีวิตประจำวันของนักเรียนมาเป็นตัวกระตุ้น และผลักดันนักเรียนให้สร้างการพัฒนา เชื่อมโยง และการประยุกต์ใช้ความรู้ความเข้าใจในแนวคิดวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ และนำความรู้เหล่านั้นไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ได้ (ภูริต สงวนศักดิ์, 2562)

นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเทคนิคที่จะนำมาร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน พบว่า เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เป็นการนำแนวคิด รูปแบบ กลไกของเกมมาประยุกต์ใช้ทำให้เกิดการเร้าความสนใจ สนุกสนาน ส่งเสริมการเรียนรู้ การแก้ปัญหาและทำให้เกิดความผูกพันกับการทำกิจกรรม (นครินทร์ สุกใส, 2561) ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเกิดการสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้

โดยผู้วิจัยได้เลือกสถานการณ์ที่ใกล้ตัวของนักเรียน จากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานของชุมชนเบื้องต้น พบว่า ตำบลที่ตั้งของโรงเรียนมีทั้งหมด 9 หมู่บ้าน เป็นพื้นที่ราบลุ่ม ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่การเกษตร เพราะมีแม่น้ำน่านไหลผ่าน แต่ไหลผ่านเพียงบางหมู่บ้าน ซึ่งหมู่บ้านที่ตั้งของโรงเรียนไม่มีแม่น้ำน่านไหลผ่าน ชาวบ้านจึงใช้วิธีสูบน้ำบาดาลเพื่อมาใช้ในการอุปโภคและบริโภคทั้งในด้านครัวเรือน และด้านการเกษตร ซึ่งสอดคล้องกับเนื้อหาเรื่องแหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับส่วนของเปลือกโลกบริเวณที่มีน้ำสะสมหรือปกคลุมอยู่ โดยพื้นน้ำมีอยู่ 3 ใน 4 ส่วนของพื้นผิวโลกทั้งหมด น้ำจืดที่มนุษย์นำมาใช้ประโยชน์เพื่อการอุปโภคและบริโภคมีปริมาณน้อยมาก จึงควรใช้น้ำอย่างประหยัดและร่วมกันอนุรักษ์น้ำ ซึ่งสอดคล้องกับเนื้อหาในสาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบ และความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลก และบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

การดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงได้สนใจศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา เรื่องแหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์แหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ รวมถึงสามารถให้เหตุผลในการตัดสินใจ เพื่อนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาในบริบทต่าง ๆ ได้จริง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาลักษณะการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

นิยามศัพท์เฉพาะ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน หมายถึง การใช้สถานการณ์จริงหรือสถานการณ์จำลองที่อยู่รอบตัวนักเรียน โรงเรียน ชุมชน สังคม หรือประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน โดยสถานการณ์ต้องสอดคล้องกับเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อมาช่วยกระตุ้นให้เกิดการแสดงความคิดเห็นจากการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ต่าง ๆ

จนเกิดกระบวนการตัดสินใจบนพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ที่คล้ายกันได้ ร่วมกับเกมมิฟิเคชัน ที่นำองค์ประกอบของเกม และกลไกของเกมมาประยุกต์ใช้ในการร่วมจัดการเรียนรู้ แต่ไม่ใช่การเล่นเกม แต่จะมีลักษณะเหมือนเกม เป็นกลไกที่นำมาใช้เพื่อกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจ ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยและมีความสนุกสนาน และได้ความรู้ตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ตามที่ Gilbert (2006) ระบุไว้ ดังนี้

ขั้นกำหนดสถานการณ์ ครูชี้แจงเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์การจัดการเรียนรู้ และกฎ กติกา ในการแข่งขัน จากนั้น ครูเริ่มนำเสนอสถานการณ์ข่าว คลิปวีดีโอเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นรอบตัว สังคมของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนร่วมกันระดมความคิดในการสร้างคำอธิบายเบื้องต้น โดยมีการตอบคำถามจากการศึกษาสถานการณ์ ลงในใบกิจกรรมพิเศษเป็นรายกลุ่ม ตามเวลาที่กำหนด เพื่อสะสมคะแนนพิเศษ

ขั้นลงมือปฏิบัติงาน ให้นักเรียนร่วมกันต่อยอดความคิดจากสถานการณ์หรือบริบทเดิมข้างต้น โดยต้องระดมความคิด ช่วยกันตั้งคำถามย่อยตามความสนใจที่จะศึกษา และวางแผนค้นหาคำตอบในประเด็นที่เกี่ยวข้อง โดยครูร่วมสรุปการกำหนดประเด็นในการสืบค้น จากนั้นให้นักเรียนแบ่งภาระงานในการสืบค้น ระบุข้อมูลลงในใบกิจกรรมพิเศษเป็นรายกลุ่ม ตามเวลาที่กำหนด เพื่อสะสมคะแนนพิเศษ จากนั้นครูจะสอดแทรกเนื้อหา พร้อมให้นักเรียนตอบคำถามที่เกี่ยวกับเนื้อหาลงในใบกิจกรรม เป็นรายบุคคล เพื่อนำความรู้จากเนื้อหาไปประยุกต์ใช้ในขั้นต่อไป

ขั้นเรียนรู้แนวคิดสำคัญ กระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันสร้างบทสรุปของสถานการณ์หรือบริบทเดิมข้างต้น โดยการระบุสาเหตุ ผลกระทบ เชื่อมโยงข้อมูลที่เกี่ยวข้องผ่านแอปพลิเคชัน Canva จนนำไปสู่ข้อสรุปถึงสาเหตุหลัก เพื่อเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหา พร้อมสะท้อนผลเมื่อได้รับการแก้ไขปัญหาจะเกิดอะไรขึ้น ลงใบกิจกรรมพิเศษ เป็นรายกลุ่ม แล้วนำเสนอหน้าชั้นเรียน ตามประเด็นในการสืบค้น ตามเวลาที่กำหนด เพื่อสะสมคะแนนพิเศษ จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงประเด็นในการสืบค้น

ขั้นนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ กระตุ้นให้นักเรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้โดยครูจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์หรือบริบทเดิม มาปรับใช้กับสถานการณ์ใหม่หรือบริบทชุมชนของนักเรียน พร้อมตอบคำถามและสะท้อนผลเมื่อได้รับการแก้ไขปัญหาลงใบแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล จากนั้นครูสรุปคะแนนพิเศษเพื่อมอบรางวัลให้นักเรียน

ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา

ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการให้เหตุผล โดยเชื่อมโยงข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากหลักฐาน ข้อโต้แย้ง และข้อมูลสารสนเทศที่น่าเชื่อถือ แล้วนำมาคิดวิเคราะห์จัดลำดับข้อมูลอย่างเป็นระบบ เพื่อเป็นตัวเลือกประกอบการตัดสินใจ จนได้วิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่จะมีผลกระทบในอนาคต โดยทักษะดังกล่าว มีองค์ประกอบตามกรอบของ Partnership for 21st Century Skills (2021) ทั้งหมด 4 ด้าน ดังนี้

การให้เหตุผลอย่างมีประสิทธิภาพ การให้เหตุผลที่หลากหลาย (แบบอุปนัยและนิรนัย) ที่เหมาะสมกับสถานการณ์

ใช้การคิดอย่างเป็นระบบ วิเคราะห์องค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีปฏิสัมพันธ์กันกับผลลัพธ์โดยรวมที่ระบบมีความซับซ้อน

ใช้วิจารณญาณและการตัดสินใจ การวิเคราะห์อย่างมีประสิทธิภาพ และการประเมินจากหลักฐาน การโต้แย้ง การกล่าวอ้างอิง และความน่าเชื่อถือ การวิเคราะห์และประเมินจากมุมมองที่หลากหลาย การตีความข้อมูลและการสรุปจากการวิเคราะห์ที่มีประสิทธิภาพ การสะท้อนจากการเรียนรู้ ประสบการณ์และกระบวนการ

การแก้ปัญหา ในรูปแบบการฝึกแก้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยหลากหลาย ในแนวทางที่ยอมรับกันทั่วไป และแนวทางที่แตกต่างจากการยอมรับรูปแบบการตั้งคำถามสำคัญที่ช่วยทำความกระจ่างในมุมมองต่าง ๆ เพื่อนำไปสู่ทางออกที่ดีกว่า

โดยวัดได้จากใบกิจกรรมพิเศษเป็นรายกลุ่มและแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล ทั้ง 2 เครื่องมือ จะเก็บข้อมูลระหว่างการจัดการเรียนรู้ มีลักษณะเป็นข้อสอบแบบอัตนัยแบบเขียนตอบอิสระ จำนวน 3 สถานการณ์ ที่ครอบคลุมทั้ง 4 องค์ประกอบของทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา โดยแต่ละ

องค์ประกอบจะมีระดับคะแนน จำนวน 4 ระดับ ได้แก่ ระดับ 3 (ระดับดีมาก), ระดับ 2 (ระดับดี), ระดับ 1 (ผ่าน) และระดับ 0 (ไม่ผ่าน)

หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวของ

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

1.1 การเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน หมายถึง การเรียนรู้ที่นำเอาสถานการณ์ต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวนักเรียนหรือประสบการณ์ในชีวิตประจำวันของนักเรียนมาเป็นจุดเริ่มต้นหรือผลักดันให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในแนวคิด หลักการและสิ่งต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้นตลอดจนสามารถถ่ายโอนความรู้ ความเข้าใจเหล่านั้นไปสู่สถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ได้ (จินดา พราหมณ์ชู, 2553)

1.2 แนวทางในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1. ขั้นการกำหนดสถานการณ์ สถานการณ์ที่กำหนดจะมีความเกี่ยวข้องกับตัวนักเรียนหรือเป็นเหตุการณ์ที่อยู่ในความสนใจของนักเรียน เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนสนใจและร่วมอภิปรายเกี่ยวกับสถานการณ์หรือเหตุการณ์ดังกล่าวว่าเกิดขึ้นที่ไหน เมื่อไร อย่างไรและมีผลกระทบที่เกิดขึ้นจากสถานการณ์อย่างไร รวมถึงให้นักเรียนได้กำหนดปัญหาและคิดออกแบบแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น 2. ขั้นมีการศึกษาค้นคว้าหรือลงมือปฏิบัติงาน เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์หรือเหตุการณ์ที่กำหนด 3. ขั้นมีการนำเสนอข้อค้นพบที่ได้จากการลงมือปฏิบัติงานและมีการอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับเนื้อหาหรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์หรือเหตุการณ์ที่กำหนด โดยคำนึงถึงพื้นฐานความรู้ของนักเรียน 4. ขั้นมีการอภิปรายและประยุกต์ใช้ความรู้หรือแนวคิดที่ได้รับในสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ที่มีความคล้ายคลึงกัน หรือประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตประจำวันของนักเรียน (Gilbert, 2006)

