

การพัฒนากิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อม หัวข้อ วิกฤตขยะอาหาร ผลกระทบและแนวทางแก้ไข
ในรูปแบบออนไลน์สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
The Development of Environmental Online Camp Activity for Junior High
School Students: Food Waste Crisis, Impacts and Solutions

น้ำเพชร นาสารีย์
Namphet Nasaree*

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายมัธยม) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
The Demonstration School of Ramkhamhaeng University, Faculty of Education, Ramkhamhaeng University
*Corresponding author, E-mail: namphet.n@ds.ru.ac.th โทร. 081-4845132
วันที่ส่งบทความ 28 มีนาคม 2566 วันที่แก้ไขครั้งสุดท้าย 9 พฤษภาคม 2566
วันที่ตอบรับบทความ 22 พฤษภาคม 2566 วันที่เผยแพร่ออนไลน์ 1 กรกฎาคม 2567

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อม หัวข้อ “วิกฤตขยะอาหาร ผลกระทบและแนวทางแก้ไข” ในรูปแบบออนไลน์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ดำเนินการวิจัยโดยใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา โดยแบ่งขั้นตอนการวิจัยออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 สร้างและประเมินกิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อม หัวข้อ “วิกฤตขยะอาหาร ผลกระทบและแนวทางแก้ไข” ในรูปแบบออนไลน์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ขั้นตอนที่ 2 ทดลองใช้กิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อมฯ และขั้นตอนที่ 3 ประเมินและปรับปรุงแก้ไขกิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อมฯ ผู้เข้าร่วมการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้ทรงคุณวุฒิ ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และกลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง แบบประเมินความพึงพอใจต่อกิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อมฯ แบบประเมินความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับขยะอาหาร แบบประเมินความตระหนักต่อผลกระทบที่เกิดขึ้นจากขยะอาหาร และแบบประเมินคุณภาพของกิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อมฯ ด้านความถูกต้อง (accuracy) ความเป็นไปได้(feasibility) ความเหมาะสม (propriety) และอรรถประโยชน์ (utility) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติบรรยาย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทำการวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) สำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยเนื้อหาเป็นการบูรณาการความรู้ระหว่างวิทยาศาสตร์ และเศรษฐศาสตร์ กิจกรรมการเรียนรู้กระทำผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยโปรแกรม zoom จำนวนทั้งสิ้น 3 วัน ดำเนินกิจกรรมจากสื่อการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้จัดเตรียมไว้บนช่องทางออนไลน์ ร่วมกับชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยจัดใส่กล่องส่งไปรษณีย์ให้นักเรียนที่บ้าน มีกิจกรรม 2 ลักษณะ คือ กิจกรรมวิชาการ และ กิจกรรมนันทนาการ

ผลการวิจัยพบว่า 1. กิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อมฯ มี 4 องค์ประกอบ คือ 1) กิจกรรมและวัตถุประสงค์ของกิจกรรม 2) กระบวนการในการจัดกิจกรรม ประกอบด้วย วงจรการเรียนรู้ กิจกรรม/พฤติกรรมที่นักเรียนปฏิบัติหน้าที่ และบทบาทของทีมงานจัดค่าย 3) แหล่งทรัพยากรในการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้ และ 4) การวัดและประเมินผล 2. กิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อมฯ ก่อนทดลองใช้มีความเป็นไปได้และความถูกต้องอยู่ในระดับมากที่สุด 3. นักเรียนมีความตระหนักต่อผลกระทบที่เกิดขึ้นจากขยะอาหารอยู่ในระดับสูงมาก มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับขยะอาหารฯ ในระดับดีมาก 14 คน และระดับดี 16 คน และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อมฯ ระดับสูงมาก และ 4. กิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อมฯ หลังทดลองใช้มีความเหมาะสมและอรรถประโยชน์อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: ค่ายสิ่งแวดล้อม ขยะอาหาร ค่ายออนไลน์

Abstract

The purpose of this study was to develop an environmental online camp activity for junior high school students based on the topic “Food Waste Crisis, Impacts, and Solutions.” The research was conducted using the research and development process design and was divided into three research steps: the first step was creating and evaluating the environmental online camp activity for junior high school students on the topic of “Food Waste Crisis, Impacts, and Solutions”; the second step, implementing the environmental online camp activity; and the third, validate and assessing the environmental online camp activity. The research participants were junior high school students, experts, and teachers in the subject areas of science, social science, religion, and culture. The research instruments consisted of the semi-structured interview, the satisfaction questionnaire, and the evaluation form to assess the participants’ awareness on the environmental effects caused by food waste as well as the evaluation form for assessment of the quality if the activities adopted by the camp in the aspects of accuracy, feasibility, propriety and /utility. The data collected were analyzed quantitatively by descriptive statistics, that is, percentage, mean, standard deviation, while qualitative data were analyzed by using content analysis. The content of the materials was an integration between science and economics. The learning activity was carried out via the Internet network using the Zoom application for three days in total. The activity from learning media prepared by the researcher on the online channel was carried out together with a set of activities package, which had been posted to the students at their homes. Thus, there were two types of activities in total, i.e. academic activity and recreation activity.

The research findings revealed the following: 1. Four elements of the environmental online camp activities for junior high school students in the topic of “Food Waste Crisis, Impacts, and Solutions:” were 1) the activities and their objectives, 2) the activity process which included the learning cycle, activity/behavior of the students’ duty performance and the roles of the camp’s organizing team, 3) the learning resources and learning media, and 4) the measurement and assessment. 2. Prior to the implementation, the environmental online camp activities for junior high students on the topic of “Food Waste Crisis, Impacts, and Solutions” had the highest level of feasibility and accuracy. 3. The students displayed a high degree of awareness of the effects of food waste. 14 and 16 students, had a very high level and a good level of knowledge regarding knowledge and understanding of food waste, respectively. In addition, the students showed a very high degree of satisfaction with the environmental online camp activity for junior high school students on the topic of “Food Waste Crisis, Impacts, and Solutions.” 4. After the implementation, the environmental online camp activities for junior high school students on the topic of “Food Waste Crisis, Impacts, and Solutions” had the highest level of propriety and utility.

Keywords: *Environmental camp, Food waste, Online camp*

ความเป็นมาและสภาพปัญหา

สถานการณ์ด้านอาหารของทุกประเทศทั่วโลกยังเป็นปัญหาทั้งในส่วนของปริมาณของเสียจากอาหารที่มากเกินไป หรือการขาดแคลนด้านอาหาร ทั้งในประเทศที่พัฒนาแล้วหรือประเทศที่ยังต้องพัฒนา ซึ่งในแต่ละปีมีปริมาณอาหารที่ถูกทิ้งทั่วโลกกว่า 1.3 พันล้านตัน หรือประมาณ 1 ใน 3 ของปริมาณอาหารที่มนุษย์รับประทาน ขณะที่บางประเทศยังมีปัญหาที่ต้องเผชิญกับความอดอยากยังไม่มีอาหารบริโภค นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยที่ทำลายทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้ในการเพาะปลูก และปัจจัยการผลิตอีกด้วย (United Nations Environment Programme, 2019 อ้างถึงใน กวินทร์ม์ เรื่องเอี่ยม, อรทัย ทองนพคุณ, และ อติเทพ กำแพงเสรี, 2562)

ปัจจุบันนี้ปริมาณขยะอาหารกลับมีแนวโน้มสูงขึ้น อันเนื่องมาจากคนทั่วไปขาดความรู้ ความเข้าใจในขั้นตอนที่ทำให้เกิดขยะอาหารในครัวเรือน ดังเช่นการทิ้งอาหารที่ยังไม่ได้บริโภคและทิ้งโดยไม่ตั้งใจ หรือแม้แต่การทิ้งอาหารที่ถูกปล่อยไว้ให้เน่าเพราะขาดความใส่ใจ หรือการรับประทานอาหารไม่หมดจาน ซึ่งสิ่งเหล่านี้ล้วนเกิดขึ้นในครัวเรือนและสามารถแก้ไขหรือปรับปรุงให้ดีขึ้นได้โดยการให้ความรู้ความเข้าใจในขั้นตอนที่ทำให้เกิดการสูญเสียอาหารและการเกิดขยะอาหารในครัวเรือน และรณรงค์สร้างความตระหนักให้กับชุมชนเพื่อนำไปสู่การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมกาทิ้งอาหาร การช่วยกันลดปริมาณขยะอาหารจึงเป็นหน้าที่ของทุกคน อันจะส่งผลกระทบต่อลดความสูญเสียทางเศรษฐกิจ ลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ลดภาวะโลกร้อนและเป็นการรักษาสิ่งแวดล้อม (สิณาสุนทรสุข, 2564; Islam, 2020; Zepedaa & Balaine, 2017) โลกกำลังเผชิญกับภาวะอากาศที่ไม่ปกติมากขึ้นและส่งผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์รวมถึงสิ่งมีชีวิตอย่างเห็นได้ชัด ทำให้คณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงภาวะอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC) สรุปว่า มีความเป็นไปได้ว่าอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกที่สูงเพิ่มขึ้น ส่วนใหญ่นับตั้งแต่กลางศตวรรษที่ 20 มาจากการเพิ่มขึ้นของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกซึ่งเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ที่สำคัญที่สุดปรากฏการณ์ภาวะโลกร้อนจะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง จนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในระบบนิเวศและสายพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตดั่งนั้นมนุษย์ควรตระหนักที่จะหยุดปรากฏการณ์ภาวะโลกร้อนนี้ (สุภาภรณ์ ศิริโสภณา, 2553)

สถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโคโรนาไวรัส 2019 ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของวิถีชีวิตแบบใหม่ (new normal) ทั้งภาครัฐและภาคประชาชนต้องมีการปรับตัวครั้งใหญ่เพื่อให้สามารถดำเนินชีวิตได้ตามปกติ สำหรับสถาบันทางการศึกษาจำเป็นต้องปรับตัวด้วยการออกแบบการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน รวมทั้งวางแผนการรับมือกับภาวะหยุดชะงักทางการศึกษา (education disruption) ส่งผลให้ผู้วิจัยสนใจเปลี่ยนแปลงการจัดกิจกรรมค่ายจากแบบเดิมคือแบบเผชิญหน้าเป็นการจัดกิจกรรมค่ายแบบออนไลน์เพื่อความปลอดภัยแก่นักเรียน และยังคงตอบสนองนโยบายของชาติที่อยู่ภายใต้กรอบทิศทางแผนการศึกษาแห่งชาติ ปี 2560-2575 (ฉบับร่าง) ที่ได้กำหนดแนวคิดการจัดการศึกษา (conceptual design) ไว้ว่า กระบวนการจัดการเรียนการสอน ต้องมีความยืดหยุ่น หลากหลาย ตอบสนองความต้องการของผู้เรียน ทั้งผู้ที่อยู่ในวัยเรียน และผู้ที่อยู่ในกำลังแรงงาน โดยไม่จำกัดเวลา สถานที่ อีกทั้งการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้เป็นเครื่องมือสำคัญช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนได้อย่างรวดเร็ว รวมทั้งยังช่วยลดความไม่เท่าเทียมทางการศึกษา ในโรงเรียนที่ห่างไกลอีกด้วย (ข่าวสำนักงานรัฐมนตรี, 2556 อ้างถึงใน ภาสกร เรื่องรอง, ประหยัด จิระวงพงค์, วณิชชา แม่นยำ, วิลาวัลย์ สมยาโรน, ศรีณยู หมื่นเดช, และชไมพร ศรีสุราษ., 2557; สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาชาติ, 2560)

จากสภาพปัญหาดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์เห็นความสำคัญในการให้ความรู้เกี่ยวกับขยะอาหาร ผลกระทบและการแก้ปัญหา รวมไปถึงสร้างความตระหนักต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อมให้นักเรียน จึงเป็นที่มาของการสร้างกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์บูรณาการซึ่งถือเป็นกิจกรรม

เสริมหลักสูตร และเป็นการช่วยพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยฝึกจากประสบการณ์ตรงนอกเหนือจาก การเรียนในห้องเรียน สามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวันได้ ยังเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนากระบวนการคิด ระดับสูง ได้แก่ คิดแก้ปัญหา คิดวิเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์คิดริเริ่มสร้างสรรค์และความสามารถในการตัดสินใจ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550; อาทิตยา ขาวพราย, 2562; Leblebicioglu, et al., 2019)

เมื่อทำการวิเคราะห์ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสารภูมิศาสตร์ พบว่าสอดคล้องและสัมพันธ์กับการพัฒนาความรู้ความเข้าใจ และความตระหนักเกี่ยวกับ ขยะอาหาร ผลกระทบและแนวทางการแก้ไข ดังนี้ สารที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจ องค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการ เปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ตัวชี้วัดได้ระบุถึงการอธิบาย ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของลมฟ้าอากาศจากข้อมูลที่รวบรวมได้ อธิบายสถานการณ์และ ผลกระทบการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกจากข้อมูลที่รวบรวมได้ ตระหนักถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลง ภูมิอากาศโลกโดยนำเสนอแนวทางการปฏิบัติตนภายใต้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก และสารที่ 5 ภูมิศาสตร์ มาตรฐาน ส 5.2 เข้าใจปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมทางกายภาพที่ก่อให้เกิดการสร้างสรรค์ วิถีการดำเนินชีวิต มีจิตสำนึกและมีส่วนร่วมในการจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน ตัวชี้วัดได้ระบุถึงสืบค้น อธิบายประเด็นปัญหาจากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมทางกายภาพกับมนุษย์ วิเคราะห์แนวทางจัดการภัยพิบัติและการจัดการทรัพยากรสิ่งแวดล้อม (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้น พื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญและมีความสนใจศึกษาการพัฒนากิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อม หัวข้อ “วิกฤต ขยะอาหาร ผลกระทบและแนวทางแก้ไข” ในรูปแบบออนไลน์สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น อันจะ ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อระบบการศึกษาของชาติในด้านการผลิตกิจกรรมเสริมหลักสูตรที่ส่งเสริมความรู้ที่บูรณา การทั้งวิทยาศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม โดยกิจกรรมที่ออกแบบนั้น ประกอบด้วยสาระวิทยาศาสตร์ โลกและอวกาศ ที่มุ่งพัฒนาให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว เนื่องจากกิจกรรมของมนุษย์ในการปลดปล่อยแก๊สเรือนกระจกสู่บรรยากาศ แก๊สเรือนกระจกที่ถูกปลดปล่อยมาก ที่สุดได้แก่แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งหมุนเวียนอยู่ในวัฏจักรคาร์บอน ลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งการ ตระหนักถึงผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกก่อให้เกิดผลมนุษย์จึงควรเรียนรู้แนวทางการ ปฏิบัติตนภายใต้สถานการณ์ดังกล่าวที่เหมาะสมและแนวทางการลดกิจกรรมที่ส่งผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลง ภูมิอากาศโลก และสาระเศรษฐศาสตร์ มุ่งพัฒนาให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจและสามารถบริหารจัดการทรัพยากร ในการผลิตและการบริโภคการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่จำกัดได้อย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่า

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและประเมินกิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อม หัวข้อ “วิกฤตขยะอาหาร ผลกระทบและแนวทาง แก้ไข” ในรูปแบบออนไลน์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
2. เพื่อทดลองใช้กิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อม หัวข้อ “วิกฤตขยะอาหาร ผลกระทบและแนวทางแก้ไข” ในรูปแบบออนไลน์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
3. เพื่อประเมินและปรับปรุงแก้ไขกิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อม หัวข้อ “วิกฤตขยะอาหาร ผลกระทบและ แนวทางแก้ไข” ในรูปแบบออนไลน์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

สมมติฐานการวิจัย

1. คุณภาพกิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อม หัวข้อ “วิกฤตขยะอาหาร ผลกระทบและแนวทางแก้ไข” ในรูปแบบออนไลน์สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามมาตรฐาน The Joint Communications Support Element (JCSEE, 1994) ในด้านความเป็นไปได้ ด้านความถูกต้อง ด้านอรรถประโยชน์ และด้านความเหมาะสมอยู่ในระดับดีขึ้นไป
2. นักเรียนมีความตระหนักต่อสภาวะโลกร้อนที่เกิดจากขยะอาหารอยู่ในระดับสูงขึ้นไป
3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อม หัวข้อ “วิกฤตขยะอาหาร ผลกระทบและแนวทางแก้ไข” ในรูปแบบออนไลน์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในระดับสูงขึ้นไป
4. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับขยะอาหาร ผลกระทบและแนวทางการแก้ไขอยู่ในระดับดีขึ้นไป

