

ผลของการใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบ GPAS ที่มีต่อเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมและ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง มนุษย์กับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์
ในพระบรมราชูปถัมภ์

THE EFFECTS OF USING THE GPAS LEARNING METHOD ON
ENVIRONMENTAL ATTITUDES AND LEARNING ACHIEVEMENT ON HUMAN-
CAUSED CLIMATE CHANGE OF GRADE 7 STUDENTS AT THE
DEMONSTRATION SCHOOL OF VALAYA ALONGKORN RAJABHAT
UNIVERSITY UNDER THE ROYAL PATRONAGE

รัชดาภรณ์ ไชยวิวิช¹ ธัญวรัตน์ ปิ่นทอง² และวิชณุ สุทธิธรรม³
Ratchadaporn Chaiwiwitch¹, Tanwarat Pinthong² and Wissanu Sutthisiwan¹

^{1,2,3} สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
^{1,2,3} Division of Science Education, Faculty of Education, Valaya Alongkorn Rajabhat University
under the Royal Patronage
E-mail: tanwarat@vru.ac.th

Received:	January 17, 2020
Revised:	April 15, 2020
Accepted:	April 27, 2020

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องมนุษย์กับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ GPAS กับเกณฑ์ร้อยละ 70 และศึกษาและเปรียบเทียบเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบ GPAS กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่มเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/5 จำนวน 36 คน จากโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ซึ่งผู้วิจัยทำหน้าที่เป็นครูผู้สอนในภาคการศึกษาที่ 2/2562 เครื่องมือที่ใช้วิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง มนุษย์กับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมที่มีค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเท่ากับ .82 และ .91 ตามลำดับ วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาคะแนนรายบุคคล ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ และสถิติทดสอบที่แบบกลุ่มเดียวเทียบกับเกณฑ์และแบบ paired-sample t-test ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

ผลวิจัยพบว่า หลังเรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบ GPAS นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด คือ ร้อยละ 70 คิดเป็นคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 73.33 หรือ 7.33 ± 1.26 คะแนน และมีเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 83.33) มีเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมในระดับปานกลาง

คำสำคัญ

การจัดการเรียนรู้แบบ GPAS เจตคติด้านสิ่งแวดล้อม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ABSTRACT

This study aimed to explore and compare students' learning achievement on human-caused climate change after learning by using the GPAS learning method with criteria of 70% and to compare and their environmental attitudes before and after learning by using the GPAS learning method. The sample selected by using cluster random sampling was thirty-six, grade 7 students at the Demonstration School of Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage, where the researcher was working as an in-service teacher in the 2nd semester in the academic year 2019. The instruments used in this study were learning plans on human-caused climate change, the achievement test, and the environmental attitude test. The reliability of the achievement test was .82. The reliability of the environmental attitude test was .91. A total score of each student, mean score, standard deviations, and percentages were employed to analyze data. Using t-test for one sample to compare students' learning achievement with the specified criteria and paired-sample t-test for the comparison between their environmental attitudes before and after learning by using the GPAS learning method.

Findings of the study revealed that by the end of the using GPAS learning method, the students' learning achievement was higher than the specified criteria of 70% at the moderate level of significance, and their environmental attitudes were higher than before learning at the .01 level of significance, while most students (83.33%) presented a moderate level on environmental attitudes.

Keywords

GPAS Learning Method, Environmental Attitudes, Learning Achievement

ความสำคัญของปัญหา

ในโลกที่มีความซับซ้อนเชื่อมโยงและประสบกับภัยคุกคาม เช่น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ความต้องการที่จะได้รับการศึกษาจึงมีมากไปกว่าการแสวงหาความรู้และทักษะเพื่อการทำงาน (Leicht, Combes, Byun & Agbedahin, 2018) บทบาทของการศึกษาในปัจจุบันตามที่ปรากฏในปฏิญญาอินซอนด้านการศึกษา ปี ค.ศ. 2030 (พ.ศ. 2573) จึงมีจุดเน้นด้านหนึ่งในเรื่องการ

เตรียมคนให้อยู่ร่วมกับธรรมชาติอย่างยั่งยืนและสร้างความอยู่ดีกินดีของมนุษย์ ดังนั้น สถานศึกษา เช่น โรงเรียน จึงเป็นตัวแทน (agent) ในกระบวนการขัดเกลาทางสังคม (socialization) ที่มีบทบาทสำคัญในการหล่อหลอมประสบการณ์ พัฒนาและส่งเสริมเจตคติและพฤติกรรมเชิงบวกด้านการอนุรักษ์ให้แก่นักเรียน (Ketsil & Rodsoodthi, 2018; Pinthong, Jaitrong & Ketsing, 2020) ทั้งจากการกระทำที่เป็นทางการ เช่น การจัดการเรียนการสอน การฝึกอบรม และการกระทำที่ไม่เป็นทางการ เช่น การกระทำเป็นตัวอย่างของครูผู้สอน

