

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความตระหนักรู้
ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

The Development of Problem-based Learning Activities to Enhance
Awareness of Environmental Conservation for Grade 5 Students

ปราณี ฝัใจ¹ จักรกฤษณ์ จันทะคุณ²

Pranee Fajjai, Jakkrit Jantakoon

บทคัดย่อ (Abstract)

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างและประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความตระหนักรู้ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75 2) เปรียบเทียบความตระหนักรู้ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดำเนินการวิจัยด้วยกระบวนการวิจัยและพัฒนา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนหนองหลวงราษฎร์บำรุง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 22 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และ 2) แบบวัดความตระหนักรู้ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าร้อยละ และการทดสอบที (t-test แบบ dependent) ผลการวิจัยประกอบด้วย 2 ประเด็น ดังนี้ 1) กิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นกำหนดปัญหา 2) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา 3) ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า 4) ขั้นสังเคราะห์ความรู้ 5) ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ และ 6) ขั้นนำเสนอ ประเมินผลงาน มีความเหมาะสมระดับมาก ($\bar{X} = 4.37$, S.D. = 0.31) และมีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.33/76.88 2) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความตระหนักรู้ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สูงวกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ (Keywords): กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน; ความตระหนักรู้ต่อสิ่งแวดล้อม

Received: 2023-05-13 Revised: 2023-06-27 Accepted: 2023-06-27

¹ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร Faculty of Education, Naresuan University.

Corresponding Author e-mail: praneef64@nu.ac.th

² คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร Faculty of Education, Naresuan University

Abstract

The objectives of this research were 1) to construct and evaluate the efficiency learning activities according to the 75/75 criteria. 2) to compare the awareness of environmental conservation between before and after the learning activities. The research was carried out by research and development process. The sample consisted of 22 grade 5 students from Nongluak Ratbamrung School, Kamphaeng Phet Primary Educational Service Area Office 1, second semester, academic year 2022, which were obtained by simple random sampling. One group pretest-posttest design was used for testing. The research instruments were 1) problem-based learning activities, and 2) environmental conservation awareness form. The statistics used for data analysis were mean, standard deviation, percentage, and dependent t-test. The results showed that; 1) The Problem-based learning activities to enhance awareness of environmental conservation students in grade 5, which used environmental issues in the community of students to encourage students to solve problems, consisting of 6 steps: 1) determine the problem, 2) understand the problem, 3) study and research, 4) synthesize knowledge, 5) summarize and evaluate the answers and 6) present and evaluate the results, it was very appropriate ($\bar{X}$ = 4.37, S.D. = 0.31) and the efficiency was 78.33/76.88, which was in accordance with the specified criteria. 2) The grade 5 Students had awareness of environmental conservation after the problem-based learning activities, it was higher than before learning and statistically significant at the .05 level.

Keywords: Problem-based Learning; Environmental Conservation

บทนำ (Introduction)

สภาวะทั่วโลกในปัจจุบันพบปัญหาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมถูกทำลายอย่างมาก และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นทุกปี ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและขาดความสมดุลอย่างรวดเร็ว จึงต้องใช้ทรัพยากรดินและน้ำที่มากขึ้น เพื่อผลิตปัจจัยสำหรับการดำรงชีวิต ส่วนใหญ่มักเป็นทรัพยากรที่ใช้แล้วเสื่อมสภาพหรือใช้แล้วหมดไป ด้วยเหตุนี้พบว่าประชาชนผู้ใช้ทรัพยากรอย่างสิ้นเปลือง อีกทั้งยังขาดความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม รัฐบาลจึงจัดทำแผนพัฒนาเศรษฐกิจสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (2566-2670) เพื่อให้เกิดเป้าหมายที่สำคัญที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างต่อเนื่องของทรัพยากรธรรมชาติ เน้นการรักษาและฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติ เพิ่มขีดความสามารถในการปรับตัวต่อสภาพภูมิอากาศ รวมทั้งลดความเสี่ยงด้านภัยพิบัติทางธรรมชาติ สอดคล้องกับกติกาดูมิ มีประติษฐ์ (2559) ที่ได้กล่าวถึงปัญหาต่าง ๆ ซึ่งเกิดขึ้นในวิถีชีวิตมนุษย์

