



ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ
ที่ส่งผลต่อการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

Effects of a Problem-Based Learning Package on Water Cycle
on The Environmental Literacy of Grade 5 Students

Received: June 2, 2022

Revised: July 6, 2022

Accepted: July 4, 2022

อุทัยรัตน์ ผาสุข*

Uthairat Pasook

เกริก ศักดิ์สุภาพ**

Krirk Saksuparb

สุนีย์ เหมาะประสิทธิ์***

Sunee Haemaprasith

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบการรู้สิ่งแวดล้อมในภาพรวมและรายองค์ประกอบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ 2) เปรียบเทียบการรู้สิ่งแวดล้อมในภาพรวมและรายองค์ประกอบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำกับการจัดการเรียนรู้ตามปกติ แบบแผนการวิจัย คือ แบบสองกลุ่มวัดก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดโบสถ์ อำเภอนินทร์บุรี จังหวัดสิงห์บุรี จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 25 คน ที่ได้มาจากการสุ่มจำแนกกลุ่ม ใช้ระยะเวลาทั้งหมด 16 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ 2) แบบวัดความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เรื่อง วัฏจักรน้ำ 3) แบบวัดเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม และ 4) แบบวัดพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ สถิติ Hotelling T^2 และสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนาม ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ มีการรู้สิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อน

* นิสิตปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

Master of Education Student Program in Educational Science and Learning Management,
Faculty of Education, Srinakharinwirot University, Thailand

** อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

Advisor, Assistant Professor Dr., Faculty of Education, Srinakharinwirot University, Thailand

*** อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

Advisor, Associate Professor Dr., Faculty of Education, Srinakharinwirot University, Thailand

Corresponding Author E-mail Address: yingyai93@gmail.com



.....
เรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ มีการรู้สิ่งแวดล้อมสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : ชุดกิจกรรมการเรียนรู้/ ปัญหาเป็นฐาน/ การรู้สิ่งแวดล้อม

Abstract

The purposes of this research were 1) to compare pretest and posttest environmental literacy in overall and its components of grade 5 students who learned through a problem-based learning package on the water cycle, and 2) compare environmental literacy in overall and its components of grade 5 students who learned through a problem-based learning package on the water cycle and a conventional teaching method. The research design was a Pretest Posttest Control Group Design. The samples were two classes, 25 students each of grade 5 students at Watboth School, In Buri, Singburi. The samples in this research were selected by random assignment. There were a total of sixteen teaching periods. The research instruments for collecting data were 1) problem-based learning package on the water cycle, 2) environmental achievement on water cycle, 3) environmental attitudes test, and 4) environmental behaviors test. The hypotheses were tested by Hotelling T^2 and One-way MANOVA. The research findings were as follows; 1) environmental literacy of grade 5 students who learned through the problem-based learning package on water cycle were higher than before the instruction at the .05 level of significance, and 2) environmental literacy of grade 5 students who learned through the problem-based learning package on the water cycle were higher than learning using the conventional teaching method at the .05 level of significance.

Keywords : Learning Package/ Problem-Based Learning/ Environmental Literacy

บทนำ

ในปัจจุบันทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมนับว่ายังเป็นปัญหาสำคัญของประเทศไทย ทรัพยากรธรรมชาติถูกนำไปใช้ในการพัฒนาจำนวนมากและเกิดความเสื่อมโทรมลงมาก สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (Office of the National Economics and Social Development Council, 2016: 11-13) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ.2560 ของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planing, 2019: 279) ที่ได้สรุปสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อมของประเทศไทยในช่วง พ.ศ. 2559-2560 พบว่า สถานการณ์ทรัพยากรธรรมชาติที่เสื่อมโทรมลง ซึ่งสาเหตุสำคัญที่ทำให้สถานการณ์ทรัพยากรธรรมชาติมีแนวโน้มเสื่อมโทรมลง คือ การปลูกฝังจิตสำนึกการอนุรักษ์ให้กับประชาชนต้องใช้เวลา



.....
ดังนั้น ในการแก้ไขปัญหาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืนนั้น ควรหันมาพัฒนาคนให้มีความตระหนักต่อประเด็นทางสิ่งแวดล้อมและจิตสำนึกในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมโดยอาศัยการให้การศึกษาพัฒนาคนให้มีความรู้ความเข้าใจในสิ่งแวดล้อมอย่างแท้จริง เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติตนที่ถูกต้อง โดยถือว่าโรงเรียนเป็นสถานที่ที่มีความสำคัญที่สุดในการสร้างที่จะให้เกิดการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม รองจากสื่อโทรทัศน์ อินเทอร์เน็ตและครอบครัว (NAAE, 2011: 19) ซึ่งการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม หมายถึง ความเข้าใจในระดับพื้นฐานเกี่ยวกับผลกระทบจากสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติของมนุษย์ ตลอดจนการหาสาเหตุ วิเคราะห์และสรุปผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อให้เกิดการรับรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ในสิ่งแวดล้อม โดยมีองค์ประกอบ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมและด้านพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ เกิดความรัก ความหวงแหนและให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อสิ่งแวดล้อมให้บรรลุตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางนั้น ควรจัดประสบการณ์ตรงให้นักเรียนได้มีโอกาสค้นหา สืบสอบและพิสูจน์ความสัมพันธ์ของตนเองกับสิ่งแวดล้อมและได้มีส่วนร่วมในการปกป้องดูแลเรื่องสิ่งแวดล้อม ได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมที่เหมาะสม โดยครูผู้สอนควรเน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ปัญหา สาเหตุ วิธีป้องกันการแก้ปัญหาด้วยตนเองของนักเรียน โดยใช้สถานการณ์ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นมาเป็นกรณีศึกษา (Case Study) เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกวิเคราะห์ หาสาเหตุและวิธีการแก้ไข ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างเจตคติและการตัดสินใจทางสิ่งแวดล้อมที่ดี บัณฑิต ดุลยรักษ์ (Dulyarak, 1999: 162-164) ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของศิริโรจน์ ต้นมา, สุริพร สว่างเมฆ และปราณี นางงาม (Tunma, Sawangmek and Nangngam, 2020: 268) ที่มีการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทบาทสมมติในประเด็นเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พบว่า นักเรียนมีความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เจตคติต่อสิ่งแวดล้อม และพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และงานวิจัยของจันทิชา ศิริเวชบุรี, สิริยุพิน ศุภธัญชัฏชนา และปริญญญา ทองสอน (Siriwechburi, Suthanutchaphakchana and Thongsorn, 2019: 136) ที่พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้กระบวนการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานจะมีความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสอดคล้องกับผลการวิจัยของจันทรีจิรา เทพดนตรี, สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ และณัฏฐิกา โตจิณา (Thepdontri, Hemaprasit and Thojina, 2015: 1585-1588) ที่พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ และนักเรียนมีความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นผลมาจากการที่นักเรียนเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง มีการรวมกลุ่มการแก้ปัญหา และสามารถคิดค้นวิธีการแก้ปัญหาได้ดีกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) เป็นวิธีการเรียนการสอนที่ครูผู้สอนใช้ปัญหาที่เป็นสถานการณ์จริงเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ใช้ความคิดในการพิจารณาเหตุผล แสดงความคิดเห็น สรุปวิพากษ์ด้วยตนเองเป็นกลุ่มย่อย โดยผู้สอนมีหน้าที่คอยสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีแนวคิดพื้นฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มสรคนิยม (Constructivist Theory) โดยมีกระบวนการพัฒนาทางสติปัญญาที่ให้นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง มารรา และคณะ (Marra and et al, 2014: 244) โดยกระบวนการสร้างความรู้ นั้น นักเรียนจะถูกกระตุ้นด้วย