สำหรับบริบทของประเทศ การเรียนรู้เรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของเด็กและเยาวชนถือเป็นหนึ่งในตัวชี้วัดการศึกษาไทย (Office of the Education Council [ONEC], 2017) ด้วยเหตุนี้ แนวคิดเรื่องการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและการปลูกฝังพฤติกรรมความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมจึงปรากฏอยู่ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาและเสริมสร้างให้ผู้เรียนมีความรู้อย่างลึกซึ้งและกว้างขวาง ควบคู่กับการมีจิตสาธารณะ ซาบซึ้ง ห่วงใยและมีพฤติกรรมการใช้และรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า รับผิดชอบและมุ่งแก้ไขปัญหาลingkunganให้มากขึ้น (Office of the Basic Education Commission [OBEC], 2017) แต่อย่างไรก็ดี งานวิจัยหลายชิ้นระบุว่าระดับความรู้และพฤติกรรมด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของเด็กและเยาวชนยังไม่พัฒนาไปในแนวทางที่พึงประสงค์ข้างต้น อาทิ การศึกษาของ Niyomdech & Sabaiying (2015) ที่รายงานไว้ว่า แม้ว่าโรงเรียนจะสนับสนุนให้นักเรียนเรียนได้มีโอกาสเข้าร่วมกิจกรรมสิ่งแวดล้อมกับหน่วยงานภายนอกอื่น ๆ แต่พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมของนักเรียนยังเป็นปัญหา เช่น ไม่คัดแยกขยะก่อนทิ้งลงถัง หรือการใช้ถุงพลาสติกและกล่องโฟมในโรงเรียน เป็นต้น ส่วนผลการศึกษาน่าสนใจของ Yingyang, Mangkhang, & Maneekul (2019) เกี่ยวกับการรู้และพฤติกรรมจริยธรรมทางสิ่งแวดล้อมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ในเมืองคุนหมิง ประเทศจีน โดยใช้แบบสอบถาม พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีการรู้สิ่งแวดล้อมในระดับมาก และมีพฤติกรรมจริยธรรมทางสิ่งแวดล้อมในระดับปานกลาง แต่เมื่อทำการเปรียบเทียบโดยใช้สถิติทดสอบที ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 พบว่า นักเรียนที่มีระดับการรู้สิ่งแวดล้อมแตกต่างกันกลับมีค่าเฉลี่ยของพฤติกรรมจริยธรรมทางสิ่งแวดล้อมไม่แตกต่างกัน ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับความเห็นของ Booncharoen & Phoochinda, (2012) ที่ว่า ผู้เรียนที่มีคะแนนความรู้เรื่องสิ่งแวดล้อมสูงไม่ได้หมายความว่า จะเป็นผู้ที่มีพฤติกรรมในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมมากเสมอไป หากผู้เรียนยังขาดเจตคติและความตระหนักต่อปัญหาสิ่งแวดล้อม

เจตคติด้านสิ่งแวดล้อมเป็นหนึ่งในตัวแปรสำคัญที่มีผลต่อพฤติกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม (Onyon, 2019) หมายถึง คุณลักษณะทางจิตใจที่แสดงถึงความสนใจ เอาใจใส่ ห่วงใย ตระหนักและรู้สึกรับผิดชอบในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และเกิดความไม่สบายใจเมื่อได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับการที่จะทำให้เกิดการลดลงหรือความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (Ketsing, 2016) ซึ่งการเกิดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมสามารถอธิบายผ่านทฤษฎีการเปลี่ยนพฤติกรรมของบุคคลเพื่อสิ่งที่ดีขึ้น (Norm-activation theory) ของ Schwartz (1973) ที่ระบุว่าบุคคลจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ได้สำเร็จหรือไม่ขึ้นกับระดับการปลูกฝังเจตคติหรือบรรทัดฐานเชิงมโนธรรม (moral norm) ของบุคคลถึงสิ่งที่ถูกต้องเชื่อมโยงไปถึงความ

คาดหวังถึงสิ่งที่จะเกิดขึ้นตามมา โดยระดับของการปลูกเร้าดังกล่าวได้รับอิทธิพลจาก 3 ปัจจัยสำคัญ คือ 1) การยอมรับในคุณค่าของสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่บุคคลทั่วไปในสังคมให้ความสำคัญ (personal values) 2) การที่บุคคลเชื่อว่าสิ่งที่ตนให้คุณค่านั้นอยู่ในภาวะวิกฤติ หรือการที่บุคคลมีความตระหนักถึงผลกระทบที่ตามมาจากการกระทำของตนที่มีต่อบุคคลอื่น (awareness of consequence) และ 3) ความตระหนักถึงความรับผิดชอบในผลของการกระทำของตนที่มีต่อบุคคลอื่น (ascription of responsibility) ดังนั้น การพัฒนาให้ผู้เรียนมีเจตคติทางบวกและเกิดพฤติกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมหรือเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ครูผู้สอนจำเป็นต้องให้ผู้เรียนเกิดการรับรู้ว่าพฤติกรรมของตนส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ (non-human species) และธรรมชาติ (biosphere)

แนวคิดเรื่องการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ปรากฏในมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดรายวิชา วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มุ่งให้ผู้เรียนสามารถอธิบายสถานการณ์และผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกจากข้อมูลที่รวบรวมได้ ตระหนักถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกต่อสิ่งมีชีวิตอื่น และสามารถบอกแนวทางการปฏิบัติตนเพื่อลดผลกระทบที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก (OBEC, 2017) ซึ่งจะเห็นว่าผลการเรียนรู้ที่คาดหวังดังกล่าวสอดคล้องลักษณะของการจัดการเรียนรู้แบบ GPAS ที่ให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองและเกิดทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล สร้างทางเลือกในการตัดสินใจและแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้ 4 ขั้น คือ 1) การเก็บรวบรวมและเลือกข้อมูล (gathering) เพื่อให้ผู้เรียนวิเคราะห์และเลือกข้อมูลที่สำคัญเกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียน 2) การจัดการกระทำข้อมูล (processing) เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ตามที่กำหนด 3) การประยุกต์ใช้หรือปฏิบัติจริงเพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ (applying) และ 4) การกำกับตนเอง (self-regulating) เป็นการตกผลึกความคิดและประสบการณ์เรียนรู้ภายในตัวผู้เรียนจนเกิดเป็นความรู้ เจตคติและพฤติกรรมหรือการปฏิบัติของผู้เรียน และเมื่อดำเนินการเช่นนี้บ่อยครั้งจะสามารถพัฒนาเป็นบุคลิกภาพหรืออัตลักษณ์ของผู้เรียนในท้ายที่สุด (Bureau of Educational Innovation Development, 2008) ดังนั้น ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนจึงต้องการพัฒนาความเข้าใจในแนวคิดวิทยาศาสตร์และเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมเรื่อง มนุษย์กับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของนักเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ GPAS ซึ่งผลที่ได้จากการวิจัยนี้จะช่วยทราบถึงระดับการรู้สิ่งแวดล้อมและเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมของนักเรียน รวมถึงบริบทการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมและกระตุ้นให้เกิดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นรากฐานสำคัญสู่การพัฒนาพฤติกรรมเชิงบวกด้านการอนุรักษ์ของนักเรียน

โจทย์วิจัย/ปัญหาวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง มนุษย์กับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธี GPAS ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 หรือไม่
2. ระดับเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมก่อนและหลังเรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบ GPAS อยู่ในระดับใด
3. หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธี GPAS นักเรียนมีระดับเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมสูงขึ้นหรือไม่