จนกลายเป็นปัญหาเชิงซ้อนที่ส่งผลกระทบต่อประชาชนทางด้านเศรษฐกิจ เทคโนโลยี สิ่งแวดล้อม สังคม และรูปแบบบริบทที่หลากหลาย ปัญหาเหล่านี้ย่อมส่งผลกระทบโดยตรงต่อทรัพยากรธรรมชาติ ตามที่วินัย วีรพัฒนานนท์ (2536) ได้เสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน คือ การให้การศึกษาทั้งการเรียนรู้ในระบบและนอกระบบ เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม และปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิตของประชาชน โดยเฉพาะการสร้างจิตสำนึก หรือปลูกฝังการรู้รักษาสิ่งแวดล้อมให้เกิดเป็น “ความตระหนักรู้ในสิ่งแวดล้อม” เป็นที่ประจักษ์ชัดในเรื่องนี้

ปัญหาสภาพแวดล้อมที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน มีแนวโน้มทวีความรุนแรงเพิ่มขึ้นในอนาคต เช่น ปัญหาภาวะโลกร้อน ปัญหาด้านมลพิษ ปัญหาวิกฤติการณ์พลังงาน ปัญหาเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อดำรงชีวิตของมนุษย์ สัตว์ และพืช ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกันทั้งโลก การจัดการเรียนรู้จึงต้องมีการเสริมสร้างให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ และรับรู้ว่าเป็นประชากรของโลก ให้ตระหนักถึงผลกระทบต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นทางด้านสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและสังคม (พรรณวดี ยืนยงค์นาน, 2554) ดังนั้นจึงต้องมีการร่วมกันแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างสร้างสรรค์ การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนในปัจจุบันเน้นให้นักเรียนมีบทบาทโดยตรงในกระบวนการเรียนรู้ โดยการลงมือทำด้วยตนเอง การสำรวจตรวจสอบ ทดลองเพื่อหาประจักษ์พยานหรือหลักฐาน เพื่อให้เกิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งกระบวนการดังกล่าวเป็นกระบวนการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ที่มีเป้าหมายให้คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) ฉะนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning) เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมและลงมือปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหาด้วยตนเอง (พิมพ์ใจ เกตุการณ์, 2560) รวมทั้งเป็นกระบวนการสร้างองค์ความรู้ ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนมีบทบาทในการร่วมกิจกรรมที่เน้นกระบวนการคิด การวางแผนการลงมือปฏิบัติ การศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้คอยอำนวยความสะดวกในกิจกรรมการเรียนรู้ (รุดดา จะปะเกีย, 2560) ทั้งนี้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานยังเป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยมีการนำนักเรียนไปเผชิญกับสถานการณ์จริง เพื่อฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์ปัญหาและการแก้ปัญหาร่วมกันเป็นทีม ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างชัดเจนมองเห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหานั้น ๆ (ทิศนา แคมมณี, 2551) ซึ่งจากการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องข้างต้น ผู้วิจัยได้เลือกใช้ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) มาประยุกต์ใช้สำหรับพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้

จากความสำคัญ ปัญหา และแนวคิดข้างต้น เหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความตระหนักรู้ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อให้มีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมในชุมชนอนุรักษ์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย (Research Objective)

1. เพื่อสร้างและประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความตระหนักรู้ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบความตระหนักรู้ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

วิธีดำเนินการวิจัย (Research Methods)

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ประยุกต์ใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มโรงเรียนไทรงาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1 จังหวัดกำแพงเพชร

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนหนองลวกราษฎร์บำรุง จังหวัดกำแพงเพชร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 22 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1. กิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความตระหนักรู้ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 14 ชั่วโมง
2. แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความตระหนักรู้ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ
3. แบบวัดความตระหนักรู้ต่อการอนุรักษ์ โดยมีการกำหนดจุดมุ่งหมายแบบวัดความตระหนักรู้ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในการกำหนดความตระหนักเป็น 3 ระดับ คือ การรับรู้ การตอบสนอง และเห็นคุณค่า แบบวัดมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน รวมจำนวน 3 คน ประเมินจากนั้นนำผลการประเมินมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
2. นำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความตระหนักรู้ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมไปหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง 2 ครั้ง