.....
คำถามหรือสถานการณ์ที่เป็นปัญหา และมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมผ่านกิจกรรมของกระบวนการกลุ่มหรือการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อให้เกิดการซึมซับประสบการณ์ใหม่โดย (Thomas, Duddu and Gater, 2016: 259) ที่กล่าวว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีเป้าหมายโดยรวมเพื่อพัฒนาความรู้ที่ยืดหยุ่น ทักษะการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ โดยครูผู้สอนต้องคอยกระตุ้นและขยายความเข้าใจขณะการเรียนรู้ จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน วราพรพรณ สุขมาก, อาพัทธ์ เตียวตระกูล, และ อังคณา อ่อนธานี (Sukmak, Teawtrakul and Onthanee, 2017: 172-173) พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถพัฒนาความรู้ พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา เจตคติและพฤติกรรมต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของนักเรียนได้ ประกอบกับการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ถือเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในการเรียนรู้มากขึ้น เนื่องจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นสื่อในการเรียนรู้ที่มีการรวบรวมสื่อการสอน กระบวนการ รวมไปถึงกิจกรรมการเรียนรู้ ที่มีลักษณะเป็นสื่อประสม (Multimedia) ที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ตามเนื้อหาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ที่ต้องการให้นักเรียนได้รับโดยมีลักษณะเป็นชุด ๆ เพื่ออำนวยความสะดวกในการเรียนรู้หรือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการกลุ่มเข้าช่วยในการดำเนินกิจกรรมเพื่อส่งเสริมให้การเรียนรู้มีชีวิตชีวาและฝึกฝนพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนให้มากที่สุด และจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า สามารถช่วยพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านเจตคติ ด้านจิตตานุรักษ์และทักษะการแก้ปัญหาได้ ธนวุฒิ มากเจริญ และ วันเพ็ญ ประทุมทอง (Makcharoen and Pratumthong, 2021: 55-73); มาลีรัตน์ ภูเกิด, นวลจิต เชาวศิริพิงศ์ และสุพธิดา จำรัส (Phukerd, Choawakeeratipong and Chamras, 2020: 109-117)

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้และการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีแนวคิดพื้นฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มสรคณนิยม (Constructivist Theory) โดยมีกระบวนการพัฒนาทางสติปัญญาที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง มารราและคณะ (Marra and et al, 2014: 244) ผู้วิจัยโดยจึงมีความสนใจในการนำแนวทางการจัดการเรียนรู้จากการสังเคราะห์รูปแบบการจัดการเรียนรู้ทั้ง 2 รูปแบบมาพัฒนาเป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อเสริมสร้างให้นักเรียนเกิดการรู้สิ่งแวดล้อม อันประกอบด้วย ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เจตคติต่อสิ่งแวดล้อมและพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งถือเป็นการพัฒนาความรู้ที่สำคัญในการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ของเยาวชนไทยต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบการรู้สิ่งแวดล้อมในภาพรวมและรายองค์ประกอบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ
2. เพื่อเปรียบเทียบการรู้สิ่งแวดล้อมในภาพรวมและรายองค์ประกอบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ กับการจัดการเรียนรู้ตามปกติ

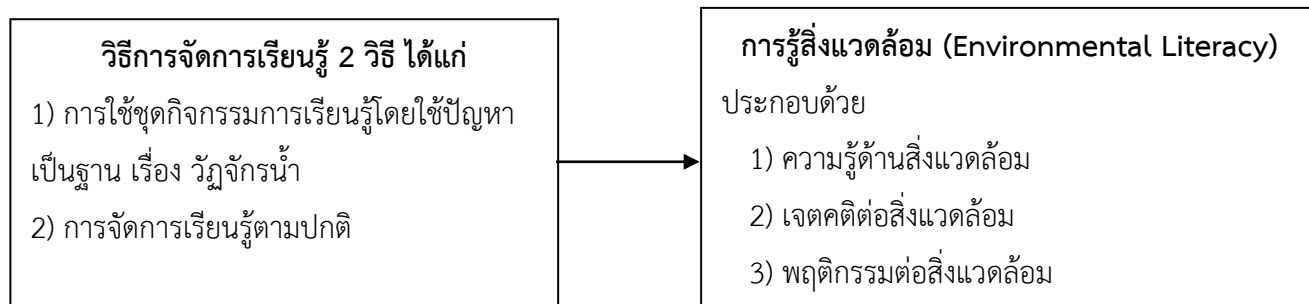


กรอบแนวคิดการวิจัย

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดและทฤษฎีของสுகนธ์ สินธพานนท์ (Sinthapanont, 2018: 27-28) และสุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ (Mullakhum and Mullakhum, 2002: 56) รวมไปถึงการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดและทฤษฎีของ (Wood, 2003: 329), ประพนธ์ศิริ สุเสาร์จ (Susaoruj, 2013: 299-300) และสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (Office of the Education Council, 2007: 6-8) ผู้วิจัยจึงพัฒนาเป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งเป็นสื่อประสมที่สร้างขึ้นเป็นชุด ๆ สำหรับหน่วยการเรียนรู้ในแต่ละหัวข้อ เพื่อช่วยดำเนินการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาที่เป็นสถานการณ์จริงหรือที่น่าสนใจเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองซึ่งประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นกำหนดปัญหา (Determine the Problem) เป็นขั้นที่ครูผู้สอนจัดนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย แล้วกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยใช้สถานการณ์ที่เป็นปัญหาในชีวิตประจำวัน
2. ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา (Understand the Problem) เป็นขั้นที่นักเรียนจะต้องทำความเข้าใจกับปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ โดยนักเรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้
3. ขั้นค้นคว้าข้อมูลและแก้ไขปัญหา (Search and Problem Solving) เป็นขั้นที่นักเรียนในกลุ่มต้องระดมสมองในการกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนรู้ กำหนดวิธีการและแหล่งทรัพยากรในการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย หรือทำการทดลองเพื่อค้นหาข้อมูลที่ต้องการในการแก้ปัญหาพร้อมกับบันทึกผล
4. ขั้นสังเคราะห์ สรุป และประเมินค่าคำตอบ (Synthesis Summarize and Evaluate) เป็นขั้นที่นักเรียนในกลุ่มนำข้อมูลที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันอภิปรายผล และสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ สรุปผลการแก้ปัญหาของกลุ่มตนเองและสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง
5. ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน (Report and Present) เป็นขั้นที่นักเรียนนำความรู้ที่ได้มาจัดระบบสร้างสรรค์เป็นผลงานและนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่ โดยผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้มาประเมินผลงานร่วมกัน

โดยมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียน เป็นทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 เบญจวรรณ ถนอมชัยวัช และคณะ (Thanomchayawat and et al, 2016: 214-215) ที่จะช่วยสร้างพื้นฐานให้นักเรียนเป็นผู้มีการรู้สิ่งแวดล้อมครอบคลุมทั้ง 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เจตคติต่อสิ่งแวดล้อมและพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม (Roth, 1992: 18-19) โดยกำหนดเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยได้ดังภาพประกอบ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย



..... วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนวัดโบสถ์ อำเภอนิคมพัฒนา จังหวัดสิงห์บุรี จำนวน 120 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนวัดโบสถ์ อำเภอนิคมพัฒนา จังหวัดสิงห์บุรี ซึ่งได้มาจากการสุ่มจำแนกกลุ่ม (Random Assignment) เพื่อเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน ส่วนอีก 1 ห้องเรียนที่เหลือเป็นกลุ่มควบคุม ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน ห้องเรียนละ 25 คน ซึ่งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความเท่าเทียมกัน

2. แบบแผนการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Design) โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบสองกลุ่มวัดก่อนเรียนและหลังเรียน (Pretest-Posttest Control Group Design)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ 2) แบบวัดความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เรื่อง วัฏจักรน้ำ 3) แบบวัดเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม และ 4) แบบวัดพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม โดยมีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

3.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ เป็นสื่อประสมที่สร้างขึ้นเป็นชุด ๆ ที่มีสถานการณ์ปัญหากระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ มีการกำหนดผลการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ในเนื้อหา เรื่อง วัฏจักรน้ำ มีทั้งหมด 4 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ กิจกรรมละ 4 ชั่วโมง รวม 16 ชั่วโมง ได้แก่ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เมื่อน้ำหมดโลก, ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หมอกหรือควัน, ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ฝนเหมา น้ำตาไหลนอง และชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง เมื่อน้ำมีพิษ โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะแบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ ประกอบด้วย คำชี้แจง ใบกิจกรรม ใบความรู้ แบบฝึกหัดหลังเรียน และส่วนที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้สำหรับใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นกำหนดปัญหา 2) ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา 3) ขั้นค้นคว้าข้อมูลและแก้ไขปัญหา 4) ขั้นสังเคราะห์ สรุปและประเมินคำตอบ และ 5) ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน ผู้วิจัยนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประเมินความสอดคล้องในประเด็น 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ 2) ด้านเนื้อหาสาระ 3) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ และ 4) ด้านการนำไปใช้ พบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 ซึ่งถือว่ามีความเหมาะสมในการนำไปใช้ และมีการปรับแก้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ คือ ควรปรับสถานการณ์ปัญหาให้กระชับและมีความยาวเหมาะสม เพิ่มเติมการให้นักเรียนระบุสิ่งที่รู้อยู่แล้ว และสิ่งที่นักเรียนต้องการหาคำตอบ จากนั้นนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ และแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แต่มีความคล้ายคลึงกัน จำนวน 25 คน เพื่อพิจารณาถึงความเหมาะสมของเวลา ภาษา ขั้นตอนและรูปแบบก่อนนำไปใช้จริง



.....

3.2 แบบวัดความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เรื่อง วัฏจักรน้ำ เป็นข้อคำถามวัดความเข้าใจ โดยวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ 6 ชั้น ได้แก่ การจำ การเข้าใจ การประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ การประเมินค่า และการคิดสร้างสรรค์ กำหนดโครงสร้างข้อสอบไว้จำนวน 20 ข้อ เป็นข้อคำถามแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ตอบถูกต้องได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน รวม 20 คะแนน ผู้วิจัยสร้างข้อสอบสำรอง 40 ข้อ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้และพฤติกรรมการเรียนรู้ พิจารณาข้อคำถามที่มีค่า IOC มากกว่า 0.50 พบว่า มีข้อคำถามผ่านเกณฑ์ทุกข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 จากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แต่มีความคล้ายคลึงกัน จำนวน 50 คน นำคะแนนจากแบบวัดมาวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) คัดเลือกข้อที่มีความยากง่ายตั้งแต่ 0.20-0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป มาสร้างเป็นแบบวัดจริง จำนวน 20 ข้อ พบว่า มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.24-0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.27-0.62 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (Reliability) จากสูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.78

3.3 แบบวัดเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม เป็นแบบสอบถามวัดการรับรู้ด้านสิ่งแวดล้อม ความคิดเห็น ความรู้สึกเกี่ยวกับความต้องการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ 1) เจตคติต่อสิ่งแวดล้อมด้านการใช้ 2) เจตคติต่อสิ่งแวดล้อมด้านการบำรุงรักษา และ 3) เจตคติต่อสิ่งแวดล้อมด้านความใส่ใจและความวิตกกังวล โดยมีลักษณะคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ได้แก่ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง กำหนดข้อคำถามไว้ด้านละ 5 ข้อ รวมเป็น 15 ข้อ แต่มีการสร้างสำรองไว้จำนวน 30 ข้อ โดยพัฒนาจากกรอบแนวคิดของพงศ์กรณ์ พันธุ์โยศรี และอลิศรา ชูชาติ (Phanyosri and Chuchart, 2016: 336-350) และสมควร ไช้แก้ว (Khakeaw, 2013: 11-13) ตัวอย่างข้อคำถาม เช่น การทำไร่เลื่อนลอย/การตัดไม้ทำลายป่าทำให้ฝนตกต้องตามฤดูกาล นักเรียนมีความกังวลเกี่ยวกับสถานการณ์ภัยแล้งในประเทศไทย เป็นต้น ผู้วิจัยนำแบบวัดที่สร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามและพฤติกรรมที่ต้องการวัด พิจารณาข้อคำถามที่มีค่า IOC มากกว่า 0.50 พบว่า มีข้อคำถามที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 28 ข้อ ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 จากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แต่มีความคล้ายคลึงกัน จำนวน 50 คน นำผลการตอบแบบวัดเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม มาวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อโดยใช้ร้อยละ 25 ของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำโดยใช้วิธีการของการแจกแจงที (t-distribution) โดยเลือกข้อคำถามที่มีค่า t ที่มีค่ามากกว่า 1.75 ขึ้นไป ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวน 15 ข้อ ซึ่งแบบวัดเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมที่คัดเลือกมา มีค่า t ตั้งแต่ 2.23-5.29 และหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (Reliability) ของแบบวัดจากสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัค มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.70

