

การจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์เป็นฐานที่ส่งเสริมการคิดเชิงระบบ เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

Situation-Based Learning Approach for Enhancing 9th Grade Students' Systems Thinking About Ecosystems

จารุภา นวลเพ็ง¹, สิริณา กิจเกื้อกุล²

Charupha Nuanpheng¹, Sirinapa Kijkuakul²

Received: 8 May 2023

Revised: 22 August 2023

Accepted: 30 August 2023

บทคัดย่อ

การวิจัยปฏิบัติการครั้งนี้มีเป้าหมายเพื่อ 1) ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์เป็นฐานที่ส่งเสริมการคิดเชิงระบบ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ระบบนิเวศ 2) ศึกษาพัฒนาการด้านการคิดเชิงระบบ เมื่อจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์เป็นฐาน ผู้เข้าร่วมวิจัยมีจำนวน 27 คน เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ แบบบันทึกสะท้อนผล แบบสำรวจการคิดเชิงระบบ ที่มีค่า IOC = 0.80-1.00 และใบบันทึกการเรียนรู้ ดำเนินการวิจัยทั้งหมด 3 วงจรปฏิบัติการ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหาและการตรวจสอบสามเส้า ผลการวิจัยพบว่า 1) แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์เป็นฐานพบว่า 1.1 ควรสร้างความสนใจของนักเรียนควรใช้เรื่องราวหรือหัวข้อที่นักเรียนสนใจ 1.2 ควรจัดกลุ่มให้ทุกคนได้มีส่วนร่วม มีการอธิบายลักษณะบทบาทสมมติชัดเจน และให้ซักซ้อมบทบาทสมมติก่อนการแสดง 1.3 ควรกระตุ้นการแสดงบทบาทหน้าที่ของหัวหน้ากลุ่มในการนำอภิปราย 1.4 กระตุ้นให้นักเรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นหรือความเข้าใจของตน 1.5 ประเมินผู้เรียนด้วยการใช้สถานการณ์ใหม่ที่ใกล้เคียงแต่ไม่ซ้ำกับสถานการณ์ในบทเรียนก่อนหน้า 2) การพัฒนาการด้านการคิดเชิงระบบพบว่า นักเรียนเกิดการพัฒนาการคิดเชิงระบบ 4 ทักษะ โดยพัฒนาทักษะการนำเสนอได้มากที่สุด รองลงมาคือ ทักษะการลากเส้น ทักษะการตั้งคำถาม และทักษะการคิดทบทวนตามลำดับ (ร้อยละ 63, 52, 44 และ 30)

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์เป็นฐาน, การคิดเชิงระบบ, ระบบนิเวศ

¹ นิสิตระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
E-mail: jarupha2000@gmail.com

² ผู้ประพันธ์บรรณกิจ, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประจำภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
E-mail: sirinapaki@nu.ac.th

¹ Master's degree students in the Science Education program, Faculty of Education, Naresuan University
E-mail: jarupha2000@gmail.com

² Corresponding author, Assistant Professor, Department of Education, Naresuan University
E-mail: sirinapaki@nu.ac.th

Abstract

This action research aimed to: 1) describe and explain a situation-based learning approach to enhance the 9th grade students' systems thinking about ecosystems, and 2) study their progression of systems thinking in the classroom. The participants were 27 students. The research instruments included lesson plans, reflective journals, systems thinking surveys with the IOC = 0.80 to 1.00, and student learning notes. The research was conducted over three cycles. The data were analyzed using content analysis and triangulation. The findings indicated that: 1) the situation-based learning approach should follow these guidelines.-1.1 The topics or stories that students are interested in should be used to pique their interest; 1.2 grouping should allow for participation by all, a clear explanation of roles, and rehearsal of roles prior to presentation; 1.3 stimulating the performance of the group leader's roles and responsibilities in facilitating discussions should be actioned; 1.4 encouraging every student to participate in expressing their opinions and understanding during the discussion; 1.5 Evaluating students using novel situations that are similar but not identical to previous learning situations. 2) Development in systems thinking; it was found that students developed four systems thinking skills; advocacy, causal loops, inquiry and reflective thinking, in that order. (Percentages of 63, 52, 44, and 30).

Keywords: Situation-based learning, systems thinking, ecosystem

บทนำ

การคิดเชิงระบบ (system thinking) มีรากฐานความเชื่อมาจากทฤษฎีระบบ ที่เสนอโดยศาสตราจารย์ด้านชีววิทยาชาวออสเตรเลีย นามว่า Karl Ludwig von Bertalanffy ในปี ค.ศ.1968 มีแนวคิดที่เน้นย้ำการมองโลกแบบองค์รวม โดยเชื่อว่าองค์ประกอบของระบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน ทำให้เกิดสภาวะองค์รวมของระบบ ซึ่งทฤษฎีระบบจะเน้นการวิเคราะห์เข้าไปถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบทั้งหมดในระบบ ทั้งปฏิสัมพันธ์ระหว่างระบบกับระบบและปฏิสัมพันธ์ระบบกับสิ่งแวดล้อม การคิดเชิงระบบจึงเป็นการคิดเพื่อทำความเข้าใจองค์รวมทั้งหมดของระบบ ศึกษาความเชื่อมโยงระหว่างองค์ประกอบต่างๆ ในสิ่งแวดล้อมที่ระบบดำรงอยู่ เป็นการคิดที่มีลำดับขั้นตอนและเป็นเหตุเป็นผล ส่งผลให้เข้าใจองค์รวมของระบบทั้งหมด

มองเห็นรายละเอียดย่อยๆ และประเด็นปัญหาของเรื่องราวได้มีอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับการให้นิยามการคิดเชิงระบบของ ประจักษ์ ปฏิทัศน์ (2562) ที่กล่าวว่า เป็นการคิดเพื่อทำความเข้าใจองค์รวมทั้งหมด ด้วยการมองว่าองค์ประกอบต่างๆ ร่วมกันสร้างความเป็นองค์รวมทั้งหมดของระบบขึ้น การคิดเชิงระบบจึงถูกนำมาใช้ในการหาแนวทางการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนที่จะช่วยขยายขอบเขตการคิดทำให้มองเห็นปัญหาและเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ต่างไปจากเดิม (Goodman, 2020)

การคิดเป็นระบบนั้นจะต้องอาศัยทักษะสำคัญ ได้แก่ 1) ทักษะการลากเส้น (causal loops) เป็นวิธีการลากเส้นเพื่อค้นหาความเชื่อมโยงของสิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้น ค้นหาเหตุและผลในการเกิดขึ้นขององค์ประกอบต่างๆ ในระบบ