ตามแนวของรัตนะ บัวสนธิ์ (2552) คือ ครั้งที่ 1 ประเมินประสิทธิภาพแบบหนึ่งต่อหนึ่ง กับนักเรียน 3 คน และครั้งที่ 2 การประเมินประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็ก กับนักเรียน 9 คน จากนั้นปรับปรุงแก้ไขกิจกรรมการเรียนรู้ ก่อนนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

3. นำกิจกรรมไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยมีการวัดความตระหนักรู้ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมก่อนเรียน (Pretest) ด้วยแบบวัดความตระหนักรู้ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมก่อนเรียนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความตระหนักรู้ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม โดยนำประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในชุมชนนักเรียนกระตุ้นสร้างการเรียนรู้ให้นักเรียนมีส่วนร่วมแก้ปัญหา ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมจำนวน 14 ชั่วโมง หลังสิ้นสุดการจัดกิจกรรมวัดความตระหนักรู้ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมหลังเรียน (Post-test) ด้วยแบบวัดความตระหนักรู้ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

4. นำคะแนนจากการวัดมาวิเคราะห์เปรียบเทียบความตระหนักรู้ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมก่อนและหลังเรียนกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยใช้ค่าใช้ค่าร้อยละ ตามสูตร E1/E2

3. เปรียบเทียบความตระหนักรู้ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมก่อนและหลังเรียนกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยใช้สถิติทดสอบที (t-test แบบ dependent)

ผลการวิจัย (Research Results)

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความตระหนักรู้ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิจัยโดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการสร้างและประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความตระหนักรู้ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75

1. ผลการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความตระหนักรู้ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเป็นกิจกรรมที่นักเรียนสามารถเรียนรู้และใช้ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาผ่านสถานการณ์จริงรอบตัว เพื่อนำข้อมูลที่ได้รับมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมในชุมชนของตนเอง โดยมีกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ 1) กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 สำรวจปัญหาสิ่งแวดล้อมในชุมชน 2) กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อมชุมชน 3) กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 การนำเสนอผลงานการแก้ปัญหาการเผาขยะในชุมชน โดยได้จำแนกออกเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา 2) ขั้นที่ 2

ทำความเข้าใจปัญหา 3) ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า 4) ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ 5) ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ 6) ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน

2. ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความตระหนักรู้ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คน โดยภาพรวมมีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.37$, S.D. = 0.31)

3. ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความตระหนักรู้ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน พบว่าผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความตระหนักรู้ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คน โดยภาพรวมมีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.11$, S.D. = 0.69)

4. ผลการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความตระหนักรู้ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านตอรั้ง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1 จำนวน 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ในด้านภาษา เวลา และสื่อที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรม 9 พบว่าผลการพิจารณาความเหมาะสมด้านภาษา เวลา และสื่อที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความตระหนักรู้ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านตอรั้ง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1 จำนวน 3 คน (ขั้นการประเมินประสิทธิภาพแบบหนึ่งต่อหนึ่ง) ด้านภาษาที่ใช้มีความเหมาะสมสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่เพียงพอสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยจึงได้เพิ่มเติมระยะเวลาในการทำกิจกรรมสำหรับขั้นตอนที่ 5 ขึ้นสรุปและประเมินคำตอบ เพื่อให้ผู้เรียนมีเวลาในการสร้างสรรค์ผลงานให้มากขึ้น โดยครูผู้สอนคอยกระตุ้นนักเรียนในการทำกิจกรรมให้เสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด และด้านสื่อที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่าสื่อที่ใช้มีความเหมาะสม

5. ผลการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความตระหนักรู้ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75 ที่ผ่านการแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียนบ้านตอรั้ง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1 จำนวน 9 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง 5 มีประสิทธิภาพในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ (E_1) เท่ากับ 77.07 และมีประสิทธิภาพในการทำแบบวัดความตระหนักรู้ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (E_2) เท่ากับ 76.00 ดังนั้นผลการประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความตระหนักรู้ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านตอรั้ง

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1 จำนวน 9 คน (ชั้นการประเมินประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็ก) ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้

ตารางแสดงผลการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความตระหนักรู้ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตาม เกณฑ์ 75/75 จำนวน 9 คน (ชั้นการประเมินประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็ก)

ร้อยละของค่าเฉลี่ยระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความตระหนักรู้ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	ร้อยละของคะแนนจากการวัดความตระหนักรู้ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
ประสิทธิภาพกระบวนการ = 77.07	ประสิทธิภาพผลลัพธ์ = 76.00
$E1/E2 = 77.07/76.00$	