2. เกมมิฟิเคชัน

2.1 เกมมิฟิเคชัน หมายถึง การใช้เทคนิคในรูปแบบของเกมโดยไม่ใช่ตัวเกม เพื่อเป็นสิ่งที่ช่วยในการกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้กับนักเรียน ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่สนุกสนาน ใช้กลไกของเกมเป็นตัวดำเนินการอย่างไม่ซับซ้อน อันจะทำให้นักเรียนเกิดพฤติกรรม ตรวจสอบ ปรับปรุง และหาวิธีแก้ไขปัญหา (ดวงพร ภาคนิ่มนวล, 2564)

2.2 องค์กอบของเกมมิฟิเคชัน ประกอบด้วย 1. เป้าหมาย 2. กฎ กติกา 3. การแข่งขัน 4. เวลา 5. รางวัล และ 6. ผลสะท้อนกลับ

2.3 ประโยชน์ของเกมมิฟิเคชัน กล่าวถึง ประโยชน์ของเกมมิฟิเคชัน ดังนี้ 1. ทำให้ห้องเรียนมีชีวิตชีวาลดบรรยากาศตึงเครียดในห้องเรียน 2. สามารถประยุกต์ใช้เข้ากับการเรียนการสอนทุกระดับและทุกสาขาวิชา 3. การออกแบบสภาพแวดล้อมของเกมมีผลต่อสภาพและการเสาะหาของนักเรียนส่งผลต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักเรียน 4. เกมสามารถกระตุ้นเร้าความสนใจให้กับนักเรียนและสร้างประสบการณ์ในการเรียนรู้ให้กับนักเรียน 5. การมีส่วนร่วมและศักยภาพในการแก้ปัญหาของนักเรียน 6. เป็นผลสำคัญที่เกิดจากธรรมชาติและการออกแบบเกม (วรรณธิดา ยลวิลาศ, 2562)

3. ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา

3.1 ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา หมายถึง ว่าเป็นความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลไตร่ตรองรอบคอบ เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหาคลุมเครือหรือมีความขัดแย้ง วิเคราะห์ประเมินสรุปและเลือกใช้ข้อมูล เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างทางเลือกสำหรับแก้ปัญหารวมถึงการตัดสินใจลงข้อสรุปในการแก้ปัญหาโดยคำนึงถึงผลกระทบที่ตามมาอย่างรอบด้านและสมเหตุสมผล (วิภาวี ศิริลักษณ์, 2562)

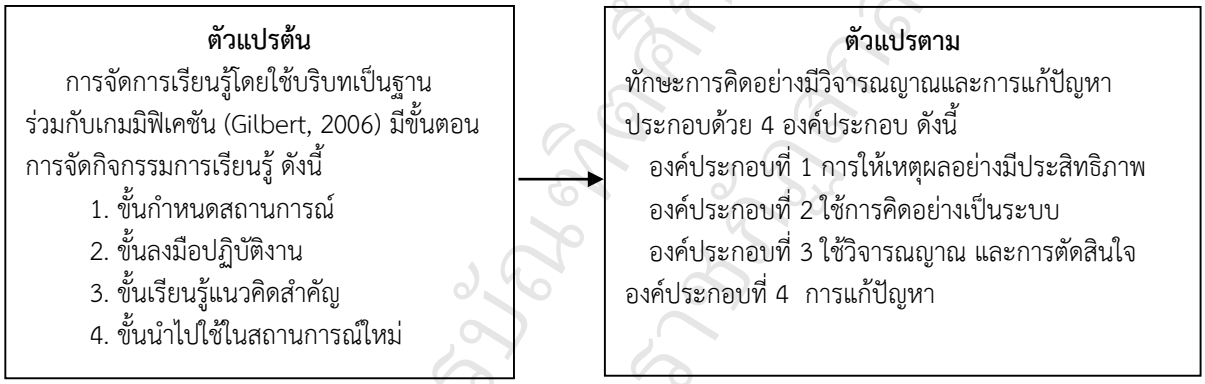
3.2 องค์ประกอบของทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา พบว่า ส่วนใหญ่จะมีองค์ประกอบ 4 ด้าน ที่สอดคล้องกับกรอบของ Partnership for 21st Century Skills, (2021) ซึ่งมีองค์ประกอบ 4 ด้าน ดังนี้ 1. การให้เหตุผลอย่างมีประสิทธิภาพ คือ การให้เหตุผลที่หลากหลาย (แบบอุปนัย และนิรนัย) ที่เหมาะสมกับสถานการณ์ 2. ใช้การคิดอย่างเป็นระบบ คือ วิเคราะห์องค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีปฏิสัมพันธ์กันกับผลลัพธ์โดยรวมที่ระบบมีความซับซ้อน 3. ใช้วิจารณญาณและการตัดสินใจ คือ การวิเคราะห์อย่างมีประสิทธิภาพ และการประเมินจากหลักฐาน การโต้แย้ง การกล่าวอ้างอิง และความน่าเชื่อถือ การวิเคราะห์และประเมินจากมุมมองที่หลากหลาย การตีความข้อมูลและการสรุปจากการ

วิเคราะห์ที่มีประสิทธิภาพ การสะท้อนจากการเรียนรู้ ประสบการณ์และกระบวนการ และ 4. การแก้ปัญหา คือ ในรูปแบบการฝึกแก้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยหลากหลาย ในแนวทางที่ยอมรับกันทั่วไปและแตกต่างจากการยอมรับ มีรูปแบบการตั้งคำถามสำคัญที่ช่วยทำความกระจ่างในมุมมองต่าง ๆ เพื่อนำไปสู่ทางออกที่ดีกว่า

จากการศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวของข้างต้น สามารถสรุปเชื่อมโยงองค์ความรู้ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน โดยมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1. ขั้นกำหนดสถานการณ์ 2. ขั้นลงมือปฏิบัติงาน 3. ขั้นเรียนรู้แนวคิดสำคัญ และ 4. ขั้นนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่ 1. การให้เหตุผลอย่างมีประสิทธิภาพ 2. ใช้การคิดอย่างเป็นระบบ 3. ใช้วิจารณญาณ และการตัดสินใจ และ 4. การแก้ปัญหา

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดการวิจัย ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน (Classroom Action Research) ผู้วิจัยได้นำหลักการและขั้นตอนการวิจัยตามแนวคิด Kemmis กับ Schmuck อ้างถึงใน สิรินภา กิจเกื้อกูล, (2557) ซึ่งเน้นการใช้กระบวนการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน (Classroom Action Research) ซึ่งมีขั้นตอน กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นวางแผน (Plan) ขั้นปฏิบัติ (Act) ขั้นสังเกต (Observe) ขั้นสะท้อนผล (Reflect) โดยจะทำซ้ำไปจนครบ ทั้ง 3 แผนการจัดการเรียนรู้ หรือ 3 วงจรปฏิบัติการ

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 5 คน โรงเรียนขยายโอกาสขนาดเล็กแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก ซึ่งถูกเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ย่อย 3 แผนการจัดการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ละ 4 ชั่วโมง ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 12 ชั่วโมง จากการหาคุณภาพและความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 3 ท่าน พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 แผนการจัดการเรียนรู้ มีค่าความเหมาะสมเฉลี่ย 4.61, 4.61 และ 4.58 ตามลำดับ และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 0.49 และ 0.55 ตามลำดับ อยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้จะประกอบด้วย 1 สถานการณ์ ดังตาราง 1

วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ปีที่ 23 ฉบับที่ 101 เมษายน – มิถุนายน 2569
Journal of Graduate School Sakon Nakhon Rajabhat University 23(101) April - June 2026

ตาราง 1 แสดงชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ ตัวชี้วัด เวลาที่ใช้และสถานการณ์ที่เลือกใช้ในแต่ละแผนการเรียนรู้

แผนที่	ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	จำนวนชั่วโมง	สถานการณ์
1	ความสำคัญของน้ำ	ว 3.2 ป. 5/1 เปรียบเทียบปริมาณน้ำในแต่ละแหล่ง และระบุปริมาณน้ำที่มนุษย์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้จากข้อมูลที่รวบรวมได้	4	การขาดแคลนน้ำ
2	คุณภาพของน้ำและประโยชน์ของน้ำ	ว 3.2 ป. 5/1 เปรียบเทียบปริมาณน้ำในแต่ละแหล่ง และระบุปริมาณน้ำที่มนุษย์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้จากข้อมูลที่รวบรวมได้	4	คุณค่าของน้ำ
3	การใช้น้ำอย่างประหยัดและการอนุรักษ์น้ำ	ว 3.2 ป. 5/2 ตระหนักถึงคุณค่าของน้ำโดยนำเสนอแนวทางการใช้น้ำอย่างประหยัดและการอนุรักษ์น้ำ	4	ปริมาณน้ำที่หายไป

2. แบบบันทึกการสะท้อนผล คือ แบบบันทึกเพื่อการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ ระหว่างที่ผู้วิจัยได้จัดการเรียนรู้ โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้โดยผู้วิจัยและครูผู้ร่วมสังเกต โดยบันทึกรายละเอียดผลการจัดการเรียนรู้ของครูและสิ่งที่เกิดขึ้นกับนักเรียน โดยแบ่งการบันทึกเป็นจุดเด่น จุดควรพัฒนา และข้อเสนอแนะในระหว่างการจัดการเรียนรู้

3. แบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา เป็นข้อสอบแบบอัตนัยแบบเขียนตอบอิสระสำหรับนักเรียนเป็นรายบุคคล จำนวน 3 สถานการณ์ โดยมีบริบทที่เกิดขึ้นในชุมชนของนักเรียน ประกอบด้วยข้อคำถามย่อยสถานการณ์ละ 4 ข้อ ซึ่งสอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะของการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดแก้ปัญหา โดยครอบคลุมองค์ประกอบ 4 ด้าน คือ 1. การให้เหตุผลอย่างมีประสิทธิภาพ 2. ใช้การคิดอย่างเป็นระบบ 3. ใช้วิจารณญาณและการตัดสินใจ และ 4. การแก้ปัญหา โดยได้ผ่านการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับองค์ประกอบของทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดแก้ปัญหาจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item–Objective Congruence หรือ IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ เป็นรายข้อซึ่งข้อคำถามในแบบวัดนี้มีความสอดคล้องกับองค์ประกอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดแก้ปัญหาสูงกว่า 0.5 ทุกข้อ จึงสามารถนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายได้