นิยามคำศัพท์เฉพาะ

1. กิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อม หัวข้อ “วิกฤตขยะอาหาร ผลกระทบและแนวทางแก้ไข” ในรูปแบบออนไลน์ หมายถึง กิจกรรมเสริมหลักสูตรนอกชั้นเรียนที่มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับขยะอาหาร ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจ และแนวทางการแก้ไข รวมถึงการสร้างตระหนักรู้จากปัญหาของขยะอาหารที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดยเนื้อหาเป็นการบูรณาการความรู้ระหว่างวิทยาศาสตร์ และเศรษฐศาสตร์ กิจกรรมการเรียนรู้กระทำผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยโปรแกรม zoom จำนวนทั้งสิ้น 3 วัน ดำเนินกิจกรรมจากสื่อการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้จัดเตรียมไว้บนช่องทางออนไลน์ ร่วมกับชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยจัดใส่กล่องส่งไปรษณีย์ไปให้นักเรียนที่บ้าน ภายในกล่องประกอบด้วย วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการลงมือปฏิบัติจริง (hands on) และเอกสารประกอบกิจกรรม กิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อม หัวข้อ “วิกฤตขยะอาหาร ผลกระทบและแนวทางแก้ไข” ในรูปแบบออนไลน์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มี 4 องค์ประกอบ คือ 1) กิจกรรมและวัตถุประสงค์ของกิจกรรม 2) กระบวนการในการจัดกิจกรรม 3) แหล่งทรัพยากรในการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้ และ 4) การวัดและประเมินผล
2. ขยะอาหาร หมายถึง เศษอาหาร เปลือกอาหาร อาหารแห้ง อาหารกระป๋องที่ถึงวันหมดอายุแล้ว อาหารที่เอาไว้แต่งงานให้สวยงาม หรืออาหารที่เน่าเพราะจัดการไม่ได้
3. คุณภาพของกิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อม หมายถึง คุณลักษณะที่พึงประสงค์ซึ่งพิจารณาจากความถูกต้องแม่นยำ ความเป็นไปได้ ความเหมาะสมและความเป็นประโยชน์ ตามมาตรฐาน JCSEE (1994) โดยผู้พิจารณาให้ความเห็นเป็นกลุ่มผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิ นักเรียนผู้เข้าร่วมกิจกรรมค่ายฯ ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และครูกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม
4. ความเป็นไปได้ (feasibility) หมายถึง กิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อม หัวข้อ “วิกฤตขยะอาหาร ผลกระทบและแนวทางแก้ไข” ในรูปแบบออนไลน์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น นี้สามารถนำไปใช้ได้ ในสถานการณ์จริง ประหยัดเวลา ประหยัดทรัพยากร และสะดวกต่อการใช้งานภายใต้เวลาและเงื่อนไขที่กำหนด โดยผู้พิจารณาให้ความเห็น คือ ผู้ทรงคุณวุฒิ
5. ความถูกต้อง (accuracy) หมายถึง กิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อม หัวข้อ “วิกฤตขยะอาหาร ผลกระทบและแนวทางแก้ไข” ในรูปแบบออนไลน์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นนี้ มีความถูกต้อง สามารถนำมาส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาได้จริง มีข้อมูลที่ต้องครบถ้วน แหล่งข้อมูลที่น่ามาใช้มีความน่าเชื่อถือ โดยผู้พิจารณาให้ความเห็น คือ ผู้ทรงคุณวุฒิ

6. ความเหมาะสม (property) หมายถึง กิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อม หัวข้อ “วิกฤตขยะอาหาร ผลกระทบและแนวทางแก้ไข” ในรูปแบบออนไลน์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นนี้ มีความสอดคล้องเหมาะสมกับหลักการ วิธีการ และเหมาะสมกับบริบท โดยผู้พิจารณาให้ความเห็น คือ นักเรียน ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และครูกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม

7. ด้านอรรถประโยชน์ (utility) หมายถึง กิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อม หัวข้อ “วิกฤตขยะอาหาร ผลกระทบและแนวทางแก้ไข” ในรูปแบบออนไลน์สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นนี้ เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตัวผู้เข้าร่วมกิจกรรมค่ายฯ และยังสามารถนำความรู้และทักษะจากการทำกิจกรรมไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ โดยผู้พิจารณาให้ความเห็น คือ นักเรียน ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และครูกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนากิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อม หัวข้อ “วิกฤตขยะอาหาร ผลกระทบและแนวทางแก้ไข” ในรูปแบบออนไลน์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น การดำเนินการวิจัยมีทั้งหมด 3 ขั้นตอน แสดงรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สร้างและประเมินกิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อม หัวข้อ “วิกฤตขยะอาหาร ผลกระทบแนวทางแก้ไข” ในรูปแบบออนไลน์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ

กลุ่มที่ 1 ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) มีคุณสมบัติคือ เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา การจัดการเรียนรู้ และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ที่ผู้วิจัยทำการสัมภาษณ์เพื่อขอคำแนะนำเพิ่มเติมเกี่ยวกับการสร้างกิจกรรมในรูปแบบค่ายออนไลน์

กลุ่มที่ 2 ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) มีคุณสมบัติคือ เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา การจัดการเรียนรู้ และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม จำนวน 5 คน เป็นผู้ทำการประเมินความเป็นไปได้และความถูกต้องของกิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อมฯ

ตัวแปรที่ศึกษา คือ กิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อม หัวข้อ “วิกฤตขยะอาหาร ผลกระทบและแนวทางแก้ไข” ในรูปแบบออนไลน์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และคุณภาพของกิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อมฯ ตามมาตรฐาน JCSEE (1994) ด้านความเป็นไปได้และด้านความถูกต้อง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างและแบบประเมินความเป็นไปได้และความถูกต้องของกิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อมฯ ที่ผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิ 5 คน ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องทั้งหมดเท่ากับ 1.00

สถิติที่ใช้ในการวิจัย สถิติบรรยาย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย เดือนมกราคม - มีนาคม 2565



ภาพ 1 โปสเตอร์ประชาสัมพันธ์

ขั้นตอนที่ 2 ทดลองใช้กิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อม หัวข้อ “วิกฤตขยะอาหาร ผลกระทบและแนวทางแก้ไข” ในรูปแบบออนไลน์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม จำนวน 30 คน ที่ได้จากนักเรียนที่สนใจและสมัครเข้าร่วมกิจกรรมผ่านการประชาสัมพันธ์ผ่านช่องทางออนไลน์ ได้แก่ เฟสบุ๊ก (Facebook) ไลน์ เพจ เป็นต้น โปสเตอร์ประชาสัมพันธ์แสดงดังภาพ 1

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ กิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อม หัวข้อ “วิกฤตขยะอาหาร ผลกระทบและแนวทางแก้ไข” ในรูปแบบออนไลน์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ตัวแปรตาม คือ ความพึงพอใจต่อกิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อมฯ ความตระหนักต่อผลกระทบที่เกิดขึ้นจากขยะอาหาร และความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับขยะอาหาร ผลกระทบและแนวทางการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับขยะอาหาร ผลกระทบและแนวทางการแก้ไขปัญหา

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1) แบบประเมินความพึงพอใจต่อกิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อมฯ และ แบบประเมินความตระหนักต่อผลกระทบที่เกิดขึ้นจากขยะอาหาร ผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิ 5 คน ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องทั้งฉบับเท่ากับ 1.00 2) แบบประเมินความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับขยะอาหาร ผลกระทบและแนวทางการแก้ไข ที่ผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิ 5 คน ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องทั้งฉบับเท่ากับ 1.00 ดัชนีค่าความยาก (PE) อยู่ระหว่าง 0.23– 0.61 ถือว่ามีค่าความยากง่ายพอเหมาะ ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.43-0.93 ถือว่าค่าอำนาจจำแนกพอเหมาะ

สถิติที่ใช้ในการวิจัย สถิติบรรยาย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย เดือนเมษายน 2565

ขั้นตอนที่ 3 ประเมินและปรับปรุงแก้ไขกิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อม หัวข้อ “วิกฤตขยะอาหาร ผลกระทบและแนวทางแก้ไข” ในรูปแบบออนไลน์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ

กลุ่มที่ 1 นักเรียนที่เข้าร่วมโครงการจำนวน 10 คน ผู้วิจัยทำการสนทนากลุ่มเพื่อหาจุดแข็งและจุดที่ควรปรับปรุงของกิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อมฯ

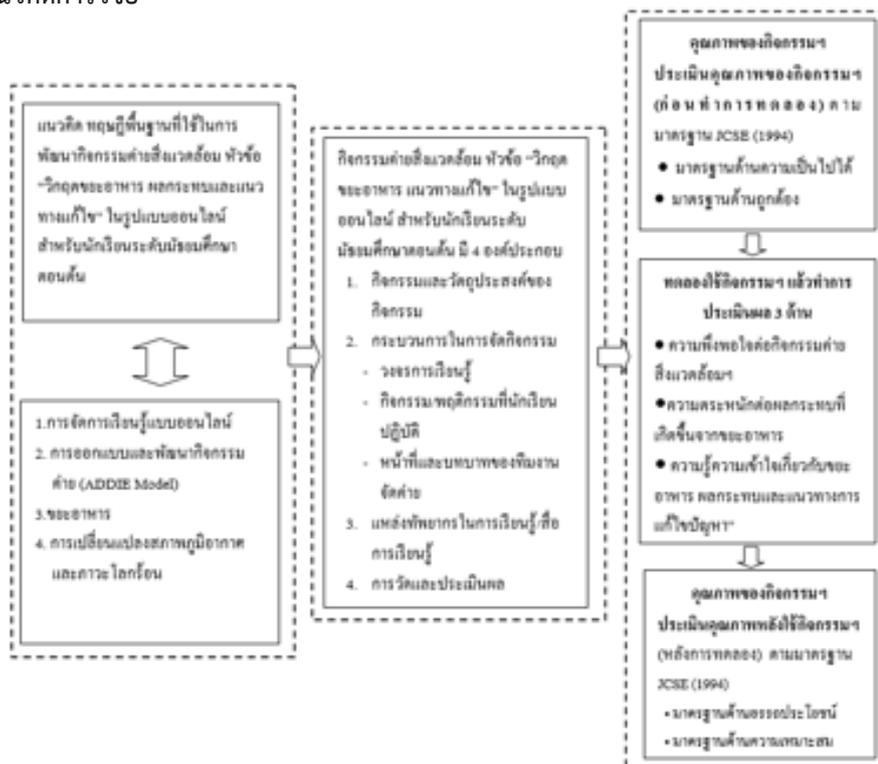
กลุ่มที่ 2 ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม จำนวน 6 คน ที่เข้าสังเกตการณ์ขณะดำเนินกิจกรรมและเป็นผู้ช่วยวิทยากร ซึ่งครูกลุ่มนี้จะเป็นผู้นำกิจกรรมไปใช้จริง (user) โดยผู้วิจัยทำการสนทนากลุ่มเพื่อหาจุดแข็งและจุดที่ควรปรับปรุงของกิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อมฯ ตัวแปรที่ศึกษา คือ คุณภาพของกิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อม หัวข้อ “วิกฤตขยะอาหาร แนวทางแก้ไข” ในรูปแบบออนไลน์สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามมาตรฐาน JCSE (1994) ด้านความเหมาะสมและด้านอรรถประโยชน์