3.4 แบบวัดพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม มีลักษณะเป็นแบบสอบถามวัดการกระทำที่แสดงถึงการมีส่วนร่วมการรับผิดชอบและการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม แบ่งออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ 1) พฤติกรรมด้านการปฏิบัติตนในชีวิตประจำวัน และ 2) พฤติกรรมด้านการปฏิบัติตนในสังคม โดยมีลักษณะคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ได้แก่ ปฏิบัติทุกครั้ง ปฏิบัติเกือบทุกครั้ง ปฏิบัติบางครั้ง ปฏิบัติน้อยครั้งและไม่ปฏิบัติเลย กำหนดข้อคำถามไว้ด้านละ 10 ข้อ รวมเป็น 20 ข้อ แต่มีการสร้างสำรองไว้จำนวน 32 ข้อ โดยพัฒนาจาก



.....
กรอบแนวคิดของพงศ์กรณ์ พันธุ์โยศรี และอลิศรา ชูชาติ (Phanyosri and Chuchart, 2016: 336-350) และสมควร ไขแก้ว (Khaikew, 2013: 11-13) ตัวอย่างข้อคำถาม เช่น นักเรียนปิดก๊อกน้ำให้สนิทหลังการใช้ นักเรียนใช้แก้วรองน้ำขณะแปรงฟัน เป็นต้น ผู้วิจัยนำแบบวัดที่สร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามและพฤติกรรมที่ต้องการวัด พิจารณาข้อคำถามที่มีค่า IOC มากกว่า 0.50 พบว่า มีข้อคำถามที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 32 ข้อ ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) 1.00 ทุกข้อ จากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แต่ความคล้ายคลึงกัน จำนวน 50 คน นำผลการตอบแบบวัดพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม มาวิเคราะห์หาอำนาจจำแนกเป็นรายข้อโดยใช้ร้อยละ 25 ของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำโดยใช้วิธีการของการแจกแจงที (t-distribution) โดยเลือกข้อคำถามที่มีค่า t ที่มีค่ามากกว่า 1.75 ขึ้นไป ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวน 20 ข้อ ซึ่งแบบวัดพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อมที่คัดเลือกมา มีค่า t ตั้งแต่ 2.10-5.64 และหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (Reliability) ของแบบวัดจากสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัค มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.76

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการขออนุญาตผู้อำนวยการโรงเรียนวัดโบสถ์ อำเภออินทบุรี จังหวัดสิงห์บุรี ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ - มีนาคม พ.ศ. 2565 โดยมีขั้นตอน ดังนี้

4.1 ปฐมนิเทศนักเรียนด้วยการแนะนำวิชาและชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้

4.2 ทำการวัดการรู้สิ่งแวดล้อมก่อนเรียน (Pretest) ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบวัดความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เรื่อง วัฏจักรน้ำ แบบวัดเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมและแบบวัดพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม

4.3 ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยกลุ่มทดลองจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ และกลุ่มควบคุมจัดการเรียนรู้ตามปกติ รวมทั้งสิ้นกลุ่มละ 16 ชั่วโมง (ไม่รวมการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน)

4.4 ทำการวัดการรู้สิ่งแวดล้อมหลังเรียน (Posttest) ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบวัดความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เรื่อง วัฏจักรน้ำ แบบวัดเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมและแบบวัดพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นฉบับเดียวกันกับก่อนเรียน

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติบรรยาย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานการวิจัยโดยใช้ค่าสถิติทดสอบ ดังนี้

5.1 วิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จะมีคะแนนเฉลี่ยการรู้สิ่งแวดล้อมในภาพรวมและรายองค์ประกอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยใช้ Hotelling T^2

5.2 วิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จะมีคะแนนเฉลี่ยการรู้สิ่งแวดล้อมในภาพรวมและรายองค์ประกอบหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามปกติ โดยใช้ การวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนาม (One-way MANOVA)



ผลการวิจัย

ในการวิจัย ผู้วิจัยเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการรู้สิ่งแวดล้อมในภาพรวมและรายองค์ประกอบก่อนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามปกติ ดังตารางที่ 1

การเปรียบเทียบ	การทดสอบ	คะแนนเต็ม	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		t	p
			$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
ด้านความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม	ก่อนเรียน	20.00	7.48	1.45	6.96	1.10	1.431	.159
	หลังเรียน	20.00	15.44	2.04	13.16	1.89		
ด้านเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม	ก่อนเรียน	5.00	3.49	0.28	3.42	0.27	.885	.381
	หลังเรียน	5.00	4.52	0.23	4.09	0.15		
ด้านพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม	ก่อนเรียน	5.00	3.40	0.43	3.29	0.34	1.108	.273
	หลังเรียน	5.00	4.46	0.14	4.18	0.21		
ภาพรวมการรู้สิ่งแวดล้อม	ก่อนเรียน	30.00	14.38	1.70	13.67	1.30	1.660	.104
	หลังเรียน	30.00	24.42	2.16	21.43	1.96		

จากตาราง 1 พบว่า คะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมรายองค์ประกอบและในภาพรวมก่อนเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($t = 1.660$, $p\text{-value} = .104$) จากการวิเคราะห์พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองและนักเรียนกลุ่มควบคุมมีความเท่าเทียมกัน

2. ผลการเปรียบเทียบการรู้สิ่งแวดล้อมในภาพรวมและรายองค์ประกอบก่อนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังตารางที่ 2-3

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมในภาพรวมของนักเรียนกลุ่มทดลองก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สถิติ Hotelling's T^2

Effect	Multivariate test	value	F	Hypothesis df	Error df	p
คะแนนการรู้สิ่งแวดล้อม	Pillai's Trace	.892	125.999*	3.000	46.000	.000
	Wilks' Lambda	.108	125.999*	3.000	46.000	.000
	Hotelling's Trace	8.217	125.999*	3.000	46.000	.000
	Roy's Largest Root	8.217	125.999*	3.000	46.000	.000

Hotelling's $T^2 = 394.42$, $df = 48$

Bartlett's test of Sphericity Approx. chi square = 204.940, $df = 5$, $p = .000$

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 2 พบว่า การทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นโดยการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามโดยใช้ Bartlett's test of Sphericity พบว่า ตัวแปรตามระหว่างการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมในภาพรวมและรายองค์ประกอบ