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบความตระหนักรู้ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมระหว่างก่อนและหลังทำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความตระหนักรู้ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แสดงดังตารางต่อไปนี้

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ก่อนการใช้	22	125	88.82	4.26	11.76*	0.0000
หลังการใช้	22	125	107.55	6.46		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางพบว่าพบว่าความตระหนักรู้ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความตระหนักรู้ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 88.82 และ 107.46 ตามลำดับ และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 4.26 และ 6.46 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบคะแนนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย (Research Discussion)

จากผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างความตระหนักรู้ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประเด็นที่น่าสนใจสามารถนำมาอภิปรายผล ได้ดังนี้

1. จากผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างความตระหนักรู้ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.37$, S.D. = 0.31) และมีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.07/76.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ทั้งนี้เนื่องมาจากกระบวนการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้เริ่มจากการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กับแนวทางในการเสริมสร้างความตระหนักรู้ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และได้ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของโรงเรียนหนองหลวงราษฎร์บำรุง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร รวมถึงการวิเคราะห์โครงสร้างรายวิชา ผลการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และได้เลือกใช้กิจกรรมการเรียนรู้เป็นฐาน ของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาแห่งชาติ (2550) และได้ประยุกต์ร่วมกับจักรกฤษณ์ จันทะคุณ (2560) ซึ่งได้สังเคราะห์ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนรู้อยู่โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และได้นำกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อรับคำข้อเสนอแนะ และนำไปปรับปรุงแก้ไข จากนั้นจึงนำไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ ผลปรากฏว่าได้กิจกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านการตรวจสอบ 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นตอนปัญหา 2) ขั้นตอนทำความเข้าใจกับปัญหา 3) ขั้นตอนการศึกษาค้นคว้า 4) ขั้นตอนสังเคราะห์ความรู้ 5) ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ และ 6) ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน รวมระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 14 ชั่วโมง โดยการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าว ครูผู้สอนนำนักเรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริงและให้นักเรียนได้ฝึกวิเคราะห์และแก้ปัญหาร่วมกัน โดยเริ่มจากนักเรียนและครูผู้สอนเลือกปัญหาที่ตรงกับความสนใจหรือความต้องการของนักเรียน เพื่อนำไปสู่การแก้ไขปัญหาด้านกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสม เกิดความต้องการแสวงหาความรู้และร่วมกันแก้ปัญหา ส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกฝนกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พัฒนาองค์ความรู้ พัฒนาการบวนการคิด มีการค้นหาคำตอบด้วยตนเองจากหลักฐานเชิงประจักษ์ และยังมีการส่งเสริมให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งเป็นตามข้อมูลในตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยหาประสิทธิภาพได้ตามแบบแนวคิดของรัตนะบัวสนธ์ (2552) การประเมินประสิทธิภาพแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) เพื่อพิจารณาความเหมาะสมด้านภาษา ด้านเวลา และด้านสื่อ และการประเมินประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็ก (1:3) ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ตามเกณฑ์ 75/75 (อาภรณ์ ใจเที่ยง, 2553) ได้กล่าวถึงหลักในการจัดการเรียนรู้ที่ดีไว้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้ต้องมีความสอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษา จุดประสงค์การเรียนรู้ พร้อมทั้งต้องมีความเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตรงตามเนื้อหา และจิราภรณ์ บุญประเสริฐ (2550) ยังได้กล่าวว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีต้องสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาที่หลากหลาย มีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจนต่อเนื่อง พร้อมทั้งมีสื่อประกอบการเรียนรู้ที่เหมาะสม นักเรียนมีการลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง โดยครูผู้สอน เป็นผู้

