



การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในหน่วยการเรียนรู้บูรณาการเชียงใหม่สมาร์ทซิตี้  
เพื่อพัฒนาสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมและทักษะการคิดเชิงระบบของนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

Using Phenomenon-Based Learning Management in Chiang Mai Smart City  
Integrated Learning Unit to Enhance Teamwork and Collaboration  
Competency, and Systematic Thinking Skill of Grade 2 Students

จิราวัฒน์ จันทวีเศษ<sup>1\*</sup>, สมเกียรติ อินทสิงห์<sup>2</sup> และศักดา สวาทะนันท์<sup>3</sup>

Jirawat Janwiset\*, Somkiart Intasingh and Sakda Swathanan

<sup>1</sup>นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

<sup>1</sup>Graduate in Curriculum and Instruction Division, Faculty of Education, Chiang Mai University

<sup>2</sup>รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

<sup>2</sup>Associate Professor Dr. of Curriculum and Instruction Division, Faculty of Education, Chiang Mai University

<sup>3</sup>ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

<sup>3</sup>Assistant Professor Dr. of Curriculum and Instruction Division, Faculty of Education, Chiang Mai University

\*Corresponding author Email: Jirawat\_jan@cmu.ac.th

### บทคัดย่อ

การศึกษาในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในหน่วยการเรียนรู้บูรณาการเชียงใหม่สมาร์ทซิตี้ และ 2) เปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงระบบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในหน่วยการเรียนรู้บูรณาการเชียงใหม่สมาร์ทซิตี้ ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนต้นแก้วผดุงพิทยาลัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 40 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน จำนวน 5 แผน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมและแบบประเมินทักษะการคิดเชิงระบบ โดยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติทดสอบที ผลการศึกษา พบว่า 1) สมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในหน่วยการเรียนรู้บูรณาการเชียงใหม่สมาร์ทซิตี้ สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 2) ทักษะการคิดเชิงระบบของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในหน่วยการเรียนรู้บูรณาการเชียงใหม่สมาร์ทซิตี้ สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

**คำสำคัญ:** การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน, หน่วยการเรียนรู้บูรณาการ, เชียงใหม่สมาร์ทซิตี้, สมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม, ทักษะการคิดเชิงระบบ



## Abstract

This study had two main objectives: 1) to compare the teamwork and collaboration competency of grade 2 students before and after the implementation of phenomenon-based learning within an integrated learning unit in Chiang Mai smart city, and 2) to compare the systematic thinking skill of these students before and after the same phenomenon-based learning implementation. The research sample was comprised of 40 grade 2 students, they were chosen by cluster random sampling from Tonkaewphadungpittayalai School, Chiang Mai Provincial Administrative Organization, during the second semester of the academic year 2566. Five phenomenon-based learning lesson plans were employed in the research, along with data collection tools, including competence assessment forms for teamwork and collaboration, and systematic thinking skill assessment. The data were analyzed to calculate mean scores, standard deviations, and t-test. The study findings were summarized as follows: 1) The teamwork and collaboration competency of students after using phenomenon-based learning in Chiang Mai smart city integrated learning unit were significantly higher than before at a statistically significant level of .01. And 2) The systematic thinking skill of students after using phenomenon-based learning in Chiang Mai smart city integrated learning unit were significantly higher than before at a statistically significant level of .01.

**Keywords:** Phenomenon-based learning, Integrated learning unit, Chiang Mai Smart City, Teamwork and Collaboration competency, Systematic Thinking skill

## บทนำ

ด้วยสภาพโลกยุคปัจจุบันที่เต็มไปด้วยความเปราะบาง (Brittle) ความวิตกกังวล (Anxious) ความไม่คงเส้นคงวา (Nonlinear) และความไม่เข้าใจ (Incomprehensible) ที่พลิกผันและไม่อาจคาดเดาได้ หรือที่เรียกกันว่า โลกยุค BANI ส่งผลให้การศึกษาต้องปรับตัวเพื่อเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียน โดยการจัดการศึกษาฐานสมรรถนะเป็นหนึ่งในทางเลือกที่น่าสนใจ เนื่องจากมุ่งเน้นการพัฒนาสมรรถนะที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน อันได้แก่ 1) การจัดการตนเอง 2) การคิดขั้นสูง 3) การสื่อสาร 4) การรวมพลังทำงานเป็นทีม 5) การเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง และ 6) การอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืน โดยโรงเรียนต้นแก้วดงพิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ เป็นหนึ่งในโรงเรียนนำร่องพื้นที่นวัตกรรมการศึกษาจังหวัดเชียงใหม่ จัดการศึกษาฐานสมรรถนะ มีหนึ่งในหน่วยการเรียนรู้บูรณาการ คือ "เชียงใหม่สมาร์ทซิตี้" ที่เน้นสมรรถนะการทำงานเป็นทีม และการคิดเชิงระบบ ผ่านกระบวนการสืบสอบและการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในการทำงานร่วมกันเพื่อให้สามารถทำงานกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข และการทำงานเป็นทีมที่มีประสิทธิภาพต้องอาศัยทักษะการคิดเชิงระบบ ที่ช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นภาพรวม วิเคราะห์สถานการณ์ และเข้าใจความสัมพันธ์เชิงเหตุผลขององค์ประกอบต่าง ๆ ได้ดีขึ้น ทำให้สามารถวางแผน ดำเนินการ และลำดับเหตุการณ์ในการทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

อย่างไรก็ตามยังพบปัญหาในการพัฒนาสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม และทักษะการคิดเชิงระบบ โดยผู้ศึกษาได้ทำการประเมิน และวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสมรรถนะการเรียนรู้ของผู้เรียนระดับประถมศึกษา ปีการศึกษา 2565 ของครูผู้สอน และบันทึกหลังจัดการเรียนรู้ พบว่า เทคนิค และวิธีการสอนไม่ได้สอดคล้องกับสถานการณ์ และความเป็นไปในปัจจุบัน รวมถึงกระบวนการเรียนรู้อย่างไม่เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติเท่าที่ควร ที่ปรากฏน้อยมาก คือ สมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม และสมรรถนะการคิดขั้นสูง โดยเฉพาะในด้านทักษะการคิดเชิงระบบ เมื่อตรวจสอบโดยละเอียดพบว่า มีขั้นตอนกระบวนการ และกิจกรรมการเรียนรู้



ที่จะส่งเสริมให้เกิดสมรรถนะ และทักษะดังกล่าวอย่างมาก โดยเฉพาะสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม ซึ่งการทำงานเป็นทีมจะส่งผลให้ผู้เรียนมีความเสียสละเพื่อส่วนรวม รู้จักบทบาทหน้าที่ของตนเอง สามารถออกไปเป็นบุคลากรที่ดีในสังคม และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (ประภาภรณ์ พลเยี่ยม, 2560) และการทำงานเป็นทีมที่มีประสิทธิภาพนั้น จะต้องอาศัยทักษะการคิดเชิงระบบ ซึ่งจะช่วยให้มีการวางแผนดำเนินการวิเคราะห์สถานการณ์ ลำดับเหตุการณ์และความ เป็นไปในการทำกิจกรรมแบบทีม โดยทักษะการคิดเชิงระบบเป็นกระบวนการคิดแบบองค์รวม (Senge, 1990) อีกทั้งทักษะ การคิดเชิงระบบเป็นทักษะทางปัญญาที่สำคัญสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 เพราะทักษะการคิดเชิงระบบเน้นการมอง แบบองค์รวมและพิจารณาความเชื่อมโยงขององค์ประกอบต่าง ๆ ตลอดจนความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลที่ส่งผลกระทบต่อกัน (ฤทัยรัตน์ ชิตมงคล และสมยศ ชิตมงคล, 2560) ดังนั้นการจัดการเรียนรู้จึงต้องมีการปรับปรุงเพื่อพัฒนาสมรรถนะสำคัญของ ผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นไปตามหลักสูตรสถานศึกษา เมื่อผู้ศึกษาได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า แนวทางในการพัฒนาสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม และทักษะการคิดเชิงระบบที่น่าสนใจ คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ ปรากฏการณ์เป็นฐาน (Phenomenon-Based Learning) ซึ่งเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่นำปรากฏการณ์ในโลกแห่ง ความเป็นจริงมาเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการเรียนรู้ นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบด้วยมุมมองที่หลากหลาย โดยใช้วิธีการ เทคนิค เครื่องมือ และทักษะต่าง ๆ ผ่านกระบวนการคิดหลากหลายรูปแบบเพื่อสร้างองค์ความรู้และพัฒนาทักษะของผู้เรียน และนอกจากนี้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว ยังช่วยส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมได้ด้วยการจัด กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมกลุ่มเพื่อส่งเสริมให้เกิดประสบการณ์การทำงานเป็นทีม โดยแต่ละชั้นจะเน้นให้นักเรียนได้สืบ เสาหาความรู้ด้วยตนเอง ได้สังเคราะห์ความรู้ และแก้ปัญหาด้วยตนเอง ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้เอง (Constructivism) (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2563)