2) ทักษะการตั้งคำถาม (inquiry) เป็นการตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่ความจริงที่ต้องการค้นหา 3) ทักษะการคิดทบทวน (reflection) เป็นการคิดไตร่ตรองในเรื่องราวอย่างครุ่นคิดพิจารณาพิเคราะห์เมื่อเผชิญกับสถานการณ์ จะทำให้ค้นพบความเป็นเหตุเป็นผล และ 4) ทักษะการนำเสนอ (advocacy) เป็นการอธิบายความคิดให้ผู้อื่นเข้าใจได้ ด้วยการวาดภาพและการเล่าเรื่อง (มกราพันธ์ จูฑะรสก, 2562) การคิดเชิงระบบจึงเป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนในโลกปัจจุบัน ที่จะต้องได้รับการพัฒนาเพื่อการดำรงชีวิตในโลกที่มีความซับซ้อน และมีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง (ฤทัยรัตน์ ชิตมงคล และสมยศ ชิตมงคล, 2560) อีกทั้งยังจะช่วยให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในการตัดสินใจ มีเหตุและผลในการค้นคว้าเพื่อประกอบการพิจารณาหาแนวทางการแก้ปัญหาอย่างมีระบบแต่การพัฒนาการคิดเชิงระบบก็ยังไม่ประสบผลสำเร็จ ยังพบว่าผู้เรียนไม่สามารถคิดเป็นระบบได้สอดคล้องกับผลการประเมิน PISA ในปี 2006 และ 2015 ที่มีการประเมินสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์เป็นหลัก พบว่า นักเรียนไทยมีคะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยที่ OECD กำหนด โดยเฉพาะในปี 2015 ที่มีคะแนนลดลงจนเท่ากับการประเมินรอบ PISA 2006 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2559) โดยผลการประเมินในภาพรวมพบว่านักเรียนไทยมีคะแนนในด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์สูง ในขณะที่คะแนนด้านสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ต่ำที่สุด (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2558) สะท้อนให้เห็นว่านักเรียนไม่สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้โดยการเชื่อมโยงองค์ประกอบของสมรรถนะได้ อีกทั้งการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์พบว่านักเรียนไม่สามารถบอกสาเหตุของปัญหาและไม่สามารถคิดหาแนวทางการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นขณะทำกิจกรรมในชั้นเรียนได้ นอกจากนี้

ยังเกิดจากการจัดการเรียนการสอนของครูส่วนใหญ่ที่เน้นการบรรยาย และเน้นการจดจำเนื้อหามากกว่าฝึกฝนให้นักเรียนมีทักษะการคิดเชิงระบบ

ระบบนิเวศ (ecosystem) เป็นหนึ่งในเนื้อหาวิชาที่ถูกบรรจุในรายวิชาวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ กับสิ่งแวดล้อมที่สิ่งมีชีวิตดำรงอยู่ ซึ่งในปัจจุบันการเพิ่มขึ้นของประชากรมนุษย์ ทำให้มีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้ระบบนิเวศอยู่ในสถานะไม่สมดุล การเรียนรู้เรื่อง ระบบนิเวศ จึงมีความสำคัญที่จะทำให้นักเรียนตระหนักได้ว่าการใช้ทรัพยากรธรรมชาตินั้นจะต้องคำนึงถึงปัญหาทางระบบนิเวศด้วย ซึ่ง พระครูสันติบุญญาทร กตปุญโญ (2565) กล่าวไว้ว่า การพัฒนาทางด้านวัตถุและอุตสาหกรรม ได้ทำให้เกิดมลพิษทางสิ่งแวดล้อมอย่างรุนแรง ก่อให้เกิดสารกัมมันตภาพรังสีเข้าสู่สิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดการสูญเสียทรัพยากรป่าและสัตว์ป่าและสัตว์ป่า ทำให้ความสมดุลทางระบบนิเวศเสื่อมโทรมลง โดยระบบนิเวศจะมีความสัมพันธ์กันทั้งระบบ แต่ละองค์ประกอบมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน การจะศึกษาเกี่ยวกับระบบนิเวศจึงต้องอาศัยการคิดเชิงระบบ เพื่อให้มองเห็นองค์รวมและสามารถมองเห็นปฏิสัมพันธ์ภายในระบบนิเวศได้ ตลอดจนเข้าใจความสัมพันธ์ในเชิงเหตุและผลที่ส่งผลกระทบต่อกัน ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจปัญหาและโครงสร้างของปัญหาอย่างลึกซึ้ง

การจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์เป็นฐาน (situation based learning) เป็นการจำลองสถานการณ์ขึ้นมาให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริง โดยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้สังเคราะห์มาจากขั้นตอนของ ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2559) ได้เป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ชี้นำเข้าสู่สถานการณ์ 2) ดำเนินสถานการณ์ 3) ชี้นำ

อธิบายสถานการณ์ 4) ชั้นวิเคราะห์สถานการณ์
5) ขั้นสรุปและประเมินสถานการณ์ ซึ่งการสอน
โดยใช้สถานการณ์จำลองสามารถช่วยให้ผู้เรียน
จะได้เรียนรู้จากประเด็นปัญหาในสถานการณ์
และช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้สภาพความเป็นจริง
และเกิดความเข้าใจในสถานการณ์หรือเรื่องที่มี
ตัวแปรจำนวนมากที่มีความสัมพันธ์กันอย่าง
ซับซ้อน (ทศนา แหมมณี, 2561 หน้า 370) อีกทั้ง
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์เป็น
ฐานยังจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้น และ
ความสนใจ เนื่องจากผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงใน
สถานการณ์จริง ได้ฝึกทำในสภาพแวดล้อมจริง

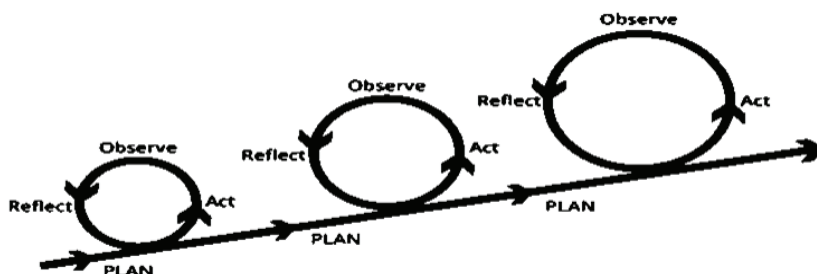
จากที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้ผู้วิจัย
สนใจที่จะศึกษาลักษณะการจัดการเรียนรู้โดยใช้
สถานการณ์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงระบบ
เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 3

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้
โดยใช้สถานการณ์เป็นฐานที่ส่งเสริมการคิดเชิงระบบ
เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อศึกษาพัฒนาการด้านการคิดเชิง
ระบบ เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 3 เมื่อจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์เป็นฐาน

วิธีการศึกษา

งานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้ขั้นตอนการ
ทำวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนเชิงคุณภาพของ
สิริภา กิจเกื้อกูล, 2557, หน้า 149-152) โดย
มีขั้นตอนในการดำเนินการ ดังนี้ 1) ขั้นวางแผน
(plan) 2) ขั้นปฏิบัติการ (act) 3) ขั้นสังเกต
(observe) และ 4) ขั้นสะท้อนผล (reflect) ซึ่ง
ผู้วิจัยได้ดำเนินงานทั้งหมดเป็น 3 วงจร
ปฏิบัติการ