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบการสนทนากลุ่มที่ผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิ 5 คน ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องทั้งฉบับเท่ากับ 1.00

สถิติที่ใช้ในการวิจัย สถิติบรรยาย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย เดือนพฤษภาคม 2565

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพ 2 กรอบแนวคิดการวิจัย

สรุปผลการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 ผลการสร้างและประเมินกิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อม หัวข้อ “วิกฤตขยะอาหาร ผลกระทบและแนวทางแก้ไข” ในรูปแบบออนไลน์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

1.1 กิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อม หัวข้อ “วิกฤตขยะอาหาร ผลกระทบและแนวทางแก้ไข” ในรูปแบบออนไลน์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มี 4 องค์ประกอบ คือ 1) กิจกรรมและวัตถุประสงค์ของกิจกรรม 2) กระบวนการในการจัดกิจกรรม ประกอบด้วย วงจรการเรียนรู้ กิจกรรม/พฤติกรรมที่นักเรียนปฏิบัติหน้าที่และบทบาทของทีมงานจัดค่าย 3) แหล่งทรัพยากรในการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้ และ 4) การวัดและประเมินผล

กิจกรรมเสริมหลักสูตรนอกชั้นเรียนที่มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับขยะอาหาร ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจ และแนวทางการแก้ไข รวมถึงการสร้างความตระหนักจากปัญหาของขยะอาหารที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดยเนื้อหาเป็นการบูรณาการความรู้ระหว่างวิทยาศาสตร์และเศรษฐศาสตร์ กิจกรรมการเรียนรู้กระทำผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยโปรแกรม zoom จำนวนทั้งสิ้น 3 วัน ดำเนินกิจกรรมจากสื่อการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้จัดเตรียมไว้บนช่องทางออนไลน์ ร่วมกับชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยจัดใส่กล่องส่งไปรษณีย์ไปให้นักเรียนที่บ้าน ภายในกล่องประกอบด้วย วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการลงมือปฏิบัติจริง (hands on)

และเอกสารประกอบกิจกรรม โดยมีกิจกรรม 2 ลักษณะ คือ กิจกรรมวิชาการ และกิจกรรมนันทนาการ มีรายละเอียดดังนี้

กิจกรรมวิชาการ มีทั้งหมด 3 กิจกรรมหลัก ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 เข้าถึงปัญหา ขยะอาหาร มี 3 กิจกรรมย่อยดังนี้ 1) อาหารเข้าของฉัน 2) zoom in food and food waste 3) สภาพการณ์ขยะอาหารในประเทศไทย

กิจกรรมที่ 2 ผลกระทบจากขยะอาหาร มี 3 กิจกรรมย่อยดังนี้ 1) ขยะอาหารจะเดินทางไปไหน 2) ตัวการทำโลกร้อน 3) วันข้างหน้าจะเป็นอย่างไร ถ้า...

กิจกรรมที่ 3 การลดขยะอาหาร มี 2 กิจกรรมย่อยดังนี้ 1) “ขยะอาหาร” จัดการอย่างไรดี 2) save our food save our planet

กิจกรรมนันทนาการ มีทั้งหมด 7 กิจกรรม ได้แก่ 1) ฉันทคือใคร 2) เกม davinci รหัสลับ 3) เกม “ขยะอาหารคือ อะไร” 4) When I wake up 5) ร้องเพลง climate change warning 6) เกม “การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ” และ 7) แต่งเรื่องกันเถอะ

ทั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการตามหลักการ ADDIE ดังนี้

(1) การวิเคราะห์วางแผน (Analysis and Planning) ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ในขั้นตอนที่ 1 มาร่วมสังเคราะห์และใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการสร้างเป็นกิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อมฯ รวมถึงการวิเคราะห์หัวข้อ เนื้อหา และบริบทที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อมฯ

(2) การออกแบบ (Design Solution) ผู้วิจัยทำการการออกแบบและกำหนดวัตถุประสงค์ของกิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อมฯ โดยกิจกรรมที่ออกแบบนั้น ประกอบด้วยสาระวิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ ที่มุ่งพัฒนาให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วเนื่องจากกิจกรรมของมนุษย์ รวมทั้งนักเรียนมีการตระหนักถึงผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อมและมนุษย์ รู้แนวทางการปฏิบัติตนที่เหมาะสมภายใต้สถานการณ์ดังกล่าว

(3) การพัฒนากิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อมฯ (Development) มีรายละเอียดดังนี้ กระบวนการในการจัดกิจกรรม ประกอบด้วย วงจรการเรียนรู้ กิจกรรม/พฤติกรรมที่นักเรียนปฏิบัติ หน้าที่/บทบาทของทีมงานจัดค่ายกระบวนการดำเนินงาน แสดงดังตาราง 1

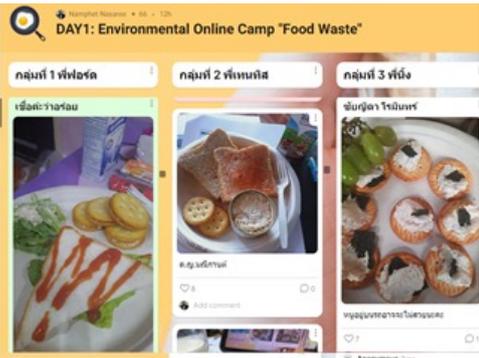
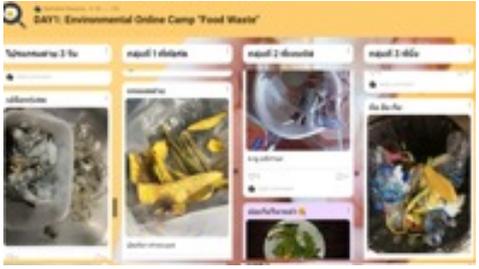
ตาราง 1 กระบวนการในการจัดกิจกรรม