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง มนุษย์กับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก ของนักเรียนหลังเรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบ GPAS กับเกณฑ์ร้อยละ 70
2. เพื่อศึกษาระดับเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบ GPAS
3. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมของนักเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบ GPAS

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลองแบบ one group pretest-posttest design โดยผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ต้องการศึกษาค้นคว้าผลการจัดการเรียนรู้แบบ GPAS ที่มีต่อความรู้ความเข้าใจและเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมของนักเรียน โดยมีขอบเขตและขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในงานวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี ที่กำลังศึกษาในภาคการศึกษาที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2562 จำนวน 289 คน แบ่งออกเป็น 7 ห้องเรียน ประกอบด้วย หลักสูตรห้องเรียนพิเศษที่เน้นวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์จำนวน 1 ห้องเรียน หลักสูตรห้องเรียน Intensive English Program (IEP) จำนวน 2 ห้องเรียน และหลักสูตรมาตรฐาน จำนวน 4 ห้องเรียน ผู้วิจัยทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) เฉพาะห้องเรียนที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้หลักสูตรมาตรฐาน ซึ่งแต่ละห้องเรียนจัดผู้เรียนแบบคละความสามารถทางการเรียนของนักเรียน คือ ระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน อยู่ในห้องเดียวกัน จากนั้นทำการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random sampling) เพื่อให้ได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี จำนวน 36 คน เป็นนักเรียนชาย 16 คน และนักเรียนหญิง 20 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม โดยมีรายละเอียด ดังนี้

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้วิธีการเรียนรู้แบบ GPAS

ผู้วิจัยเลือกหัวข้อ มนุษย์กับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง บรรยากาศ ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดรายวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ทำการวิเคราะห์เนื้อหาและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบ GPAS ภายใต้กรอบแนวคิดของทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของบุคคลเพื่อสิ่งที่ดีขึ้น (Schwartz, 1973) ใช้ระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ทั้งสิ้น 6 ชั่วโมง โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วัตถุประสงค์ หลักการจัดกิจกรรมและความสอดคล้องกับกรอบทฤษฎีที่ใช้

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	วัตถุประสงค์และหลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละขั้น	ความสอดคล้องกับกรอบทฤษฎีที่ใช้
ขั้นการเก็บรวบรวมและเลือกข้อมูล (gathering)	กิจกรรมในขั้นนี้มีวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติและเก็บรวบรวมข้อมูลหลักฐาน เพื่อค้นหาคำตอบและสามารถเลือกข้อมูลที่สำคัญและเกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียนได้ โดยครูผู้สอนบอกวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และกำหนดประเด็นให้ผู้เรียนสืบค้นเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศเพื่อช่วยให้ผู้เรียนทำกิจกรรมอย่างมีเป้าหมาย จากนั้นผู้เรียนทำการสำรวจและสืบค้นข้อมูลเป็นกลุ่มย่อย (4-5 คน) โดยมีการแบ่งบทบาทหน้าที่ในการสืบค้น	การยอมรับในคุณค่าของสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่บุคคลทั่วไปในสังคมให้ความสำคัญ (personal values)
ขั้นการจัดกระทำข้อมูล (processing)	กิจกรรมในขั้นนี้มีวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนสามารถไตร่ตรองด้วยเหตุผล สรุปเชื่อมโยงเพื่อให้เกิดความรู้และสร้างชิ้นงานเกี่ยวกับสาเหตุและผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่เกิดขึ้น โดยในขั้นนี้ครูผู้สอนจะเน้นให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มระดมความคิดเห็น วิเคราะห์ตรวจสอบและเปรียบเทียบข้อมูลการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่สมาชิกในกลุ่มทำการสืบค้น เพื่อนำไปสู่การสร้างคำอธิบายถึงสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ และผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยในขั้นนี้นักเรียนแต่ละกลุ่มจะสร้างชิ้นงานและข้อสรุปตามความเข้าใจของกลุ่มในเรื่องที่ศึกษา จากนั้นจึงให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอ แลกเปลี่ยนและแสดงความคิดเห็นร่วมกัน ทั้งชั้นเรียน นอกจากนี้ ในขั้นนี้ครูผู้สอนช่วยเพิ่มเติมความรู้ให้กับผู้เรียนเพื่อให้ครอบคลุมตามหลักสูตร โดยใช้การบรรยายสั้น ๆ การถามคำถามและอภิปรายร่วมกัน เพื่อให้เกิดเป็นข้อสรุปของชั้นเรียน	การที่บุคคลเชื่อว่าสิ่งที่ตนให้คุณค่านั้นอยู่ในภาวะวิกฤติหรือความตระหนักถึงผลกระทบที่ตามมาจากการกระทำที่มีต่อบุคคลอื่น (awareness of consequence)

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	วัตถุประสงค์และหลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละชั้น	ความสอดคล้องกับกรอบทฤษฎีที่ใช้
<p>ขั้นการประยุกต์ใช้ความรู้หรือการปฏิบัติจริงเพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ (applying)</p>	<p>กิจกรรมในขั้นนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้องค์ความรู้ที่สร้างขึ้นประเมินสถานการณ์ปัญหาใหม่ที่พบ ตัดสินใจเลือกทางเลือกหรือแนวทางการปฏิบัติ/แก้ปัญหา และนำความรู้ไปปรับใช้เพื่อปฏิบัติ/แก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ โดยครูผู้สอนนำเสนอกรณีศึกษา (case study) เกี่ยวกับสถานการณ์ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นในออสเตรเลียและประเทศไทยรวมถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นทั้งต่อมนุษย์ สัตว์ป่า ป่าไม้และสิ่งแวดล้อม แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์และเปรียบเทียบว่าสถานการณ์ดังกล่าวเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศหรือเป็นผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ จากนั้นให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มออกแบบและนำเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาและผลกระทบที่มีต่อมนุษย์ สัตว์ป่าและพื้นที่ธรรมชาติจากกรณีดังกล่าว</p>	<p>ความตระหนักถึงความรับผิดชอบในผลของการกระทำที่มีต่อบุคคลอื่น (ascription of responsibility)</p>
<p>ขั้นการตกผลึกภายในตัวผู้เรียนหรือการกำกับการเรียนรู้ได้เอง (self-regulating)</p>	<p>กิจกรรมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนสะท้อนคิดผลที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติของตนเองต่อการแก้ปัญหา เรื่องการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศหรือต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ซึ่งข้อสรุปที่ได้จะสะท้อนเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมซึ่งนำไปสู่การเปลี่ยนพฤติกรรม การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมได้ นอกจากนี้ ประโยชน์โดยอ้อมของกิจกรรมนี้ คือ ช่วยให้ผู้สอนทราบแนวทางการปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้</p>	<p>ความตระหนักถึงความรับผิดชอบในผลของการกระทำที่มีต่อบุคคลอื่น (ascription of responsibility)</p>