จากที่กล่าวมาทั้งหมดผู้ศึกษาจึงมีความสนใจในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียน ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้ปรากฏการณ์ และสถานการณ์ปัจจุบัน อันเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของผู้เรียนนั้น คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานโดยจัดการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้บูรณาการเชิงใหม่สมาร์ทซิตี้ เพื่อพัฒนาสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมและทักษะการคิดเชิงระบบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 อันเป็น สมรรถนะและทักษะที่สำคัญสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 เพื่อให้ผู้เรียนสามารถต่อยอดไปสู่การเรียนรู้ และนำไปประยุกต์ใช้ ในการดำเนินชีวิตและการทำงานในโลกยุค BANI ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการจัดการ เรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในหน่วยการเรียนรู้บูรณาการเชิงใหม่สมาร์ทซิตี้
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงระบบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ ปรากฏการณ์เป็นฐานในหน่วยการเรียนรู้บูรณาการเชิงใหม่สมาร์ทซิตี้

## นิยามศัพท์เฉพาะ

**การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน** หมายถึง การจัดประสบการณ์เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ตามวัตถุประสงค์โดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน และสอดคล้องกับบริบทของผู้เรียนมาเป็นสิ่งกระตุ้น ด้วยกระบวนการ 5S ที่ผู้ศึกษาสังเคราะห์ขึ้น ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การนำเสนอและเลือกปรากฏการณ์ในท้องถิ่น (Select the Local Phenomenon: S<sub>1</sub>)

เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนจะคัดสรรปรากฏการณ์ใกล้ตัวในท้องถิ่นที่เหมาะสมกับวัยและระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน จากนั้นให้ผู้เรียนเลือกศึกษาปรากฏการณ์ย่อยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องตามความสนใจ



ขั้นที่ 2 พิจารณาองค์ประกอบของปรากฏการณ์และประโยชน์จากการศึกษา (Scrutinize the Composition and Usefulness: S<sub>2</sub>)

เป็นขั้นตอนที่กำหนดให้ผู้เรียนทำการพิจารณา ตรวจสอบ และกลั่นกรองโดยละเอียดเกี่ยวกับ องค์ประกอบต่าง ๆ ความเชื่อมโยงกับสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ของปรากฏการณ์ที่ศึกษา และประโยชน์ที่จะได้รับจากการศึกษา

ขั้นที่ 3 ศึกษาปรากฏการณ์และสืบเสาะหาคำตอบ (Study the Phenomenon and Investigating: S<sub>3</sub>)

เป็นการมอบหมายให้ผู้เรียนทำการศึกษาและสำรวจเชิงลึกในปรากฏการณ์ เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบอันเป็นข้อมูลหรือคำอธิบายปรากฏการณ์ที่ศึกษา

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอ (Synthesize Information and Present: S<sub>4</sub>)

เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนทำการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และจัดกระทำข้อมูลเพื่อนำเสนอตามความถนัดของผู้เรียน

ขั้นที่ 5 สรุปผลและสะท้อนผลร่วมกัน (Summarize Findings and Reflect Together: S<sub>5</sub>)

เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายผลการศึกษาปรากฏการณ์ และสรุปความเข้าใจเกี่ยวกับปรากฏการณ์ รวมถึงสะท้อนผลการเรียนรู้และคำแนะนำในการศึกษาครั้งต่อไป

**หน่วยการเรียนรู้บูรณาการเชียงใหม่สมาร์ทซิตี้** หมายถึง การจัดกลุ่มเนื้อหาและประสบการณ์ที่บูรณาการสาระความรู้ มวลประสบการณ์ แนวคิด และวิถีปฏิบัติเกี่ยวกับเชียงใหม่เมืองอัจฉริยะ มุ่งเน้นให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน โดยเฉพาะด้านสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ การคมนาคมขนส่ง พลังงาน และวิถีชีวิต ซึ่งมีผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตของนักเรียน จัดการเรียนรู้ผ่านปรากฏการณ์ต่าง ๆ ใกล้ตัวและนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเอง ครอบครัว และชุมชนเพื่ออยู่ร่วมกับธรรมชาติและผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ประกอบด้วยหัวข้อเกี่ยวกับมลพิษกับสิ่งแวดล้อม ได้แก่ 1) มลพิษคืออะไร 2) ประเภทของมลพิษ 3) มลพิษที่ฉันทพบในชุมชน 4) กิจกรรม/ประเพณีในท้องถิ่นก่อให้เกิดมลพิษหรือไม่ และ 5) นวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหามลพิษในชุมชน

**สมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม** หมายถึง พฤติกรรมในการทำงานร่วมกันกับเพื่อนสมาชิกในกลุ่มที่ได้รับมอบหมายเพื่อบรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมาย โดยมีบทบาทการเป็นสมาชิกทีมที่ดี และมีภาวะผู้นำ ใช้กระบวนการทำงานแบบร่วมมือ รวมพลังอย่างเป็นระบบ มีการประสานความคิดเห็นที่แตกต่างสู่การตัดสินใจเป็นทีมอย่างรับผิดชอบร่วมกัน โดยผู้ศึกษาอาศัยองค์ประกอบของ CBE Thailand (2564) ประกอบด้วย 1) ด้านการเป็นสมาชิกทีมที่ดีและมีภาวะผู้นำ สามารถรับรู้บทบาท หน้าที่ และความรับผิดชอบของตนเองในทีม ใช้จุดเด่นช่วยทีมให้ประสบความสำเร็จ และสามารถชักจูงให้สมาชิกในทีมทำงานให้สำเร็จเพื่อให้งานบรรลุเป้าหมาย 2) ด้านกระบวนการทำงานแบบร่วมมือรวมพลังอย่างเป็นระบบ สามารถทำงานร่วมกับทีมอย่างมีระบบ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น วางแผน มอบหมายงาน ใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า และสร้างสรรค์ และ 3) ด้านการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีและการจัดการความขัดแย้ง สร้างสัมพันธภาพที่ดีในทีม แสดงความสนใจ ใส่ใจและเอื้ออาทรต่อกัน จัดการความขัดแย้งด้วยเหตุผล ไม่ใช้ความรุนแรง วัดได้โดยใช้แบบประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น

**ทักษะการคิดเชิงระบบ** หมายถึง ระดับความคิดที่มีจัดระบบการคิดอย่างชาญฉลาดเพื่อให้เกิดความถูกต้อง แม่นยำ รวดเร็วในองค์รวมเพื่อใช้ในการวิเคราะห์มูลเหตุปัจจัยที่เชื่อมโยง และส่งผลต่อกันอย่างเป็นขั้นตอนจากส่วนย่อยไปหาส่วนใหญ่อย่างมีเหตุผล โดยผู้ศึกษาอาศัยองค์ประกอบการคิดเชิงระบบของ Raved & Yarden (2014) ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ประกอบด้วย 1) ความสามารถในการระบุองค์ประกอบหรือโครงสร้างของระบบ สามารถตั้งคำถามโดยระบุปัญหาอย่างง่ายจากการสังเกตสิ่งต่าง ๆ รอบตัวรวมถึงสถานการณ์หรือปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวัน โดยสามารถจำแนกองค์ประกอบส่วนย่อยและระบุต้นเหตุของปรากฏการณ์นั้น ๆ ได้อย่างถูกต้อง 2) ความสามารถในการระบุความสัมพันธ์ภายในระบบสามารถระบุความสัมพันธ์ของสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์หรือสถานการณ์ที่ศึกษาได้ โดยเชื่อมโยงองค์ประกอบส่วนย่อยของสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์นั้นได้อย่างถูกต้อง 3) ความสามารถในการระบุความสัมพันธ์เชิงพลวัต สามารถสำรวจ ตรวจสอบ วางแผนรวบรวมข้อมูลหรือทรัพยากร แปลความหมายข้อมูลด้วยหลักฐานเชิงประจักษ์และสรุปข้อมูล



รวมถึงการจัดทำแผนผังเชิงพลวัตโดยใช้สัญลักษณ์และแผนผังง่าย ๆ เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่ปรากฏได้อย่างครบถ้วน และ 4) ความสามารถในการจัดระบบองค์ประกอบในกรอบความสัมพันธ์สามารถเขียนวงจรความสัมพันธ์ได้ครบถ้วน โดยในวงจรความสัมพันธ์มีความเชื่อมโยงและสอดคล้องกันภายในกรอบความสัมพันธ์อย่างถูกต้อง ชัดเจน และครบถ้วน วัดได้โดยใช้แบบประเมินทักษะการคิดเชิงระบบที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น