.....
ได้แก่ ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เจตคติต่อสิ่งแวดล้อมและพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (Approx. chi square = 204.940, df= 5, p=.000) ซึ่งเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้น และจากผลการทดสอบเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน พบว่า เวกเตอร์ค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามทั้ง 3 ตัว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (Wilks' Lambda = .108, F = 125.999, df= 46, p=.000) จากการวิเคราะห์พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำมีคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมในภาพรวมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 1

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบการรู้สิ่งแวดล้อมรายองค์ประกอบก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยพิจารณาจากค่า Sphericity Assumed

Source			Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Time	ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม	Sphericity Assumed	792.020	1	792.020	603.827*	.000
		Greenhouse-Geisser	792.020	1.000	792.020	603.827*	.000
		Huynh-Feldt	792.020	1.000	792.020	603.827*	.000
		Lower-bound	792.020	1.000	792.020	603.827*	.000
	เจตคติต่อสิ่งแวดล้อม	Sphericity Assumed	13.179	1	13.179	207.576*	.000
		Greenhouse-Geisser	13.179	1.000	13.179	207.576*	.000
		Huynh-Feldt	13.179	1.000	13.179	207.576*	.000
		Lower-bound	13.179	1.000	13.179	207.576*	.000
	พฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม	Sphericity Assumed	13.781	1	13.781	148.819*	.000
		Greenhouse-Geisser	13.781	1.000	13.781	148.819*	.000
		Huynh-Feldt	13.781	1.000	13.781	148.819*	.000
		Lower-bound	13.781	1.000	13.781	148.819*	.000
Error (time)	ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม	Sphericity Assumed	31.480	24	1.312		
		Greenhouse-Geisser	31.480	24.00	1.312		
		Huynh-Feldt	31.480	24.00	1.312		
		Lower-bound	31.480	24.00	1.312		
	เจตคติต่อสิ่งแวดล้อม	Sphericity Assumed	1.169	24	.049		
		Greenhouse-Geisser	1.169	24.00	.049		
		Huynh-Feldt	1.169	24.00	.049		
		Lower-bound	1.169	24.00	.049		
	พฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม	Sphericity Assumed	2.223	24	.093		
		Greenhouse-Geisser	2.223	24.00	.093		
		Huynh-Feldt	2.223	24.00	.093		
		Lower-bound	2.223	24.00	.093		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



.....
จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยการรู้สิ่งแวดล้อมรายองค์ประกอบโดยพิจารณาจากค่า Sphericity Assumed พบว่า คะแนนเฉลี่ยการรู้สิ่งแวดล้อม ด้านความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม ($F=603.8274$, $p=.000$) ด้านเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม ($F=207.576$, $p=.000$) และด้านพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม ($F=148.819$, $p=.000$) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 1

3. ผลการเปรียบเทียบการรู้สิ่งแวดล้อมในภาพรวมและรายองค์ประกอบหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามปกติ ดังตารางที่ 4-5

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมในภาพรวมหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้สถิติ One way MANOVA

Effect	Multivariate test	value	F	Hypothesis df	Error df	p
กลุ่ม	Pillai's Trace	.658	29.458*	3.000	46.000	.000
ทดลอง	Wilks' Lambda	.342	29.458*	3.000	46.000	.000
และกลุ่ม	Hotelling's Trace	1.921	29.458*	3.000	46.000	.000
ควบคุม	Roy's Largest Root	1.921	29.458*	3.000	46.000	.000

Box's M = 9.035, F= 1.403, df1=3, df2=166931.32, $p=.209$, Levene's Test: ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม $p=.429$, เจตคติต่อสิ่งแวดล้อม $p=.070$, พฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม $p=.164$, การรู้สิ่งแวดล้อม $p=.405$, Bartlett's test of Sphericity Approx. chi square = 294.560, Df= 7, $p=.000$

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4 การทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นในการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของเมตริกซ์ความแปรปรวนร่วม โดยใช้สถิติ Box's M ในการทดสอบ พบว่า เมตริกซ์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมรายองค์ประกอบและในภาพรวมทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (Box's M = 9.035, F= 1.403, df1=3, df2=166931.32, $p=.209$) เมื่อทดสอบความเท่าเทียมกันของความแปรปรวนของตัวแปรในแต่ละตัวแปรตามระหว่างกลุ่มตัวแปรอิสระด้วย Levene's Test พบว่า ความแปรปรวนของคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมรายองค์ประกอบและในภาพรวมแตกต่างกันในแต่ละรูปแบบการสอนอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p=.429$, $p=.070$, $p=.164$, $p=.405$) และเมื่อทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามโดยใช้ Bartlett's test of Sphericity พบว่า ตัวแปรตามระหว่างการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมในภาพรวมและรายองค์ประกอบ ได้แก่ ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เจตคติต่อสิ่งแวดล้อมและพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (Approx. chi square = 294.560, df= 7, $p=.000$) ซึ่งเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้น และผลการทดสอบเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน พบว่า เวกเตอร์ค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามทั้ง 3 ด้าน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (Wilks' Lambda = .342, F = 29.458, df= 3.46 , $p=.000$) จากการวิเคราะห์การเรียนรู้สิ่งแวดล้อม พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้



.....
ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ มีการรู้สิ่งแวดล้อมในภาพรวมสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมรายองค์ประกอบหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้สถิติ One way MANOVA

Test of Between-Subject Effect

Source	Dependent Variables	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Correct model	ด้านความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม	64.980	1	64.980	16.812*	.000
	ด้านเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม	2.329	1	2.329	61.013*	.000
	ด้านพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม	.938	1	.938	28.474*	.000
Intercept	ด้านความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม	10224.500	1	10224.500	2645.408*	.000
	ด้านเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม	927.323	1	927.323	24289.683*	.000
	ด้านพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม	933.552	1	933.552	28325.220*	.000
Group	ด้านความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม	64.980	1	64.980	16.812*	.000
	ด้านเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม	2.329	1	2.329	61.013*	.000
	ด้านพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม	.938	1	.938	28.474*	.000
Error	ด้านความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม	185.520	48	3.865		
	ด้านเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม	1.833	48	.038		
	ด้านพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม	1.582	48	.033		
Total	ด้านความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม	10475.000	50			
	ด้านเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม	931.485	50			
	ด้านพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม	936.072	50			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 5 พบว่า คะแนนเฉลี่ยการรู้สิ่งแวดล้อมรายองค์ประกอบ ได้แก่ ด้านความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม ($F=16.182$, $p=.000$) ด้านเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม ($F=61.013$, $p=.000$) และด้านพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม ($F=28.474$, $p=.000$) ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ มีคะแนนเฉลี่ยการรู้สิ่งแวดล้อมรายองค์ประกอบหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2