ภาพที่ 1 การเก็บรวบรวมข้อมูลในแต่ละวงจรปฏิบัติการ

1. ผู้เข้าร่วมวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัด
นครสวรรค์ และได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง
(purposive sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน
ทั้งหมด 27 คน โดยเป็นนักเรียนระดับชั้น
มัธยมศึกษาตอนต้น แผนการเรียนวิทยาศาสตร์และ
คณิตศาสตร์

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้
สถานการณ์เป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถด้าน
การคิดเชิงระบบ เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 แผน เป็นเวลา
12 ชั่วโมง ดังนี้

2.1.1 แผนที่ 1 เรื่อง องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ จำนวน 4 ชั่วโมง ใช้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1

2.1.2 แผนที่ 2 เรื่อง ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ จำนวน 4 ชั่วโมง ใช้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2

2.1.3 แผนที่ 3 เรื่อง ความหลากหลายของชนิดสิ่งมีชีวิต จำนวน 4 ชั่วโมง ใช้ในวงจรปฏิบัติการที่ 3

2.2 แบบบันทึกสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์เป็นฐาน ซึ่งมีครูประจำการที่มีประสบการณ์ทางการสอน 5 ปี ขึ้นไป ในการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้

2.3 แบบสำรวจการคิดเชิงระบบ เป็นแบบอัตนัย โดยมีเนื้อหาเป็นสถานการณ์จำนวน 2 เรื่อง แต่ละเรื่องประกอบด้วยคำถาม 4 ข้อ รวมทั้งหมด 8 ข้อ ซึ่งผ่านการทดสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พบว่ามีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.80-1.00

2.4 ใบบันทึกการเรียนรู้ เป็นใบงานรายบุคคล ซึ่งเป็นการบันทึกสิ่งที่นักเรียนได้ปฏิบัติในระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยจะมีการปรับเปลี่ยนขอบเขตในการบันทึกไปตามเนื้อหาในแต่ละวงจรปฏิบัติการ

3. การเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่วันที่ 26 มกราคม ถึง 2 มีนาคม 2566 และทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) ดังนี้

3.1 เมื่อทำการเก็บข้อมูลแล้ว ผู้วิจัยอ่านข้อมูลทั้งหมดจากเครื่องมือวิจัย

3.2 รวบรวมข้อมูลที่สามารถนำมาตอบคำถามวิจัยในแต่ละวงจรปฏิบัติการ ได้แก่

1) การจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์เป็นฐานควรมีแนวทางอย่างไร 2) การเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์เป็นฐานสามารถพัฒนาการคิดเชิงระบบได้หรือไม่อย่างไร จากนั้นจัดให้เป็นหมวดหมู่เดียวกันเพื่อให้ง่ายต่อการวิเคราะห์และอภิปรายผล

3.3 ผู้วิจัยใช้เครื่องมือที่หลากหลายเพื่อความน่าเชื่อถือ ได้แก่ แบบบันทึกสะท้อนผลแบบสำรวจการคิดเชิงระบบ และใบบันทึกการเรียนรู้ มีการตรวจสอบข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยวิธีสามเส้า (triangulation) แบบ Resource triangulation โดยใช้แบบบันทึกสะท้อนผลของผู้วิจัยและครูประจำการ ซึ่งจะนำข้อมูลมาวิเคราะห์ ตีความข้อมูล ซึ่งเป็นการตรวจสอบโดยผู้วิจัยร่วมกับครูประจำการเพื่อพิจารณาความสอดคล้องของการวิจารณ์ผลที่เกิดขึ้นว่าในแต่ละขั้นของการจัดการเรียนรู้เกิดปัญหาอะไรบ้าง มีข้อดี-ข้อเสีย และควรมีการปรับปรุงแต่ละขั้นการจัดการเรียนรู้อย่างไร และใช้วิธี Method triangulation โดยใช้แบบสำรวจการคิดเชิงระบบ และใบบันทึกการเรียนรู้ ซึ่งจะนำข้อมูลมาวิเคราะห์ โดยตีความข้อมูลว่านักเรียนมีการพัฒนาความสามารถด้านการคิดเชิงระบบอย่างไร

ซึ่งข้อมูลได้จากการตรวจคำตอบจากใบบันทึกการเรียนรู้และแบบสำรวจการคิดเชิงระบบ แล้ววิเคราะห์เนื้อหา จากนั้นทำการจัดกลุ่มคำตอบของนักเรียน นำมาจัดระเบียบในทักษะของการคิดเชิงระบบ 4 ทักษะ ได้แก่ 1. ทักษะการลากเส้น (Causal loops, CL) 2. ทักษะการตั้งคำถาม (Inquiry, IN) 3. ทักษะการคิดทบทวน (Reflection, RE) 4. ทักษะการนำเสนอ (Advocacy, AD) จากนั้นกำหนดรหัสของเนื้อหาเพื่อจัดหมวดหมู่ ให้ความหมาย และแจกแจงรายละเอียดของเนื้อหาแต่ละประเภทที่สร้างเกณฑ์ขึ้น ทั้ง 4 ทักษะ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวอย่างแสดงรหัสรูปแบบการวิเคราะห์พฤติกรรมทักษะการคิดเชิงระบบ

การคิดเชิงระบบ	รหัส (code)	ความหมาย	ตัวอย่างพฤติกรรม
ทักษะการตั้งคำถาม (IN)	IN1	นักเรียนตั้งคำถามได้สอดคล้องกับประเด็นสำคัญของสถานการณ์ที่ต้องการหาคำตอบ	สาเหตุที่กล้วยตายเกิดจากอะไร
	IN2	นักเรียนตั้งคำถามได้ แต่ยังไม่สอดคล้องกับประเด็นสำคัญของสถานการณ์ที่ต้องการหาคำตอบ	ทำไมกล้วยจึงมีลูกอยู่
	IN3	ไม่ได้มีลักษณะของการตั้งคำถาม เป็นเพียงการบอกเล่าเท่านั้น	การใช้อย่างแมลงในทางที่ผิด

แล้วทำการวิเคราะห์ทักษะการคิดเชิงระบบของนักเรียนในภาพรวม โดยแยกข้อมูลให้ตรงกับรหัสของเนื้อหาที่กำหนดขึ้น นำข้อมูลจากการวิเคราะห์มาแจกแจงความถี่ โดยหาค่าร้อยละของทั้ง 4 ทักษะ

ผลการศึกษา

จากการวิเคราะห์ข้อมูล สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์เป็นฐานที่ส่งเสริมการคิดเชิงระบบ มีขั้นตอนดังนี้