### ประโยชน์ที่ได้รับ

1. นักเรียนได้รับการพัฒนาการด้านสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมและทักษะการคิดเชิงระบบจนมีระดับที่สูงขึ้น
2. ได้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน โดยเน้นพัฒนาสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมและทักษะการคิดเชิงระบบ
3. ได้แนวทางสำหรับครูผู้สอนในหน่วยบูรณาการอื่น ๆ ของหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน โรงเรียนต้นแก้วผดุงพิทยาลัย ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเพื่อใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

### วิธีดำเนินการศึกษา

ผู้ศึกษากำหนดวิธีการดำเนินการศึกษา ดังนี้

#### ประชากรและตัวอย่างในการศึกษา

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนต้นแก้วผดุงพิทยาลัย สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 4 ห้องเรียน รวม 160 คน

ตัวอย่างในการศึกษาคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนต้นแก้วผดุงพิทยาลัย สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 40 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน

#### ขอบเขตด้านเนื้อหา

หน่วยการเรียนรู้บูรณาการ CSC: Chiang Mai Smart City ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐานโรงเรียนต้นแก้วผดุงพิทยาลัย (ฐานสมรรถนะ) พ.ศ. 2564 (ปรับปรุง 2566) หน่วยที่ 5 เรื่อง มลพิษในชีวิตประจำวัน ประกอบด้วย 1) มลพิษคืออะไร 2) ประเภทของมลพิษ 3) มลพิษที่ฉันทพบในชุมชน 4) กิจกรรม/ประเพณีในท้องถิ่นก่อให้เกิดมลพิษหรือไม่ 5) นวัตกรรมการแก้ปัญหาหมอกพิษในชุมชน

#### ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

ตัวแปรตาม คือ สมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมและทักษะการคิดเชิงระบบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

#### เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้มีดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน หน่วยการเรียนรู้บูรณาการเชียงใหม่สมาร์ทซิตี้ จำนวน 5 แผน และ 3 ชั่วโมง รวมเป็นเวลา 15 ชั่วโมง ประกอบด้วยหัวข้อดังนี้ 1) มลพิษคืออะไร 2) ประเภทของมลพิษ 3) มลพิษที่ฉันทพบในชุมชน 4) กิจกรรม/ประเพณีในท้องถิ่นก่อให้เกิดมลพิษหรือไม่ และ 5) นวัตกรรมการแก้ปัญหาหมอกพิษในชุมชน โดยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละแผนระบุรายละเอียด หัวข้อเรื่อง สมรรถนะการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ สำคัญ กิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการ 5S ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 การนำเสนอและเลือกปรากฏการณ์ในท้องถิ่น (Select the Local Phenomenon:  $S_1$ ) ขั้นที่ 2 พิจารณาองค์ประกอบและประโยชน์จากการศึกษา (Scrutinize the composition and usefulness:  $S_2$ ) ขั้นที่ 3 ศึกษาปรากฏการณ์และสืบเสาะหาคำตอบ (Study the phenomenon and investigating:  $S_3$ ) ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอ (Synthesize information and present:  $S_4$ ) และขั้นที่ 5 สรุปผล



และสะท้อนผลร่วมกัน (Summarize findings and reflect together: S<sub>5</sub>) สื่อ/แหล่งการเรียนรู้/การวัดและการประเมินผล โดยผู้ศึกษาได้ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยผลการประเมินคุณภาพ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.00 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.13 อยู่ในระดับเหมาะสมมาก สามารถนำไปใช้จัดการเรียนรู้ได้

2. แบบประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม เป็นแบบสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน แบ่งการประเมิน พฤติกรรมออกเป็น 3 องค์ประกอบ คือ 1) การเป็นสมาชิกทีมที่ดีและมีภาวะผู้นำ 2) กระบวนการทำงานแบบร่วมมือรวมพลัง อย่างเป็นระบบ และ 3) การสร้างความสัมพันธ์ที่ดีและการจัดการความขัดแย้ง โดยมีมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งเป็น 4 ระดับ คือ ปฏิบัติได้ตามคำชี้แนะโดยตรงของครู ปฏิบัติได้โดยอาศัยคำแนะนำของครู ปฏิบัติได้โดยอาศัยคำแนะนำของครูเป็นครั้งคราว และปฏิบัติได้ด้วยตัวของตัวเองของนักเรียนเอง หากคุณภาพโดยการหาค่า IOC ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบแบบประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม มีค่า IOC รายข้ออยู่ในช่วง 0.80-1.00 สามารถนำไปใช้ได้

3. แบบประเมินทักษะการคิดเชิงระบบ เป็นแบบสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน 4 องค์ประกอบ 1) ความสามารถในการระบุองค์ประกอบ 2) ความสามารถในการระบุความสัมพันธ์เชิงโครงสร้าง 3) ความสามารถในการระบุความสัมพันธ์เชิง กระบวนการ และ 4) การจัดการรอบปฏิสัมพันธ์ของทักษะการคิดเชิงระบบเพื่อกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน โดยมีมาตราส่วน ประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งเป็น 3 ระดับ คือ ปฏิบัติไม่ได้ ปฏิบัติได้แต่มีความคลุมเครือ ไม่ชัดเจน และปฏิบัติได้ดี หากคุณภาพโดยการหาค่า IOC ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบแบบประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม มีค่า IOC รายข้ออยู่ในช่วง 0.80-1.00 สามารถนำไปใช้ได้

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาแบบกึ่งทดลอง โดยผู้ศึกษาได้ดำเนินเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. นำหนังสือจากภาควิชาชีพพื้นฐานและพัฒนาศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เพื่อขออนุญาตทำศึกษานักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนต้นแก้วผดุงพิทยาลัย องค์การบริหารส่วนจังหวัดเชียงใหม่ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

2. ประเมินนักเรียน ชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้

3. ครูทำการประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมและแบบประเมินทักษะการคิดเชิงระบบของนักเรียน ก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในหน่วยการเรียนรู้บูรณาการเชิงใหม่สมารถชี้

4. ผู้ศึกษาดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานที่สร้างขึ้น มาดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้เวลาทั้งสิ้น 5 สัปดาห์

5. เมื่อสิ้นสุดกิจกรรมการเรียนการสอนครูทำการประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมและแบบประเมิน ทักษะการคิดเชิงระบบของนักเรียน

6. นำข้อมูลที่ได้อาวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลของการศึกษา

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลของการศึกษาในครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. วิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่ได้จากการประเมินสมรรถนะ การรวมพลังทำงานเป็นทีมและการประเมินทักษะการคิดเชิงระบบก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์ เป็นฐานของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เทียบกับเกณฑ์การแปลผลร้อยละของหลักสูตรสถานศึกษา ดังต่อไปนี้

ร้อยละ	80.00 – 100.00	หมายถึงมีสมรรถนะอยู่ในระดับเหนือความคาดหวัง
ร้อยละ	65.00 – 79.99	หมายถึงมีสมรรถนะอยู่ในระดับสามารถ
ร้อยละ	50.00 – 64.99	หมายถึงมีสมรรถนะอยู่ในระดับกำลังพัฒนา
ร้อยละ	0.00 – 49.99	หมายถึงมีสมรรถนะอยู่ในระดับเริ่มต้น





2. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนที่ได้จากแบบประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม และแบบประเมินทักษะการคิดเชิงระบบ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานก่อนเรียน และหลังเรียนโดยใช้ค่าสถิติทดสอบที

### ผลการศึกษา

1. ผลการประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในหน่วยการเรียนรู้บูรณาการเชียงใหม่สารคดี ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินสมรรถนะการรวมพลังการทำงานเป็นทีม โดยครูประเมินนักเรียน ในภาพรวม (n=40)

องค์ประกอบของ สมรรถนะ การรวมพลัง ทำงานเป็นทีม	คะแนน เต็ม	ก่อนเรียน				หลังเรียน				df	t-test	Sig
		$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	แปลผล			
1. ด้านการเป็นสมาชิกทีมที่ดีและมีภาวะผู้นำ	20	9.18	1.58	45.90	เริ่มต้น	15.37	1.26	76.85	สามารถ	39	10.10	.000**
2. ด้านกระบวนการทำงานแบบร่วมมือรวมพลัง	20	9.53	1.56	47.65	เริ่มต้น	15.40	1.26	77.00	สามารถ	39	9.76	.000**
3. ด้านการสร้าง ความสัมพันธ์ และ การจัดการความ ขัดแย้ง	20	7.98	1.64	39.90	เริ่มต้น	14.90	1.29	74.50	สามารถ	39	10.93	.000**
คะแนนรวมทั้งหมด	60	26.69	0.29	44.48	เริ่มต้น	45.67	0.29	76.12	สามารถ	39	10.26	.000**