4. ใบกิจกรรมพิเศษ เป็นข้อสอบแบบอัตนัยแบบเขียนตอบอิสระสำหรับนักเรียนเป็นรายกลุ่ม จำนวน 3 สถานการณ์ โดยมีบริบทที่ใกล้ตัวนักเรียน ประกอบด้วยข้อคำถาม สถานการณ์ละ 9–10 ข้อ ซึ่งสอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะของการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดแก้ปัญหา โดยครอบคลุมองค์ประกอบ 4 ด้าน คือ 1. การให้เหตุผลอย่างมีประสิทธิภาพ 2. ใช้การคิดอย่างเป็นระบบ 3. ใช้วิจารณญาณและการตัดสินใจ และ 4. การแก้ปัญหา ซึ่งได้นำเทคนิคของเกมมิฟิเคชัน โดยมีกฎกติกา เงื่อนไขการมีส่วนร่วมในการแข่งขัน เวลา คะแนนพิเศษสะสมไว้แลกของรางวัล โดยได้ผ่านการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับองค์ประกอบของทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดแก้ปัญหาจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item–Objective Congruence หรือ IOC) จากผู้เชี่ยวชาญเป็นรายข้อซึ่งข้อคำถามในแบบวัดนี้มีความสอดคล้องกับองค์ประกอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดแก้ปัญหาสูงกว่า 0.5 ทุกข้อ จึงสามารถนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายได้

5. ใบกิจกรรม เป็นข้อสอบแบบอัตนัยแบบเขียนตอบอิสระสำหรับนักเรียนเป็นรายบุคคล เพื่อตรวจสอบความเข้าใจตามจุดประสงค์การเรียนรู้ มาตรฐานและตัวชี้วัด จำนวน 5 ข้อ โดยได้ผ่านการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ หรือเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item–Objective Congruence หรือ IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ เป็นรายข้อซึ่งข้อคำถามในแบบวัดนี้มีความสอดคล้องกับตัวบ่งชี้สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์สูงกว่า 0.5 ทุกข้อ จึงสามารถนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายได้

วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ปีที่ 23 ฉบับที่ 101 เมษายน – มิถุนายน 2569
Journal of Graduate School Sakon Nakhon Rajabhat University 23(101) April - June 2026

วิธีรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลตามรูปแบบวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน ซึ่งได้ดำเนินการสร้างวงจรปฏิบัติการ 3 วงจรปฏิบัติการ โดยแต่ละวงจรปฏิบัติการจะประกอบด้วย 4 ขั้นตอนดังตาราง 2

ตาราง 2 แสดงรายละเอียดขั้นตอน แต่ละวงจรปฏิบัติการ

ขั้นตอน	รายละเอียด
1. วางแผน (Plan)	1. ศึกษาสภาพปัญหาเกี่ยวกับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมถึงเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 2. วางแผนและออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน โดยกำหนดจุดประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ 3. ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ และสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ ใบกิจกรรม ใบกิจกรรมพิเศษ และแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา 4. พัฒนาและปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ
2. ปฏิบัติ (Act)	1. ชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับการเก็บรวบรวมข้อมูลและการดำเนินกิจกรรมก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 2. อธิบายจุดประสงค์ของกิจกรรม ความสำคัญของการจัดกิจกรรม ให้กับนักเรียน และดำเนินการจัดการเรียนรู้ ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้ 1. ขั้นกำหนดสถานการณ์ 2. ขั้นลงมือปฏิบัติงาน 3. ขั้นเรียนรู้แนวคิดสำคัญ และ 4. ขั้นนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่
3. สังเกต (Observe)	ในระหว่างดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ ใบกิจกรรม ใบกิจกรรมพิเศษ และแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา
4. สะท้อนผล (Reflect)	1. เมื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสร็จสิ้น ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้จากผู้ร่วมสังเกตมาทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) แล้วสรุปผลการสะท้อน ข้อเสนอแนะ และแนวทางการปรับปรุงแก้ไข 2. นำไปปรับปรุงแก้ไขในแผนการจัดการเรียนในวงจรปฏิบัติการต่อไปให้มีความเหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ สถิติเชิงพรรณนา

1. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้แก่ เทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis)

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

ผลการวิจัย

ลักษณะการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยสามารถสรุปผล โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ผลการศึกษาลักษณะการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

โดยผู้วิจัยได้แสดงผลปัญหาที่พบ/สาเหตุการจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการและลักษณะการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชันเพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ดังตาราง 3

วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ปีที่ 23 ฉบับที่ 101 เมษายน – มิถุนายน 2569
Journal of Graduate School Sakon Nakhon Rajabhat University 23(101) April - June 2026

ตาราง 3 แสดงวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบบันทึกการสะท้อนผลที่ผู้วิจัยและผู้ร่วมสังเกตและบันทึกได้ในแต่ละวงจรปฏิบัติการ

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้	ปัญหาที่พบ/สาเหตุ วงจรปฏิบัติการที่			ลักษณะการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน
	1	2	3	
ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดสถานการณ์	– นักเรียนไม่กล้าตอบคำถามของครูผู้สอน เนื่องจากไม่ทราบว่าควรตอบลักษณะแบบใด – นักเรียนดูวิดีโอสถานการณ์ข่าวครั้งแรก ยังไม่สามารถเข้าใจสิ่งที่เกิดขึ้นของสถานการณ์ได้ เพราะนักเรียนยังไม่ทราบว่าต้องทราบข้อมูลอะไรเกี่ยวกับวิดีโอ	– นักเรียนบางคนเริ่มไม่มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม – นักเรียนแสดงความคิดเห็นจากความรู้สึกยังไม่ได้ใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์มาอ้างอิง	–	ก่อนการเข้าสู่บทเรียนครูควรพูดคุยเหตุการณ์ทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ก่อน เพื่อลดความตึงเครียด จากนั้นเริ่มชี้แจงกติกา หรือเงื่อนไขในการรับของรางวัล จากนั้นจึงเข้าสู่บทเรียนด้วยวิดีโอข่าว เมื่อชมวิดีโอจบครูควรพูดคุยกับนักเรียนเกี่ยวกับสถานการณ์ เพื่อตรวจ สอบความเข้าใจของผู้เรียน เมื่อนักเรียนสงสัยเกี่ยวกับสาเหตุและผล กระทบ ครูควรใช้คำถามย้อนกลับเพื่อนำไปสู่คำตอบ และได้แนวคำตอบที่สอดคล้องกับสถานการณ์ และนำข้อมูลเชิงวิทยาศาสตร์มาใช้อธิบายมากขึ้น
ขั้นที่ 2 ขั้นลงมือปฏิบัติงาน	– นักเรียนบางคนยังไม่สามารถเลือกใช้ข้อมูลที่สอดคล้องกับสถานการณ์ – นักเรียนส่วนใหญ่ยังเลือกใช้แหล่งข้อมูลที่ไม่น่าเชื่อถือ	– นักเรียนส่วนใหญ่ใช้ข้อมูลจากแหล่งเดียว ทำให้มีความน่าเชื่อถือน้อยลง และข้อมูลแต่ละแหล่งเป็นข้อมูลที่เผยแพร่จากร้านค้าหรือบริษัท – นักเรียนอาจใช้คำสำคัญ (Keyword) ในการสืบค้นได้ไม่สอดคล้องกับเนื้อหา	– นักเรียนอ่านคำสั่งไม่เข้าใจว่า ผู้วิจัยต้องการให้สืบค้นในประเด็นใด เนื่องจากผู้วิจัยได้ปรับข้อคำถามให้มีความท้าทาย เชิงประยุกต์มากขึ้น	นักเรียนและครูร่วมกันกำหนดประเด็นในการสืบค้น โดยครูต้องเน้นย้ำถึงความสำคัญของการอ้างอิงข้อมูล ซึ่งต้องเป็นแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ เช่น จากหน่วยงาน ผู้เชี่ยวชาญ เป็นต้น และต้องมากกว่า 1 แหล่ง อาจมีการยกตัวอย่างใช้คำสำคัญ (Keyword) ในการสืบค้นข้อมูล ส่วนการลงมือปฏิบัติในแต่ละขั้น ครูควรทบทวนคำสั่งหรือคำชี้แจงในใบกิจกรรมทุกครั้ง เพื่อให้การดำเนินกิจกรรมไปในทิศทางเดียวกัน มีความถูกต้องมากขึ้น และประหยัดเวลา
ขั้นที่ 3 ขั้นเรียนรู้แนวคิดสำคัญ	– นักเรียนนำข้อมูลที่สืบค้นสาเหตุและผลกระทบของภัยแล้งจากสถานที่อื่น ๆ มาวิเคราะห์	– นักเรียนมีความตื่นเต้นในการออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียนและยังติดอ่านจาก	– เนื้อหาของกิจกรรมและสิ่งที่นักเรียนต้องปฏิบัตินั้น ต้องใช้เวลาในการทำ	ในการรวบรวมข้อมูลของนักเรียน ครูควรติดตามตรวจว่าสิ่งที่นักเรียนสืบค้นนั้น สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดหรือไม่ ? เพื่อลดความผิดพลาด และเมื่อต้องเชื่อมโยงระหว่างสาเหตุและ

วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ปีที่ 23 ฉบับที่ 101 เมษายน – มิถุนายน 2569
Journal of Graduate School Sakon Nakhon Rajabhat University 23(101) April - June 2026

ตาราง 3 (ต่อ)

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้	ปัญหาที่พบ/สาเหตุวงจรปฏิบัติการที่			ลักษณะการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน
	1	2	3	
	– นักเรียนทำแผนผังความคิดที่ใช้ตัวอักษร และสีที่อ่านยาก	กระดาษคำตอบของใบกิจกรรม		ผลกระทบในแอปพลิเคชัน Canva ควรใช้ตัวอักษรที่อ่านง่าย และใช้สี หรือสัญลักษณ์มาจัดหมวดหมู่ให้ชัดเจน ครูควรเปลี่ยนจากให้นักเรียนนำเสนอตามหัวข้อที่กำหนด เป็นการตั้งคำถามย่อยชวนคิด ให้นักเรียนร่วมกันตอบคำถามและวิเคราะห์ข้อมูล และกำชับเรื่องเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม เป็นระยะ
ขั้นที่ 4 ขั้นนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่	– นักเรียนส่วนใหญ่ระบุสาเหตุไม่ถูกต้อง มักนำผลกระทบมาเขียนเป็นสาเหตุ หรือบางครั้ง เขียนสาเหตุหรือผลกระทบซ้ำกัน อาจใช้ภาษาเขียนต่างกัน แต่ความหมายเหมือนกัน หรือระบุสาเหตุที่กว้างซึ่งครอบคลุมกับสาเหตุอื่น ๆ ที่ระบุมาแล้ว	– นักเรียนยังไม่เข้าใจถึงลักษณะพื้นที่ของชุมชน ว่าไม่มีแม่น้ำไหลผ่าน รู้แค่ว่าต้องใช้น้ำบาดาลในการอุปโภคบริโภค – น้ำบาดาลแต่ละแหล่งจะมีสิ่งปนเปื้อนต่างกัน เมื่อไม่ได้นำน้ำมาตรวจหาคุณภาพน้ำ จึงไม่สามารถสรุปได้ว่า น้ำบาดาลมีปัญหา หรือไม่	– นักเรียนบางคนมีความมั่นใจในคำตอบจนอาจไม่ได้อ้างข้อมูลจากผู้ที่เกี่ยวข้อง หรืออ้างอิงข้อมูลจากแหล่งเดียว	ก่อนเข้าสู่บทเรียนด้วยสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชุมชน ครูควรพูดคุยกับนักเรียนถึงบริบทหรือสภาพปัญหาในพื้นที่ของชุมชนเป็นอย่างไร เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน ครูควรเดินตรวจสอบใช้ภาษาเขียนอย่างใกล้ชิด ควรให้คำแนะนำว่า สาเหตุผลกระทบเป็นลักษณะไหน และคอยกำชับถึงการอ้างอิงข้อมูล บางข้อมูลที่ยังไม่มีข้อสรุป ควรใช้พยานบุคคล หรือข้อหลักฐานจากแหล่งต่าง ๆ อย่างน้อย 2 แหล่ง เพื่อใช้ยืนยันข้อมูล เพื่อคาดคะเนผลลัพธ์ของสถานการณ์ได้อย่างน่าเชื่อถือ