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง มนุษย์กับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก มีลักษณะเป็นแบบถูกผิด ครอบคลุมแนวคิดเกี่ยวกับสถานการณ์และสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกต่อสิ่งมีชีวิตอื่น และแนวทางการแก้ไขปัญหาและปฏิบัติตนเพื่อลดผลกระทบที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก โดยแบบทดสอบพัฒนามาจากรายงานโครงการประเมินระดับความรู้และการมีส่วนร่วมด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของเครือข่ายอาสาสมัครพิทักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (Department of Environment

Quality Promotion [DEQP], 2016) จำนวน 20 ข้อ นำเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน แบ่งเป็นด้านการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 ท่าน และด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม จำนวน 1 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาและความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เป็นรายข้อ ซึ่งแบบทดสอบมีค่า Index of Item Objective Congruence (IOC) ระหว่าง .67 - 1.00 จากนั้น นำไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ที่เรียนเรื่องนี้จำนวน 40 คน แล้วนำแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดให้ 0 คะแนน จากนั้นทำการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบรายข้อ โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ไว้จำนวน 10 ข้อจากนั้นหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson Reliability) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .82 แล้วจึงนำแบบทดสอบไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2.3 แบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมของนักเรียน

แบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมของนักเรียนฉบับนี้เป็นแบบวัดเจตคติต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก (attitude towards climate change) สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยแบบวัดมีรายการข้อคำถาม จำนวน 20 ข้อ ลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วยไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง โดยให้ผู้ตอบเลือกเพียงระดับเดียวในแต่ละข้อ รายการข้อคำถามเรียงลำดับแบบสุ่ม โดยผู้วิจัยนำรายการข้อคำถามมาจากแบบสอบถามเจตคติต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม (DEQP, 2016) ซึ่งผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านและมีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) เท่ากับ .91

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดการเรียนการสอนเรื่อง มนุษย์กับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก ให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/5 ในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2562 และทำการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ โดยผู้วิจัยได้ชี้แจงเป้าหมายและวิธีทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมแก่นักเรียน จากนั้นทำการเก็บข้อมูลก่อนเรียนโดยใช้เวลาในการเก็บข้อมูล 30 นาที ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เก็บรวบรวมข้อมูลหลังเรียนโดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบและแบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมในช่วงโม่งสุดท้ายของการจัดการเรียนรู้เรื่องมนุษย์กับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก และเมื่อทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ของคำตอบในเครื่องมือทั้งสองแล้ว พบว่ามีความสมบูรณ์ทุกฉบับ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยคำนวณคะแนนของนักเรียนรายบุคคล แล้วจึงหาคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนสอบ จากนั้นเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้กับระดับมาตรฐานที่โรงเรียนกำหนดใน (ร่าง) คู่มือประกันคุณภาพการศึกษาภายใน ที่กำหนดให้นักเรียนควรมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ต่ำกว่าระดับดี หรือมีระดับผลการเรียน 3 ขึ้นไป หรือคิดเป็นร้อยละ 70 ขึ้น

ไปของคะแนนเต็ม (Valaya Alongkorn Rajabhat University, 2019) ซึ่งในงานวิจัยนี้ คือ คะแนน 7 คะแนนขึ้นไปจากคะแนนเต็ม 10 คะแนน จากนั้นทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนโดยทดสอบค่าที่แบบกลุ่มเดียวเทียบกับเกณฑ์ (t – test for one sample) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปในการวิเคราะห์ข้อมูล

สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยคำนวณคะแนนจากแบบวัดรายข้อ โดยคะแนนรายข้อสูงสุดคือ 5 คะแนน หากนักเรียนเลือก “เห็นด้วยอย่างยิ่ง” และต่ำสุดคือ 1 คะแนน หากนักเรียนเลือก “ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง” จากนั้นทำการรวมคะแนนทุกข้อเพื่อหาคะแนนรายบุคคล ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน และทำการแปลผลคะแนนเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมออกเป็น 3 ระดับคือ สูง ปานกลางและต่ำ โดยใช้เกณฑ์การจัดระดับช่วงคะแนนของเบส (Best, 1997) ตามสูตร [การจัดช่วงคะแนน = (คะแนนสูงสุด - คะแนนต่ำสุด)/จำนวนชั้น] ซึ่งช่วงของคะแนนแต่ละระดับแสดงในตารางที่ 4 ในหัวข้อผลการวิจัย จากนั้นทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมก่อนและหลังเรียนของนักเรียนโดยทดสอบค่าที่แบบ paired-sample t-test

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง มนุษย์กับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบ GPAS ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี แสดงผลดังตารางที่ 2 พบว่า ภายหลังจากการเรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบ GPAS นักเรียนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 75.00) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 70 คิดเป็นคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 73.33 หรือ 7.33 ± 1.26 คะแนน แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบ GPAS ช่วยเสริมสร้างความเข้าใจในแนวคิดเรื่องการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกของนักเรียนได้ นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาแบบทดสอบเป็นรายข้อ พบว่า ข้อคำถามที่นักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิด ได้แก่ รายการข้อคำถามเกี่ยวกับสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ที่ถามว่า “การนำขยะมาเทรวมกันในหลุมฝังกลบมีส่วนทำให้เกิดภาวะโลกร้อน” ข้อคำถามด้านผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ถามว่า “ปัญหาน้ำท่วมเกี่ยวข้องกับปัญหาภาวะโลกร้อน” และรายการข้อคำถามที่ถามว่า “การเลือกใช้ไฟฟ้าฉลากเขียว มีส่วนช่วยลดภาวะโลกร้อน”