\*\*p<.01

จากตารางที่ 1 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยก่อนการจัดการเรียนรู้นักเรียนมีคะแนนของสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 26.69 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.29 คิดเป็นร้อยละ 44.48 ซึ่งมีสมรรถนะอยู่ในระดับเริ่มต้น ภายหลังการจัดการเรียนรู้นักเรียนมีคะแนนของสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 45.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.29 ร้อยละ 76.12 ซึ่งสมรรถนะอยู่ในระดับสามารถตามเกณฑ์ของหลักสูตรสถานศึกษา โดยองค์ประกอบย่อยของสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมมีคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้นจากระดับเริ่มต้นเป็นระดับสามารถทั้ง 3 ด้าน

2. ผลการประเมินทักษะการคิดเชิงระบบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในหน่วยการเรียนรู้บูรณาการเชียงใหม่สารคดี ในภาพรวม ดังตารางที่ 2



ตารางที่ 2 ผลการประเมินทักษะการคิดเชิงระบบ ในภาพรวม (n=40)

องค์ประกอบของ ทักษะ การคิดเชิงระบบ	คะแนน เต็ม	ก่อนเรียน				หลังเรียน				df	t-test	Sig
		$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	แปลผล			
1. ความสามารถในการ ระบุองค์ประกอบ หรือโครงสร้างของระบบ	4	0.70	2.01	17.50	เริ่มต้น	3.03	1.90	75.75	สามารถ	39	12.06	.000**
2. ความสามารถในการ ระบุความสัมพันธ์ ภายในระบบ	4	1.70	1.96	42.50	เริ่มต้น	3.18	1.89	79.50	สามารถ	39	16.20	.000**
3. ความสามารถในการ ระบุความสัมพันธ์ เชิงพลวัต	4	1.70	1.96	42.50	เริ่มต้น	2.18	1.94	54.50	กำลัง พัฒนา	39	6.24	.000**
4. ความสามารถในการ จัดระบบองค์ประกอบ ในกรอบความสัมพันธ์	4	0.60	2.02	15.00	เริ่มต้น	2.81	1.91	70.25	สามารถ	39	9.83	.000**
คะแนนรวมทั้งหมด	16	4.70	1.99	29.38	เริ่มต้น	11.20	1.91	70.00	สามารถ	39	11.08	.000**

\*\*p&lt;.01

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดเชิงระบบหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยก่อนการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีคะแนนของทักษะการคิดเชิงระบบ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.99 คิดเป็นร้อยละ 29.38 ซึ่งมีทักษะอยู่ในระดับเริ่มต้น ภายหลังการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีคะแนนของทักษะการคิดเชิงระบบ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.20 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.91 คิดเป็นร้อยละ 70.00 ซึ่งมีทักษะอยู่ในระดับสามารถตามเกณฑ์ของหลักสูตรสถานศึกษา

เมื่อพิจารณารายองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงระบบ พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญในทุกองค์ประกอบ ยกเว้นองค์ประกอบด้านความสามารถในการระบุความสัมพันธ์เชิงพลวัต ซึ่งคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนอยู่ในระดับกำลังพัฒนา ส่วนองค์ประกอบอื่น ๆ คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนอยู่ในระดับสามารถตามเกณฑ์ของหลักสูตรสถานศึกษา

### อภิปรายผลการศึกษา

1. สมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานโดยรวมในหน่วยการเรียนรู้บูรณาการเชียงใหม่สมาร์ทซิตี้ สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผู้ศึกษาขอแบ่งประเด็นอภิปรายตามองค์ประกอบ ดังนี้

1.1 ด้านการเป็นสมาชิกทีมที่ดีและมีภาวะผู้นำ หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในหน่วยการเรียนรู้บูรณาการเชียงใหม่สมาร์ทซิตี้ สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในหน่วยการเรียนรู้บูรณาการเชียงใหม่สมาร์ทซิตี้ ซึ่งเป็นการจัดประสบการณ์เพื่อให้เกิดการเรียนรู้โดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน และสอดคล้องกับบริบทของผู้เรียน ด้วยกระบวนการ 5S 5 ขั้น ที่ผู้ศึกษาสังเคราะห์ขึ้น ทำให้ผู้เรียนมีการพัฒนาสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม ด้านการเป็นสมาชิกทีมที่ดีและมีภาวะผู้นำ อีกทั้งเนื้อหา เรื่อง มลพิษในชุมชน เป็นเนื้อหาที่ใช้ประเด็นปัญหาในชีวิตประจำวัน





ของผู้เรียนมาเป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนรู้ และการศึกษาปรากฏการณ์ไม่สามารถดำเนินการเพียงคนเดียวได้ แต่ต้องอาศัยการทำงานแบบร่วมมือรวมพลังกับสมาชิกคนอื่น ๆ เพื่อวางแผน และหาแนวทางในการศึกษาปรากฏการณ์อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้การเรียนรู้ประสบความสำเร็จ โดยผู้เรียนจะถูกแบ่งออกเป็นกลุ่มต่างๆ โดยการสุ่มแล้วให้แต่ละกลุ่มเลือกหัวหน้ากลุ่มจากการที่สมาชิกเสนอตัวเองและบอกจุดเด่น หลังจากนั้นสมาชิกในกลุ่มจะโหวตเพื่อเลือกหัวหน้า เมื่อมีหัวหน้ากลุ่มแล้ว หัวหน้าจะเป็นผู้แบ่งหน้าที่ให้แก่สมาชิกคนอื่นๆ โดยส่วนใหญ่แล้วแต่ละกลุ่มจะมีการจดบันทึกหน้าที่ของสมาชิกไว้ หลังจากนั้นกลุ่มจะร่วมกันเลือกปรากฏการณ์ที่สนใจจะศึกษาในระหว่างการทำงานกลุ่ม สมาชิกทุกคนจะต้องพูดคุย แสดงความคิดเห็น และร่วมกันวิเคราะห์สาเหตุและปัจจัยที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์นั้น ๆ รวมถึงเชื่อมโยงกับองค์ความรู้ในวิชาต่างๆ ด้วย โดยผู้เรียนส่วนใหญ่จะรับผิดชอบหน้าที่ในการสืบค้นข้อมูลและสำรวจปรากฏการณ์อย่างเต็มความสามารถ แม้ว่าจะมีผู้เรียนบางส่วนที่เล่นระหว่างการทำงานก็ตาม ผู้สอนจะใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนตระหนักถึงสิ่งที่กำลังทำอยู่และเป้าหมายการสำรวจ เมื่อการสำรวจเสร็จสิ้น สมาชิกในแต่ละกลุ่มจะนำจุดเด่นของตนมาใช้ในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และจัดกระทำข้อมูลเพื่อนำเสนอผลงาน โดยจะใช้ความสามารถอย่างเต็มที่ให้ผลงานมีความสวยงามและโดดเด่น หลังจากนั้นแต่ละสมาชิกจะสะท้อนการทำงานของตน พูดถึงจุดแข็งจุดอ่อนของตนเองเพื่อปรับปรุงและพัฒนาให้ทีมมีความเข้มแข็งและทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นในครั้งถัดไป สอดคล้องกับ Skolnick (2009) ที่ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กรณีศึกษาที่มีผลต่อทักษะการทำงานเป็นทีมพบว่า นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยวิธีการสอนในกรณีศึกษาที่ไตรมาสที่ 2 มีการพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีมมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.2 ด้านกระบวนการทำงานแบบร่วมมือรวมพลังอย่างเป็นระบบหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในหน่วยการเรียนรู้บูรณาการเชิงใหม่สมาร์ทซิตี้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานด้วยกระบวนการ 5S ที่ผู้ศึกษาสังเคราะห์ขึ้น ทำให้ผู้เรียนมีการพัฒนาสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม ด้านกระบวนการทำงานแบบร่วมมือรวมพลังอย่างเป็นระบบประกอบด้วยเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้บูรณาการเชิงใหม่สมาร์ทซิตี้ เรื่อง มลพิษในชุมชน ผู้เรียนสามารถสัมผัสจับต้องกับสิ่งที่เรียนนั้นได้ และมีลักษณะเป็น Globally Unit เพื่อเอื้อให้เกิดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เป็นภาพใหญ่ ด้วยเนื้อหาหน่วยบูรณาการเชิงใหม่สมาร์ทซิตี้ และการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนรู้จากปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน โดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในชุมชน ท้องถิ่น หรือปรากฏการณ์ที่เป็นไวรอล ซึ่งทำให้ผู้เรียนทำความเข้าใจกับปรากฏการณ์ที่ศึกษาได้เป็นอย่างดี ทำให้ผู้เรียนมีการพัฒนาสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมผ่านการทำงานในทีมอย่างมีระบบและมีประสิทธิภาพ (เกียรติสุดา ศรีสุข, สมเกียรติ อินทสิงห์, น้ำผึ้ง อินทะเนตร, สุนีย์ เงินยวง, และสุระศักดิ์ เมาทือก, 2565) โดยสมาชิกในแต่ละทีมได้แลกเปลี่ยนและประสานความคิดเห็นที่แตกต่างกัน เพื่อร่วมกันเลือกปรากฏการณ์ที่จะศึกษาและกำหนดเป้าหมายและขั้นตอนในการศึกษา โดยมีการเขียนขั้นตอนออกมาเป็นข้อ ๆ หลังจากนั้นจึงร่วมกันวิเคราะห์สาเหตุและปัจจัยที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์ รวมถึงเชื่อมโยงกับองค์ความรู้ในสาระวิชาต่าง ๆ และประโยชน์ที่จะได้รับในภาพรวมผู้เรียนส่วนใหญ่ได้มีการแลกเปลี่ยนความเห็นเกี่ยวกับปรากฏการณ์ และร่วมกันศึกษาสำรวจตามแผนที่วางไว้ แต่ก็มีบางกลุ่มที่ไม่สามารถดำเนินการได้ตามแผน ผู้สอนจึงใช้คำถามกระตุ้นให้ช่วยกันคิดแนวทางเพื่อให้บรรลุเป้าหมายเมื่อถึงขั้นตอนการนำเสนอผลงาน สมาชิกได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพื่อเลือกรูปแบบผลงาน รวมถึงการเตรียมและจัดเก็บอุปกรณ์ โดยมีบางกลุ่มที่ละเลยการจัดเก็บอุปกรณ์ ผู้สอนจึงใช้คำถามเพื่อให้ระลึกในส่วนนี้ สุดท้ายแต่ละทีมได้สะท้อนการทำงานร่วมกัน โดยในช่วงแรกสมาชิกยังไม่กล้าแสดงความคิดเห็น ผู้สอนจึงสุ่มเลือกสมาชิกให้พูดสะท้อนผลถึงสิ่งที่ชอบและไม่ชอบ จากนั้นจึงร่วมกันสรุปสิ่งที่ควรปรับปรุงในการทำงานครั้งต่อไป ซึ่งการทำงานแบบร่วมมือ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการวิพากษ์ในหลายมุมมองสอดคล้องกับ Kompa (2017) ที่กล่าวว่า ในการแก้ปัญหาต่อปรากฏการณ์ที่ศึกษาจำเป็นต้องอาศัยการทำงานแบบร่วมมือ เพื่อแลกเปลี่ยนความคิด และช่วยกันหาแนวทางในการแก้ปัญหา ควรส่งเสริมให้นักเรียนมีการวิพากษ์ และแสดงความคิดเห็นในหลายมุมมอง ซึ่งส่งผลให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ ๆ ทำให้นักเรียนจะได้วิเคราะห์ วิพากษ์ และลงความเห็นได้อย่างหลากหลาย เป็นไปในทิศทางเดียวกับ Curwen