1. ช้่นนำเข้าสู่สถานการณ์

วงจรปฏิบัติการที่ 1 ผู้วิจัยกระตุ้นความสนใจของนักเรียนด้วยการเปิดภาพระบบนิเวศแนวปะการัง และนำเข้าสู่สถานการณ์ด้วยวิดีโอข่าวน้ำท่วมในนครสวรรค์ จากนั้นใช้คำถามกับนักเรียน พบว่านักเรียนบางคนมีความสนใจ และสามารถตอบคำถามได้

วงจรปฏิบัติการที่ 2 ในขั้นนี้ผู้วิจัยเปิดวิดีโอเรื่อง บทบาทของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ พบได้ว่านักเรียนอาจจะยังไม่ค่อยเข้าใจหลังจากได้ดูวิดีโอแล้วเข้าสู่เนื้อหา ผู้วิจัยจึงต้องมีการอธิบายเพิ่มเติม และให้นักเรียนสามารถเปิดดูเนื้อหาจาก

ในหนังสือเรียนได้ ส่วนการนำเข้าสู่สถานการณ์จำลองที่นักเรียนจะต้องทำกิจกรรมโดยเปิดวิดีโอละครเรื่อง มนต์รักหนองผักกะแยง (ตอนปลูกแตงกวา) พบว่านักเรียนมีความสนใจและสนุกสนาน เนื่องจากเป็นเรื่องที่นักเรียนนั้นรู้จักและชื่นชอบอยู่แล้ว จึงทำให้นักเรียนมีความสนใจในการทำกิจกรรมมากขึ้น

วงจรปฏิบัติการที่ 3 ในขั้นนี้ผู้วิจัยกระตุ้นความสนใจด้วยการเปิดภาพ ผีเสื้อในอุทยานแห่งชาติ และมีการใช้คำถาม ซึ่งพบว่านักเรียนมีความสนใจและตั้งใจศึกษาเกี่ยวกับผีเสื้อในอุทยานแห่งชาติ แต่มีบางคำถามที่นักเรียนยังไม่ค่อยเข้าใจ ผู้วิจัยจึงได้มีการอธิบายเพิ่มเติม และเมื่อนำเสนอสถานการณ์โดยเปิดวิดีโอละครเรื่อง ร้อยป่า พบว่านักเรียนมีความสนใจ เนื่องจากเป็นละครที่นักเรียนได้เคยดูมาก่อน

2. ช้่นดำเนินสถานการณ์

วงจรปฏิบัติการที่ 1 เป็นขั้นที่นักเรียนแสดงสมมติภาพสมมติในสถานการณ์จำลองน้ำท่วมในนครสวรรค์ พบว่านักเรียนสามารถคาดเดาเหตุการณ์ของสถานการณ์จำลองที่ได้จากการดูวิดีโอ จึงทำให้นักเรียนไม่ได้มีความสนใจเท่าที่ควร อีกทั้งนักเรียนที่ได้รับมอบหมายให้แสดงบทบาทสมมตินั้นก็ไม่ได้มีการทำความเข้าใจกับ

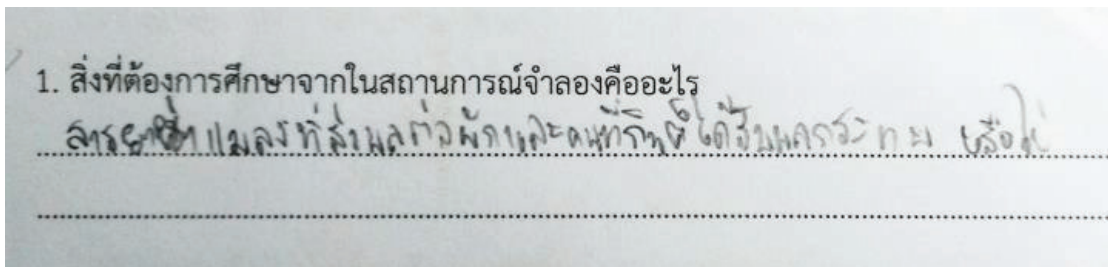
วงจรปฏิบัติการที่ 2 พบว่านักเรียนแต่ละกลุ่มมีความตั้งใจในการอภิปรายในกลุ่มมากขึ้น ซึ่งนักเรียนแต่ละกลุ่มก็มีการพูดคุยกันประมาณ 10 นาที โดยที่ผู้วิจัยได้มอบหมายประเด็นในการพูดคุยเพื่อหาสรุปกันภายในกลุ่ม ซึ่งนักเรียนก็มีอภิปรายกันตามประเด็นนั้น ทำให้ช่วงเวลาในการพูดคุยกันภายในกลุ่มไม่เสร็จเร็วจนเกินไป เนื่องจากมีหัวข้อในการอภิปรายชัดเจน

วงจรปฏิบัติการที่ 3 ในขั้นนี้ผู้วิจัยให้เวลาในการอภิปรายเพื่อทบทวนเหตุการณ์ในสถานการณ์จำลอง 20 นาที ซึ่งได้ปรับเปลี่ยนจากวงจรปฏิบัติการที่แล้ว ซึ่งพบว่านักเรียนใช้เวลาในการอภิปรายเพียง 10 นาที และพบว่านักเรียนสามารถอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่มเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จำลองได้อย่างกระตือรือร้น

4. ขั้นวิเคราะห์สถานการณ์

วงจรปฏิบัติการที่ 1 ในขั้นนี้นักเรียนร่วมกันอภิปรายทั้งห้องเรียน โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้นำเสนอผลการอภิปรายที่ได้ภายในกลุ่ม แล้วจึงร่วมกันอภิปรายทั้งห้องเรียน พบว่านักเรียนบางกลุ่มไม่ได้พูดคุยกันอย่างจริงจัง จะมีเพียงบางคนเท่านั้นที่คิดหาคำอธิบายสำหรับการนำเสนอ ทำให้นักเรียนบางคนไม่ได้มีส่วนร่วมในการคิดและนำเสนอข้อมูล เพราะบางคนติดเล่นโทรศัพท์มือถือ และคนนำเสนอข้อมูลก็มักจะเป็นคนเดิมที่คอยตอบคำถามอยู่บ่อยๆ

วงจรปฏิบัติการที่ 2 ในขั้นนี้พบว่านักเรียนสามารถร่วมกันอภิปรายร่วมกันทั้งห้องได้อย่างกระตือรือร้น ซึ่งได้รับการกระตุ้นการอภิปรายจากประเด็นที่ผู้วิจัยกำหนดให้ แต่ยังมีนักเรียนบางคนที่ไม่ค่อยมีส่วนร่วมในการอภิปรายมากนัก เนื่องจากยังไม่พบเห็นว่ามีคำตอบคำถามหรือเป็นตัวแทนกลุ่มในการอภิปรายเลย