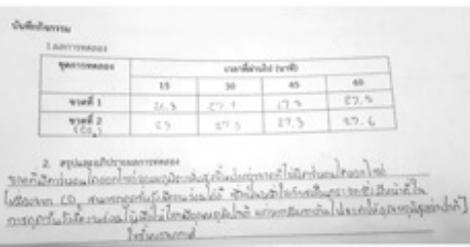
กระบวนการจัดกิจกรรม	รายละเอียด
วงจรกิจกรรมเรียนรู้	<p>ขั้นตอนที่ 1 การได้รับประสบการณ์ (Having an Experience) เป็นขั้นตอนการรับรู้ด้วยการมีความรู้สึกต่อประสบการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อม</p> <p>ขั้นตอนที่ 2 การทบทวนประสบการณ์ (Reviewing the Experience) เป็นขั้นตอนที่ช่วยให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์เพื่อหาเหตุผลเกี่ยวกับประสบการณ์ที่ได้รับในขั้นตอนแรกว่าประสบการณ์ที่ได้รับมีผลกระทบอย่างไรต่อตนเอง</p> <p>ขั้นตอนที่ 3 การสรุปจากประสบการณ์ (Concluding) เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนเชื่อมโยงการรับรู้ข้อมูลในขั้นตอนที่ผ่านมาโดยการดูการเห็นหรือการรับรู้ข้อมูลอย่างไตร่ตรอง</p> <p>ขั้นตอนที่ 4 การวางแผนการปฏิบัติตนในขั้นต่อไป (Planning) เป็นขั้นตอนที่เกิดจากการรับรู้ความคิด รวบรวมแล้วมาสู่การลงมือปฏิบัติหรือทดลองกระทำตามความคิดของผู้เรียน</p>
กิจกรรม/พฤติกรรมที่นักเรียนปฏิบัติ	<ul style="list-style-type: none"> - คิดเดี่ยว/ปฏิบัติการเดี่ยว คือ สังเกต ไตร่ตรอง วิเคราะห์ สืบเสาะ สำรวจ รวบรวมข้อมูล ปฏิบัติการทดลองด้วยประสบการณ์เดิมของตนผนวกกับความรู้ใหม่ จากนั้นทำการสรุปข้อมูลด้วยตนเอง - คิดกลุ่ม คือ เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ ให้สมาชิกได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ร่วมกันคิดและอภิปราย รับผิดชอบกันและกัน ช่วยเหลือกัน เพื่อให้งานสำเร็จบรรลุตามเป้าหมายที่ตั้งไว้
หน้าที่/บทบาทของทีมงานจัดค่ายกระบวนการดำเนินงาน	<p>วิทยากรหลัก 1 คน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ดำเนินการฝึกอบรมตามโปรแกรมที่กำหนดทั้งในส่วนกิจกรรมวิชาการและกิจกรรมนันทนาการ - ให้คำปรึกษา/แนะนำ สะท้อนคิด(reflection) เมื่อนักเรียนเข้ากลุ่มใหญ่ - กำกับติดตามการทำงานของพี่เลี้ยง <p>ผู้ช่วยวิทยากร 6 คน</p> <ul style="list-style-type: none"> - เป็นพี่เลี้ยงประจำกลุ่มย่อย มีหน้าที่ให้คำปรึกษา/แนะนำ สะท้อนคิด (reflection) เมื่อนักเรียนเข้ากลุ่มย่อย - กำกับควบคุมเวลาให้นักเรียนส่งชิ้นงานและเข้าร่วมกิจกรรม ผ่านโปรแกรมหรือแอปพลิเคชันที่กำหนด ได้แก่ zoom, line, padlet, mentimeter และ google forms - บันทึกพฤติกรรมของนักเรียนรายบุคคล <p>คุณครูผู้สังเกตการณ์จำนวน 3 คน</p> <ul style="list-style-type: none"> - เยี่ยมชม/สังเกต บรรยากาศการทำกิจกรรมทั้งในห้องรวมและห้องย่อยตามกลุ่ม ให้ข้อเสนอแนะแก่ผู้จัดค่าย เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาต่อไป

3.3 แหล่งทรัพยากรในการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้

ตัวอย่างแหล่งทรัพยากรในการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในกิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อมจำแนกตามกิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมที่ 1 อาหารเข้าของฉัน กิจกรรมที่ 2 zoom in food and food waste กิจกรรมที่ 3 ตัวการทำโลกร้อน และ กิจกรรมที่ 4 “ขยะอาหาร” จัดการอย่างไรดี แสดงดังตาราง 2

ตาราง 2 ตัวอย่างแหล่งทรัพยากรในการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในกิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อมจำแนกตามกิจกรรม

กิจกรรม	แหล่งทรัพยากรในการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้	รูปกิจกรรม
<p>กิจกรรมที่ 1 อาหารเช้าของฉัน วัตถุประสงค์ 1. อธิบายสาเหตุและการเกิดขยะอาหาร 2. สืบค้นรวบรวมวิเคราะห์และสรุปข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งผลิตอาหาร ทรัพยากรที่ใช้ในการผลิตอาหาร 3. ทดลอง สรุปและอภิปรายผลการทำกิจกรรมการวัดปริมาณขยะอาหารที่เกิดจากสถานการณ์ที่กำหนด</p>	<p>1. ppt ขยะอาหาร 2. กิจกรรมที่ 1 อาหารเช้าของฉัน 3. กระดาน padlet</p>	<p>1. รูป “อาหารเช้าของฉัน” ที่นักเรียนสร้างเมนูขึ้นจากวัตถุดิบที่ผู้วิจัยส่งไปให้ที่บ้าน</p>  <p>2. นักเรียนตอบคำถามลงในใบกิจกรรม</p> 
<p>กิจกรรมที่ 2 zoom in food and food waste (งานเดี่ยว) วัตถุประสงค์ 1. สำรวจ จำแนกประเภทอาหารและขยะที่เกิดจากอาหารในบ้านของตนเอง 2. ระบุสาเหตุการเกิดขยะอาหาร</p>	<p>1. ppt สาเหตุของการเกิดขยะอาหาร 2. ใบกิจกรรมที่ 2 zoom in food and food waste 3. กระดาน padlet</p>	<p>1. นักเรียนทุกคนส่งภาพถ่าย food waste จากถังขยะที่บ้านลงในกระดาน padlet</p> 

กิจกรรม	แหล่งทรัพยากรในการเรียนรู้ /สื่อการเรียนรู้	รูปกิจกรรม
<p>กิจกรรมที่ 3 ตัวการทำโลกร้อน วัตถุประสงค์ อธิบาย สรุปผล การทดลองและเชื่อมโยง ไปสู่ปรากฏการณ์ สภาวะโลกร้อนซึ่งเกิด จากแก๊สเรือนกระจก ผ่านการทำกิจกรรม ปฏิบัติการ</p>	<ol style="list-style-type: none"> ppt ตัวการทำโลกร้อน ใบกิจกรรมที่ 3 ตัวการทำโลกร้อน วัสดุอุปกรณ์ ปฏิบัติการทดลอง “ตัวการทำโลกร้อน” กระดาน padlet 	<ol style="list-style-type: none"> นักเรียนทุกคนปฏิบัติการทดลอง “ตัวการทำโลกร้อน” จากวัสดุอุปกรณ์ชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัย ส่งไปให้ที่บ้าน แล้วส่งรูปถ่ายในกระดาน padlet  <ol style="list-style-type: none"> นักเรียนบันทึกผลการทดลองลงในใบกิจกรรม 
<p>กิจกรรมที่ 4 “ขยะอาหาร” จัดการ อย่างไรดี (งานกลุ่ม) วัตถุประสงค์ 1. อธิบายการบริหาร จัดการขยะอาหาร ในระดับองค์กรให้ เกิดความคุ้มค่าและ ประโยชน์สูงสุด 2. อธิบายเกี่ยวกับ การบริหารจัดการขยะ อาหารในระดับครัวเรือน ให้เกิดความคุ้มค่าและ ประโยชน์สูงสุด</p>	<ol style="list-style-type: none"> ppt การสร้างสื่อ โปสเตอร์ด้วย canva ใบกิจกรรมที่ 4 “ขยะ อาหาร”จัดการอย่างไรดี บทความ เรื่อง สินค้า หมดยุคก็ขายได้ เยอรมนี เดินหน้าลดขยะจากอาหาร ขายได้แต่ต้องแจ้งลูกค้าด้วย เข้าถึงที่ https://brandinside.asia/sirplus-grocery-store-food-waste-regulations-in-germany/ 	<ol style="list-style-type: none"> นักเรียนสร้างจากโปรแกรม Canva เพื่อให้ ตัวแทนกลุ่มนำเสนอหัวข้อ “วิธีการใดบ้างที่จะช่วย ลดปริมาณขยะอาหารในครัวเรือน 

กิจกรรม	แหล่งทรัพยากรในการเรียนรู้ /สื่อการเรียนรู้	รูปกิจกรรม
3. ระบุวิธีการลดขยะ ในระดับครัวเรือน		2. นักเรียนทุกกลุ่มสร้างสรรค์สื่อโปสเตอร์ เพื่อรณรงค์การลดขยะอาหารในระดับครัวเรือน 

(4) การนำไปใช้ (Implementation) ผู้วิจัยนำกิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อมฯ ไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้รับคัดเลือกเข้าร่วมเข้าค่ายจำนวน 30 คน ในวันที่ วันที่ 6-8 พฤษภาคม 2565 ผ่านโปรแกรม zoom ในช่วงเวลา 8.30 – 16.30 น.