อำนวยความสะดวก ทั้งนี้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดียังเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการคิดแก้ปัญหา ด้วยวิธีการที่หลากหลาย เพื่อให้การประเมินประสิทธิภาพเป็นไปอย่างถูกต้อง ซึ่งเป็นไปตามหลักการในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น และสอดคล้องกับ Barrows and Tamblyn (1980) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกระบวนการการเรียนรู้ที่นักเรียนจะเกิดความเข้าใจและแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยการเรียนรู้จากกระบวนการทำงานที่มีความมุ่งมั่นและความเข้าใจ เพื่อสามารถนำวิธีการในการแก้ปัญหามาประยุกต์ใช้ได้อย่างมีเหตุผล นอกจากนี้ Hmelo และ Evensen (2000; อ้างถึงในกนกวรรณ เขียวน้ำชุม, 2563) ยังได้กล่าวสนับสนุนว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักเกี่ยวข้องกับทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) ซึ่งมีรากฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ของเพียเจต์ (Piaget) และวิกทอว์สกี (Vygotsky) เชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการพัฒนาสติปัญญาที่นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยกระบวนการสร้างองค์ความรู้เกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและเกิดจากการซึมซับประสบการณ์ใหม่นั้นเอง ซึ่งข้อมูลดังกล่าวมีความสอดคล้องสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ได้กล่าวว่า ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง นักเรียนมีการเรียนรู้โดยการนำตนเอง (Self – Directed Learning) มีการค้นหาและแสวงหาองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยมีการวางแผน การค้นคว้าหาคำตอบ ส่งผลให้แผนการจัดการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความตระหนักต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมมีความเหมาะสมในระดับมาก

2. จากผลการวิจัยที่พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความตระหนักรู้ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมหลังเรียนด้วยกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สูงกว่าก่อนเรียนด้วยกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามที่ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้พัฒนาขึ้นสามารถเสริมสร้างความตระหนักรู้ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ซึ่งก่อให้เกิดความรู้สึกลำบากต่อสิ่งแวดล้อม โดยเกิดจากความรู้ เจตคติที่ดีต่อสิ่งแวดล้อม จึงรู้คุณค่า ห่วงแหนง ปกป้อง และมีความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม ในแต่ละขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีการส่งเสริมให้นักเรียนความตระหนักรู้ต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งสอดคล้องกับ อรอนงค์ เดชโยธิน (2559) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาพัฒนาการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การสอนแบบโครงการที่เน้นการคิดแก้ปัญหา โดยมีการศึกษาและเปรียบเทียบการรู้สิ่งแวดล้อมด้านความรู้ ความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ การสอนแบบโครงการที่เน้นการคิดแก้ปัญหากับการเรียนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบโครงการที่เน้นการคิดแก้ปัญหา และการสอนแบบปกติมีความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม ความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อม และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยรวมและรายด้านหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน และนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบการสอนแบบโครงการที่เน้นการคิดแก้ปัญหา มีความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม ความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อม และเกิดการการตอบสนองและการคิด

แก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยรวมและรายด้าน 4 ด้าน คือ ด้านมลพิษทางน้ำ ด้านมลพิษทางอากาศ ด้านมลพิษทางเสียง และด้านมลพิษจากขยะมูลฝอย มากกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ และ Yang Li (2018) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการศึกษาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อความตระหนักรู้และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมบนพื้นฐานกฎหมายคุ้มครองสิ่งแวดล้อมของสาธารณรัฐประชาชนจีน ซึ่งผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนในเมืองปักกิ่ง สาธารณรัฐประชาชนจีน เกิดจิตสำนึกและเกิดความตระหนักรู้ต่อสิ่งแวดล้อม และ 2) นักศึกษาคาดว่าจะเสริมสร้างความตระหนักรู้ด้านสิ่งแวดล้อม ทัศนคติและพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม และศึกษาการปรับปรุงของกฎหมายคุ้มครองสิ่งแวดล้อมของสาธารณรัฐประชาชนจีนในเชิงบวกมากขึ้น จากการเปรียบเทียบความตระหนักรู้ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความตระหนักรู้ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยมีขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา เป็นขั้นตอนแรกที่ครูยกตัวอย่างสถานการณ์ที่เกี่ยวกับปัญหามลพิษทางสิ่งแวดล้อมในบริเวณชุมชน เพื่อให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น และหาแนวทางในการกำหนดเป้าหมายในการแก้ไขปัญหา ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นตอนที่นักเรียนร่วมกันระดมความคิด วิเคราะห์สาเหตุ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องและที่มาของปัญหา และจัดลำดับสาเหตุที่สำคัญของการเผชิญในชุมชนของตนเอง ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า เป็นขั้นตอนที่นักเรียนดำเนินการศึกษา ค้นคว้าวิธีการแก้ไขปัญหาที่กลุ่มของตนเองได้คัดเลือกผ่านการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นตอนที่นักเรียนนำวิธีการแก้ไขปัญหามลพิษทางสิ่งแวดล้อม ที่ได้คัดเลือกไว้ในขั้นตอนที่ 1 มานำเสนอและแลกเปลี่ยนร่วมกับสมาชิกในกลุ่มและครูผู้สอน ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ เป็นขั้นตอนที่นักเรียนร่วมกันสรุปแนวทางการแก้ไขปัญหา พร้อมระบุรายละเอียดของสิ่งที่เกี่ยวข้องให้ชัดเจน จากนั้นนักเรียนจึงสร้างผลงานที่ได้จากการสังเคราะห์องค์ความรู้ผ่านรูปแบบการนำเสนอ ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน เป็นขั้นตอนสุดท้ายที่นักเรียนนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน พร้อมทั้งสรุปองค์ความรู้ ข้อดี ข้อจำกัด ของการทำกิจกรรม เพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวันของนักเรียน ดังนั้นจึงได้จัดทำกิจกรรมการเรียนรู้ที่ก่อให้เกิดความตระหนักรู้ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ข้อเสนอแนะการวิจัย (Research Suggestions)