สรุปผลการวิจัย



1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีคะแนนเฉลี่ยการรู้สิ่งแวดล้อมในภาพรวมและรายองค์ประกอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีคะแนนเฉลี่ยการรู้สิ่งแวดล้อมในภาพรวมและรายองค์ประกอบหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการศึกษาความตระหนักทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีเป็นฐาน มีประเด็นอภิปรายผลการวิจัย 2 ประเด็น ดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีคะแนนเฉลี่ยการรู้สิ่งแวดล้อมในภาพรวมและรายองค์ประกอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย เนื่องจาก ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ เป็นการจัดการเรียนรู้โดยมีชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นสื่อประสมที่มีลำดับขั้นตอนเหมาะสมและมีการเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก ผู้วิจัยมีข้อค้นพบคือ ในขณะการจัดการเรียนรู้นักเรียนต้องได้รับการกระตุ้นจากครูผู้สอนอย่างสม่ำเสมอ เนื่องจากกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนค่อนข้างใช้ความคิดในการระดมสมองในกิจกรรมกลุ่มและต้องใช้เวลาในการที่ครูผู้สอนสรุปขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียนเป็นคำสั้น ๆ หรือเป็นคำที่คล้องจองกัน เช่น อ่านคิดแชร์ แท้ทดลองต้องบันทึก ผักหาวิธีแก้ (ปัญหา) จะทำให้นักเรียนสามารถเรียงลำดับขั้นตอนในการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานได้ด้วยตนเอง โดยในแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะมีกิจกรรมกลุ่ม กิจกรรมทดลอง สื่อและอุปกรณ์สำเร็จรูปที่หลากหลาย ใบความรู้และแบบฝึกหัดท้ายบทที่ให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และมีลักษณะกิจกรรมให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนในกลุ่ม เช่น การระดมความคิด การนำเสนองานกลุ่ม โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้สังเกตการณ์และคอยให้คำปรึกษา ทำให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ในประเด็นการรู้สิ่งแวดล้อมที่กำหนดไว้ เป็นไปตามแนวคิดในการสร้างรายวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อพัฒนาเจตคติและพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมของนักศึกษาครุวิทยาาสตร์ของจิระวรรณ เกษสิงห์ (Ketsing, 2016: 213-252) ที่กล่าวว่า กิจกรรมการเรียนรู้ในสิ่งแวดล้อมศึกษาควรได้รับการออกแบบให้สอดคล้องกับทฤษฎีการเสริมสร้างความรู้ (Constructivism) ให้โอกาสผู้เรียนในการมีส่วนร่วมในบทเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ มีปฏิสัมพันธ์กันในกิจกรรมการเรียนรู้และสื่อการสอนที่หลากหลาย และมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้ที่มีประสบการณ์หรือเพื่อนเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อม สอดคล้องกับงานวิจัยของนันทพร เย็นประสิทธิ์ (Yenprasit, 2014: 99-107) ที่ได้พัฒนาชุดการเรียนรู้ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวสรวคินิยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวสรวคินิยม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของภาณุวัฒน์ เปรมปรี (Prempre, 2013: 44) และ (Crosley, 2007: 47-48) ที่ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ในการเรียนการสอนที่มีเนื้อหาและสาระการเรียนรู้เกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติและ



.....
สิ่งแวดล้อม พบว่า การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถพัฒนานักเรียนในด้านความรู้ เจตคติ พฤติกรรมและทักษะต่อสิ่งแวดล้อมได้

การจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ เป็นสื่อการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยใช้ปัญหามาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ โดยมีการจัดนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 5-6 คน ให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง เป็นไปตามแนวคิดเกี่ยวกับบทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของกมลฉัตร กล่อมอิม (Klom-im, 2017: 187) กล่าวว่า การที่นักเรียนมีบทบาทร่วมกันเพื่อแก้ปัญหาที่ได้รับ ให้ความร่วมมือภายในกลุ่มเพื่อสร้างวัตถุประสงค์การศึกษา ถกเถียง ตีอรรถเพื่อสร้างกฎเกณฑ์ของกลุ่ม ร่วมกันทำงานอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล จะช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้และความจำในการเรียนรู้ได้ดี ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้มากกว่าการรับฟังเนื้อหาจากครูผู้สอนเพียงฝ่ายเดียว โดยผู้วิจัยได้ออกแบบกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา เป็นไปตามแนวคิดของ (Rotgans and Schmidt, 2011: 466) ที่กล่าวว่า การใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงหรือปัญหาในชีวิตประจำวันจะกระตุ้นให้นักเรียนสนใจให้หัวข้อที่กำลังศึกษาและเข้าใจอย่างลึกซึ้งในหลักการหรือกระบวนการพื้นฐานของปัญหา ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา สอดคล้องกับงานวิจัยของสุธี พลมาศ และ สุรีย์พร สว่างเมฆ (Pollamas and Sawangmek, 2021: 315) เรื่อง การพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับการโต้แย้งเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า เมื่อเริ่มต้นการเรียนรู้จากการนำปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นรอบตัวมาเปิดประเด็นเพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียน และให้นักเรียนทำความเข้าใจกับปัญหา เพื่อระบุผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ส่งผลให้นักเรียนมีการรู้สิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้นจากระดับปานกลาง เป็นระดับสูง ขั้นที่ 3 ค้นหาข้อมูลและแก้ไขปัญหา เป็นไปตามแนวคิดของสุนีย์ เหมาะประสิทธิ์ (Hemaprasit, 2000: 50-53) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้อย่างมีความหมาย จะเกิดขึ้นได้เมื่อ ผู้เรียนต้องร่วมกันคิด ปฏิบัติและสื่อสารซึ่งกันและกัน ดังนั้นจำเป็นต้องอาศัยกระบวนการกลุ่ม ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ สรุป และประเมินค่าคำตอบ เป็นขั้นที่นักเรียนในกลุ่ม นำข้อมูลที่ได้นั้นมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผล และสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้นั้นว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ โดยสามารถไปค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมได้ เพื่อตัดสินใจเลือกวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา และสรุปผลการแก้ปัญหาของกลุ่ม ขั้นที่ 5 นำเสนอและประเมินผลงาน เป็นขั้นที่นักเรียนนำข้อมูลที่ได้นำมาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย เป็นไปตามแนวคิดของ (Marra and et al., 2014: 244) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น ความรู้จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมที่เป็นปัญหา ในการทำงานให้สำเร็จหรือแก้ไขสถานการณ์ที่เป็นปัญหาได้ นอกจากนี้การส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงผลงานการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมถึงได้สะท้อนผลการลงมือปฏิบัติเพื่อแก้ไขปัญหาด้วยตนเองในบริบทใกล้ตัว ทำให้นักเรียนมีการรู้สิ่งแวดล้อมสูงขึ้นอีกด้วยสุธี พลมาศ และ สุรีย์พร สว่างเมฆ (Pollamas and Sawangmek, 2021: 324); ศิโรจน์ ต้นมา, สุรีย์พร สว่างเมฆ, และปราณี นางงาม (Tunma, Sawangmek and Nangngam, 2020: 268)

2. นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีคะแนนเฉลี่ยการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมในภาพรวมและรายองค์ประกอบหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย เนื่องจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้



.....

ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ สอดคล้องกับทฤษฎีกลุ่มแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม (Social Constructivist Theories) และทฤษฎีวัฒนธรรมเชิงสังคม (Sociocultural Theories) ตามแนวคิดของ (Hmelo and Eberbach, 2012: 12) ซึ่งมีพื้นฐานคือ ต้องให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการคิด การเสวนา การมีส่วนร่วมในประเด็นของสังคมร่วมกัน เนื่องจากการทำงานเป็นกลุ่มเล็ก จะทำให้นักเรียนได้แบ่งปันสิ่งที่พวกเขารู้ และค้นพบสิ่งที่พวกเขายังไม่รู้ผ่านการอภิปรายและร่วมกันแก้ไข ถือเป็นสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมให้นักเรียนได้พัฒนาการด้านความคิด ภาษา ระเบียบวินัยโดยสร้างโอกาสในการเรียนรู้จากปัญหาหรือความผิดพลาดของ (Hmelo and Eberbach, 2012: 11) โดยผู้วิจัยได้ใช้รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ในขั้นสร้างความสนใจของการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้เลือกสถานการณ์ปัญหาที่สามารถเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันของนักเรียน เป็นปัญหาที่เกิดความเสียหายและส่งผลกระทบต่อหากนักเรียนได้เผชิญกับปัญหานั้น มากระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับที่มาของปัญหา สาเหตุของปัญหา และร่วมกันระดมความคิดเพื่อนำเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาของกลุ่ม ที่มีการเชื่อมโยงสถานการณ์ที่เป็นปัญหา สถานที่หรือแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นกับกระบวนการเรียนรู้ธีรดา หลงศิริ (Longsiri, 2018: 136-145); สมควร ไข่แก้ว (Khaikeaw, 2013: 126-166) แตกต่างกับขั้นสร้างความสนใจของการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งผู้วิจัยได้ออกแบบการเรียนรู้โดยนำสถานการณ์ในชีวิตประจำวันมาใช้เป็นคำถามจุดประกายความคิด เพื่อกระตุ้นความสนใจให้นักเรียน เช่น เมฆหมอก และหยาดน้ำฟ้า เกิดขึ้นได้อย่างไร? น้ำไปอยู่ที่ใดได้บ้าง จะเห็นได้ว่าเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีที่เน้นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาโดยการให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ของตนเอง โดยใช้ทฤษฎี เนื้อหาและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นหลัก จรรยา โทะนาบุตร (Thonabutr, 2018: 1-8) นอกจากนี้ ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบปกตินั้น ไม่ได้มีการให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามขั้นตอนดังกล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่าถึงแม้กระบวนการจัดการเรียนรู้ตามปกติแบบสืบเสาะหาความรู้จะเป็นกระบวนการที่เหมาะสมกับของธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2012) จึงทำให้นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีการรู้สิ่งแวดลอมทั้งรายองค์ประกอบและในภาพรวมสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ตามปกติ สอดคล้องกับงานวิจัยของพงษ์กรณ์ พันธุ์โยศรี และ อลิศรา ชูชาติ (Phanyosri and Chuchart, 2016: 346-347) เรื่อง ผลของการเรียนรู้ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคมที่มีผลต่อความสามารถในการรู้สิ่งแวดลอมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมีชั้นการสอนที่นักเรียนให้เกิดความสนใจใฝ่รู้เกี่ยวกับประเด็นปัญหา สิ่งแวดลอมในปัจจุบันที่อยู่รอบตัวนักเรียนได้ระดมความคิด ได้นำเสนอผลงานร่วมกัน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคม มีความสามารถในการรู้สิ่งแวดลอมสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบวิทยาศาสตร์ทั่วไป ทั้งความรู้ด้านสิ่งแวดลอม เจตคติต่อสิ่งแวดลอมและพฤติกรรมต่อสิ่งแวดลอม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และงานวิจัยของมนัสวี ธนะปัด, ธนินทร์ รัตนโอฬาร, และ ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี (Thanapat, Rattana-o-larn and Phetsangsri, 2015: 64-65) ซึ่งพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01



ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ครูผู้สอนสามารถเปลี่ยนประเด็นปัญหาที่ใช้ในขั้นที่ 1 ขึ้นกำหนดปัญหาตามบริบทของท้องถิ่นหรือชุมชนที่นักเรียนส่วนใหญ่อาศัยอยู่

1.2 การนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไปใช้กับนักเรียนในระดับประถมศึกษา เพื่อเป็นการกระชับระยะเวลา ครูผู้สอนสามารถสรุปขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียนเป็นคำสั้นๆหรือเป็นคำที่คล้องจองกัน เพื่อให้นักเรียนสามารถเรียงลำดับขั้นตอนในการเรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น อ่าน คิดแชร์ แท้ทดลอง ต้องบันทึก ฝึกหาวิธีแก้(ปัญหา) เป็นต้น

2. ข้อเสนอแนะสำหรับเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการเปรียบเทียบผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียน

References

- Crosley, H. (2007). Effects of Traditional Teaching vs a Multisensory Instructional Package on the Science Achievement and Attitudes of English Language Learners Middle-School Students and English-Speaking Middle-School Students”. **ProQuest Dissertations and Theses** 68(08): 47-48.
- Dechyothin, O., Singseevo, A., and Suksringam, P. (2017). “The Development of Environmental literacy of Mattayomsuksa 3 Students Using The Project-Based Teaching With Problem - Solving Thinking”. **Journal of Education Naresuan University** 19(2): 305-317. (in Thai)
- Dulyarak, B. (1999). **Environmental Activities and Education Teaching at The Secondary Level**. Puttani: Faculty of Education Prince of Songkla University. (in Thai)
- Hemaprasit, S. (2000). **EL 421 Science for Elementary School Teachers**. Bangkok: Department of Curriculum and Instruction Srinakharinwirot University. (in Thai)
- Hmelor, C. E., and Eberbach, C. (2012). **Learning Theories and Problem-Based Learning Researching Problem-Based Learning in Clinical Education: The Next Generation (2-14)**. New Brunswick: Rutgers University.
- Ketsing, J. (2016). “Environmental Education Course for Improving Pre-service Science Teachers’ Environmental Attitudes and Behaviors”. **Songklanakarin Journal Social Sciences and Humanities Edition** 22(2): 213-252. (in Thai)