ตารางที่ 2 แสดงระดับคะแนนหลังเรียน ร้อยละของผู้เรียน ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง มนุษย์กับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/5 (N = 36)

การทดสอบ	ช่วงคะแนน	ระดับผลสัมฤทธิ์ตามเกณฑ์ร้อยละ 70	จำนวนนักเรียน	ร้อยละ	\bar{X}	S.D.
หลังเรียน	7 - 10	ผ่านเกณฑ์	27	75.00	7.33	1.26
	0 - 6	ไม่ผ่านเกณฑ์	9	25.00		

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบ GPAS ดังแสดงในตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมในระดับปานกลาง (47 – 73 คะแนน) ทั้งก่อนและหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 66.67 และร้อยละ 83.33 ตามลำดับ โดยก่อนเรียน ไม่มีนักเรียนคนใดเลยที่มีเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมในระดับสูง โดยพบคะแนนต่ำสุด คือ 43 คะแนน และคะแนนสูงสุด คือ 57 คะแนน ส่วนภายหลังจากการเรียนรู้ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบ GPAS พบว่า มีนักเรียนที่มีเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมระดับสูง จำนวน 4 คน และมีนักเรียนเพียง 2 คนเท่านั้นที่มีเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมระดับต่ำ โดยคะแนนต่ำสุดและคะแนนสูงสุด คือ 45 และ 77 คะแนน ตามลำดับ นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาข้อคำถามเป็นรายข้อ พบว่า รายการข้อคำถามที่นักเรียนส่วนใหญ่ระบุว่าเห็นด้วยอย่างยิ่ง 3 อันดับแรก คือ ควรปฏิเสธการใช้ถุงพลาสติกและกล่องโฟม (\bar{X} = 4.78, S.D. = 2.43) ลดการใช้พลังงานในบ้านด้วยการถอดปลั๊กเมื่อเลิกใช้งาน (\bar{X} = 4.67, S.D. = 1.87) และ ต้นไม้ช่วยให้อุณหภูมิของชุมชนเย็นสบาย (\bar{X} = 4.67, S.D. = 2.27) ส่วนรายการข้อคำถามที่นักเรียนส่วนใหญ่ระบุว่าไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง 3 อันดับแรก คือ ควรส่งเสริมการใช้จักรยานในชีวิตประจำวัน (\bar{X} = 1.14, S.D. = 2.26) ควรใช้รถขนส่งมวลชนแทนการใช้รถยนต์ส่วนตัว (\bar{X} = 1.25, S.D. = 1.36) และ ทุกครัวเรือนควรมีการปลูกต้นไม้เพื่อให้ร่มเงา (\bar{X} = 1.44, S.D. = 2.26)

ตารางที่ 3 แสดงระดับเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมของนักเรียน ก่อนและหลังเรียนเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ระดับเจตคติ ด้านสิ่งแวดล้อม	ก่อนเรียน				หลังเรียน			
	จำนวน นักเรียน	ร้อย ละ	คะแนน ต่ำสุด	คะแนน สูงสุด	จำนวน นักเรียน	ร้อย ละ	คะแนน ต่ำสุด	คะแนน สูงสุด
สูง (74 – 100 คะแนน)	0	0.00	-	-	4	11.11	74	77
ปานกลาง (47– 73 คะแนน)	24	66.67	47	57	30	83.33	47	70
ต่ำ (20 – 46 คะแนน)	12	33.33	43	46	2	5.56	45	45

3. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมก่อนและหลังเรียนด้วยสถิติ paired-sample t-test ปรากฏผลดังตารางที่ 4 ที่พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมของนักเรียนภายหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ GPAS มีค่า 60.58 ± 8.75 คะแนน ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียน ที่มีค่า 50.89 ± 4.70 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ผลวิจัยแสดงให้เห็นว่ามีความเป็นไปได้ที่จะนำวิธีการจัดการเรียนรู้แบบ GPAS มาใช้จัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมของนักเรียน

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าสถิติทดสอบที (t-test) ของคะแนนเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมก่อนและหลังเรียนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบ GPAS

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	\bar{x}	S.D.	t	df	Sig. (2-tailed)
ก่อนเรียน	36	100	50.89	4.70	-6.810	35	.000
หลังเรียน	36	100	60.58	8.75			

*p < .01

อภิปรายผล

ผลของการพัฒนาเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/5 จำนวน 36 คน โดยใช้การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ GPAS เรื่อง มนุษย์กับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. หลังเรียนเรื่องมนุษย์กับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบ GPAS นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 70 หรืออยู่ในเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป สะท้อนให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบ GPAS เหมาะที่จะใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาความรู้และทักษะการคิดของผู้เรียน ทั้งนี้เนื่องจากธรรมชาติของกระบวนการ GPAS สนับสนุนการพัฒนาทักษะการคิด เช่น การคิดวิเคราะห์ และคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Bureau of Educational Innovation Development, 2008; Depan, Anaman, and Yahakorn, 2019; Jankra, Kajornsinsin, and Chuntra, 2018) เน้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิด โดยครูผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้สร้างบรรยากาศ สถานการณ์ อำนวยความสะดวกและกระตุ้นความคิดผู้เรียน และผู้เรียนเป็นผู้ตั้งคำถาม คิดและแสวงหาคำตอบด้วยตนเองผ่านกระบวนการกลุ่ม (Jankra, Kajornsinsin, and Chuntra, 2018) ซึ่งกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น (ตารางที่ 1) สอดคล้องกับหลักการและธรรมชาติของกระบวนการ GPAS คือ สนับสนุนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยกรลงมือปฏิบัติจริงผ่านการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ระดมความคิด อภิปรายแสดงความคิดเห็นกับเพื่อนผ่านกระบวนการกลุ่มและการนำเสนอหน้าชั้นเรียน เพื่อสร้างข้อสรุปของชั้นเรียนถึงสาเหตุ ผลกระทบและแนวทางการแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ข้างต้นสอดคล้องกับข้อเสนอแนะของ Werner, Sansone & Brown (2008) ที่ระบุว่า การพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้รู้เรื่องสิ่งแวดล้อม ครูผู้สอนควรใช้วิธีการอภิปรายเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนในงานวิจัยนี้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Depan, Anaman, and Yahakorn (2019) ที่ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการอ่านอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบ GPAS ที่พบว่า ความสามารถด้านการอ่านอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เช่นเดียวกับการศึกษาของ Jankra, Kajornsinsin, and Chuntra (2018) ที่พบว่า กระบวนการ GPAS และการประเมินเพื่อการเรียนรู้ในรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์สามารถพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้สูงขึ้นได้ ดังนั้น ผลที่ได้จากการวิจัยนี้จึงช่วยขยายขอบเขตความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบ

GPAS ว่ามีความเป็นไปได้ที่จะนำมาใช้จัดการเรียนรู้อาจารย์เพื่อพัฒนาความเข้าใจในแนวคิดทางวิทยาศาสตร์และการคิดวิเคราะห์และอภิปรายในประเด็นสิ่งแวดล้อมของนักเรียน

2. ผลการศึกษาระดับเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมของงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยมีความเห็นว่า นักเรียนจะมีความเห็นเชิงบวกต่อสิ่งที่นักเรียนสามารถปฏิบัติได้ด้วยตนเอง ทำได้ง่ายและสอดคล้องกับบริบทหรือชีวิตประจำวันของนักเรียน เห็นได้จากรายการข้อคำถามที่นักเรียนส่วนใหญ่ระบุว่าเห็นด้วยอย่างยิ่ง เช่น ควรปฏิเสธการใช้ถุงพลาสติกและกล่องโฟม ($\bar{X} = 4.78, S.D. = 2.43$) หรือ ลดการใช้พลังงานในบ้านด้วยการถอดปลั๊กเมื่อเลิกใช้งาน ($\bar{X} = 4.67, S.D. = 1.87$) นั้น เป็นสิ่งที่นักเรียนสามารถปฏิบัติจริงและสามารถทำได้ด้วยตนเอง ส่วนรายการข้อคำถามที่นักเรียนส่วนใหญ่ระบุว่าไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง เช่น ควรส่งเสริมการใช้จักรยานในชีวิตประจำวัน ($\bar{X} = 1.14, S.D. = 2.26$) ควรใช้รถขนส่งมวลชนแทนการใช้รถยนต์ส่วนตัว ($\bar{X} = 1.25, S.D. = 1.36$) และทุกครั้งเรือนควรมีการปลูกต้นไม้เพื่อให้ร่มเงา ($\bar{X} = 1.44, S.D. = 2.26$) นั้น เป็นรายการข้อคำถามที่นักเรียนไม่สามารถปฏิบัติ หรือปฏิบัติได้ยากในบริบทของที่ตั้งโรงเรียนและแหล่งที่พักอาศัย นักเรียนขาดโอกาสที่จะปฏิบัติ และส่งผลต่อความสะดวกสบายในชีวิตประจำวัน ซึ่งผลที่ได้จากงานวิจัยนี้ สอดคล้องกับข้อค้นพบในงานวิจัยของ Panyawan, Ketsing and Pattanaporkratana (2016) ที่ทำการศึกษาจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าของนักเรียนประถมศึกษาตอนปลาย ที่พบว่า นักเรียนมักระบุระดับพฤติกรรมว่า “ปฏิบัติบางครั้ง” ในรายการข้อคำถามที่ทำให้ยาก ต้องใช้เวลาและพลังงานมาก หรือทำให้ความสะดวกสบายในชีวิตลดลง และสอดคล้องกับการศึกษาระดับเจตคติและพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมในนักศึกษาครูของ Ketsing (2016) ที่ระบุว่าข้อความในรายการข้อคำถามที่นักศึกษาครูส่วนใหญ่ระบุว่าไม่เคยแสดงพฤติกรรมนั้นเลย หรือแสดงเป็นบางครั้ง มักพฤติกรรมที่ทำให้ยาก ทำให้ความสะดวกสบายในชีวิตลดน้อยลง และส่งผลต่อสถานะทางการเงินของผู้ตอบแบบสอบถาม ดังนั้น ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมของนักเรียน ครูผู้สอนควรเริ่มต้นจากการปฏิบัติที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียนหรือสิ่งที่นักเรียนสามารถปฏิบัติได้ด้วยตนเอง และที่สำคัญที่สุดคือต้องเป็นสิ่งที่นักเรียนสามารถปฏิบัติได้ง่ายและปฏิบัติได้จริงสอดคล้องกับบริบทหรือชีวิตประจำวันของนักเรียน

3. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมภายหลังการจัดการเรียนรู้แบบ GPAS มีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากค่าเฉลี่ยคะแนนเจตคติก่อนเรียน สะท้อนให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้อาจารย์ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบ GPAS อาจสามารถพัฒนาระดับเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมของนักเรียนให้มากขึ้นได้ ทั้งนี้ แม้ว่าระดับเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมทั้งก่อนและหลังเรียนของนักเรียนส่วนใหญ่จะอยู่ระดับปานกลาง แต่เมื่อพิจารณาที่ค่าพิสัย (คะแนนต่ำสุด – คะแนนสูงสุด) ของเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม พบว่า ก่อนเรียน คือ 43-57 คะแนน ส่วนหลังเรียน คือ 45-77 คะแนน แสดงว่าภายหลังการจัดการเรียนรู้แบบ GPAS ระดับเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมของนักเรียนส่วนใหญ่เพิ่มสูงขึ้น และมีนักเรียนถึง 4 คนที่สามารถพัฒนาระดับเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมของตนเองไปอยู่ในระดับสูงได้ ดังนั้น ผู้วิจัยเห็นว่าหากเพิ่มระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ หรือเพิ่มกรณีศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศให้มากขึ้นจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความตระหนักถึงผลกระทบที่ตามมาจากการกระทำของตนเองที่มีต่อบุคคลอื่น และความตระหนักถึงความรับผิดชอบในการกระทำของตนเองที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะส่งผลต่อพัฒนาจิตสำนึกหรือเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมของนักเรียนให้สูงขึ้นได้ ดังที่ Ketsil & Rodsoodthi (2018) ได้ให้ข้อเสนอแนะว่าแนว