et al. (2018) ที่ได้ทำการศึกษาเรื่องการคิดเชิงระบบในหลักสูตรชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 นักเรียนมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาภัยแล้งทั่วทั้งรัฐ พบว่า ในระดับสังคม นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำงานกับผู้อื่นและทำงานร่วมกันในการจัดทำป้ายรณรงค์รอบโรงเรียน กำหนดจุดติดตั้งการบอกเวลาการใช้น้ำ บูรณาการมุมมองที่หลากหลายเพื่อหาวิธีการแก้ไขจดหมายขยะและการปฏิเสธความต้องการจำเป็นของคนอื่นในชุมชนต้นแบบที่ศึกษา ซึ่งใช้การจัดการเรียนรู้โดยการใช้ประเด็นปัญหาในชุมชนของผู้เรียนเป็นจุดเริ่มต้นในการเรียนรู้

1.3 ด้านการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีและการจัดการความขัดแย้งหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน โดยรวมในหน่วยการเรียนรู้บูรณาการเชียงใหม่สมารถคิดที่สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อาจเนื่องมาจากการออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานด้วยกระบวนการ 5S ที่ผู้ศึกษาสังเคราะห์ขึ้น ทำให้ผู้เรียนมีการพัฒนาสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม ด้านการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีและการจัดการความขัดแย้ง โดยในช่วงแรก ผู้เรียนส่วนใหญ่ต้องร่วมทีมกับเพื่อนที่ไม่ค่อยสนิทสนม ผู้สอนจึงแนะนำให้แนะนำตัวเองและนำเสนอจุดเด่นเพื่อสร้างความสัมพันธ์ในทีม เมื่อมาถึงขั้นตอนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับปรากฏการณ์ ผู้เรียนส่วนใหญ่ใช้ถ้อยคำและสรรพนามที่เหมาะสม แต่ก็มีบางคนใช้สรรพนามไม่สุภาพ ผู้สอนจึงแนะนำการใช้สรรพนามที่สุภาพในขั้นตอนการสำรวจปรากฏการณ์ หลายทีมมีข้อขัดแย้งกัน อาจเป็นเพราะปัจจัยด้านสถานที่และสภาพอากาศร้อน ผู้สอนจึงแนะนำให้ตระหนักถึงเป้าหมายและดำเนินการต่อจนสำเร็จ เมื่อมาถึงขั้นตอนการจัดทำผลงานนำเสนอ แต่ละทีมมีการปรึกษาหารือกันเป็นระยะ โดยมีบางทีมคิดวางแผนเรื่องการใส่และดูแลอุปกรณ์ไว้ล่วงหน้าในภาพรวมทีมส่วนใหญ่สามารถทำงานจนสำเร็จ แต่ก็ยังมีบางทีมที่มีข้อขัดแย้งต่อเนื่องมาจากการสำรวจ ผู้สอนจึงต้องคอยให้คำแนะนำในการลดข้อขัดแย้งเป็นระยะสุดท้ายในขั้นตอนสะท้อนการทำงานร่วมกัน ผู้สอนได้จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนที่มีข้อขัดแย้งเปิดใจพูดสะท้อนความรู้สึก โดยให้หลับตาและเปิดใจรับฟัง จากนั้นให้เพื่อน ๆ พูดสะท้อนความรู้สึกถึงกัน มีการขอโทษ ให้กำลังใจซึ่งกันและกัน และบอกถึงสิ่งที่จะปรับปรุงในครั้งต่อไปสอดคล้องกับ Curwen et al. (2018) ที่ได้ศึกษาการคิดเชิงระบบในการจัดการเรียนรู้ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 นักเรียนมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาภัยแล้งทั่วทั้งรัฐ พบว่า ข้อค้นพบด้านความประพฤติของนักเรียนที่เหนือความคาดหวังจากการศึกษาปัญหาภัยแล้ง คือ นักเรียนรู้สึกสบายกับการทำโครงการซ้ำหลาย ๆ ครั้ง พร้อมกับที่การคิดของนักเรียนมีการพัฒนาขึ้น โดยนักเรียนรับมือกับความผิดหวัง การแก้ไข และการเริ่มต้นกระบวนการใหม่ได้

หลังจากจัดกิจกรรมครบทั้ง 5 แผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า ผู้เรียนใช้ความสามารถและจุดเด่นของตนในการทำงานร่วมกับทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความรับผิดชอบตามหน้าที่และบทบาทที่ได้รับมอบหมายเพื่อให้งานสำเร็จ มีการวางแผน และดำเนินการตามขั้นตอนเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ นอกจากนี้ผู้เรียนได้แสดงออกถึงภาวะผู้นำ และรับผิดชอบในการตัดสินใจร่วมกัน รู้จักเปิดใจรับรู้ และเข้าใจความรู้สึกของตนเอง และผู้อื่น มีความคิดริเริ่มในการใช้อุปกรณ์และทรัพยากรต่าง ๆ อย่างมีความรับผิดชอบในการดูแลรักษาอุปกรณ์ที่ใช้ และเห็นคุณค่าของแหล่งเรียนรู้ในชุมชน รวมถึงการแสดงพฤติกรรมเชิงบวกเมื่อเกิดความขัดแย้งอย่างเหมาะสมตามคำแนะนำ สอดคล้องกับ Silander (2015 อ้างถึงใน เรวณีย์ชัยเขวรัตน์, 2563) ที่อธิบายว่า จุดเริ่มต้นของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน คือ Constructivism ซึ่งเป็นแนวคิดที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และข้อมูลความรู้คือผลที่เกิดจากการแก้ปัญหา (Problem-Solving) ซึ่งข้อค้นพบเล็ก ๆ เหล่านี้เป็นเสมือนชิ้นส่วนที่ประกอบกันแล้วเหมาะสมกับแต่ละสถานการณ์ในเวลานั้น โดยการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานมักจะเกิดขึ้นในสภาพแวดล้อมของการทำงานแบบร่วมมือรวมพลัง (Collaborative) ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2562) ที่ระบุถึงแนวคิดที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในประเด็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ (Action-Based Learning) เช่น บทบาทสมมติ (Role Play) การแสดง (Drama) การอภิปราย (Debate) ความร่วมมือร่วมใจ (Co-Operative) รวมถึงประเด็นการจัดการเรียนรู้ผู้เรียนต่างอายุสามารถจับกลุ่มหรือข้ามระดับชั้น (Together) เพื่อเรียนรู้ร่วมกัน โดยมีการจับกลุ่มผู้เรียนที่มีอายุต่างกันหรือข้ามระดับชั้น ผู้เรียนที่มีอายุมากกว่าจะรับผิดชอบดูแลผู้เรียนที่มีอายุน้อยกว่า ซึ่งอาจหมายรวมถึงการทำงานเป็นทีมร่วมกับสมาชิกที่มีความต่าง