-
- Khaikaw, S. (2013). **Development of The Integrated Environmental Education Curriculum With Emphasis on Outdoor Learning Resources In Phuket Province to Promote Environmental Literacy of Upper Secondary Students**. Doctor of Education in Science Education at Srinakharinwirot University. (in Thai)
- Klom-im, K. (2017). “How To Learning Problem Based Learning: Coursed Design And Development Coursed For Students Teacher”. **Journal of Graduate Studies Valaya Alongkron Rajabhat University** 11(2): 179-192. (in Thai)
- Longsiri, T. (2018). **Development of An Environmental Science Place-Based Curriculum to Promote Environmental Literacy: Case Study In Rayong Province**. Doctor of Education in Science Education at Srinakharinwirot University. (in Thai)
- Makcharoen, T., and Pratumthong, W. (2021). “Development Of Learning Packages On “Youth’s Khun DanPrakarnchon Dam Protection” On Scientific Problem-Solving Ability And Environmental Conservation Awareness Of Upper Primary Students”. **Journal of Industrial Education** 15(2): 55-73. (in Thai)
- Marra, R. M., Jonassen, D. V., Palmer, B., and Luft, S. (2014). “Why Problem - Based Learning Works: Heoretical Foundations”. **Journal on Excellence in College Teaching** 25(3): 221-238.
- Mullakhum, S., Mullakhum, O. (2002). **21 Methods of Learning Management : to Develop Thinking Processes**. Bangkok: Duangkamol. (in Thai)
- NAAE. (2011). **Developing a Framework for Aessessing Environmental Literacy [Presentation]**. Wasington,D.C.: National Press Club.
- Office of the Education Council. (2007). **Approach to Learning Management Focuses on Learners as Important**. Bangkok: Bureau of Educational Standards and Learning Development. (in Thai)
- Office of the National Economics and Social Development Council. (2016). **National Economic and Social Development Plan Twelfth Edition 2017-2021**. Bangkok: Prime Minister's Office. (in Thai)
- Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planing. (2019). **2018 Environmental Quality Situation Report**. Bangkok: Dokbia. (in Thai)
- Phanyosri, P., and Chuchart, A. (2016). “Effects of Socio-Scientific Issues Based Learning on Environmental Literacy of Lower Secondary School Students”. **An Online Journal of Education** 11(2): 336-350. (in Thai)



- Phukerd, M., Choawakeeratipong, N., and Chamras, S. (2020). “Attitude And Learning Achievement Of Students Using The Chemistry Learning Activity Package On Chemical Equilibrium For Mathayomsuksa 5 Students At Trium Udom Suksa Pattanakarn Ubon Ratchathani School Of Ubon Ratchathani”. **Journal of Graduate School Sakonnakorn Rajchapat University** 16(75): 109-117. (in Thai)
- Pollamas, S., and Sawangmek, S. (2021). “The Development Of Context-Based-Learning With Argumentation For Promoting Students’ Environmental Literacy In Natural Resources And Environment For Tenth Grade Students”. **Journal of Education Naresuan University** 23(3): 315-327. (in Thai)
- Prempre, P. (2013). **The Development of An Instructional Package on Fresh Water Ecosystem for Muttayomsuksa IV Students of Prateabwittayatarn School, Saraburi.** Master of Education Thesis Program in Secondary Education Graduate School Srinakharinwirot University. (in Thai)
- Rotgans, J., and Schmidt, H. G. (2011). “Cognitive Engagement in The Problem - Based Learning Classroom”. **Advances in Health Sciences Education** 16(4): 465-479. (in Thai)
- Roth, C. E. (1992). **Environmental literacy: Its Roots, Evolution and Directions in the 1990s.** [Online]. Retrieved from <http://eric.ed.gov/?id=ED348235>
- Sinthapanont, S. (2018). **Teaching Innovation to Develop the Skills of Learners in the 21st Century.** Bangkok: Chula’s Book Center. (in Thai)
- Siriwechburi, J., Suthanutchaphakchana S., and Thongsorn, P. (2019). “The Development Of Learning Activities Packages By Applying Problem-Based Learning Process To Develope The Problem Solving Skills On Area Of Social Study,Relision And Culture For Prathomsuksa 5 Students”. **Journal of Graduate School Rajabhat Sakhonnakorn** 16(72): 136-146. (in Thai)
- Sukmak, V., Teawtrakul, A., and Onthanee, A. (2017). “Development of Learning Activities by using Authentic Problem Based Learning to Enhance Critical Thinking Ability on the Topic of Natural Environment Conservation for Grade 6 students”. **Humanities and Social Sciences Journal of Pibulsongkram Rajabhat University** 11(1): 172-186. (in Thai)
- Susaoruj, P. (2013). **Thinking Development.** Bangkok: Chula’s Book Center. (in Thai)
- Thanapat, M., Rattana-o-larn, T., and Phetsangsri, S. (2015). “The Development of Problem - Based Learning Instructional Package on Multiple Regression Analysis”. **Industrial Education Journal** 14(2): 59-66. (in Thai)



-
- Thanomchayawat, B., Wanichsupawong, P., Naimtest, W., and Podjanatunti, N. (2016). “ 21st Century Skills: A Challenge for Student Development”. **The Southern College Network Journal of Nursing and Public Health** 3(2): 208-222. (in Thai)
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2012). **Professional Science Guides to Effective Teaching and Learning**. Bangkok: Inter Education Supply. (in Thai)
- Thepdontri, J., Hemaprasit, S., and Thojina, N. (2015). **Development of A Problem-Based Laboratory Kits On “Para Rubber” For Ninth-Grade Students**. [Online]. Retrieved March 11, 2020, from <https://gsbooks.gs.kku.ac.th/58/the34th/>. (in Thai)
- Thomas, G., Duddu, V., and Gater, R. (2016). “Blending an E-Learning Package into a Problem - Based Learning Module”. **International journal of Medical Education** 7: 259-260.
- Thonabutr, J. (2018). **The 21st Century 5E Exploration-Based Learning Model**. Bangkok: SuanDusit Rajabhat University. (in Thai)
- Tunma, S., Sawangmek, S., and Nangngam, P. (2020). “Developing Problem- Based Learning Approach Withrole Playing For Encourage Environmental Literacy In Photosynthesis Matthayomsuksa 5 Students”. **Journal of Education Naresuan University** 22(4): 268 - 279. (in Thai)
- Wood, D. F. (2003). “Problem Based Learning”. **Bmj** 323(7384): 328-330.
- Yenprasit, N. (2014). **The Development of Scientific Learning Packages Using Constructivism Approach on Life and Environment For Matthayomsuksa 4 Students**. Master of Education Thesis Program in Curriculum and Instruction Graduate School Rajabhat Rajanagarindra University. (in Thai)