ภาพที่ 4 ใบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน

วงจรปฏิบัติการที่ 3 พบว่านักเรียนสามารถอภิปรายเกี่ยวกับสถานการณ์จำลองร่วมกันทั้งห้องตามประเด็นที่ผู้วิจัยกำหนดให้ได้ ได้แก่ เรื่องความสำคัญของป่าไม้ และผลกระทบจากการลดลงของป่าไม้ แต่ในบางประเด็น นักเรียนยังไม่ค่อยมีความเข้าใจ ได้แก่ เรื่องการสร้างรายได้จากธรรมชาติให้กับคนในพื้นที่ ผู้วิจัยจึงได้ให้การสืบค้นเพิ่มเติม

5. ขั้นสรุปและประเมินสถานการณ์

วงจรปฏิบัติการที่ 1 ในขั้นนี้ผู้วิจัยประเมินการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนโดยใช้สถานการณ์ใหม่ คือ วิดีโอเรื่อง ระบบนิเวศในนาข้าว พบว่านักเรียนต้องได้รับคำแนะนำเพิ่มเติมจึงจะสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง

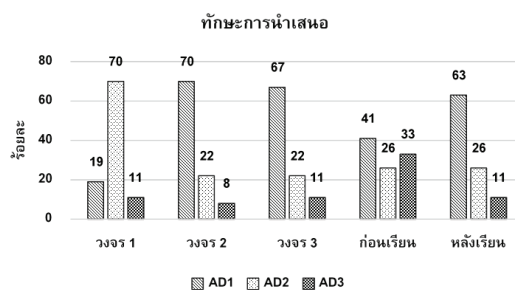
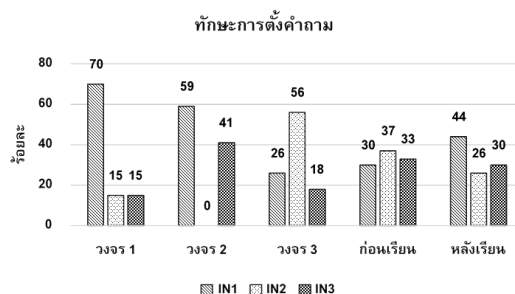
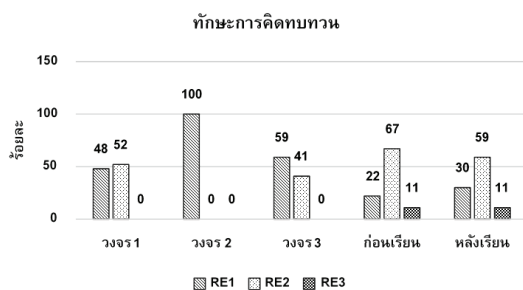
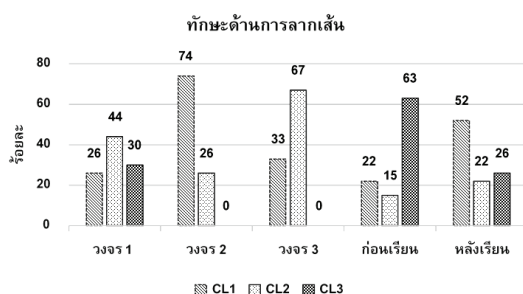
วงจรปฏิบัติการที่ 2 ในขั้นนี้เป็น การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ใหม่

โดยใช้วิดีโอเกี่ยวกับ โรงงานปล่อยน้ำเสียลงแหล่งน้ำธรรมชาติ พบว่านักเรียนสามารถตอบคำถามและอธิบาย จากสถานการณ์ใหม่ที่ผู้วิจัยนำมาประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนได้

วงจรปฏิบัติการที่ 3 จากการใช้สถานการณ์ใหม่เพื่อประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน โดยเปิดวิดีโอ หมู่บ้านป่าแห้ง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่านักเรียนให้ความสนใจกับสถานการณ์

เป็นอย่างดี โดยมีการพูดคุยแสดงความคิดเห็นกันอย่างกระตือรือร้น และสามารถตอบคำถามและอธิบายเกี่ยวกับการลดลงของป่าไม้ในหมู่บ้านป่าแห้งได้

2. ผลการพัฒนาคิดเชิงระบบจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์เป็นฐาน มี 4 ทักษะ ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 5 ระดับการคิดเชิงระบบของนักเรียนทั้ง 4 ทักษะ

1. ทักษะการลากเส้น

จากภาพพบว่า ความสามารถในการคิดเชิงระบบทางด้านทักษะการลากเส้นของนักเรียนทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการนั้น นักเรียนสามารถเขียนแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในสถานการณ์จำลองได้ถูกต้องตามมโนทัศน์ที่เรียน โดยเฉพาะในวงจรปฏิบัติการที่ 2 อีกทั้งยังมีการแสดงทิศทางความสัมพันธ์ของสิ่งที่เชื่อมโยงกันได้อย่างชัดเจนโดยมีการแสดงทิศทางด้วยเครื่องหมายลูกศร เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูล

ที่เก็บรวบรวมได้สามารถจัดกลุ่มการคิดเชิงระบบด้านทักษะการลากเส้นของนักเรียนได้เป็น 3 กลุ่ม โดยมีการพัฒนาดีขึ้น เช่นเดียวกับการสังเกตจากแบบสำรวจการคิดเชิงระบบ และพัฒนาดีขึ้นกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้

2. ทักษะการตั้งคำถาม

จากภาพพบว่า ความสามารถในการคิดเชิงระบบทางด้านทักษะการตั้งคำถามของนักเรียนทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการนั้น นักเรียนสามารถตั้งคำถามได้สอดคล้องกับประเด็นสำคัญ

ของสถานการณ์โดยเฉพาะในวงจรปฏิบัติการที่ 1-2 เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ สามารถจัดกลุ่มการคิดเชิงระบบด้านทักษะ การตั้งคำถามของนักเรียนได้เป็น 3 กลุ่ม และเมื่อทำการสังเกตด้วยแบบสำรวจการคิดเชิงระบบพบว่า จัดกลุ่มได้เป็น 3 กลุ่ม ซึ่งนักเรียนมีการพัฒนา ด้านทักษะการตั้งคำถามดีขึ้นกว่าก่อนการจัดการ เรียนรู้

3. ทักษะการคิดทบทวน

จากภาพพบว่า ความสามารถในการคิดเชิงระบบทางด้านทักษะการคิดทบทวนของ นักเรียนทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการนั้น นักเรียนสามารถระบุสิ่งที่อยู่ในสถานการณ์ได้ครบถ้วนและถูกต้องตามโน้ตชน โดยเฉพาะในวงจรปฏิบัติการที่ 2 อีกทั้งยังสามารถทบทวนเหตุการณ์หรือ การกระทำต่างๆ ที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จำลองได้ เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ สามารถ จัดกลุ่มการคิดเชิงระบบด้านทักษะการคิดทบทวน ของนักเรียนได้เป็น 3 กลุ่ม และเมื่อทำการสังเกต ด้วยแบบสำรวจการคิดเชิงระบบพบว่าจัดกลุ่ม ได้เป็น 3 กลุ่ม ซึ่งนักเรียนมีการพัฒนาด้านทักษะ การคิดทบทวนดีขึ้นกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ แต่ลดน้อยลงจากวงจรปฏิบัติการ 1-3