(5) การประเมินผล (Evaluation) ทำการการสนทนากลุ่มเพื่อหาจุดแข็งและจุดที่ควรปรับปรุงของกิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อม หัวข้อ “วิกฤตขยะอาหาร ผลกระทบและแนวทางแก้ไข” ในรูปแบบออนไลน์สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น กับนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อมฯ และครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ที่เข้าสังเกตการณ์ขณะดำเนินกิจกรรมและเป็นผู้ช่วยวิทยากร และประเมินด้านความเหมาะสมและอรรถประโยชน์ของกิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อมฯ จากผู้ทรงคุณวุฒิ

1.2 ผลการประเมินคุณภาพของกิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อม หัวข้อ “วิกฤตขยะอาหาร ผลกระทบและแนวทางแก้ไข” ในรูปแบบออนไลน์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ด้านความเป็นไปได้และความถูกต้องอยู่ในระดับดีมากเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1

ขั้นตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้กิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อม หัวข้อ “วิกฤตขยะอาหาร ผลกระทบและแนวทางแก้ไข” ในรูปแบบออนไลน์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

2.2 นักเรียนมีความตระหนักต่อผลกระทบที่เกิดขึ้นจากขยะอาหาร พบว่านักเรียนมีความ ตระหนักต่อผลกระทบที่เกิดขึ้นจากขยะอาหารอยู่ในระดับสูงมากเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

2.3 นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับขยะอาหาร ในระดับดีมาก 14 คน (46.67%) และระดับดี 16 คน (53.33%) เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3

2.4 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อมฯ ในภาพรวมพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจระดับสูงมากเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 4

ขั้นตอนที่ 3 ผลการประเมินและปรับปรุงแก้ไขกิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อม หัวข้อ “วิกฤตขยะอาหาร ผลกระทบและแนวทางแก้ไข” ในรูปแบบออนไลน์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

3.1 จุดแข็งและจุดที่ควรปรับปรุงของกิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อมฯ
จุดแข็งของกิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อมฯ

1) ด้านกิจกรรม มีความหลากหลายและน่าสนใจ กิจกรรมแต่ละวันไม่แน่นมากเกินไป
- กิจกรรมวิชาการ เนื้อหาเหมาะแก่การเรียนรู้ตามวัยของผู้อบรม มีความเป็นรูปธรรม มีความเป็นสากลและสามารถต่อยอดไปในประเด็นอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้ เนื้อหาแปลกใหม่มีสาระประโยชน์มาก และการเรียงลำดับเนื้อหาจากเรื่องใกล้ตัวไปสู่เนื้อหาที่ไกลออกไป ทำให้ผู้เข้าอบรมสามารถเข้าใจเนื้อหาและเรียนรู้ไปพร้อมกันได้

- กิจกรรมนันทนาการ ช่วยให้ผู้เข้าร่วมอบรมผ่อนคลาย

2) ด้านกระบวนการในการจัดกิจกรรม

- วงจรการเรียนรู้ นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริง สามารถนำความรู้และประสบการณ์เดิมมาเชื่อมโยงทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ที่ลึกและกว้างขึ้น

- กิจกรรม/พฤติกรรมที่นักเรียนปฏิบัติ เน้นการทำงานร่วมกับผู้อื่น นักเรียนสามารถทำงานร่วมกับเพื่อนต่างโรงเรียนได้ กล้าแสดงความคิดเห็นกับผู้อื่น สร้างความสามัคคีในหมู่คณะ ฝึกการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า และได้เรียนรู้วิธีการทำสไลด์อย่างรวดเร็ว

- หน้าที่และบทบาทของทีมงานจัดค่าย วิทยากรกระตุ้นให้ผู้เข้าอบรมมีส่วนร่วมอยู่ตลอดเวลา วิทยากรประจำ/พี่เลี้ยงประจำกลุ่มก็กระตุ้นให้ผู้อบรมตอบคำถามและมีส่วนช่วยกันกิจกรรม

3) ด้านแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้/สื่อประกอบกิจกรรม วิดีโอที่ใช้เป็นสื่อทำให้เห็นภาพและเสียง มีกิจกรรมการทดลองให้ฝึกทำ มีเกม กระดาน padlet ให้ช่วยกันโหวตสนุกสนาน

4) ด้านการคัดเลือกผู้เข้าร่วมกิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อมฯ มีการคัดเลือกนักเรียนได้หลากหลายโรงเรียน หลายพื้นที่

5) ด้านรูปแบบการจัดกิจกรรม การจัดกิจกรรมแบบออนไลน์เหมาะสมกับสถานการณ์ปัจจุบัน ทั้งในเรื่องการป้องกันโรคโควิด-19 ไม่ต้องเสียเวลาค่าใช้จ่ายในการเดินทางไปเข้าค่าย

จุดที่ควรปรับปรุงของกิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อมฯ

1) ด้านกิจกรรม มีการนำเสนองานกลุ่มเยอะเกินไป ผู้เข้าร่วมกิจกรรมอาจอ่อนเพลียและเกิดการเบื่อหน่าย ควรจัดสรรเวลาพักให้ถี่และนานกว่านี้เพราะคอมพิวเตอร์/มือถือของนักเรียนร้อน และระยะเวลาในการจัดค่ายน่าจะมากกว่านี้

2) ด้านรูปแบบการจัดกิจกรรม หากจัดกิจกรรมแบบ onsite อาจเพิ่มความสุขสนุกสนานมากขึ้น

3) ด้านการจัดส่งวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำกิจกรรม นักเรียนบางคนไม่ได้รับหรือได้รับช้า ทำให้ นักเรียนไม่สามารถที่จะลงมือทำกิจกรรมได้ตามกำหนดการ

3. ผลการประเมินคุณภาพของ กิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อม หัวข้อ “วิกฤตขยะอาหาร ผลกระทบและแนวทางแก้ไข” ในรูปแบบออนไลน์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ด้านความเหมาะสมและด้าน อร์รลประโยชน์อยู่ในระดับมากที่สุด

อภิปรายผล

นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในระดับดีมาก 14 คน (46.67%) และระดับดี 16 คน (53.33%) ทั้งนี้เป็นเพราะนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ดังตัวอย่าง กิจกรรม “อาหารเช้าของฉัน” นักเรียนต้องประกอบอาหารเข้าอย่างง่ายจากวัตถุดิบที่อยู่ภายในชุดกิจกรรมผู้วิจัยส่งไปให้ที่บ้าน ตัวอย่างวัตถุดิบ ได้แก่ ขนมหึง แครกเกอร์ ทุน่ากระป๋อง ซอสมะเขือเทศแบบของ งานกระดาษ งานพลาสติก นมกล่อง น้ำดื่ม กระดาษทิชชู เป็นต้น หลังจากให้นักเรียนทำการประกอบอาหารเข้าเสร็จและรับประทานอาหารเรียบร้อยแล้ว นักเรียนทำการบันทึกข้อมูลหรือเก็บภาพขณะที่เกิดขึ้นจากอาหารมื้อเช้านี้ ตัวอย่างขณะที่เกิดขึ้น ได้แก่ กระจ่างปลาทูน่า ขอบขนมหึง ซองซอส กล่องนม ผักที่นักเรียนนำมาตกแต่งจานอาหาร เป็นต้น จากนั้นนักเรียนจำแนกขยะว่าสิ่งใดเป็นส่วนของอาหารที่นักเรียนรับประทานต่อไม่ได้ หรือ ไม่อยากรับประทาน เช่น ขอบขนมหึงและผักที่นำมาตกแต่งจานอาหาร เป็นต้น ภายหลังจากเสร็จสิ้นกิจกรรมดังกล่าววิทยากรและนักเรียนร่วมกันสรุปความหมายของขยะอาหารร่วมกัน ทั้งนี้วิทยากรมีบทบาทในการสอน ลงมือปฏิบัติ ชวนชี้ให้เห็นประเด็น และเมื่อดำเนินกิจกรรมไปในขณะหนึ่ง วิทยากรจะค่อย ๆ ลดบทบาทของตนเองลงเป็นเพียงแค่ผู้ชี้แนะให้คำปรึกษา และอำนวยความสะดวก โดยที่ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติค้นคว้าจนค้นพบองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเองอย่างแท้จริง (National Research Council, 2000 อ้างถึงใน กิตติสาร เหล่าเหมมณี และ นันทรัตน์ เครืออินทร์, 2562) สอดคล้องกับงานวิจัยของคูกูและกัลเซ็น (Metin & Leblebicioglu, 2011) ที่พบว่าโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ได้พัฒนาความคิดด้านวิทยาศาสตร์ของเด็กให้มีมุมมองทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น พวกเขาได้เรียนรู้เพิ่มเติมและมีความก้าวหน้าทางการเรียนเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น ข้อมูล การวัด และการตีความ เป็นต้น รวมถึงการสร้างกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์บูรณาการ ซึ่งถือเป็นกิจกรรมเสริมหลักสูตร และเป็นการช่วยพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Ahrenkiel and Worm-Leonhard (2014) ได้สรุปว่าผู้เข้าร่วมกิจกรรมค่ายรู้สึกสนุกกับการทำงานกับที่เกี่ยวกับสาระวิทยาศาสตร์ในบริบทของสหวิทยาการและพวกเขาได้รับทั้งความรู้ที่เป็นรูปธรรมของวิชาที่สอนและความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์