ความสามารถ ต่างความสนใจ หรือต่างระดับสมรรถนะ เช่นเดียวกันกับ Daehler & Folsom (2016) และ Simeonidis & Schwarz (2016) ที่ได้อธิบายไปในทิศทางเดียวกันว่า การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานทำให้นักเรียนเรียนรู้ผ่านการสำรวจ และศึกษาปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ ซึ่งช่วยให้นักเรียนได้รับองค์ความรู้และทักษะใหม่ ๆ และเข้าใจลึกซึ้งถึงกระบวนการเรียนรู้ สอดคล้องกับสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2562) ที่ได้ระบุแนวคิดที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในประเด็น Responsibility คือ ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมายโดยครูต้องวางแผนอย่างรอบคอบว่า งานที่มอบหมายนั้นท้าทายและเหมาะสมต่อความสามารถของผู้เรียน และประเด็น Moving School คือ เน้นการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่มีลักษณะเป็นกิจกรรมเชิงกายภาพ (Physical Activity) ซึ่งผู้เรียนสามารถสังเกตปรากฏการณ์ผ่านประสาทสัมผัสทั้ง 5 และปฏิบัติได้เพื่อนำไปเชื่อมโยงกับองค์ความรู้ที่ค้นคว้าเพิ่มเติมในการทำความเข้าใจ ดีความ และลงข้อสรุปจากปรากฏการณ์นั้น ๆ

2. ทักษะการคิดเชิงระบบหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในหน่วยการเรียนรู้บูรณาการเชิงใหม่ สมาร์ทซิตี้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผู้ศึกษาแบ่งประเด็นอภิปรายตามองค์ประกอบดังนี้

2.1 ด้านความสามารถในการระบอบองค์ประกอบโครงสร้างของระบบหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานโดยรวมในหน่วยการเรียนรู้บูรณาการเชิงใหม่สมาร์ทซิตี้ สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในหน่วยการเรียนรู้บูรณาการเชิงใหม่สมาร์ทซิตี้ ที่ผู้ศึกษาสังเคราะห์ขึ้น มีความเป็นลำดับขั้นตอน และเป็นระบบทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้กับทักษะการคิดเชิงระบบตามองค์ประกอบของ Raved & Yarden (2014) และมีการจัดลำดับเนื้อหาการเรียนรู้ที่ สอดคล้องเกี่ยวเนื่องกัน อย่างเป็นระบบโดยเริ่มจากการจัดเนื้อหาการเรียนรู้เป็นภาพใหญ่ ไปจนถึงการสำรวจปรากฏการณ์ในสถานที่จริงในชุมชนของผู้เรียน โดยเฉพาะในด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นประเด็นที่มีปัญหาทั่วโลกในปัจจุบัน และผู้เรียนประสบพบเจอ กับปัญหาดังกล่าวทุกวัน ได้แก่ จุดพักขยะของโรงเรียน จุดทิ้งขยะของหมู่บ้านต้นแก้ว แหล่งท่องเที่ยวชุมชนบ้านถวาย และสถานที่จัดงานประเพณียี่เป็งในชุมชนของนักเรียน สอดคล้องกับ Curwen et al. (2018) ที่ได้ศึกษาการคิดเชิงระบบในหลักสูตรชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 นักเรียนมีส่วนร่วม ในการแก้ไขปัญหาภัยแล้งทั่วทั้งรัฐ พบว่า นักเรียนเริ่มต้นที่จะเข้าใจความเป็นจริงที่นักเรียนเผชิญอยู่ และตระหนักถึงความสามารถของตนเองในการแก้ไขปัญหาภัยแล้งสิ่งแวดล้อมที่มีความซับซ้อน โดยเฉพาะในข้อค้นพบด้านความประพฤติของนักเรียนที่เหนือความคาดหวังจากการศึกษา ระดับจิตวิทยา การมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ที่แตกต่างกันของนักเรียนในวิกฤตการณ์ภัยแล้งที่กำลังเกิดขึ้น ส่งเสริมให้นักเรียนมีการพัฒนาความสามารถด้านการตีความ โดยนักเรียนมีความเข้าใจเชิงลึกและตีความได้ว่า ทรัพยากรธรรมชาติ คือ สิ่งที่ทำให้มนุษย์ดำรงชีวิตอยู่ได้ ผ่านการใช้ทักษะความรู้จากรายวิชาคณิตศาสตร์ วรรณกรรม และวิทยาศาสตร์ โดยใช้ความเข้าใจที่ยึดหยุ่นให้มากขึ้น

2.2 ด้านความสามารถในการระบอบความสัมพันธ์ภายในระบบหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานโดยรวมในหน่วยการเรียนรู้บูรณาการเชิงใหม่สมาร์ทซิตี้ สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในหน่วยการเรียนรู้บูรณาการเชิงใหม่สมาร์ทซิตี้ที่ผู้ศึกษาสังเคราะห์ขึ้นนั้น เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจความสัมพันธ์ขององค์ประกอบย่อยต่าง ๆ เชื่อมโยงการเรียนรู้กับทักษะการคิดเชิงระบบตามองค์ประกอบของ Raved & Yarden (2014) ประกอบกับเนื้อหาในเรื่อง มลพิษในชุมชนเป็นการบูรณาการองค์ความรู้จากรายวิชา และหน่วยการเรียนรู้อื่น ๆ เข้าด้วยกัน จึงทำให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจความสัมพันธ์ขององค์ประกอบย่อยต่าง ๆ ของปรากฏการณ์ที่ศึกษา โดยผู้เรียนและทีมใช้ความสามารถในการระบอบความสัมพันธ์ภายในระบบ เพื่อวิเคราะห์เหตุและปัจจัยของปรากฏการณ์นั้น ๆ แล้วมองหาประโยชน์จากปัจจัยย่อยต่าง ๆ นอกจากนี้ยังต้องใช้ความสามารถในการระบอบองค์ประกอบ หรือโครงสร้างของระบบ ในช่วงแรกผู้เรียนส่วนใหญ่ต้องใช้เวลาค่อนข้างนานในการทำทำความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ภายในระบบ ผู้ศึกษาจึงได้อธิบายเพิ่มเติม และแนะนำให้ผู้เรียนและทีมลองเขียนองค์ประกอบย่อยที่ปรากฏแล้วจัดลำดับความสัมพันธ์เพื่อให้เข้าใจความสัมพันธ์ภายในระบบมาก โดยผู้เรียน



ส่วนใหญ่สามารถเข้าใจความสัมพันธ์ภายในระบบได้ชัดเจนมากขึ้น เมื่อได้ทำการออกสำรวจปรากฏการณ์ในสถานที่ที่กำหนด เชื่อมโยงสิ่งที่ผู้เรียนเข้าใจกับสถานที่จริงได้เป็นอย่างดี ซึ่งผู้เรียนมีพัฒนาการด้านความสามารถในการระบุความสัมพันธ์ภายในระบบดีขึ้น ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เป็นต้นไป สอดคล้องกับ Raved & Yarden (2014) ที่ศึกษาการพัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ เรื่องระบบไหลเวียนเลือดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า จัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดเชิงระบบใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาองค์ประกอบตามลำดับขั้นของการพัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบของ Unified Model ทำให้นักเรียนเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของความรู้ในบทเรียนได้ ซึ่งบ่งบอกถึงความเข้าใจอย่างลึกซึ้งเกี่ยวกับระบบ โดยเมื่อวิพากษ์ถึงความสัมพันธ์ของความรู้จากการรับรู้ความสัมพันธ์ภายในระบบ จะเน้นถึงความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างองค์ประกอบย่อยของระบบ และกระบวนการในระดับต่าง ๆ ของระบบ