4. ทักษะการนำเสนอ

จากภาพพบว่า ความสามารถในการคิดเชิงระบบทางด้านทักษะการนำเสนอของนักเรียน ทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการนั้น นักเรียนสามารถนำเสนอเนื้อหาตามมโนทัศน์ได้อย่างถูกต้องและ ครบถ้วน โดยเฉพาะในวงจรปฏิบัติการที่ 2-3 เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้สามารถ จัดกลุ่มการคิดเชิงระบบด้านทักษะการนำเสนอ ของนักเรียนได้เป็น 3 กลุ่ม และเมื่อทำการสังเกต ด้วยแบบสำรวจการคิดเชิงระบบพบว่าจัดกลุ่ม ได้เป็น 3 กลุ่ม ซึ่งนักเรียนมีการพัฒนาด้านทักษะ การนำเสนอดีขึ้นกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้

อภิปรายผลการวิจัย

จากปัญหาและข้อค้นพบในการจัดการ เรียนรู้โดยใช้สถานการณ์เป็นฐาน พบว่าควรมี แนวทางในการจัดการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 เราความสนใจของนักเรียนด้วย การใช้เรื่องราวหรือหัวข้อที่นักเรียนสนใจ เพราะ เรื่องราวหรือหัวข้อที่นักเรียนสนใจจะสามารถ ช่วยดึงดูดความสนใจในการทำกิจกรรม ส่งผลให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามเนื้อหาที่เรียนได้ ซึ่ง การจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองที่ใช้ เรื่องราวที่นักเรียนสนใจ จะช่วยให้กิจกรรมใน การจัดการเรียนรู้มีความน่าสนใจมากขึ้น สอดคล้อง กับที่ นวพล ทองคำ (2562) ได้กล่าวไว้ว่า การจัด การเรียนรู้ด้วยรูปแบบสถานการณ์จำลอง เป็น การสอนที่ดึงดูดความสนใจของนักเรียน เกิด ความสนุกสนาน ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ ได้ง่าย และประจักษ์ด้วยตนเอง ทั้งนี้การเลือกใช้ เรื่องหรือหัวข้อของสถานการณ์จะต้องมีความเกี่ยวข้องกับ เนื้อหาที่เรียนด้วยเพื่อให้การใช้เรื่องราวหรือ หัวข้อที่นักเรียนสนใจในการจัดการเรียนรู้เป็นไป ได้ อย่างเหมาะสม

ขั้นที่ 2 จัดกลุ่มให้ทุกคนได้มีส่วนร่วม มีการอธิบายลักษณะบทบาทสมมติชัดเจน และ ให้ชักซ้อมบทบาทสมมติก่อนการแสดง เพราะ การจัดกลุ่มให้ทุกคนได้มีส่วนร่วมจะช่วยส่งเสริม การเรียนรู้ของนักเรียนรายบุคคลในการมีส่วนร่วม ในกิจกรรม และมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นใน การแก้ไขปัญหาร่วมกันระหว่างนักเรียนภายใน กลุ่ม ทำให้สามารถทำงานร่วมกันได้ นอกจากนี้ การอธิบายลักษณะบทบาทสมมติให้ชัดเจนจะ ช่วยให้นักเรียนเข้าใจว่าต้องทำอะไรในบทบาท ของตน และให้ชักซ้อมบทบาทสมมติก่อน การแสดงจะช่วยให้นักเรียนมีความมั่นใจและเตรียมตัว ได้ดีก่อนเข้าสู่กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ดังที่

ยุพิน บุญชูวงศ์ (2556) กล่าวถึงบทบาทผู้สอนไว้ว่า ผู้สอนต้องกำหนดขั้นตอนและบทบาทของผู้แสดงทั้งหมด และอาจจะต้องซักซ้อมทำความเข้าใจกับผู้แสดงก่อนการสร้างสถานการณ์จำลอง ดังนั้น ผู้สอนจึงควรอธิบายลักษณะของบทบาท และให้เวลาในการซักซ้อม เพื่อให้นักเรียนสามารถที่จะแสดงบทบาทของของตนเองได้อย่างเข้าใจ ทำให้กิจกรรมสามารถดำเนินได้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากสถานการณ์ได้ดียิ่งขึ้น

ขั้นที่ 3 กระตุ้นการแสดงบทบาทหน้าที่ของหัวหน้ากลุ่มในการนำอภิปราย เพราะหัวหน้ากลุ่มเป็นบทบาทที่มีความสำคัญในการนำกลุ่มไปสู่วัตถุประสงค์ของกิจกรรมได้ ซึ่งการนำอภิปรายเกี่ยวกับปัญหาหรือสิ่งที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จำลองจะนำไปสู่การตัดสินใจในการเลือกวิธีการแก้ไขที่ดีที่สุด และสามารถสรุปข้อค้นพบที่เกิดขึ้นได้ ผู้สอนจึงควรกระตุ้นการแสดงบทบาทหน้าที่ของหัวหน้ากลุ่มให้มีความเชื่อมั่นในตนเองในการแสดงบทบาทหน้าที่ ซึ่งสอดคล้องกับที่ Kouzes & Posner (2017) ที่ได้กล่าวถึง การเป็นผู้นำของกลุ่ม ที่มีบทบาทหน้าที่ในการบริหารจัดการกลุ่มให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งมีวิธีการในการพัฒนาทักษะการเป็นผู้นำได้โดยการกำหนดวัตถุประสงค์ของการทำหน้าที่ให้ชัดเจน การสร้างความเชื่อมั่นในตนเองของผู้นำ มีการกำหนดลักษณะของผู้นำที่ดี และส่งเสริมให้มีการทำงานเป็นทีม เพื่อให้นักเรียนในกลุ่มได้เกิดการเรียนรู้จากการอภิปรายร่วมกันได้ตรงตามวัตถุประสงค์ของกิจกรรม

ขั้นที่ 4 กระตุ้นให้นักเรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นหรือความเข้าใจของตน เพราะจะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนในระดับบุคคลในการแสดงความคิดเห็นตามมโนทัศน์ที่นักเรียนมีอยู่ และยังเป็นการส่งเสริมให้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันภายในกลุ่มหลังจากการปฏิบัติกิจกรรมสถานการณ์

จำลอง กล่าวได้ว่านักเรียนได้เรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริง และมีส่วนร่วมในการเรียนรู้โดยตรง สอดคล้องกับทฤษฎีวงจรการเรียนรู้จากประสบการณ์ตามสภาพจริงของ ทริพลิรี เชนิงส์ ณ อยุธยา และคณะ (2564) ที่ได้อธิบายว่า นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านกิจกรรมการปฏิบัติจริง และมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ โดยมีการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ อย่างเป็นกระบวนการ มี 4 ขั้นตอน คือ 1) ประสบการณ์ 2) การไตร่ตรอง 3) การสรุป และ 4) การปฏิบัติ ดังนั้นการกระตุ้นให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นหรือความเข้าใจของตนเป็นสิ่งสำคัญในการส่งเสริมการเรียนรู้และการพัฒนาตนเองได้ดี