จากตาราง 3 สรุปลักษณะการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดสถานการณ์ ครูจะพูดคุยเหตุการณ์ทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ แล้วจึงชี้แจงเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์การจัดการเรียนรู้ และ กฎ กติกา ในการแข่งขัน แล้วเริ่มเข้าสู่บทเรียนด้วยวิดีโอสถานการณ์ เมื่อชมวิดีโอจบ ครูพูดคุยกับนักเรียนเกี่ยวสถานการณ์ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน แล้วให้นักเรียนร่วมกันระดมความคิดในการสร้างคำอธิบายเบื้องต้น ครูคอยให้คำปรึกษาโดยใช้คำถามย้อนกลับเพื่อนำไปสู่คำตอบ ให้นักเรียนร่วมกันตอบคำถามจากการศึกษาสถานการณ์ ลงในใบกิจกรรมพิเศษเป็นรายกลุ่ม ตามเวลาที่กำหนด เพื่อสะสมคะแนนพิเศษ

ขั้นที่ 2 ขั้นลงมือปฏิบัติงาน ครูและนักเรียนร่วมกันกำหนดประเด็นในการสืบค้น โดยครูต้องเน้นย้ำถึงความสำคัญของการอ้างอิงข้อมูล ซึ่งต้องเป็นแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ เช่น จากหน่วยงาน ผู้เชี่ยวชาญ เป็นต้น และต้องมากกว่า 1 แหล่ง พร้อมยกตัวอย่างใช้คำสำคัญ (Keyword) ในการสืบค้นข้อมูล จากนั้นให้นักเรียนแบ่งภาระงานในการสืบค้น ระบุข้อมูลลงในใบกิจกรรมพิเศษเป็นรายกลุ่ม ตามเวลาที่กำหนด เพื่อสะสมคะแนนพิเศษ ครูควรทบทวนคำสั่งหรือคำชี้แจงในใบกิจกรรมทุกครั้ง จากนั้นครูจะสอดแทรกเนื้อหา พร้อมให้นักเรียนตอบคำถามที่เกี่ยวกับเนื้อหาลงในใบกิจกรรม เป็นรายบุคคล ครูและนักเรียนร่วมแลกเปลี่ยนการเรียนรู้เกี่ยวกับเนื้อหา เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในขั้นต่อไป

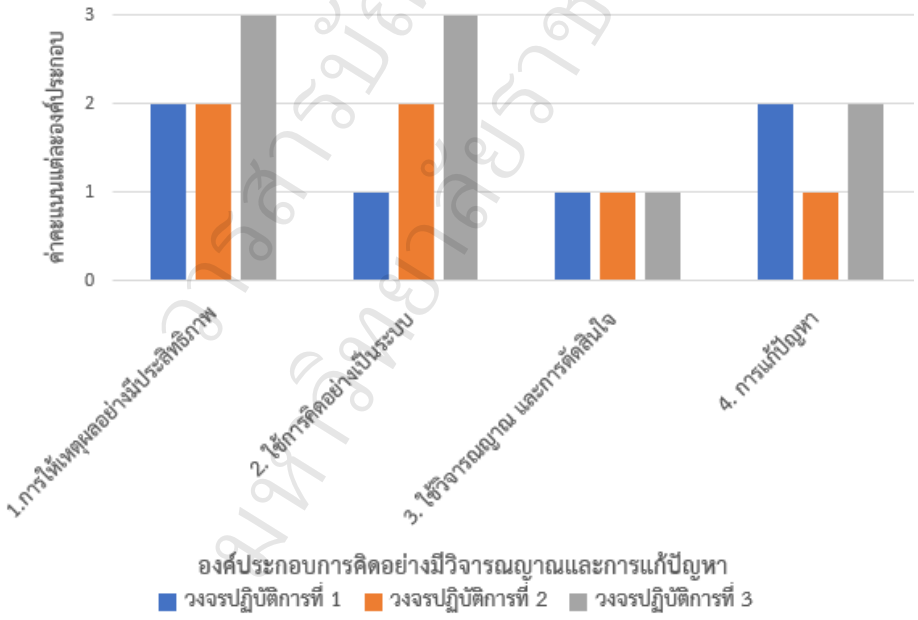
ขั้นที่ 3 ขั้นเรียนรู้แนวคิดสำคัญ นักเรียนร่วมกันสร้างบทสรุปของสถานการณ์หรือบริบทเดิมข้างต้น โดยนำข้อมูล สาเหตุ ผลกระทบ ของสถานการณ์ที่รวบรวมได้มาเชื่อมโยงข้อมูลที่เกี่ยวข้องผ่านแอปพลิเคชัน Canva จนนำไปสู่ข้อสรุปถึงสาเหตุหลัก ครูแนะนำการใช้ตัวอักษร สี หรือสัญลักษณ์ มาช่วยจัดหมวดหมู่เพื่อเข้าใจง่ายชัดเจน แล้วให้นักเรียนร่วมกันเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหา พร้อมสะท้อนผลเมื่อได้รับการแก้ไขปัญหาจะเกิดอะไรขึ้น ลงใบกิจกรรมพิเศษ เป็นรายกลุ่ม ตามเวลาที่กำหนด เพื่อสะสมคะแนนพิเศษ จากนั้นครูตั้งคำถามย่อย ชวนคิด ให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ข้อมูล และอภิปรายข้อสรุปของสถานการณ์หรือบริบทเดิมร่วมกับครู

ขั้นที่ 4 ขั้นนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ครูจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์หรือบริบทเดิม มาปรับใช้กับสถานการณ์ใหม่หรือบริบทชุมชนของนักเรียน ครูพูดคุยกับนักเรียนถึงบริบทหรือสภาพปัญหาในพื้นที่ของชุมชน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน จากนั้นให้นักเรียนระบุสาเหตุ ผลกระทบของสถานการณ์ แล้วนำเชื่อมโยงข้อมูลเพื่อหาข้อสรุปถึงสาเหตุหลัก และเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหา พร้อมสะท้อนผลเมื่อได้รับการแก้ไขปัญหาจะเกิดอะไรขึ้น ลงใบแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล จากนั้นครูสรุปคะแนนพิเศษเพื่อมอบรางวัลให้นักเรียน

2. ผลการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลจากเครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูล ได้แก่ ใบกิจกรรมพิเศษ (รายกลุ่ม) และแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา (รายบุคคล) โดยผู้วิจัยนำเสนอผลระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามองค์ประกอบของทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา ทั้ง 4 องค์ประกอบ

2.1 รายกลุ่ม โดยใช้ใบกิจกรรมพิเศษ สามารถแสดงผลการประเมินทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหาแยกตามองค์ประกอบได้ดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 แสดงผลการประเมินทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา
จากใบกิจกรรมพิเศษเป็นรายกลุ่มในแต่ละองค์ประกอบของวงจรปฏิบัติการที่ 1–3

จากภาพประกอบ 2 สามารถแสดงผลการวิจัย แยกตามองค์ประกอบของทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหาได้ ดังนี้

วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ปีที่ 23 ฉบับที่ 101 เมษายน – มิถุนายน 2569
Journal of Graduate School Sakon Nakhon Rajabhat University 23(101) April - June 2026

องค์ประกอบที่ 1 การให้เหตุผลอย่างมีประสิทธิภาพ พบว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ 2 ผลการประเมินคะแนนอยู่ในระดับ 2 คือ ระดับดี และในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ผลการประเมินคะแนนอยู่ในระดับ 3 คือ ระดับดีมาก ถือว่ามีแนวโน้มระดับคะแนนดีขึ้น มีการพัฒนาได้สูงสุดในระดับ 3 คือ ระดับดีมาก

องค์ประกอบที่ 2 ใช้การคิดอย่างเป็นระบบ พบว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ผลการประเมินคะแนนอยู่ในระดับ 1 คือ ระดับผ่าน ส่วนวงจรปฏิบัติการที่ 2 ผลการประเมินคะแนนอยู่ในระดับ 2 คือ ระดับดี และวงจรปฏิบัติการที่ 3 ผลการประเมินคะแนนอยู่ในระดับ 3 คือ ระดับดีมาก ถือว่ามีแนวโน้มระดับคะแนนดีขึ้น มีการพัฒนาได้สูงสุดในระดับ 3 คือ ระดับดีมาก

องค์ประกอบที่ 3 ใช้วิจารณญาณ และการตัดสินใจ พบว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 1–3 ผลการประเมินคะแนนอยู่ในระดับ 1 คือ ผ่าน ถือว่ามีแนวโน้มระดับคะแนนคงที่ มีการพัฒนาได้สูงสุดในระดับ 1 คือ ผ่าน

องค์ประกอบที่ 4 การแก้ปัญหา พบว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ 3 ผลการประเมินคะแนนอยู่ในระดับ 2 คือ ระดับดี แต่ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ผลการประเมินคะแนนอยู่ในระดับ 1 คือ ผ่าน ถือว่ามีแนวโน้มระดับคะแนนไม่คงที่ มีการพัฒนาได้สูงสุดในระดับ 2 คือ ระดับดี

2.2 รายบุคคล โดยใช้แบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา สามารถแสดงผลการประเมินทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหาแยกตามองค์ประกอบได้ดังตาราง 4