2.3 ด้านความสามารถในการระบุความสัมพันธ์เชิงพลวัตหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานโดยรวมในหน่วยการเรียนรู้บูรณาการเชียงใหม่สมาร์ทซิตี้ สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในหน่วยการเรียนรู้บูรณาการเชียงใหม่สมาร์ทซิตี้ที่ผู้ศึกษาสังเคราะห์ขึ้นนั้น เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจความสัมพันธ์อย่างเป็นพลวัตขององค์ประกอบย่อยต่าง ๆ ของปรากฏการณ์ที่ศึกษา เชื่อมโยงการเรียนรู้กับทักษะการคิดเชิงระบบตามองค์ประกอบของ Raved & Yarden (2014) ประกอบกับเนื้อหาในเรื่องมลพิษในชุมชน ได้มีการแบ่งออกเป็นเรื่องย่อย ที่เรียงลำดับการเรียนรู้จากทฤษฎีสู่ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจริง ที่มีความต่อเนื่อง เชื่อมโยง และเป็นเหตุเป็นผลต่อกัน โดยผู้เรียนและทีมได้ใช้ความสามารถในการระบุความสัมพันธ์เชิงพลวัตเพื่อนำปัจจัยย่อยต่าง ๆ มาเรียงลำดับการส่งผลกระทบเป็นวงจร Casual Loop เพื่อวางแผนในการศึกษาอย่างละเอียด สืบค้นอย่างรอบคอบ และสืบเสาะจากแหล่งข้อมูลอย่างรัดกุม แต่ในขณะที่ทำการศึกษาปรากฏการณ์ประเพณีเย็บในชุมชนมีบางทีมที่สมาชิกในทีมมีความเข้าใจ ผู้ศึกษาจึงได้เรียกทีมดังกล่าวมาให้คำแนะนำและชี้แนะแนวทาง ในการเขียนแผนการศึกษา จนทำการศึกษาปรากฏการณ์แล้วเสร็จแต่ละทีมนำข้อมูลต่าง ๆ มาสรุปมูลเหตุปัจจัยที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์ที่ศึกษา เพื่อวิเคราะห์ว่า ปรากฏการณ์ที่ศึกษาส่งผลกระทบต่อตนเอง ชุมชน และสิ่งแวดล้อมอย่างไรบ้าง และเมื่อผู้เรียนต้องทำการสังเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอข้อมูลหรือสื่อสารความคิดเห็น ความเข้าใจ หรือการวิเคราะห์ของตนเองในการจัดเรียงข้อมูล การสร้างความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างมีระเบียบ เพื่อนำเสนอให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย ผู้เรียนส่วนใหญ่เข้าใจความสัมพันธ์เชิงพลวัตขององค์ประกอบในปรากฏการณ์ที่ศึกษาได้อย่างชัดเจน จากการจัดทำแผนผังวงจรการคิด สามารถอธิบายได้ว่า อะไรคือสาเหตุ สิ่งใดคือผลที่เกิดขึ้นจากสาเหตุนั้น รวมไปถึงสามารถคาดคะเนสิ่งที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคตจากองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้ศึกษา มีความเกี่ยวเนื่อง และเป็นเหตุเป็นผลต่อกันอย่างเป็นพลวัต ในขณะที่ดำเนินการจัดการเรียนรู้ในขั้นนี้ มีผู้เรียนบางส่วนที่ยังมีความสับสนในการใช้สัญลักษณ์เพื่อจัดทำแผนผังวงจรการคิด ผู้ศึกษาจึงได้แนะนำการใช้ลูกศรกำหนดทิศทาง รวมไปถึงแนะนำตัวอย่างการจัดทำแผนผังวงจรการคิดโดยใช้ปรากฏการณ์อื่น ๆ เพื่อให้ผู้เรียน และทีมสามารถจัดทำผลงานจนสำเร็จตามที่ทีมกำหนดได้ สอดคล้องกับกัทธัยรัตน์ ชิดมงคล และสมยศ ชิดมงคล (2560) ที่ระบุว่า ทักษะการคิดเชิงระบบเป็นกระบวนการคิดที่มุ่งค้นหาแบบแผนและพฤติกรรม หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซึ่งการค้นหาวงจร หรือวัฏจักรของเหตุและผล (Casual-Loop) จะทำให้เกิดภาพองค์รวมของส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกันตลอดจนเห็นความสัมพันธ์ที่เชื่อมโยงต่อกัน และผลกระทบที่มีต่อกันทำให้เกิดความเข้าใจในปัญหาอย่างลึกซึ้งและนำไปสู่การค้นหาแนวทางการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพต่อไป

2.4 ด้านความสามารถในการจัดระบบองค์ประกอบในความสัมพันธ์หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานโดยรวมในหน่วยการเรียนรู้บูรณาการเชียงใหม่สมาร์ทซิตี้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อาจเนื่องมาจากการศึกษาส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถนำเอาข้อมูลที่ได้จากการศึกษาปรากฏการณ์ มาจัดเป็นองค์ประกอบของปรากฏการณ์ในกรอบความสัมพันธ์ได้อย่างเป็นระบบ สามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้กับทักษะการคิดเชิงระบบตามองค์ประกอบของ Raved & Yarden (2014) โดยผู้เรียนสามารถทำผลงานแผนผังวงจรการคิดได้ โดยเริ่มจากองค์ประกอบ หรือปัจจัยย่อย สาเหตุรอง สาเหตุหลัก ไปจนถึงการทำนายแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นของปรากฏการณ์ในอนาคต





รวมถึงยุดิจิทัลในกรณีที่ไม่ต้องการให้เกิดปรากฏการณ์ซ้ำ ซึ่งทั้งหมดนี้ผู้เรียนจะต้องจัดวางองค์ประกอบของปรากฏการณ์ใช้ลูกศร หรือเส้น และสัญลักษณ์ในผังวงจรการคิดให้ถูกต้อง ชัดเจน เป็นองค์รวม และเข้าใจง่าย ระหว่างการจัดทำแผนผังวงจรความคิด มีหลายทีมที่จัดทำผิดรูปแบบ ผู้ศึกษาจึงได้อธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการจัดทำแผนผังวงจรการคิดในรูปแบบที่ถูกต้อง เพื่อให้ผู้ที่สนใจสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ จากนั้นผู้เรียนได้พิจารณาถึงความเชื่อมโยงของการเรียนรู้ทั้งหมดอย่างเป็นระบบ เพื่อสรุปผล และสะท้อนผลจากการเรียนรู้ได้อย่างชัดเจน และนอกจากนี้การที่จะให้คำแนะนำแก่เพื่อนในทีมได้ ผู้เรียนจะต้องมีการคิดอย่างเป็นระบบในลักษณะแบบ Unified Model เพื่อประเมินว่า ถ้าไม่ยอมให้ทำเช่นนั้น จะต้องแนะนำอย่างไร รวมถึงต้องพูดอย่างไรเพื่อให้เพื่อนมีกำลังใจในการศึกษาครั้งต่อไปด้วย สอดคล้องกับ Assaraf & Orion (2005) ซึ่งได้พัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบในนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า การพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงระบบของนักเรียนขึ้นอยู่กับประยุต์ความรู้ของนักเรียนผ่านกิจกรรมขณะที่นักเรียนเรียนรู้แบบสืบสอบ ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกับ Senge (1990) ที่ระบุว่า ทักษะการคิดเชิงระบบ (Systems Thinking) เป็นความรู้ที่บูรณาการความรู้อื่น ๆ รวมเป็นทฤษฎีและแนวปฏิบัติ ทักษะการคิดเชิงระบบจะทำให้สามารถเข้าใจ และตอบสนองต่อองค์กรโดยรวม และสามารถตรวจสอบส่วนต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กัน มองปัญหาที่ซับซ้อนแบบเป็นองค์รวมมากกว่า มองแยกเป็นส่วนย่อย อีกทั้ง Raved & Yarden (2014) ได้สรุปว่า วิธีที่มีประสิทธิภาพ และเป็นที่ยอมรับมากที่สุด คือ การให้นักเรียนแสดงโครงสร้างทางความคิดของตนเองออกมาอยู่ในรูปแบบของผังมโนทัศน์ และวิเคราะห์ทักษะการคิดเชิงระบบจากแผนผังที่เป็นตัวแทนการคิดของนักเรียน ผังมโนทัศน์เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการตรวจสอบการสร้างโครงสร้างทางความรู้ของนักเรียน และ Cañas, Novak, Samawi, & Xavier (2007) ที่ได้กล่าวว่า ผังมโนทัศน์จะมุ่งเน้นไปที่องค์ประกอบและการเชื่อมโยงตามการรับรู้ของนักเรียน