ขั้นที่ 5 ประเมินผู้เรียนด้วยการใช้สถานการณ์ใหม่ที่ใกล้เคียงแต่ไม่ซ้ำกับสถานการณ์ในบทเรียนก่อนหน้า เพราะจะช่วยให้ผู้เรียนได้ทดลองใช้ความรู้ที่ได้เรียนรู้จากสถานการณ์ก่อนหน้าในสถานการณ์ใหม่ๆ ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้โดยตรง การใช้สถานการณ์ใหม่ๆ ที่ไม่ซ้ำกับสถานการณ์ในบทเรียนก่อนหน้าจึงเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจและตัดสินใจในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม และจะทำให้ผู้เรียนมีการพัฒนาทักษะและความสามารถในการเรียนรู้แบบปฏิบัติจริงได้ดียิ่งขึ้น สอดคล้องกับที่ เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย (2559) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้เรียนต้องปรับเปลี่ยนจากกรอบความคิดหรือโลกทัศน์เดิมที่คับแคบไปสู่ความเป็นอิสระในการเลือกตอบสนองต่อโลกภายนอกที่เข้ามากระทบ เพื่อการเรียนรู้ที่สูงขึ้น ดังนั้นการใช้สถานการณ์ใหม่ในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองเป็นวิธีการที่เหมาะสม โดยผู้เรียนจะได้เรียนรู้จากประสบการณ์ใหม่ และจะต้องมีการสะท้อนกลับไปยังประสบการณ์ในอดีตเพื่อเปลี่ยนแปลงความคิดและทัศนคติเดิม ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้และการพัฒนาตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากที่ได้มีการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์เป็นฐาน พบว่าการพัฒนาการคิดเชิงระบบมีดังนี้

1) ทักษะการลากเส้น หลังจากนักเรียนได้ทำกิจกรรมแสดงบทบาทในสถานการณ์ พบว่านักเรียนสามารถเขียนแผนภาพแสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสิ่งที่อยู่ในสถานการณ์ได้อย่างเป็นเหตุเป็นผล เนื่องจากหลังเสร็จสิ้นกิจกรรมสถานการณ์ นักเรียนได้มีการร่วมกันวิเคราะห์สถานการณ์ร่วมกันภายในกลุ่ม ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ในขั้นตอนที่ 3 ขั้นการอธิบายสถานการณ์ที่นักเรียนได้ร่วมกันวิเคราะห์ผลจากการสังเกตสถานการณ์ เป็นการทบทวนเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้น ในขั้นนี้จึงทำให้นักเรียนมีความเข้าใจว่าแต่ละส่วนมีความเกี่ยวข้องและเชื่อมโยงกันอย่างไร ดังที่ ฤทัยรัตน์ ชิดมงคล และสมยศ ชิดมงคล (2560) กล่าวว่า การคิดเชิงระบบเป็นการมองแบบองค์รวมและเห็นความเชื่อมโยงขององค์ประกอบต่างๆ ตลอดจนความสัมพันธ์ซึ่งเหตุผลและผลที่ส่งผลกระทบต่อกันและกัน ซึ่งจะช่วยให้บุคคลมีความเข้าใจปัญหาและโครงสร้างของปัญหาอย่างลึกซึ้ง และนำไปสู่การตัดสินใจแก้ปัญหาที่แปลกแตกต่างไปจากเดิม

2) ทักษะการตั้งคำถาม ในการจัดการเรียนรู้ในขั้นตอนที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่สถานการณ์โดยนักเรียนจะต้องตั้งคำถามเกี่ยวกับสถานการณ์ที่ใช้ในการนำเข้าสู่การทำกิจกรรมสถานการณ์จำลอง เพื่อทำให้นักเรียนสามารถจับประเด็นสำคัญที่ต้องการศึกษาได้ ในขั้นนี้นักเรียนสามารถตั้งคำถามเกี่ยวกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ เนื่องจากในขั้นของการนำเข้าสู่สถานการณ์มีการใช้สถานการณ์ที่นักเรียนสนใจ ทำให้นักเรียนมีความตั้งใจศึกษาสถานการณ์ดังกล่าว ส่งผลให้นักเรียนสามารถตั้งคำถามเกี่ยวกับสถานการณ์ดังกล่าวได้ ซึ่งการตั้งคำถามเป็นสิ่งสำคัญของ

การเรียนรู้ เป็นการค้นหาคำตอบเพื่ออธิบายสิ่งที่เกิดขึ้นในเรื่องราวที่กำลังศึกษา หากมีการตั้งคำถามที่ตรงประเด็นกับเรื่องที่กำลังศึกษาก็จะทำให้สามารถเข้าใจเรื่องราวนั้นได้ดียิ่งขึ้น ดังที่ มกราพันธุ์ จูฑะรสก (2551) ได้กล่าวถึงลักษณะของทักษะการตั้งคำถามไว้ว่า เป็นการค้นหาคำตอบจากเรื่องที่กำลังศึกษาอยู่ โดยผู้ตั้งคำถามจะต้องใส่ใจในเรื่องที่กำลังศึกษาเรียนรู้ และจับประเด็นได้เป็นอย่างดี มีความละเอียดอ่อนและไวในการรับรู้ สามารถตั้งคำถามที่จะนำไปสู่ความจริงที่ต้องการค้นหาได้

3) ทักษะการคิดทบทวน เมื่อนักเรียนได้ทำกิจกรรมในขั้นตอนที่ 3 ขั้นอธิบายสถานการณ์ ซึ่งเป็นการให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายหลังจากเสร็จสิ้นกิจกรรมสถานการณ์ เพื่อเป็นการทบทวนเหตุการณ์สำคัญและสิ่งที่มีอยู่ในสถานการณ์ ซึ่งในขั้นนี้นักเรียนสามารถทบทวนเหตุการณ์หรือสิ่งที่มีอยู่ในสถานการณ์ได้แต่ยังไม่ครบถ้วน เนื่องจากนักเรียนใช้เวลาในการอภิปรายร่วมกันน้อยเกินไป ทำให้จับประเด็นสำคัญได้ไม่ครบถ้วน และผู้สอนไม่ได้มีการกระตุ้นหรือส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความตั้งใจและให้ความสำคัญต่อการจับประเด็นต่างๆ ในสถานการณ์ ทำให้นักเรียนร่วมพูดคุยกันเกี่ยวกับสิ่งที่พบเจอในสถานการณ์ได้น้อย ส่งผลให้เกิดการทบทวนเหตุการณ์หรือสิ่งที่มีอยู่ในสถานการณ์ได้ไม่ครบถ้วน ทำให้นักเรียนแต่ละคนมีความเข้าใจเกี่ยวกับสถานการณ์ดังกล่าวที่แตกต่างกันไป ผู้สอนจึงควรมีการกระตุ้นและส่งเสริมให้นักเรียนได้มีการให้ความสำคัญกับการรวบรวมประเด็นสำคัญและมีการอภิปรายร่วมกันให้มากขึ้น เพื่อให้เข้าใจเรื่องราวได้ดียิ่งขึ้น