การออกแบบกระบวนการเรียนรู้โดยให้นักเรียนต้องปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ 1) บรรยายสิ่งที่ได้เรียนรู้ (describe) คือ การที่ผู้เข้าร่วมกิจกรรมบรรยาย หรือ แשר สิ่งที่ได้เรียนรู้ผ่านการตอบคำถาม การนำเสนอ การเขียน 2) ลงมือปฏิบัติ (tinker) 3) นำประสบการณ์ไปใช้ในอนาคต (grow) คือ การที่ผู้เข้าร่วมกิจกรรมรับรู้ถึงลักษณะการเรียนรู้ของตนเอง พิจารณาส่งสิ่งที่ได้เรียนรู้ และมองถึงขั้นตอนถัดไปคือการนำความรู้ทักษะประสบการณ์ที่เกิดขึ้นไปใช้สำหรับการดำเนินชีวิตประจำวัน การศึกษาต่อและอาชีพในอนาคต 4) เชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์ (relate) คือ การที่ผู้เข้าร่วมกิจกรรมทำการเชื่อมโยง หรือ หาความสัมพันธ์ระหว่าง ความรู้และประสบการณ์ใหม่กับ ความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่เดิม 5) ความเข้าใจ (understand) คือ การที่ผู้เข้าร่วมกิจกรรมสร้างแนวคิดที่เกิดจากการเชื่อมต่อกับความรู้แบบสหวิทยาการ ระหว่างความรู้ที่ได้จากการเรียนในชั้นเรียนและการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมค่ายที่สะท้อนถึงการมีอยู่จริง (real world) ซึ่งสอดคล้องกับ Dalbotten, and et al., (2014) ที่ทำการทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ Manoomin โดยสร้างแบบจำลองการมีส่วนร่วมของนักเรียนชาวอเมริกันอินเดียนผ่านการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็ม (STEM) ซึ่งเริ่มของการศึกษา คือ ข้าวป่า “wild rice” เป็นข้าวที่ขึ้นเองตามธรรมชาติ โดยทั่วไปจะพบเห็นในลำคลองข้างๆ ทาง ในแอ่งน้ำริมแปลงข้าวปลูกหรือในแปลงข้าวปลูก ชื่อข้าวป่าอาจถูกเรียกแตกต่างกันไป ทั้งนี้องค์ประกอบหลักของแนวทางการขับเคลื่อนโครงการค่ายนี้คือวงจรการเรียนรู้ (circle of learning) ซึ่งเป็นแนวความคิดและ กิจกรรมสำคัญที่นักเรียนต้องปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 7 องค์ประกอบตามแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ได้แก่ มองเห็นภาพข้อมูล (see) การวัดและคิดคำนวณ (quantify) บรรยายสิ่งที่ได้เรียนรู้ (describe) ลงมือปฏิบัติ (tinker) นำประสบการณ์ไปใช้ในอนาคต (grow) เชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์ (relate) และ

ความเข้าใจ (understand)

นักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อมฯ ระดับสูงมาก ทั้งนี้เป็นเพราะเนื้อหาที่หยิบยกมาเป็นเนื้อหาที่ไม่มีในหนังสือเรียนแต่เป็นเนื้อหาที่สามารถเชื่อมโยงสู่หนังสือเรียนได้ อีกทั้งยังเป็นสถานการณ์ปัญหาขยะอาหารเริ่มกลายเป็นประเด็นใหญ่ทั่วโลกที่ทุกประเทศกำลังร่วมมือกันในการลดการสร้างขยะอาหาร ประกอบกับวิธีการฝึกอบรมและกิจกรรมค่ายเน้นการเรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งขั้นตอนการเรียนรู้ร่วมกันของผู้เชี่ยวชาญต่างๆ สามารถสรุปขั้นตอนการเรียนรู้ร่วมกันได้ 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) กำหนดงาน/ประเด็นปัญหา กำหนดสถานการณ์ปัญหา กำหนดหัวข้อเรื่องต่าง ๆ 2) การประชุมวางแผนการสร้างโครงการ/ชิ้นงาน การระดมสมองเพื่อการวางแผนการสร้างโครงการโดยมีการกำหนดขอบข่ายเนื้อหา 3) การดำเนินการสร้างโครงการ/ชิ้นงาน 4) การนำเสนอผลงาน โดยนำเสนอให้กลุ่มอื่น ๆ ได้ทราบและช่วยกันวิพากษ์วิจารณ์แลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการใช้กระดานสนทนา padlet และเปิดใช้งานในส่วนการให้แสดงความคิดเห็น และกดถูกใจได้ข้อความ ภาพ ผลงาน และคลิปวิดีโอ ทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนานต่อการเข้าไปให้กำลังใจเพื่อนๆ ได้ผลงานที่แสดงไว้ รวมถึงการประกวดคลิปทำการทดลอง สรุปผลและอภิปราย จากวิธีการอาสาสมัครส่งผลงานเข้ามาประกวดโดยที่ไม่มีการบังคับ และ 5) การประเมินผล ทั้งนี้มีการประเมินผลชิ้นงานกลุ่มโดยตนเอง กลุ่มเพื่อน และผู้ทรงคุณวุฒิ (เขมณัฐ มิ่งศิริธรรม, 2554; สิทธิชัย ลายเสมา และพัลลภ พิริยะสุวรรณ, 2555)

แนวคิดในการดำเนินกิจกรรมกรรมนั้นมาจากแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มเล็กๆ ภายในกลุ่มมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันอย่างแท้จริง สามารถสื่อสารกันและร่วมกันปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย สมาชิกในกลุ่มมีส่วนร่วม ในการแสดงความคิดเห็น ตรวจสอบผลงานซึ่งกันและกัน ช่วยกันรับผิดชอบการเรียนรู้ในงานทุกขั้นตอน (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2545; อรุณข ลิมตศิริ, 2546) ทั้งนี้การฝึกฝนส่งเสริมให้นักเรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นหรือทำงานเป็นทีมได้นั้นมีองค์ประกอบสำคัญ 4 องค์ประกอบ คือ 1) ความรับผิดชอบ คือ การที่นักเรียนสามารถที่จะเข้าใจวัตถุประสงค์เป้าหมายของทีม นักเรียนมีความตระหนักในบทบาทหน้าที่ของตนเอง และปฏิบัติตามบทบาทหน้าที่นั้นจนเกิดความสำเร็จ 2) ความสามารถในการแก้ไขปัญหา คือ นักเรียนสามารถที่จะปรึกษาหารือ เสนอข้อคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็น เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปในการแก้ปัญหา 3) ความร่วมมือ คือ การที่นักเรียนมีการช่วยเหลือเกื้อกูลกัน ให้ความร่วมมืออย่างเต็มที่เพื่อความสำเร็จในการทำงานเป็นทีม 4) สัมพันธภาพในทีม คือ นักเรียนมีความไว้วางใจต่อกัน มีการติดต่อสื่อสารกันอย่างเปิดเผย ตระหนักในความสำคัญซึ่งกันและกัน รับฟังและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และยอมรับคำแนะนำต่าง ๆ ระหว่างกัน (หนึ่งฤทัย มะลาไว, อรพินทร์ ชูชม, และ นริศรา พิงโพธิ์สภ, 2565)

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

โรงเรียน องค์กรที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ครู/อาจารย์ หรือนักวิชาการ ที่จะนำกิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อม หัวข้อ “วิกฤตขยะอาหาร ผลกระทบและแนวทางแก้ไข” ในรูปแบบออนไลน์สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ไปใช้ ควรจะ

1. ทำการปฐมนิเทศให้แก่แก่นักเรียนที่มาเข้าร่วมกิจกรรมได้รับทราบบทบาทของตนเอง ตลอดจนแสดงให้ผู้ร่วมกิจกรรมเห็นคุณค่าและความสำคัญของการรู้เรื่องขยะอาหารวิกฤตขยะอาหาร ผลกระทบและแนวทางแก้ไข และประโยชน์ที่จะได้รับจากการมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องนี้ ที่จะนำไปสู่การปฏิบัติจริงในชีวิตประจำวัน และแก้ปัญหาในระดับครัวเรือน โดยความตระหนักต่อการรับผิดชอบต่อสังคมในด้านอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

2. สร้างความเข้าใจ และกำหนดข้อตกลงเบื้องต้นในการเข้าร่วมกิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อมฯ ตลอดระยะเวลา 3 วัน ในด้านความพร้อมของเทคโนโลยี เครือข่ายอินเทอร์เน็ต การติดต่อสื่อสาร สมาร์ทโฟน อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และสถานที่ทำการทดลอง

3. ปรับกิจกรรมที่มีการนำเสนองานกลุ่มให้ลดลง เพิ่มเวลาพักมากขึ้นเพราะเพราะคอมพิวเตอร์หรือโทรศัพท์ ร้อนเมื่อใช้งานหนัก หากจัดกิจกรรมแบบ เผลิณหน้า (Onsite) อาจเพิ่มความสุขสนานมากขึ้น

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรพัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรมครูเกี่ยวกับการนำกิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อมมา
2. พัฒนากิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อม หัวข้อ “วิกฤตขยะอาหาร ผลกระทบและแนวทางแก้ไข” ในรูปแบบผสมผสาน นั่นคือจัดค่ายแบบเผชิญหน้า (onsite) ผสมผสานกับแบบออนไลน์ (online) ตามแนวทางการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนการสอนที่อาศัยการเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning) เน้นการจัดสภาพแวดล้อมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ สร้างความรู้ ได้ทำกิจกรรมและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการถ่ายทอดความรู้ร่วมกันกับผู้เรียนคนอื่น ซึ่งการเรียนรู้แบบผสมผสานจะมีการกำหนดสัดส่วนช่วงเวลาในการจัดการเรียนรู้ โดยพิจารณาความเหมาะสมของแต่ละกิจกรรมและประโยชน์ที่ผู้เรียนจะได้รับเป็นสำคัญ เพื่อตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนทุกคนสามารถบรรลุเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอน

รายการอ้างอิง

- กิตติสาร เหล่าเหมมณี และ นันทรัตน์ เครืออินทร์. (2562). การเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่บูรณาการกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีการสืบเสาะความรู้ทางวิทยาศาสตร์. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย*, 11(1), 270-289.
- กวินรัมย์ เรื่องเอี่ยม, อรทัย ทองนพคุณ, และ อติเทพ กำแพงเสรี. (2562). แนวทางการจัดการอาหารที่ถูกทิ้ง (Food Waste) จากการจัดกิจกรรมพิเศษเพื่อความยั่งยืนของธุรกิจอุตสาหกรรมบริการ. *วารสารวิทยาลัยดุสิตธานี*, 13(3), 546-557.
- เชมณัฐ มิ่งศิริธรรม. (2554). *การบูรณาการวิธีการเรียนแบบร่วมมือกับการเรียนร่วมกัน*. สืบค้น 22 กรกฎาคม 2561, จาก www.ejournal.su.ac.th/upload/110.pdf
- ภาสกร เรืองรอง, ประหยัด จิระวงษ์, วณิชชา แม่นยำ, วิลาวัลย์ สมยาโรน, ศรัณยู หมั่นเดช, และชไมพร ศรีสุราช. (2557). เทคโนโลยีการศึกษากับครูไทยในศตวรรษที่ 21. *วารสารปัญญาวิวัฒน์*, 5(ฉบับพิเศษ), 195-207.
- ภูษิมา ภิญโญสินวัฒน์. (2563). *จัดการเรียนการสอนอย่างไรในสถานการณ์โควิด-19: จากบทเรียนต่างประเทศสู่การจัดการเรียนรู้ของไทย*. สืบค้น 28 กรกฎาคม 2565, จาก <https://tdri.or.th/2020/05/examples-of-teaching-and-learning-in-covid-19-pandemic/>
- ลีณา สุนทรสุข. (2564). *ขยะอาหาร (food waste)*. สืบค้น 1 กันยายน 2564, จาก [http://www.onec.go.th/index.php/page/view/Outstand/2532](https://pharmacy.mahidol.ac.th/th/knowledge/article/543/ขยะอาหาร(FoodWaste)/สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2550). แนวการจัดการกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).</p><p>สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาชาติ. (2560). <i>แผนการศึกษาแห่งชาติพ.ศ.2560-2579</i>. สืบค้น 10 ธันวาคม 2560, จาก <a href=).
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สิทธิชัย ปลายเสมา, และพัลลภ พิริยะสุรวงศ์. (2555). การเรียนรู้ร่วมกันในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบ u-Learning. *วารสารวิทยบริการ*, 23(3), 100-107.
- สุภาภรณ์ ศิริโสภณา. (2553). *ลดโลกร้อนด้วยการแยกขยะและใช้ถังขยะแยกประเภท*. *วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้*, 1(1), 54-60.
- สุวิทย์ มูลคำ, และอรทัย มูลคำ. (2545). *21 วิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด*. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- หนึ่งฤทัย มะลาไวย, อรพินทร์ ชูชม, และ นริศรา พึ่งโพธิ์สภ. (2565). การทำงานเป็นทีมของนักเรียน: ปัจจัยเชิงสาเหตุ ข้อเสนอแนะในการวิจัย. *Journal of Roi Kaensarn Academi*, 7(3), 425-438.
- อรนุช ลิมตศิริ. (2546). *นวัตกรรมและเทคโนโลยีการเรียนการสอน (พิมพ์ครั้งที่ 3)*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- อาทิตยา ขาวพราย. (2562). การพัฒนาหลักสูตรกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. *วารสารราชภัฏเพชรบูรณ์สาร*, 21(1), 55-62.

- Ahrenkiel, L., & Worm-Leonhard, M. (2014). Offering a forensic science camp to introduce and engage high school students in interdisciplinary science topics. *Journal of chemical education*, 91(3), 340-344.
- Dalbotten, D., & et al. (2014). NSF-OEDG Manoomin Science Camp Project: A Model for Engaging American Indian Students in Science, Technology, Engineering, and Mathematics. *Journal of Geoscience Education*, 62(2), 227-243, doi 10.5408/12-408.1
- Islam, M. (2020). *Are Students Really Cautious about Food Waste? Korean Students' Perception and Understanding of Food Waste*. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2304-8158/9/4/410>
- Joint Committee on Standards for Educational Evaluations. (1994). *The program evaluation standards: How to assess evaluations of educational programs*. Newbury Park, CA: Sage.
- Leblebicioglu, G., Abik, N.M., Capkinoglu, E., Metin, D., Eroglu Dogan, E., Cetin, P.S., & Schwartz, R. (2019). Science Camps for Introducing Nature of Scientific Inquiry Through Student Inquiries in Nature: Two Applications with Retention Study. *Res Sci Educ* 49, 1231–1255. doi.org/10.1007/s11165-017-9652-0
- Metin, D., & Leblebicioglu, G. (2011). How did a science camp affect children's conception of science? *AsiaPacific Forum on Science Learning and Teaching*, 12(1), 29.
- Zepeda, L., & Balaine, L. (2017). Consumers' perceptions of food waste: A pilot study of U.S. students. *International Journal of Consumer Studies*, 41(6), 627–637. doi:10.1111/ijcs.12376

Translated Thai References

- Khaopraay, A.(2019). The Development Curriculum Science Camp Activity Using by STEM Education to Enhance Scientific Problem Solving Abilityfor Junior High School. Phetchabun Rajabhat *Journal*, 21(1), 55-62. [in Thai]
- Laisema, S. & Piriyasurawong, P. (2012). Collaborative Learning in Ubiquitous Learning Environment. *Academic Services Journal*, 23(3), 100-107. [in Thai]
- Laohammanee, K., & Kruea-In, N. (2019). Enhancing Seventh Grade Students' Content Knowledge and Critical Thinking Ability Integrated with Science Process Skills through Scientific Inquiry. *Silpakorn Education Research Journal*, 11(1), 270-289. [in Thai]
- Limtasiri, O. (2003). *Innovation and Technology for Teaching and Learning (3rd ed.)*. Bangkok: Ramkhumhaeng University Press. [in Thai]
- Malawai, N., Choochom, O., & Peungposop, N. (2022). Student Teamwork : Causal Factors, Suggestions for Research. *Journal of Roi Kaensarn Academi*, 7(3), 425-438. [in Thai]
- Mingsiritham, K. (2011). *Integrating cooperative learning and collaborative learning*. Retrieved July 22, 2021, form www.ejournal.su.ac.th/upload/110.pdf [in Thai]
- Moonkham, S. & Moonkham, O. (2007). *19 learning management methods for developing knowledge and skills*. Bangkok: Parbpim. [in Thai]

- Office of the Basic Education Commission. (2017). The Basic Education Core Curriculum B.E. 2551 (A.D. 2008) Science (Revised B.E. 2017). Bangkok: The Agricultural Cooperative Federation of Thailand., Limited.[in Thai]
- Office of the Education Council. (2017). *The National Scheme of Education B.E. 2560-2579 (2017-2036)*. Retrieved December 10, 2017, from <http://www.onec.go.th/index.php/page/view/Outstand/2532> [in Thai]
- Pinyosinwat, P. (2020). *How to manage teaching in the situation of COVID-19: From foreign lessons to Thais' learning management*. Retrieved July 28, 2022, from <https://tdri.or.th/2020/05/examples-of-teaching-and-learning-in-covid-19-pandemic/> . [in Thai]
- Ruangrong, P., Jirawongphong, P., Manyum, W., Somyarone, W., Muendetch, S., & Srisurat, C. (2014). Educational technology vs Thai teachers in 21st century. *Panyapiwat Journal*, 5(special), 195-207. [in Thai]
- Ruang-iem, G., Thongnoppakun, O., & Kampangseree, A. (2020). The Food Waste Management Guidelines for Sustainability from Special Events in Hospitality Industry. *Dusit Thani College Journal*, 13(3), 546–557. [in Thai]
- Sirisopana, S. (2020). Reduction of Global Warming Using Waste Separation and Specific Bins. *Journal of Research Unit on Science, Technology and Environment for Learning*, 1(1), 54-60. [in Thai]
- Suntornsuk, L. (2021). *food waste*. Retrieved from September 1, 2021, from [https://pharmacy.mahidol.ac.th/th/knowledge/article/543/ขยะอาหาร\(FoodWaste\)/](https://pharmacy.mahidol.ac.th/th/knowledge/article/543/ขยะอาหาร(FoodWaste)/) .[in Thai]
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2007). *Guidelines for Science Camps*. Bangkok: Express Transportation Organization of Thailand Press. [in Thai]