ตาราง 4 แสดงผลการประเมินทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคล

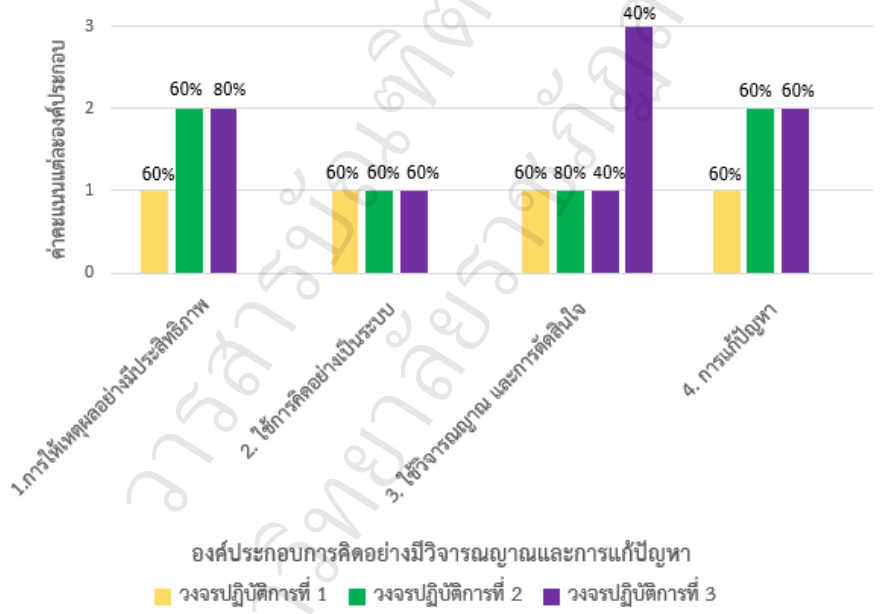
องค์ประกอบทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา	**ลำดับเลขที่นักเรียน**	**วงจรปฏิบัติการที่ 1**				**วงจรปฏิบัติการที่ 2**				**วงจรปฏิบัติการที่ 3**			
ระดับคะแนน		3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0
1. การให้เหตุผลอย่างมีประสิทธิภาพ	1	–	✓	–	–	–	✓	–	–	–	✓	–	–
	2	–	–	–	✓	–	–	✓	–	–	–	✓	–
	3	–	–	✓	–	–	✓	–	–	–	✓	–	–
	4	–	–	✓	–	–	✓	–	–	–	✓	–	–
	5	–	–	✓	–	–	–	✓	–	–	✓	–	–
สรุป	(คน)	0	1	3	1	0	3	2	0	0	4	1	0
	(ร้อยละ)	(0)	(20)	(60)	(20)	(0)	(60)	(40)	(0)	(0)	(80)	(20)	(0)
2. ใช้การคิดอย่างเป็นระบบ	1	–	✓	–	–	–	✓	–	–	✓	–	–	–
	2	–	–	✓	–	–	–	✓	–	–	–	✓	–
	3	–	–	–	✓	–	–	✓	–	–	–	✓	–
	4	–	–	✓	–	–	✓	–	–	–	–	✓	–
	5	–	–	✓	–	–	–	✓	–	–	✓	–	–
สรุป	(คน)	0	1	3	1	0	2	3	0	1	1	3	0
	(ร้อยละ)	(0)	(20)	(60)	(20)	(0)	(40)	(60)	(0)	(20)	(20)	(60)	(0)
3. ใช้วิจารณญาณและการตัดสินใจ	1	–	–	✓	–	–	–	✓	–	–	✓	–	–
	2	–	–	✓	–	–	–	✓	–	✓	–	–	–
	3	–	–	–	✓	–	–		✓	–	–	✓	–
	4	–	–	–	✓	–	–	✓	–	–	–	✓	–
	5	–	–	✓	–	–	–	✓	–	✓	–	–	–
สรุป	(คน)	0	0	3	2	0	0	4	1	2	1	2	0
	(ร้อยละ)	(0)	(0)	(60)	(40)	(0)	(0)	(80)	(20)	(40)	(20)	(40)	(0)

ตาราง 4 (ต่อ)

องค์ประกอบทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา	ลำดับเลขที่นักเรียน	วงจรปฏิบัติการที่ 1				วงจรปฏิบัติการที่ 2				วงจรปฏิบัติการที่ 3			
4. การแก้ปัญหา	1	–	✓	–	–	–	✓	–	–	–	✓	–	–
	2	–	–	✓	–	–	✓	–	–	–	✓	–	–
	3	–	–	✓	–	–	–	✓	–	–	✓	–	–
	4	–	–	✓	–	–	✓	–	–	✓	–	–	–
	5	–	✓	–	–	–	–	✓	–	✓	–	–	–
สรุป	(คน)	0	2	3	0	0	3	2	0	2	3	0	0
	(ร้อยละ)	(0)	(40)	(60)	(0)	(0)	(60)	(40)	(0)	(40)	(60)	(0)	(0)

หมายเหตุ: ระดับคะแนน 3 คือ ระดับดีมาก, 2 คือ ระดับดี, 1 คือ ผ่าน และ 0 คือ ไม่ผ่าน

จากตาราง 4 สามารถสรุปได้ว่านักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับคะแนนแต่ละองค์ประกอบของทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา วงจรปฏิบัติการที่ 1–3 ได้ดังภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 แสดงผลการประเมินทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหาจากแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหาเป็นรายบุคคลในแต่ละองค์ประกอบของวงจรปฏิบัติการที่ 1–3

จากภาพประกอบ 3 สามารถแสดงผลการวิจัย แยกตามองค์ประกอบของทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหาได้ ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 การให้เหตุผลอย่างมีประสิทธิภาพ พบว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ผลการประเมินคะแนนอยู่ในระดับ 1 คือ ผ่าน คิดเป็นร้อยละ 60 (จำนวน 3 คน) วงจรปฏิบัติการที่ 2 ผลการประเมินคะแนนอยู่ในระดับ 2 คือ ระดับดี คิดเป็นร้อยละ 60 (จำนวน 3 คน) และวงจรปฏิบัติการที่ 3 ผลการประเมินคะแนนอยู่ในระดับ 2 คือ ระดับดี คิดเป็นร้อยละ 80 (จำนวน 4 คน) ถือว่ามีแนวโน้มระดับคะแนนดีขึ้น มีการพัฒนาได้สูงสุดในระดับ 2 คือ ระดับดี

องค์ประกอบที่ 2 ใช้การคิดอย่างเป็นระบบ พบว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 1–3 ผลการประเมินคะแนนอยู่ในระดับ 1 คือ ผ่าน คิดเป็นร้อยละ 60 (จำนวน 3 คน) ถือว่ามีแนวโน้มระดับคะแนนคงที่ การพัฒนาได้สูงสุดในระดับ 1 คือ ผ่าน

องค์ประกอบที่ 3 ใช้วิจารณญาณ และการตัดสินใจ พบว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 1–2 ผลการประเมินคะแนนอยู่ในระดับ 1 คือ ผ่าน ทั้ง 2 วงจรปฏิบัติการ คิดเป็นร้อยละ 60 และ 80 (จำนวน 3 และ 4 คน) และวงจรปฏิบัติการที่ 3 ผลการประเมินคะแนนอยู่ในระดับ 1 และ 3 คือ ผ่าน และระดับดีมาก คิดเป็นร้อยละ 40 (จำนวน 2 คน) ทั้ง 2 ระดับ ถือว่ามีแนวโน้มระดับคะแนนดีขึ้น มีการพัฒนาได้สูงสุดในระดับ 3 คือ ระดับดีมาก

องค์ประกอบที่ 4 การแก้ปัญหา พบว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ผลการประเมินคะแนนอยู่ในระดับ 1 คือ ผ่าน คิดเป็นร้อยละ 60 (จำนวน 3 คน) และวงจรปฏิบัติการที่ 2–3 ผลการประเมินคะแนนอยู่ในระดับ 2 คือ ระดับดี คิดเป็นร้อยละ 60 (จำนวน 3 คน) ทั้ง 2 วงจรปฏิบัติการ ถือว่ามีแนวโน้มระดับคะแนนดีขึ้น มีการพัฒนาได้สูงสุดในระดับ 2 คือ ระดับดี

อภิปรายผล

1. ผลการศึกษาลักษณะการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แนวทางการจัดการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน ผู้วิจัยสามารถอภิปรายผล โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดสถานการณ์ ครูจะพูดคุยเหตุการณ์ทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ เพื่อลดความตึงเครียดและสร้างความคุ้นเคยให้กับนักเรียน สอดคล้องกับ ทัศตริน เครือทอง (2553) ที่กล่าวว่า เริ่มต้นด้วยบริบทหรือหัวข้อที่นักเรียนมีความคุ้นเคยแล้วหรือสร้างความคุ้นเคยให้กับนักเรียน แล้วจึงชี้แจงเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์การจัดการเรียนรู้ และกฎ กติกา ในการแข่งขัน เงื่อนไขที่จะได้รับของรางวัล จากนั้นเริ่มเข้าสู่บทเรียนด้วยวิดีโอสถานการณ์ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ เมื่อชมวิดีโอจบ ครูพูดคุยกับนักเรียนเกี่ยวสถานการณ์ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน แล้วให้นักเรียนร่วมกันระดมความคิดในการสร้างคำอธิบายเบื้องต้น สอดคล้องกับ De Jong (2008) ที่กล่าวว่า โดยมุ่งให้นักเรียนเกิดข้อสงสัยหรือปัญหาหรือคำถามที่เกี่ยวข้องกับบริบทเพื่อนำไปสู่สิ่งที่นักเรียนจำเป็นต้องรู้ ครูคอยให้คำปรึกษาโดยใช้คำถามย้อนกลับเพื่อนำไปสู่คำตอบ ให้นักเรียนร่วมกันตอบคำถามจากการศึกษาสถานการณ์ ลงในใบกิจกรรมพิเศษเป็นรายกลุ่ม ตามเวลาที่กำหนด เพื่อสะสมคะแนนพิเศษ