4) ทักษะการนำเสนอ ในการทำกิจกรรมในขั้นตอนที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินสถานการณ์โดยนักเรียนจะต้องมีการนำเสนอความคิด

หลังจากได้รับสถานการณ์ใหม่ ในขั้นนี้นักเรียนสามารถนำเสนอแนวคิดหรือวิธีการได้ถูกต้องตามมโนทัศน์ที่เรียน ซึ่งสามารถนำเสนอความคิดความเข้าใจของตนเองผ่านภาพวาด และการพูดเพื่ออธิบายภาพวาดดังกล่าวได้ ทั้งนี้เนื่องจากการใช้สถานการณ์ใหม่ที่มีความใกล้เคียงกับสถานการณ์เดิมในกิจกรรมสถานการณ์ ส่งผลทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ที่มีมาเข้ากับสถานการณ์ใหม่ได้ จึงสามารถนำเสนอแนวคิดจากความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่ได้ ซึ่งจะทำให้เห็นว่านักเรียนมีความเข้าใจถูกต้องตามมโนทัศน์ที่เรียน โดยผ่านการนำเสนอแนวคิด สอดคล้องกับที่อนงค์นาถ ทนันทชัย (2563) กล่าวว่า ีว่าการนำเสนอ (presentation) เป็นวิธีการสื่อสารถ่ายทอดข้อมูลเพื่อให้เกิดความเข้าใจ จึงจรรวมถึงการสนับสนุนในการทำงานจะต้องมีการนำเสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับงาน แผนงาน โครงการข้อเสนอ ผลการดำเนินงาน และเรื่องต่างๆ ดังนั้น การนำเสนอจึงเป็นเครื่องมือที่สำคัญอย่างยิ่งในการทำงานและการดำเนินชีวิต

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ผู้สอนควรเลือกใช้สถานการณ์ที่เป็นเรื่องราวหรือหัวข้อที่นักเรียนสนใจ และมีเนื้อหาที่สอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน

1.2 ผู้ควรให้นักเรียนได้ทบทวนบทบาทให้มีความแม่นยำ และมีการฝึกซ้อมลำดับของแต่ละบทบาทให้ถูกต้อง

1.3 ผู้สอนควรให้นักเรียนที่มีหน้าที่ในการบันทึกสิ่งที่พบเห็นจากสถานการณ์จำลองลงในใบบันทึกการสังเกต เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนสนใจกิจกรรมที่กำลังดำเนินอยู่

1.4 ผู้สอนควรให้มีการเขียนสรุปข้อค้นพบลงในชิ้นงานของกลุ่ม เช่น กระดาษโฟลว์ชาร์ต

1.5 การจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์เป็นฐานสามารถพัฒนาการคิดเชิงระบบได้ แต่ต้องมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ นักเรียนได้ฝึกและพัฒนาการคิดเชิงระบบอย่างมีประสิทธิภาพ

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 จากผลการวิจัยพบว่าการคิดเชิงระบบในด้านทักษะการคิดทบทวนที่ยังต่ำอยู่ ดังนั้นในการวิจัยครั้งต่อไปควรพัฒนานักเรียนในด้านดังกล่าวให้ดีขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2559). 80 นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (พิมพ์ครั้งที่ 7). สำนักพิมพ์พี บาลานซ์ดีไซด์แอนปรินติ้ง.
- ทรัพย์สิริ เสนิงศ์ ณ อยู่ธยา และคณะ. (2564). การจัดการเรียนการสอนจากประสบการณ์ตามสภาพจริงตามรูปแบบกิจกรรมประสบการณ์. วารสารธรรมศาสตร์, 40(2), 116-129.
- ทิตนา แคมมณี. (2561). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 22). สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย. (2559). การเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลง: การจัดการเรียนรู้ด้านการผลิตครู. สักทอง: วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (สทสม.), 22(2), 1-11.

- นวลพล ทองคำ. (2562). การจัดการเรียนรู้ด้วยสถานการณ์จำลองร่วมกับแอปพลิเคชันทางการศึกษาเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 [วิทยานิพนธ์ ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ประจักษ์ ปฏิทัศน์. (2562). การคิดเชิงระบบและความคิดสร้างสรรค์. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์.
- พระครูสันติบุญญาทรร กตปุญโญ. (2565). การจัดการระบบนิเวศวิถีพุทธแบบบูรณาการเชิงระบบ มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย. วารสาร มจร อุบลปริทรรศน์, 7(1), 1,098-1,110.
- มกราพันธุ์ จูฑะรสก. (2562). การพัฒนากระบวนการคิดอย่างเป็นระบบเชิงสร้างสรรค์ : การสะท้อนคิดด้วยเทคนิคตะกร้า 3 ใบ. วารสารวิจัยและพัฒนาหลักสูตร, 9(2), 203-222.
- ยุพิน บุญชูวงศ์. (2556). การสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง (simulation). ข่าวสารวิชาการหน่วยทะเบียนและพัฒนาวิชาการ งานบริการการศึกษาและพัฒนาคุณภาพนักศึกษา คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ประจำเดือนเมษายน 2556. <https://shorturl.asia/hP7CD>
- ฤทัยรัตน์ ชิดมงคล และสมยศ ชิดมงคล. (2560). การคิดเชิงระบบ: ประสบการณ์การสอนเพื่อพัฒนาการคิดเชิงระบบ. วารสารครุศาสตร์, 15(2), 209-224.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2558). ความรู้และสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์สำหรับโลกวันนี้. <https://shorturl.asia/kGjd7>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2559). สรุปผลการประเมิน PISA 2015 วิทยาศาสตร์ การอ่าน และคณิตศาสตร์. <https://pisathailand.ipst.ac.th/pisa2015summaryreport/>
- สิรินภา กิจเกื้อกูล. (2557). การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทิศทางสำหรับคริสต์ทศวรรษที่ 21. สำนักพิมพ์จุลติสการพิมพ์.
- อนงค์นาถ ทนชัย. (2563). การใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อพัฒนาทักษะการนำเสนอของนักศึกษาในรายวิชาการนำเสนอผลงานทางธุรกิจ. วารสารวิชาการ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์, 7(1), 48-63.
- Goodman, M. (2020). *Systems thinking: What, why, when, where and how?*. <https://thesystemsthinker.com/systems-thinking-what-why-when-where-and-how/>.
- Kouzes, J. M., & Posner, B. Z. (2017). *The leadership challenge: How to make extraordinary things happen in organizations* (5th ed.). <https://t.ly/wlGMf>