หลังจากจัดกิจกรรมครบทั้ง 5 แผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า ผู้เรียนมีการใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ในการเชื่อมโยงองค์ประกอบย่อย ๆ และความสัมพันธ์ภายใน ซึ่งองค์ประกอบย่อยต่าง ๆ นั้น มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ เป็นเหตุและผลซึ่งกันและกัน ทำให้เห็นรากเหง้าของปรากฏการณ์ และปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง จนเกิดความเข้าใจในปรากฏการณ์ของระบบนั้นอย่างลึกซึ้ง นำไปสู่การแก้ปัญหาที่รากเหง้าของปัญหาอย่างแท้จริง สอดคล้องกับ ฤทัยรัตน์ ชิดมงคล และสมยศ ชิดมงคล (2560) ที่ระบุว่า ทักษะการคิดเชิงระบบ เป็นการใช้กระบวนการทางปัญญาในการพิจารณาปัญหาแบบองค์รวม มองภาพรวมของปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นให้เห็นถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ว่า มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ และต่อเนื่องเชื่อมโยงกันอย่างไร และถ้าเกิดการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ขององค์ประกอบหนึ่งหนึ่ง การเปลี่ยนแปลงนี้ก็จะส่งผลกระทบต่อเนื่องไปยังส่วนอื่น ๆ ของระบบ และส่งผลย้อนกลับไปที่จุดเริ่มต้นอีกครั้งหนึ่ง ทักษะการคิดเชิงระบบจึงยอมรับถึงการมีพลวัตที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาเมื่อสิ่งใดเปลี่ยนแปลงจะส่งผลให้สิ่งอื่นที่เกี่ยวข้องเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย เช่นเดียวกับ CBE Thailand (2564) ที่กล่าวว่า ทักษะการคิดเชิงระบบ คือ การคิดที่แสดงให้เห็นโครงสร้างทั้งหมดที่เชื่อมโยงสัมพันธ์กันเป็นหนึ่งเดียวกันภายใต้บริบท/ปัจจัยของสิ่งแวดล้อมที่เกิดปัญหานั้น ๆ โดยมองปัญหาให้ลึกลงไปกว่าเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ให้เห็นถึงแบบแผนหรือรูปแบบพฤติกรรมที่เกิดขึ้น ให้เห็นรากเหง้าของสถานการณ์ และปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์นั้น ๆ จนเกิดความเข้าใจในสถานการณ์ของระบบนั้นอย่างลึกซึ้ง นำไปสู่การแก้ปัญหาที่รากเหง้าของปัญหาอย่างแท้จริง

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษา

1. จากผลการประเมินทักษะการคิดเชิงระบบในองค์ประกอบที่ 3 ความสามารถในการระบุความสัมพันธ์เชิงพลวัตหลังการจัดการเรียนรู้ในระดับกำลังพัฒนา ซึ่งคะแนนน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับด้านอื่น ดังนั้น ผู้สอนควรเพิ่มการใช้กิจกรรมหรือสื่อการสอนที่ช่วยในการสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ และเชิงพลวัตของระบบ รวมถึงการให้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์จริงเพื่อสร้างความคุ้นเคยในการจัดลำดับโครงสร้างอย่างเป็นพลวัต



2. การจัดการเรียนรู้เรื่องมลพิษในชีวิตประจำวัน ครูควรมีกิจกรรมนำร่องเพื่อให้ผู้เรียนทำความเข้าใจถึงบริบทของชุมชนที่นักเรียนอาศัยอยู่ ทั้งด้านอาหาร ศิลปะ ประเพณี อาชีพและเศรษฐกิจซึ่งจัดเป็นซอฟต์แวร์ เพื่อให้ผู้เรียนและชุมชนมีความเข้าใจตรงกัน และให้ผลการศึกษาศึกษาปรากฏการณ์มีประโยชน์ต่อผู้เรียน และชุมชนอย่างแท้จริง

3. ควรมีการทำข้อตกลงร่วมกันก่อนเริ่มการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้เป็นแนวปฏิบัติและลดปัญหา หรืออุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นโดยเฉพาะในขั้นที่ 3 ศึกษาปรากฏการณ์และสืบเสาะหาคำตอบ (Study the phenomenon and investigating: S<sub>3</sub>) ซึ่งขั้นนี้ผู้เรียนจะทำการศึกษาศึกษาปรากฏการณ์ อาจต้องไปยังสถานที่จริง ซึ่งบางแผนการจัดการเรียนรู้ต้องออกแหล่งเรียนรู้นอกสถานศึกษา

#### ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาค้างต่อไป

1. ควรมีการศึกษานำการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานไปพัฒนานักเรียนในสมรรถนะอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น สมรรถนะการสื่อสาร สมรรถนะการอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืน และสมรรถนะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง

2. ควรมีการศึกษการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลร่วมสมัยในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ เช่น แอปพลิเคชัน Tik Tok Instagram และ Facebook

#### เอกสารอ้างอิง

เกียรติสุดา ศรีสุข, สมเกียรติ อินทสิงห์, น้ำผึ้ง อินทเนตร, สุนีย์ เงินยวง, และสุระศักดิ์ เมาทือก. (2565). *คู่มือการพัฒนาตามโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แนวใหม่ที่สอดคล้องกับวิสัยทัศน์และพันธกิจของโรงเรียนในพื้นที่นวัตกรรมการศึกษาเชียงใหม่*. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ประภาภรณ์ พลเยี่ยม, ประวิทย์ สิมมาพัน และพงษ์ธร โพธิ์พลศักดิ์. (2560). *การพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีมโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ 2 ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 2, 102. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

เรวณี ชัยเขารัตน์. (2563). *Phenomenon – Based Learning: การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน*. สืบค้นเมื่อวันที่ 9 มิ.ย. 2566 จาก <https://thepotential.org/knowledge/phenomenon-based-learning/>

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2563). *การจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะเชิงรุก*. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2562). *รายงานการอบรมหลักสูตร Science Education for Science and Mathematically Gifted Learner The Normal Lyceum of Helsinki, Faculty Of Sciences In University Of Helsinki*. สืบค้นจาก <https://www.obec.go.th/WpContent/Uploads/2019/06/Finland%E0%B8%Aa%E0%B8%A7%E0%B8%81.Pdf>

ฤทัยรัตน์ ชิดมงคล และสมยศ ชิดมงคล. (2560). *ทักษะการคิดเชิงระบบ: ประสบการณ์การสอนเพื่อพัฒนาการคิดเชิงระบบ*. วารสารครูศาสตร์, 45(2), 209-224.

Assaraf, & Orion, n. (2005). Development of system thinking skills in the context of earth system education. *Journal of research in science teaching*, 42(5), 518-560.

CBE Thailand. (2021). *โครงการพัฒนาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. .... (หลักสูตรฐานสมรรถนะ)*. Retrieved November 12, 2022, from <https://cbethailand.com/>.

Cañas, a., Novak, j., Samawi, z., & Xavier, s. (2007). *The effect of concept mapping on critical thinking skills and dispositions of junior and senior baccalaureate nursing students*.





- Curwen, m., Ardell, a., MacGillivray, l., and Lambert, r. (2018). Systems Thinking in a Second Grade Curriculum: Students Engaged to Address a Statewide Drought. *Frontiers in Education*, 3, 1-11. Retrieved December 20, 2023, from <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/educ.2018.00090/full>.
- Daehler, k. R., & Folsom, J. (2016). *Making sense of science: phenomena-based learning*. Retrieved March 14, 2023, from [https://wemss.weebly.com/uploads/8/6/4/9/8649828/mss\\_pbl.pdf](https://wemss.weebly.com/uploads/8/6/4/9/8649828/mss_pbl.pdf).
- Kompa, J. S. (2017). *Remembering Prof. Howard Barrows: Notes on Problem-Based Learning and the School of the Future*. Retrieved July 6, 2023 from <https://joanakompa.com/tag/phenomenon-based-learning/>
- Mattila, p. & Silander, p. (2015). *How to create the school of the future—revolutionary thinking and design from Finland*. Retrieved November 12, 2022, from <https://www.classter.com/wpcontent/uploads/2016/09/how-to-create-the-school-of-the-future.pdf>
- Raved, l., & Yarden, a. (2014). Developing seventh grade students' systems thinking skills in the context of the human circulatory system. *Frontiers in public health*, 2, 260.
- Senge, p. (1990). *Peter Senge and the learning organization*. Rcuperado de.
- Skolnick, r. (2009). *Case study teaching in high school biology: effects on academic achievement, problem solving skills, teamwork skills, and science attitudes*. California: Tui university press.
- Symeonidis, v. & Schwarz, j, f. (2016). *Phenomenon-based teaching and learning through the pedagogical lenses of phenomenology: the recent curriculum reform in Finland*. Retrieved January 10, 2023, from [https://www.researchgate.net/publication/313696751\\_phenomenon\\_based\\_teaching\\_and\\_learning\\_through\\_the\\_pedagogical\\_lenses\\_of\\_phenomenology\\_the\\_recent\\_curriculum\\_reform\\_in\\_finland](https://www.researchgate.net/publication/313696751_phenomenon_based_teaching_and_learning_through_the_pedagogical_lenses_of_phenomenology_the_recent_curriculum_reform_in_finland)