ขั้นที่ 2 ขั้นลงมือปฏิบัติงาน ครูและนักเรียนร่วมกันกำหนดประเด็นในการสืบค้น สอดคล้องกับ De Jong, (2008) ที่กล่าวว่า ครูผู้สอนรวบรวมคำถามของนักเรียนและใช้เป็นจุดเริ่มต้นเพื่อนำไปสู่การค้นหาคำตอบหรือประเด็นปัญหา โดยครูต้องเน้นย้ำถึงความสำคัญของการอ้างอิงข้อมูล ซึ่งต้องเป็นแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ พร้อมยกตัวอย่างใช้คำสำคัญ (Keyword) ในการสืบค้นข้อมูล จากนั้นให้นักเรียนแบ่งภาระงานในการสืบค้น ระบุข้อมูลลงในใบกิจกรรมพิเศษเป็นรายกลุ่มตามเวลาที่กำหนด เพื่อสะสมคะแนนพิเศษ สอดคล้องกับ จินดา พราหมณ์ชู (2553) ที่กล่าวว่า ขั้นตอนนี้จะทำให้นักเรียนค้นพบความรู้หรือแนวคิดใหม่ ๆ เช่น การทดลอง การแก้ปัญหา การอภิปรายกลุ่มย่อยการแสดงบทบาทสมมุติ การสืบค้นข้อมูล การประดิษฐ์คิดค้นสิ่งต่าง ๆ เป็นต้น ครูควรทบทวนคำสั่งหรือคำชี้แจงในใบกิจกรรมทุกครั้ง จากนั้นครูจะสอดแทรกเนื้อหา พร้อมให้นักเรียนตอบคำถามที่เกี่ยวกับเนื้อหาลงในใบกิจกรรม เป็นรายบุคคล ครูและนักเรียนร่วมแลกเปลี่ยนการเรียนรู้เกี่ยวกับเนื้อหา สอดคล้องกับ Wieringa, (2011) ที่กล่าวว่านักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาสาระที่จำเป็นต่อการนำไปใช้หาคำตอบสำหรับปัญหาหรือคำถามที่เกิดขึ้น เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 3 ขั้นเรียนรู้แนวคิดสำคัญ นักเรียนร่วมกันสร้างบทสรุปของสถานการณ์หรือบริบทเดิมข้างต้น โดยนำข้อมูลสาเหตุ ผลกระทบ ของสถานการณ์ที่รวบรวมได้มาเชื่อมโยงข้อมูลที่เกี่ยวข้องผ่านแอปพลิเคชัน Canva ซึ่งสอดคล้องกับ De Jong, (2008) ที่กล่าวว่า นักเรียนเชื่อมโยงความรู้ของตนกับข้อมูลสารสนเทศ ตำราเรียนหรือเว็บไซต์ที่คัดสรรให้มีความสอดคล้องกัน จนนำไปสู่ข้อสรุปถึงสาเหตุหลัก ครูแนะนำการใช้ตัวอักษร สี หรือสัญลักษณ์ มาช่วยจัดหมวดหมู่เพื่อเข้าใจง่ายชัดเจน แล้วให้นักเรียนร่วมกันเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหา พร้อมสะท้อนผลเมื่อได้รับการแก้ไขปัญหาจะเกิดอะไรขึ้น ลงใบกิจกรรมพิเศษ เป็นรายกลุ่ม ตามเวลาที่กำหนด เพื่อสะสมคะแนนพิเศษ จากนั้นครูตั้งคำถามย่อย ชวนคิด ให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ข้อมูล และอภิปรายข้อสรุปของสถานการณ์หรือบริบทเดิมร่วมกับครู สอดคล้องกับ Gilbert, (2006) ที่กล่าวว่า มีการอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับเนื้อหาหรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์หรือเหตุการณ์ที่กำหนด โดยคำนึงถึงพื้นฐานความรู้ของนักเรียน

ขั้นที่ 4 ขั้นนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ครูจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์หรือบริบทเดิม มาปรับใช้กับสถานการณ์ใหม่ ซึ่งสอดคล้องกับ จินดา พราหมณ์ชู (2553) ที่กล่าวว่า ครูผู้สอนจัด

กิจกรรมเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์อื่น ๆ หรือประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตประจำวันของนักเรียน หรือบริบทชุมชนของนักเรียน ครูพูดคุยกับนักเรียนถึงบริบทหรือสภาพปัญหาในพื้นที่ของชุมชน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน จากนั้นให้นักเรียนระบุสาเหตุ ผลกระทบของสถานการณ์ แล้วนำเชื่อมโยงข้อมูลเพื่อหาข้อสรุปถึงสาเหตุหลัก และเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหา พร้อมสะท้อนผลเมื่อได้รับการแก้ไขปัญหาจะเกิดอะไรขึ้น ลงใบแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา เป็นรายบุคคล จากนั้นครูสรุปคะแนนพิเศษเพื่อมอบรางวัลให้นักเรียน สอดคล้องกับ ดลฤดี ไชยศิริ (2562) ที่กล่าวว่า รางวัลถือเป็นสิ่งสำคัญในการเล่นเกม เป็นสิ่งที่ผู้เล่นจะได้รับเมื่อประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

2. ผลการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลจากเครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูล ได้แก่ ใบกิจกรรมพิเศษ (รายกลุ่ม) และแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา (รายบุคคล) โดยผู้วิจัยนำเสนอผลระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามองค์ประกอบของทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา ทั้ง 4 องค์ประกอบ ซึ่งมีอภิปรายผลได้ ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 การให้เหตุผลอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งผู้วิจัยได้อภิปรายผล มีผลการประเมินดังนี้

1. รายกลุ่ม โดยใช้ใบกิจกรรมพิเศษ พบว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ 2 ผลการประเมินคะแนนอยู่ในระดับ 2 คือ ระดับดี จากการสังเกตนักเรียนมีการร่วมกันวางแผน และปรึกษาก่อนดำเนินกิจกรรม ด้วยนักเรียนอาจยังไม่คุ้นเคยกับการทำกิจกรรมลักษณะนี้ ผู้วิจัยจึงต้องเข้าไปให้คำแนะนำเป็นระยะ เมื่อนักเรียนเข้าใจในคำสั่ง พบว่า นักเรียนสามารถร่วมกันหาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ แล้วนำมาให้เหตุผล แต่ยังเป็นประโยคสั้น ๆ ด้วย นักเรียนอาจยังใช้ภาษาเขียนตามหลักไวยากรณ์ภาษาไทยไม่ถูกต้อง แต่แนวคำตอบมีความหลากหลาย ซึ่งเป็นแนวคำตอบค่อนข้างกว้าง เพราะนักเรียนยังระบุรายละเอียดที่จะเชื่อมโยงไปยังสถานการณ์ ทำให้แนวคำตอบไม่ชัดเจน ส่วนในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ผลการประเมินคะแนนอยู่ในระดับ 3 คือ ระดับดีมาก นักเรียนร่วมกันให้เหตุผลได้สอดคล้องกับสถานการณ์มากขึ้น ด้วยนักเรียนเริ่มมีประสบการณ์จากวงจรปฏิบัติการที่ผ่านมา มีรายละเอียดของข้อมูลที่ตรงกับสถานการณ์ ทำให้การอธิบายข้อมูลได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2. รายบุคคล โดยใช้แบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา พบว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 จะอยู่ในระดับ 1 คือ ผ่าน คิดเป็นร้อยละ 60 (จำนวน 3 คน) เนื่องจากนักเรียนส่วนใหญ่สามารถให้เหตุผลได้สอดคล้องกับสถานการณ์เรื่องการขาดแคลนน้ำ ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชุมชนของนักเรียนทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในสถานการณ์มากขึ้น แต่นักเรียนระบุสาเหตุและผลกระทบได้แต่แนวคำตอบค่อนข้างกว้าง เป็นประโยคสั้น ๆ ไม่มีรายละเอียดข้อมูล และข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น นักเรียนส่วนใหญ่อ้างอิงข้อมูลเพียงแหล่งเดียว แต่สามารถเลือกข้อมูลจากแหล่งที่น่าเชื่อถือ จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งสอดคล้องกับสถานการณ์ ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 จะอยู่ในระดับ 2 คือ ระดับดี คิดเป็นร้อยละ 60 (จำนวน 3 คน) นักเรียนส่วนใหญ่สามารถนำความรู้เกี่ยวกับการสังเกตและการปรับปรุงคุณภาพน้ำเบื้องต้นมาปรับใช้กับสถานการณ์ โดยระบุสาเหตุและผลกระทบได้เจาะจงกับสถานการณ์มากขึ้น แต่ยังขาดรายละเอียดของผลกระทบที่เกิดขึ้น แหล่งข้อมูลที่ใช้อ้างอิงส่วนใหญ่มาจากเว็บไซต์ของผลิตภัณฑ์ประเภทเครื่องกรองน้ำ ด้วยนักเรียนส่วนใหญ่ยังใช้คำสำคัญในการสืบค้นข้อมูลไม่ถูกต้อง และวงจรปฏิบัติการที่ 3 จะอยู่ในระดับ 2 คือ ระดับดี คิดเป็นร้อยละ 80 (จำนวน 4 คน) เนื่องจากนักเรียนส่วนใหญ่สามารถให้เหตุผลได้สอดคล้องกับสถานการณ์เรื่องปริมาณน้ำที่หายไป ซึ่งจะเกี่ยวกับการประหยัดน้ำ และการอนุรักษ์น้ำ ด้วยสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชุมชนของนักเรียน ซึ่งนำความรู้เกี่ยวกับรอยเท้าน้ำมาปรับใช้กับสถานการณ์ ซึ่งสอดคล้องกับ ศุภกร สุขยิ่ง (2560) ที่กล่าวว่า โดยบริบทในที่นี้จะอ้างถึงเหตุการณ์และสถานที่ต่าง ๆ ที่เอื้อให้เห็นถึงความเชื่อมโยงหรือความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่มีความซับซ้อนกับประสบการณ์จริงของนักเรียน

องค์ประกอบที่ 2 ใช้การคิดอย่างเป็นระบบ ซึ่งผู้วิจัยได้อภิปรายผล มีผลการประเมิน ดังนี้

1. รายกลุ่ม โดยใช้ใบกิจกรรมพิเศษ พบว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 1–3 ผลการประเมินคะแนนอยู่ในระดับ 1, 2 และ 3 คือ ผ่าน ระดับดี และระดับดีมาก ซึ่งมีการพัฒนาตามลำดับผู้วิจัยสังเกตได้ว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนยังไม่มีทักษะในการเชื่อมโยงสาเหตุกับผลกระทบ ผู้วิจัยจึงต้องให้คำแนะนำพร้อมอธิบายถึงความแตกต่างระหว่างสาเหตุและผลกระทบ นักเรียนทุกคนสามารถใช้แอปพลิเคชัน Canva ได้อย่างดี เมื่อผู้วิจัยตรวจสอบการเชื่อมโยงข้อมูลของนักเรียนพบว่า นักเรียนสามารถช่วยกันวิเคราะห์ปัจจัยของสาเหตุและผลกระทบได้ดีขึ้น แต่ยังจัดรูปแบบการเชื่อมโยงข้อมูลที่ยังไม่เป็น