ทางการปลูกจิตสำนึกและสร้างพฤติกรรมในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมต้องอาศัยระยะเวลาและกระบวนการอบรมสั่งสอนหรือที่เรียกว่าการขัดเกลาทางสังคมเป็นพื้นฐาน เช่นเดียวกับผลการศึกษาของ Sathisakul and Boonsue (2015) ที่ระบุว่า การปลูกฝังความตระหนักและเจตคติในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมให้กับเด็กควรเปิดโอกาสให้เด็กได้ปฏิบัติซ้ำบ่อย ๆ หรือสอดแทรกเนื้อหาเข้าไปในชีวิตประจำวัน เพื่อฝึกให้เกิดความเข้าใจและเกิดเป็นลักษณะนิสัยที่ถาวรต่อไปในอนาคต

ข้อเสนอแนะ

1. ผลการวิจัยครั้งนี้ สะท้อนให้เห็นถึงลักษณะกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามวิธีการจัดการเรียนรู้แบบ GPAS ที่มีจุดเน้นในการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนในหลายมิติ ทั้งเรื่องความเข้าใจในแนวคิดวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการวิเคราะห์เหตุผลและอภิปรายแสดงความเห็น และเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม ดังนั้น การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนานักเรียนให้เป็นผู้รู้เรื่องสิ่งแวดล้อม ครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์และอภิปรายเกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยอาจจะให้นักเรียนได้ฝึกวิเคราะห์และอภิปรายซ้ำบ่อย ๆ หรือสอดแทรกและเชื่อมโยงประเด็นสิ่งแวดล้อมเข้ากับชีวิตประจำวันของนักเรียน เพื่อฝึกให้เกิดความเข้าใจต่อสาเหตุ ผลกระทบและแนวทางการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และเกิดความตระหนักว่าปัญหาสิ่งแวดล้อมและผลกระทบที่เกิดขึ้นเป็นเรื่องที่ใกล้ตัว

2. ผลการวิจัยครั้งนี้ สะท้อนให้เห็นถึงแนวทางการพัฒนาเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมให้แก่ผู้เรียนผ่านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ว่าครูผู้สอนควรเริ่มต้นจากการสร้างความตระหนักให้ผู้เรียนโดยเริ่มจากการสร้างความตระหนักถึงผลกระทบที่ตามมาจากการกระทำของตนเองที่มีต่อสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นและต่อทรัพยากรธรรมชาติ และการสร้างความตระหนักถึงความรับผิดชอบในการกระทำของตนเองที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ ครูผู้สอนควรเริ่มสร้างความตระหนักจากประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียนหรือที่พบเห็นได้ในชีวิตประจำวัน เพื่อให้นักเรียนเห็นสถานการณ์ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นอย่างชัดเจน และรู้สึกถึงความรับผิดชอบในการกระทำของตนเองต่อสิ่งแวดล้อมหรือการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมนั้นเป็นเรื่องใกล้ตัวที่สามารถปฏิบัติได้ง่ายและสามารถปฏิบัติได้จริงสอดคล้องกับบริบทหรือชีวิตประจำวันของนักเรียน

3. งานวิจัยครั้งนี้มีข้อจำกัดเรื่องระยะเวลาในจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แม้ผลการวิจัยจะสามารถพัฒนาระดับเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมของผู้เรียนส่วนใหญ่ให้สูงขึ้นจากเดิม แต่ก็ยังอยู่ในระดับปานกลาง ดังนั้น ในการทำวิจัยครั้งต่อไป ควรดำเนินการอย่างต่อเนื่องโดยเพิ่มระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ให้มากขึ้น หรือเพิ่มจำนวนแผนการจัดการเรียนรู้ หรือยกตัวอย่างกรณีศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศให้มากขึ้น เพื่อปลูกฝังให้ผู้เรียนเกิดความตระหนักซึ่งจะส่งผลต่อพัฒนาเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมของนักเรียนให้สูงขึ้นได้

4. งานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยไม่ได้ศึกษาด้านพฤติกรรมในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ดังนั้นการทำวิจัยครั้งต่อไป ควรเก็บข้อมูลโดยการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนโดยตรงควบคู่ไปกับการใช้แบบสอบถามที่ให้นักเรียนระบุระดับการกระทำของตนเอง เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมกับพฤติกรรมที่แสดงออกของนักเรียนได้

References

- Best, J. W. (1977). **Research in Education (3rd ed.)**. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Booncharoen, R., & Phoochinda, W. (2012). **kānchātkaṅ khaya thān sūn : koṅānī sukṣā rōngriān chōm phra prachā san ‘amphōē chōm phra chāngwat Surin** [Management of Zero-Base Trash: A Case of Chomphra Prachasan School, Amphur Chompra, Surin Province]. **Ph.D. in Social Sciences Journal (Humanities and Social Sciences)**. 2(1), 30-41.
- Bureau of Educational Innovation Development. (2008). **kānphatthana kān khit dōi chai krabuānkaṅ GPAS** [Development of Thinking Skills by Using GPAS Process]. Retrieved from http://www.innoobec.com/?page_id=172396#page-content.
- Depan, K., Anaman, A. & Yahakorn, S. (2019). **phonkānchai withikaṅ chātkaṅ rianrū bāep GPAS thī mī tō khwāmsāmat nai kān ‘ān yāng mī wichāranayān lāe khwāmphungphōchāi tō kānchātkaṅ rianrū khōng nakriān chan matthayommasukṣā pī thī hā rōngriān bēnchama thēp ‘uthit chāngwat phet burī** [The Effects of the Using the GPAS Learning Method on Critical Reading Ability and Satisfaction with Learning Management of Mathayomsuksa V Students at Benchamatheputhitetchaburi School]. **Journal of Educational Administration, Silpakorn University**. 10(2), 103-112.
- Department of Environment Quality Promotion. (2016). **khōngkaṅ kānpramoēn radap khwāmru lāe kānmī suānrūam dān kān plianplāeng saphāp phūmī ‘ākāt khōng khruākhaī ‘āsāsamak phithak sapphayākōn thammachāt lāe singwætloṃ** [Final report: The Project of The Assessment of Knowledge and Participation Levels on Climate Change of the Natural Resources and Environmental Protection Volunteer Networks]. Retrieved from <http://www.tccnclimate.com/%>.
- Jankra, S., Kajornsinsin, B., & Chuntra, C. (2018). **kānphatthana thaksa kān khit wikhro dōi chai krabuānkaṅ GPAS lāe kānpramoēn phūā kānriānrū nai raiwichā phūnthān khanittasāt khōng nakriān chan prathomsukṣā pī thī hok rōngriān wat dōn mūāng (thahan ‘ākāt ‘uthit) sangkat Krung Thēp Mahā Nakhōn** [Development of Analytical Thinking Skills by Using GPAS Process and Assessment for Learning on Mathematics of Grade 6 Students, Wat Donmuang (Thaharn-Akart-Uthid) School, Under Bangkok Metropolitan Administration. **Journal of Education Naresuan University**. 20(1), 198-210.