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 จากผลการวิจัยพบว่าในขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินคำตอบ ควรมีการเพิ่มระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนได้สร้างสรรค์ผลงานที่ได้จากการสังเคราะห์องค์ความรู้ให้มีความหลากหลายมากขึ้น

1.2 การทำกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 การนำเสนอผลงานการแก้ไขปัญหามลพิษทางสิ่งแวดล้อมในชุมชน ควรมีการนำเสนอผลงานที่หลากหลาย เพื่อให้เกิดการเผยแพร่ในรูปแบบอื่น ๆ ที่ทันสมัย เช่น TikTok เพลงการศึกษา หรือYouTube

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการส่งเสริมความตระหนักรู้ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ในการพัฒนาตัวแปรต้นอื่นๆ เช่น กิจกรรมStreaming เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้เชิงปฏิบัติการมากยิ่งขึ้น

2.2 เนื่องจากในการวิจัยพบว่า นักเรียนมีการสังเคราะห์ความรู้ที่ยังไม่สมบูรณ์ในขั้นที่ 4 ของกิจกรรมการเรียนรู้ ในการวิจัยครั้งต่อไป ครูผู้สอนสามารถปรับเปลี่ยนกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอนให้สอดคล้องกับความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนและเพื่อให้บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้

เอกสารอ้างอิง (References)

- จักรกฤษณ์ จันทะคุณ. (2554). ผลการใช้กระบวนการจัดปัญหาในการจัดกิจกรรมฐานคุณธรรม เพื่อเสริมสร้างคุณธรรม จริยธรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1. รายงานการวิจัยโครงการพัฒนาเครือข่ายนักวิจัยภาคเหนือตอนล่าง. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- จักรกฤษณ์ จันทะคุณ. (2560). เอกสารประกอบการอบรม หลักสูตรการประยุกต์ใช้จัดปัญหา ศึกษาร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21. วิทยาลัยการศึกษา มหาวิทยาลัยพะเยา.
- ทิตนา แคมมณี. (2551). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิตนา แคมมณี. (2556). รูปแบบการสอน: ทางเลือกที่หลากหลาย. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิตนา แคมมณี. (2558). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วินัย วีระพัฒนานนท์. (2536). สิ่งแวดล้อมศึกษา. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- วินัย วีระพัฒนานนท์. (2536). มนุษย์สิ่งแวดล้อมและการพัฒนา (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2553). *หลักการสอน. (พิมพ์ครั้งที่ 5)*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- Barell, J. (1998). PBL an inquiry approach. Lllinois: Skylight Training and publishing.
- Duch, B. (2000). Problem – based Learning in physics : The power of students teaching student. About teaching, 47,6-7.
- Gallagher, S.A., & Sher, B.T., & Stepien, W.J., & Wowkman, D. (1995). Implementing Problem-Based Learning in Science Classrooms. School Science and Mathematics. 95(3), 136-146
- Gijselaers,W.H. (1996) . Connecting Problem-Based Practices with Educational Theory. San Francisco: Jossey-Bass.