ระเบียบ เข้าใจยาก ผู้วิจัยจึงให้คำแนะนำเพิ่มเติม พบว่า นักเรียนสามารถร่วมกันนำสาเหตุและผลกระทบมาเชื่อมโยงข้อมูลที่สอดคล้องกับสถานการณ์ได้ดีขึ้น นักเรียนเริ่มนำรูปแบบสี ขนาดตัวอักษร และสัญลักษณ์ในการจัดหมวดหมู่ มาช่วยเชื่อมโยงข้อมูลทำให้เข้าใจง่าย ชัดเจนมากขึ้น

2. รายบุคคล โดยใช้แบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา พบว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 1–3 จะอยู่ในระดับ 1 คือ ผ่าน คิดเป็นร้อยละ 60 (จำนวน 3 คน) ทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่เชื่อมโยงสาเหตุและผลกระทบยังไม่สอดคล้องกับสถานการณ์ ด้วยระบุสาเหตุที่กว้าง ทำให้เชื่อมโยงผลกระทบที่ไม่เกี่ยวข้องและบางสาเหตุก็มีความหมายเหมือนกัน ทำให้การเชื่อมโยงข้อมูลมีความซับซ้อน ไม่สอดคล้องกับสถานการณ์โดยตรง ดังนั้น สาเหตุและผลกระทบที่จะนำมาเชื่อมโยงควรสอดคล้องกับสถานการณ์ มาจากแหล่งที่น่าเชื่อถือ มากกว่า 1 แหล่ง มีรายละเอียดข้อมูลที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์ เพื่อง่ายต่อการเชื่อมโยงข้อมูลในการหาสาเหตุหลักที่ตรงสอดคล้องกับสถานการณ์ ซึ่งสอดคล้องกับ อรมนัส วงศ์ไทย (2562) ที่กล่าวว่า คิดอย่างเป็นระบบ ต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา วิเคราะห์ ประเมินหลักฐาน ข้อโต้แย้ง ข้อมูลสารสนเทศที่น่าเชื่อถือ

องค์ประกอบที่ 3 ใช้วิจารณญาณ และการตัดสินใจ ซึ่งผู้วิจัยได้อภิปรายผล มีผลการประเมิน ดังนี้

1. รายกลุ่ม โดยใช้ใบกิจกรรมพิเศษ พบว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 1–3 ผลการประเมินคะแนนอยู่ในระดับ 1 คือ ผ่าน จากการสังเกตนักเรียนทุกคนสามารถใช้อุปกรณ์สื่อสารได้อย่างคล่องแคล่ว แต่ยังขาดทักษะการสืบค้นและรวบรวมข้อมูลที่หลากหลาย ใช้อ้างอิงข้อมูลเพียงแหล่งเดียว ผู้วิจัยพยายามเข้าไปให้คำแนะนำถึงความสำคัญของการอ้างอิงข้อมูลเป็นระยะ แต่ด้วยเวลาที่จำกัด นักเรียนจึงต้องใช้ข้อมูลที่หาได้โดยไม่ได้พิจารณาถึงความถูกต้อง หรือมีความน่าเชื่อถือ มาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ทำให้ยังขาดรายละเอียดข้อมูลที่จะเชื่อมโยงไปสู่สถานการณ์ บางข้อมูลไม่สอดคล้องกับสถานการณ์ แต่นักเรียนยังร่วมกันใช้มโนทัศน์จากประสบการณ์โดยไม่ได้อ้างอิงหลักการทางวิทยาศาสตร์มาเชื่อมโยง เมื่อนำข้อมูลมาเลือกพิจารณาแล้วตัดสินใจเลือกสาเหตุหลัก ทำให้สาเหตุหลักยังไม่สอดคล้องกับสถานการณ์โดยตรง เพราะแนวคำตอบของสาเหตุหลักจึงค่อนข้างกว้าง ซึ่งจะมีผลต่อการวิเคราะห์แนวทางการปัญหา ดังนั้น การเลือกสาเหตุหลักจึงเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับ วิภาวี ศิริลักษณ์ (2562) ที่กล่าวว่า ช่วยทำความเข้าใจเกี่ยวกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหาคลุมเครือหรือมีความขัดแย้ง วิเคราะห์ประเมินสรุปและเลือกใช้ข้อมูล เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างทางเลือกสำหรับแก้ปัญหารวมถึงการตัดสินใจลงข้อสรุปในการแก้ปัญหาโดยคำนึงถึงผลกระทบที่ตามมาอย่างรอบด้านและสมเหตุสมผล

2. รายบุคคล โดยใช้แบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา พบว่า วงจรปฏิบัติการที่ 1–2 จะอยู่ในระดับ 1 คือ ผ่าน ทั้ง 2 วงจรปฏิบัติการ คิดเป็นร้อยละ 60 และ 80 (จำนวน 3 และ 4 คน) ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีจำนวนนักเรียนพัฒนาทักษะที่ดีขึ้น เมื่อผู้วิจัยตรวจสอบแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา พบว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถสืบค้นข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ได้ มีทั้งเชื่อถือได้ และเชื่อถือไม่ได้ และส่วนใหญ่จะอ้างอิงแหล่งข้อมูลเพียงแหล่งเดียว ทำให้ไม่มีการยืนยันความถูกต้องของข้อมูล นักเรียนส่วนใหญ่จะตัดสินใจเลือกสาเหตุหลักตามความรู้สึก และประสบการณ์ ขาดการอ้างอิงหลักการทางวิทยาศาสตร์ เนื่องด้วยทุกสถานการณ์จะเกี่ยวข้องชุมชน นักเรียนจึงยังระบุได้สอดคล้องกับสถานการณ์ แต่ยังขาดหลักฐานและข้อโต้แย้ง และวงจรปฏิบัติการที่ 3 จะอยู่ในระดับ 1 และ 3 คือ ผ่าน และระดับดีมาก คิดเป็นร้อยละ 40 (จำนวน 2 คน) ทั้ง 2 ระดับ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีอ้างอิงข้อมูลจากแหล่งที่น่าเชื่อถือมากกว่า 1 แหล่ง แต่ยังมีหลักฐานและข้อโต้แย้งไม่เพียงพอ แต่ข้อมูลดังกล่าวสามารถเชื่อมโยงกับสถานการณ์ได้ จึงสามารถตัดสินใจเลือกสาเหตุหลักได้สอดคล้องกับสถานการณ์ ซึ่งสอดคล้องกับ ธีรวิทย์ เนียมโภคะ (2565) ที่กล่าวว่า โดยสถานการณ์ต้องสอดคล้องกับเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อมาช่วยกระตุ้นให้เกิดการแสดงความคิดเห็นจากการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ต่าง ๆ จนเกิดกระบวนการตัดสินใจบนพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ที่คล้ายกันได้

องค์ประกอบที่ 4 การแก้ปัญหา ซึ่งผู้วิจัยได้อภิปรายผล มีผลการประเมิน ดังนี้

1. รายกลุ่ม โดยใช้ใบกิจกรรมพิเศษ พบว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ 3 มีผลการประเมินคะแนนอยู่ในระดับ 2 คือ ระดับดี แต่ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 มีผลการประเมินคะแนนอยู่ในระดับ 1 คือ ผ่าน ซึ่งมีคะแนนต่ำสุดเมื่อเทียบคะแนนกับวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ 3 ด้วยสถานการณ์เรื่องคุณค่าของน้ำ เกี่ยวกับคุณภาพน้ำและปรับปรุงคุณภาพน้ำเบื้องต้นเพื่อนำมาใช้อุปโภคบริโภค ทั้งยังเชื่อมโยงไปถึงการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ซึ่งเป็นเรื่องไกลตัวนักเรียน และข้อคำถามที่มีความ

ซับซ้อน ซึ่งนอกจากจะหาแนวทางการแก้ไขปัญหา จำนวน 3 ข้อ แล้วยังต้องบอกการใช้ประโยชน์ของน้ำจากแหล่งน้ำ จำนวน 3 ข้อ แล้วจึงนำทั้ง 2 แนวทางมาผ่านกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แล้วตัดสินใจเลือกแนวทางการแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนแต่ละคนเกิดการสับสนใจและไม่เข้าใจในคำถาม จึงไม่สามารถหาข้อสรุปแนวทางได้ ผู้วิจัยจึงได้เข้าไปให้แนะนำ พบว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนสามารถร่วมกันเลือกใช้แนวทางการแก้ไขปัญหาที่หลากหลายและวิธีการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาได้สอดคล้องกับสถานการณ์มากขึ้น

2. รายบุคคล โดยใช้แบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา พบว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 จะอยู่ในระดับ 1 คือ ผ่าน คิดเป็นร้อยละ 60 (จำนวน 3 คน) พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีสามารถเสนอแนวทางการแก้ปัญหาได้ โดยเลือกแหล่งน้ำที่เหมาะสมกับพื้นที่ในชุมชน แต่เมื่อสะท้อนผลที่ได้รับการแก้ไข พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่จะไม่ได้นำหลักการทางวิทยาศาสตร์มาช่วยอธิบายหรือนำสนับสนุนถึงผลจากการแก้ปัญหา ซึ่งทำให้แนวทางการแก้ปัญหา ยังไม่เป็นที่ยอมรับในทางปฏิบัติ และในวงจรปฏิบัติการที่ 2–3 จะอยู่ในระดับ 2 คือ ระดับดี คิดเป็นร้อยละ 60 (จำนวน 3 คน) ทั้ง 2 วงจรปฏิบัติการ พบว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนสามารถเสนอแนวทางการในการปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อนนำไปใช้ประโยชน์ ทั้งยังเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์น้ำจากแหล่งน้ำใช้ชุมชนได้ แต่เมื่อสะท้อนผลที่ได้รับการแก้ไข พบว่านักเรียนส่วนใหญ่จะไม่ได้นำหลักการทางวิทยาศาสตร์มาช่วยอธิบายหรือนำมาสนับสนุนถึงผลจากการแก้ปัญหา แต่สามารถนำความรู้เดิมมาช่วยอธิบายได้ และในวงจรปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนสามารถเสนอแนวทางการในประหยัดและอนุรักษ์น้ำได้หลากหลาย ทั้งยังสะท้อนผลที่ได้รับการแก้ไขโดยนำหลักการทางวิทยาศาสตร์มาช่วยอธิบายได้ ซึ่งสอดคล้องกับสุชานันท์ วรวัฒนานนท์ (2565) ที่กล่าวว่า ประเมินหลักฐาน ข้อโต้แย้ง ข้อมูลลารสนเทศที่น่าเชื่อถือ นำมาประเมินและตัดสินใจในการแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงผลกระทบที่จะตามมาอย่างรอบด้าน นำไปสู่การแก้ปัญหาเพื่อให้ได้วิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุด

องค์ความรู้ใหม่

การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นการจัดการเรียนรู้ที่นำเอาสถานการณ์เกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ ที่อยู่รอบตัว และในชุมชนของนักเรียนมาเป็นจุดเริ่มต้นหรือผลักดันให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในแนวคิดหลักการและสิ่งต่าง ๆ พบว่า นักเรียนรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรม มีส่วนร่วมกับกิจกรรมมากขึ้น และกล้าแสดงออกในการแสดงความคิดเห็น เมื่อนำเทคนิคเกมมิฟิเคชันมาร่วมใช้ในการจัดการเรียนรู้ พบว่า ช่วยในการกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้กับนักเรียน นักเรียนกล้ามีส่วนร่วมในดำเนินกิจกรรมอย่างสนุกสนาน ไม่ตึงเครียด สามารถอธิบายรายละเอียดตามขั้นการจัดการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดสถานการณ์ นักเรียนจะไม่สามารถเข้าใจสถานการณ์จากการดูวิดีโอครั้งแรก ครูจึงควรช่วยเชื่อมโยงข้อมูลสถานการณ์ จะทำให้นักเรียนเข้าใจในสถานการณ์มากขึ้น และครูควรอธิบายความแตกต่างระหว่างสาเหตุและผลกระทบ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนกำหนดประเด็นปัญหาได้ สอดคล้องกับองค์ประกอบที่ 1 การให้เหตุผลอย่างมีประสิทธิภาพ ขั้นที่ 2 ขั้นลงมือปฏิบัติงาน ครูควรกำชับเรื่องความสำคัญการอ้างอิงข้อมูล ซึ่งต้องเป็นแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ และสาธิตใช้คำสำคัญ (Keyword) ในการสืบค้นข้อมูล จะช่วยให้นักเรียนได้ข้อมูลที่ถูกต้อง และน่าเชื่อถือ ขั้นที่ 3 ขั้นเรียนรู้แนวคิดสำคัญ ครูควรทบทวนสาเหตุและผลกระทบสถานการณ์เดิมก่อน จะช่วยให้การเชื่อมโยงข้อมูลสอดคล้องกับสถานการณ์มากขึ้น สอดคล้องกับองค์ประกอบที่ 2 ใช้การคิดอย่างเป็นระบบ ในการเขียนเชื่อมโยงควรใช้ตัวอักษร สี หรือสัญลักษณ์ มาช่วยจัดหมวดหมู่เพื่อเข้าใจง่ายชัดเจน และขั้นที่ 4 ขั้นนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ครูควรพูดคุยกับนักเรียนถึงบริบทหรือสภาพปัญหาในพื้นที่ของชุมชน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน แล้วจึงเชื่อมโยงสถานการณ์เดิมกับสถานการณ์ใหม่ก่อน เพื่อให้นักเรียนเห็นความสอดคล้องสาเหตุและผลกระทบทั้ง 2 สถานการณ์ เพื่อช่วยนักเรียนกำหนดสาเหตุหลักได้ สอดคล้องกับองค์ประกอบที่ 3 ใช้วิจารณญาณและการตัดสินใจ ด้วยสถานการณ์ใหม่สอดคล้องบริบทชุมชนของนักเรียน ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเข้าใจบริบทชุมชนและเห็นสภาพปัญหาจริง จนนำไปสู่การหาแนวทางการแก้ปัญหาและการสะท้อนผล สอดคล้องกับองค์ประกอบที่ 4 การแก้ปัญหา และนอกจากที่นักเรียนมีการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณแล้ว ยังทำให้นักเรียนเกิดความตระหนักถึงความสำคัญของน้ำ เกิดความรัก ความหวงแหน และเห็นคุณค่าบริบทชุมชนมากยิ่งขึ้น

สรุป

การวิจัย เรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 สรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ลักษณะการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน ควรสร้างความคุ้นเคยเกี่ยวกับสถานการณ์ กำชับเป้าหมาย กฎ กติกา เพื่อรับของรางวัล ตรวจสอบการอ้างอิงข้อมูล พร้อมสาธิตการใช้คำสำคัญในการสืบค้นข้อมูล การเชื่อมโยงข้อมูลควรใช้ขนาดตัวอักษร สี หรือสัญลักษณ์มาช่วยจัดหมวดหมู่ และมีการทบทวนคำสั่งในการดำเนินกิจกรรมทุกครั้ง

2. ผลการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา แบ่งเป็น 4 องค์ประกอบ ดังนี้ 1. การให้เหตุผลอย่างมีประสิทธิภาพ 2. ใช้การคิดอย่างเป็นระบบ 3. ใช้วิจารณญาณและการตัดสินใจ และ 4. การแก้ปัญหา โดยรายกลุ่มมีแนวโน้มการพัฒนาที่ดีขึ้น ยกเว้นองค์ประกอบที่ 3 และ 4 ส่วนรายบุคคลมีแนวโน้มการพัฒนาที่ดีขึ้น ยกเว้นองค์ประกอบที่ 2 และส่วนใหญ่ระดับคะแนนแต่ละองค์ประกอบของรายกลุ่มจะมากกว่ารายบุคคล

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ผู้วิจัยควรเน้นย้ำถึงความสำคัญในการอ้างอิงข้อมูล ควรมีแหล่งข้อมูลมากกว่า 1 แหล่ง และแหล่งข้อมูลควรมาจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง หรือผู้เชี่ยวชาญในด้านนั้น และควรสาธิตการสืบค้นข้อมูลโดยใช้คำสำคัญ (Keyword) เพื่อให้ข้อมูลสอดคล้องกับสถานการณ์มากขึ้น

1.2 ผู้วิจัยควรใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย ชัดเจน ในคำชี้แจงของแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา และใบกิจกรรมต่าง ๆ และควรมีการทบทวนคำชี้แจงหรือคำสั่งกับนักเรียนทุกครั้ง ก่อนการดำเนินกิจกรรม

1.3 ผู้วิจัยควรตรวจสอบความเข้าใจหลังจากนักเรียนศึกษาสถานการณ์ทุกครั้ง โดยพูดคุยแลกเปลี่ยนความเข้าใจและร่วมสรุปประเด็นสำคัญเกี่ยวกับสถานการณ์กับนักเรียน

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 จากการวัดประเมินผลของทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหาเป็นรายกลุ่ม ถ้าจำนวนนักเรียนที่นำมาใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างมีจำนวนไม่มาก ผู้วิจัยควรบันทึกพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนในการทำกิจกรรมแต่ละขั้นตอนไว้ด้วย เพื่อใช้เปรียบเทียบการพัฒนาการทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคล

2.2 จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา ควรนำแอปพลิเคชันอื่น ๆ มาช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น การตอบคำถามในใบกิจกรรมอาจทำลงในแอปพลิเคชัน Live worksheets ซึ่งจะช่วยให้ตรวจสอบได้ง่าย และสะท้อนข้อผิดพลาดของนักเรียนเป็นรายบุคคลได้ เพื่อให้นักเรียนได้นำไปปรับปรุงพฤติกรรมในวงจรปฏิบัติการต่อไป หรือนำแอปพลิเคชัน Kahoot มาปรับใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งช่วยให้การทำแบบทดสอบมีความท้าทาย และตื่นเต้น ด้วยรูปแบบเกมแอนิเมชัน ทำให้การจัดการเรียนรู้ไม่ตึงเครียด และเกิดความสนุกสนาน

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.*). สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ.

จินดา พราหมณ์ชู. (2553). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ดลฤดี ไชยศิริ. (2562). *การส่งเสริมแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนผดุงนารี*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

ดวงพร ภาคนิ่มนวล. (2564). *การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ ด้วยเทคนิคเกมมิฟิเคชัน เรื่อง เศรษฐกิจพอเพียงเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. จันทบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏราไพพรรณี.

ทัศตริน เครือทอง. (2553). การเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างมีบริบท (Learning Science in Context). *นิตยสารสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 38*(166), 56–59.

ธีรวิทย์ เนียมโภคะ. (2565). *การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์ เพื่อส่งเสริมความรอบรู้ด้านสุขภาพ เรื่องระบบภูมิคุ้มกัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. การค้นคว้าอิสระ กศ.ม พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.

นครินทร์ สุกใส. (2561). *ผลการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันที่มีต่อความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ปาริฉัตร ปานกลิ่น. (2564). *การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกลวิธีการโต้แย้งเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารญาณและการคิดแก้ปัญหาเรื่องพอลิเมอร์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5*. การค้นคว้าอิสระ กศ.ม พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.

ภูริต สงวนศักดิ์. (2562). *ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานที่มีต่อการรู้เคมีของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วรรณธิดา ยลวิลาศ. (2562). การสร้างแรงจูงใจในการเรียนด้วยเกมมิฟิเคชั่น. การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ ครั้งที่ 1 ประจำปี 2562. *วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, 17*(22), 378–391.

วัชรา เล่าเรียนดี และคณะ. (2560). *กลยุทธ์การจัดการเรียนเชิงรุกเพื่อพัฒนาการคิดและยกระดับคุณภาพการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 12). เพชรเกษมพริ้นติ้ง กรุ๊ป จำกัด 2545.

วิจารณ์ พานิช. (2555). *วิถีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรีสฤษดิ์วงศ์.

วิภาวี ศิริลักษณ์. (2562). *การพัฒนาตัวบ่งชี้ทักษะของนักเรียนในศตวรรษที่ 21*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.

ศุภกร สุขยิ่ง. (2560). *การจัดการเรียนรู้แบบใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับการใช้ข่าวเป็นสื่อเรื่อง สภาพสมดุล เพื่อพัฒนาการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.* วิทยานิพนธ์ กศ.ม. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.

สมศักดิ์ ดลประสิทธิ์. (2564). แนวทางการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนากำลังคนในศตวรรษที่ 21. *วารสารคุรุสภาวิทยาจารย์, 2*(1), 1–15.

สิรินภา กิจเกื้อกูล. (2557). *การจัดการเรียนวิทยาศาสตร์ทิศทางสำหรับครูศตวรรษที่ 21*. เพชรบูรณ์: จุลดิสการพิมพ์.

สุชานันท์ วรวัฒนานนท์. (2565). *การจัดการเรียนรู้แบบปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา เรื่องปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. การค้นคว้าอิสระ กศ.ม. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.

อรมนัส วงศ์ไทย. (2562). *การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. การค้นคว้าอิสระ กศ.ม. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.

De Jong. (2008). Context–based chemical education: How to improve it. *Chemical Education International, 8*(1), 1–7.

Gilbert, J. K. (2006). On The Nature Of "Context" In Chemical Education. *International Journal of Science Education, 28*(9), 957–976.

Partnership for 21st Century Skills. (2021). *Framework for 21st Century Learning*. Retrieved from https://www.marietta.edu/sites/default/files/documents/21st_century_skills_standards_book_2.pdf. July 27th, 2024.

Wieringa. (2011). Biology Teachers Designing. *International Journal of Science Education and Science*, *33*(17), 2437–2462.