- Ketsil, T. & Rodsoodthi, S. (2018). patchai thī mī phon tō̄ thatsanakhati læ phruttikam nai kān 'anurak singwætlōm khōng nakriān radap chan matthayommasuksā nai rōngriān thī tang yu klai khōng sathāraṇa : koṛani suksā rōngriān ngok rawi thaya Pathna (thawī Watthana) nai phra rāchūpatham sayāmmakutrāchakumān [Factors Affecting Attitude and Behavior on Environmental Conservation Behaviors of High School Student Near Public Canal: a Case Study of Dipangkornwittayapat (Taweewattana) under Royal Patronage School. *Panyapiwat Journal*. 10(3), 283-296.
- Ketsing, J. (2016). rāiwichā singwætlōm suksā phuā phatthana chētakhati læ phruttikam dān singwætlōm khōng naksuksā khru wittayāsāt [Environmental Education Course for Improving Pre-service Science Teachers' Environmental Attitudes and Behaviors]. *Songklanakarin Journal of Social Sciences and Humanities*. 22(2), 213-252.
- Niyomdecha, N. & Sabaiying, M. (2015). phonkān khao ruām kitchakam chit sathāraṇa dān singwætlōm khōng nakriān : koṛani suksā rōngriān phatthana kān suksā munnithi 'amphcē muāng chāngwat satun [The Outcomes of participation in activities on public mind behavior on the environment among students: A Case study of Phatthana Kansueksa Munnithi School, Mueang District, Satun Province]. *Journal of Liberal Arts, Prince of Songkla University, Hat Yai Campus*. 7(1), 92-108.
- Leicht, A., Combes, B., Byun, W. J., & Agbedahin, A. V. (2018). From agenda 21 to target 4.7: the development of ESD. In A. Leicht, J. Heiss & W.J. Byun (Ed.), *Issues and trends in education for sustainable development* (pp.25-38). France: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO).
- Office of the Basic Education Commission. (2017). tuā chī wat læ sara kānriānrū kān klāng klum sara kānriānrū wittayāsāt (chabap prapprung PhōSō sōngphanhāroj̄hoksip) tām laksut kān klāng kānsuksā naphum thān Phutthasakkarāt sōngphanhāroj̄hasip 'et [Science learning standards and indicators revised version B.E.2560 (2017), Basic Education Core Curriculum B.E. 2551 (2008)]. Bangkok: The Agricultural Cooperative Federation of Thailand. Limited.
- Office of the Education Council. (2017). rāingān kān sangkhrō tuā chī wat dān kānsuksā Thai tām krōp paomāi kānphatthana thī yangyūm [Synthesis report: Indicators on Thai Educational for the Sustainable Development Goals]. Bangkok: Prigwhan graphic Ltd.

- Onyon, N. (2019). patchai thī song phon tō phruttkam 'anurak singwætlōm khōng nakriān radap prathom suksā tōn plāi [Factors affecting on Environmental Conservation Behaviors of Upper Primary Students]. *Journal of Graduate Studies Valaya Alongkorn Rajabhat University*. 13(3), 75-88.
- Panyawan, K., Ketsing, J., & Pattanaporkratana, A. (2016). phon samrit thāngkān rīan læ chitsamnuk nai kān phalangngān faifā khōng nakriān radap prathom suksā tōn plāi [Upper Elementary Students' Learning Achievement and Environmental Consciousness on Electricity Conservation]. *Journal of Research Unit on Science, Technology and Environment for Learning*. 7(2), 363-376.
- Pinthong, T., Jaitrong, W., & Ketsing, J. (2020). kānsuksā khwāmsamphan rawāng prasopkān doēm nai kānchāt kān rīanrū witthayāsāt khōng naksuksā khru kap khwām chūa nai khwāmsāmat hæng ton dān kānchāt kān rīanrū bæp sūpsō [A Study of Relationship Between Pre-service Teachers' Prior Experience on Science Learning and Their Self-Efficacy Belief on Inquiry-Based Learning]. *Journal of Education Naresuan University*. 22(1), 72-83.
- Sathisakul, N. & Boonsue, A. (2015). phon khōng kānchāt kitchakam soēm prasopkān tām næo witthayāsāt theknōyī sangkhom singwætlōm thī mī tō phruttkamkān 'anurak singwætlōm khōng dek wai 'anubān [Effects of Experiential Activities Based on Science-Technology-Society-Environmental approach on Preschool Children's Environmental Conservation Behaviors]. *An Online Journal of Education*. 10(3), 601-613.
- Schwartz, S. H. (1973). Normative explanations of helping behavior: A critique, proposal, and empirical test. *Journal of Experimental Social Psychology*. 9(4), 349-364.
- Valaya Alongkorn Rajabhat University. (2019). khūmū kānprakan khunnaphāp kānsuksā phāinai rōngriān sāthit mahawitthayālairatchaphatwa lai 'Alongkōt nai phra bōrom rāchūpatham Phō.Sō. [Guidebook of Educational Quality Assurance of the Demonstration School of Valaya Alongkorn Rajabhat University]. Retrieved from http://mms.vru.ac.th/kcfinder/upload/files/7_2562/5.1 (ร่าง คู่มือประกันคุณภาพโรงเรียน สาคิตพ.ศ.2562.pdf.
- Werner, C. M., Sansone, C., & Brown, B. B. (2008). Guided Group Discussion and Attitude Change: The Roles of Normative and Informational Influence. *Journal of Environmental Psychology*, 28(1), 27-41.
- Yingyang, Y. C., Mangkhang, C. & Maneekul, J. (2019). kān rū læ phruttkam chāriyatham thāng singwætlōm khōng nakriān matthayommasuksā nai prathet Chīn [Literacy and Environmentally Ethical Behaviors of Secondary School Students in China]. *Journal of Graduate MCU KhonKaen Campus*. 6(3), 137-151.