



การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรู้  
สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



จารุพรรณ พรหมพักตร์

การค้นคว้าอิสระเสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร  
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต  
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน  
ปีการศึกษา 2566  
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรู้  
สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



การค้นคว้าอิสระเสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร  
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต  
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน  
ปีการศึกษา 2566  
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

การค้นคว้าอิสระ เรื่อง "การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริม  
การรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3"

ของ จารุพรรณ พรหมพิक्टर์

ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

(รองศาสตราจารย์ ดร.วารินทร์ แก้วอุไร)

อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรีย์พร สว่างเมฆ)

หัวหน้าภาควิชาการศึกษา



<b>ชื่อเรื่อง</b>	การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
<b>ผู้วิจัย</b>	จารุพรรณ พรหมพักตร์
<b>ประธานที่ปรึกษา</b>	รองศาสตราจารย์ ดร.วารินทร์ แก้วอุไร
<b>ประเภทสารนิพนธ์</b>	การค้นคว้าอิสระ กศ.ม. หลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2566
<b>คำสำคัญ</b>	กิจกรรมการเรียนรู้, การรู้สิ่งแวดล้อม, การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75 และเปรียบเทียบการรู้สิ่งแวดล้อมก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 25 คน โรงเรียนบ้านห้วยระหงส์ ที่ได้จากการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน และแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติ t-test dependent ผลการวิจัยพบว่า 1. กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน มี 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นเตรียมทักษะพื้นฐาน 2) ขั้นสำรวจประเด็นสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น 3) ขั้นวิเคราะห์บริบทของประเด็นสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น 4) ขั้นวางแผนและดำเนินการด้านการรู้สิ่งแวดล้อม 5) ขั้นนำเสนอและประเมินผลงานการเรียนรู้ด้านการรู้สิ่งแวดล้อม ซึ่งมีผลการประเมินความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก (Mean = 4.06, S.D. = 0.54) และมีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.30/75.74 2. การรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

<b>Title</b>	DEVELOPING SCIENCE LEARNING ACTIVITIES USING PLACE-BASED LEARNING TO ENHANCE ENVIRONMENTAL LITERACY FOR GRADE 9 STUDENTS
<b>Author</b>	Jaruphun Prompak
<b>Advisor</b>	Associate Professor Wareerat Kaewurai, Ph.D.
<b>Academic Paper</b>	M.Ed. Independent Study in Curriculum and Instruction - (Plan B), Naresuan University, 2023
<b>Keywords</b>	Learning Activities, Place-Based Science Learning, Environmental Literacy

### ABSTRACT

The objective of this research was to create and study the efficiency of science learning activities using Place-Based learning to enhance environmental literacy for grade 9 students according to the criteria of 75/75 and to compare environmental literacy before and after studied . The sample group consisted of 25 for grade 9 students, semester 2, academic year 2023, Ban Huai Rahong School. Obtained from purposive sampling. The research tools are a science learning activities, lesson Plans , and environmental literacy test. Statistics used in data analysis were mean, standard deviation, and t-test dependent. The results of the research found that: 1. of science learning activities using Place-Based learning as base have 5 steps: 1) Basic skills preparation step. 2) Step of exploring local environmental issues. 3) Step of analyzing the context of local environmental issues. 4) Step of planning and implementing environmental literacy. 5) Step of presenting and evaluating learning work on environmental literacy. The results of the suitability evaluation were at a high level (Mean = 4.06, S.D. = 0.54) and the efficiency was 76.30/75.74. 2. The environmental literacy after studied for grade 9 students was higher than before with statistical significance at the .01 level.

## ประกาศคุณูปการ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความกรุณาของ รองศาสตราจารย์ ดร.วาริรัตน์ แก้ววูไร ประธานที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ ที่ได้สละเวลาอันมีค่ามาเป็นทั้งที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ พร้อมทั้งให้คำแนะนำตลอดระยะเวลาในการทำการค้นคว้าอิสระฉบับนี้และขอกราบขอบพระคุณ คณะกรรมการการค้นคว้าอิสระอันประกอบไปด้วย ดร.ชลายุทธ์ ครุฑเมือง ประธานกรรมการสอบการค้นคว้าอิสระ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อังคณา อ่อนธานี กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายใน และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ จันทะคุณ กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายใน ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำตลอดจนแก้ไขของบกพร่องของการค้นคว้าอิสระด้วยความเอาใจใส่ จนทำให้การค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์และทรงคุณค่า และขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ จันทะคุณ ศึกษานิเทศก์ลัดดาวัลย์ คำเขียน และครูศิริพร ธงอาสา ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบและประเมินเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยอย่างละเอียด พร้อมให้ข้อเสนอแนะที่ผู้วิจัยสามารถนำไปปรับปรุงและพัฒนางานวิจัยได้อย่างแท้จริง

ขอขอบคุณผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านห้วยระหงส์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2 เป็นอย่างสูงที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และนักเรียนทุกคนที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้วิจัยเป็นอย่างดีในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เหนือสิ่งอื่นใดขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ของผู้วิจัยที่ให้กำลังใจและให้การสนับสนุนในทุก ๆ ด้านอย่างดีที่สุดเสมอมา

คุณค่าและคุณประโยชน์อันพึงจะมีจากการค้นคว้าอิสระฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบและอุทิศแด่ผู้มีพระคุณทุก ๆ ท่าน ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐานต่อไป

จารุพรรณ พรหมพัถร์

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
ประกาศคุุณูปการ .....	จ
สารบัญ .....	ฉ
สารบัญตาราง .....	ช
สารบัญภาพ .....	ญ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
จุดมุ่งหมายของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย .....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
สมมติฐานของการวิจัย.....	8
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) และการนำไปใช้..	10
กิจกรรมการเรียนรู้.....	16
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน.....	25
การรู้สิ่งแวดล้อม .....	32
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	43

กรอบแนวคิดในการวิจัย .....	46
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....	47
ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75 .....	47
ขั้นตอนที่ 2 เปรียบเทียบการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	55
สถิติที่ใช้ในการวิจัย .....	66
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	71
ตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75 .....	72
ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรม การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3..	83
บทที่ 5 บทสรุป.....	90
สรุปผลการวิจัย.....	90
อภิปรายผล .....	92
ข้อเสนอแนะ .....	95
บรรณานุกรม.....	97
ภาคผนวก.....	101
ประวัติผู้วิจัย .....	191



## สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 .....	13
ตาราง 2 แสดงตัวอย่างการวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมของ Williams (2017, p. 90) .....	39
ตาราง 3 แสดงตัวอย่างการวัดพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมของ Williams (2017, p. 91).....	39
ตาราง 4 แสดงตัวอย่างการวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมของ Williams (2017, p. 94).....	40
ตาราง 5 แสดงตัวอย่างการวัดพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมของ Williams (2017, p. 94).....	40
ตาราง 6 แสดงเกณฑ์การประเมินคะแนนแบบทดสอบความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม สร้างโดย	41
ตาราง 7 แสดงเกณฑ์การประเมินคะแนนแบบทดสอบพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม .....	41
ตาราง 8 แสดงระดับการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนของ สีขเรศ อ่ำไพ (2558, น. 53).	42
ตาราง 9 แบบแผนการทดลอง One-Group Pretest-Posttest Design .....	56
ตาราง 10 แสดงคะแนนสำหรับข้อคำถามของแบบวัดพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม .....	59
ตาราง 11 แสดงคะแนนสำหรับข้อคำถามของแบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม.....	61
ตาราง 12 แสดงผลการพิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม เรื่องระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน.....	74
ตาราง 13 แสดงผลการตรวจสอบความเหมาะสมของแผนประกอบการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน.....	78
ตาราง 14 แสดงการตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษาและเวลา .....	82
ตาราง 15 แสดงผลการตรวจสอบประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ สถานที่เป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75 กับนักเรียนจำนวน 9 คน .....	83

ตาราง 16 แสดงผลการเปรียบเทียบการรู้สิ่งแวดล้อมก่อนและหลังเรียนด้วยการจัด  
กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
.....84

ตาราง 17 แสดงผลการพิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้  
สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม เรื่องระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 3 สำหรับผู้เชี่ยวชาญ ..... 113

ตาราง 18 แสดงผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนประกอบการจัดการเรียนรู้  
กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม ของ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สำหรับผู้เชี่ยวชาญ ..... 123

ตาราง 19 แสดงผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อม เรื่องระบบ  
นิเวศ (ผู้เชี่ยวชาญ)..... 141

ตาราง 20 แสดงค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อม เรื่อง  
ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ..... 147

ตาราง 21 แสดงผลการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้  
สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 จำนวน  
9 คน ..... 163

## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพ 1 แสดงกรอบแนวคิดการรู้สิ่งแวดล้อม.....	36
ภาพ 2 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	46
ภาพ 3 แสดงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน.....	72
ภาพ 4 นักเรียนร่วมกันสนทนาพร้อมกันแสดงความคิดเห็น.....	85
ภาพ 5 นักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับประเด็นหรือสถานการณ์ปัญหาสิ่งแวดล้อม ใน บริบทท้องถิ่น.....	86
ภาพ 6 การศึกษาสืบค้นข้อมูลความรู้เกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น.....	87
ภาพ 7 การวางแผนและการดำเนินการเกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น.....	88
ภาพ 8 การประมวลผลการลงมือปฏิบัติ และสรุปผลรวมทั้งการอภิปรายองค์ความรู้ ร่วมกัน.....	89

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันเป็นยุคที่โลกในศตวรรษที่ 21 มีความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว การศึกษาเข้ามามีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนามนุษย์ ดังนั้นจำเป็นจะต้องมีการพัฒนาทางด้านการจัดการศึกษาที่มีคุณภาพอยู่เสมอ เพื่อให้ทันต่อระบบการเปลี่ยนแปลงของโลกในยุคปัจจุบัน ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 หมวดที่ 4 ว่าด้วยแนวการจัดการศึกษา มาตรา 24 ได้กำหนดให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการจัดการศึกษาที่พัฒนาการเรียนรู้โดยให้เนื้อหาสาระและกิจกรรมสอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะกระบวนการทำงาน การเผชิญสถานการณ์และประยุกต์ความรู้มาใช้ในการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545) สอดคล้องกับแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2560-2579 ซึ่งเป็นแผนระยะยาว 20 ปี เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการศึกษา โดยมุ่งจัดการศึกษาให้คนไทยทุกคนสามารถเข้าถึงโอกาสและความเสมอภาคในการศึกษาที่มีคุณภาพ พัฒนาระบบการบริหารการศึกษาที่มีประสิทธิภาพ พัฒนากำลังคนให้มีสมรรถนะในการทำงานที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดงานและการพัฒนาประเทศ (Office of the Education Council, 2017A) ตามวิสัยทัศน์ของแผนการศึกษาแห่งชาติที่ว่าคนไทยทุกคนได้รับการศึกษาและการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ ดำรงชีวิตอย่างเป็นสุข สอดคล้องกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง และการเปลี่ยนแปลงของโลกศตวรรษที่ 21 แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2560-2579 จึงได้กำหนดยุทธศาสตร์ในการพัฒนาการศึกษาภายใต้ 6 ยุทธศาสตร์หลัก ที่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี เพื่อให้แผนการศึกษาแห่งชาติบรรลุเป้าหมายตามจุดประสงค์ วิสัยทัศน์ และแนวคิดการจัดการศึกษา โดย 6 ยุทธศาสตร์ที่กล่าวข้างต้นประกอบด้วย ยุทธศาสตร์ที่ 1 การจัดการศึกษาเพื่อความมั่นคงของสังคมและประเทศชาติ ยุทธศาสตร์ที่ 2 การผลิตและพัฒนากำลังคน การวิจัย และนวัตกรรมเพื่อสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ยุทธศาสตร์ที่ 3 การพัฒนาศักยภาพของคนทุกช่วงวัย และการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ ยุทธศาสตร์ที่ 4 การสร้างโอกาส ความเสมอภาค และความเท่าเทียมทางการศึกษา ยุทธศาสตร์ที่ 5 การจัดการศึกษาเพื่อสร้างเสริมคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และยุทธศาสตร์ที่ 6 การพัฒนาประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการศึกษา จากการวิเคราะห์ยุทธศาสตร์ที่ 5 พบว่า คุณลักษณะของคนไทยที่พึงปรารถนาตามยุทธศาสตร์นี้ คือ มีพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความตระหนักในความสำคัญของการดำรงชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีคุณธรรมจริยธรรมและการประยุกต์ใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในการดำเนินชีวิตเพิ่มขึ้น

ซึ่งในปัจจุบันแสดงให้เห็นถึงการขาดการรู้สิ่งแวดล้อม กล่าวคือ นักเรียนขาดการรู้และความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม ทำให้ไม่สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับประเด็นสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นได้ ซึ่งนำไปสู่การไม่เห็นความสำคัญของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อชีวิตประจำวัน ส่งผลต่อการแสดงพฤติกรรมของนักเรียนที่ขาดการตื่นตัวต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและความตระหนักถึงการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน ซึ่งสาเหตุสำคัญของปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ที่ใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเพื่อการผลิตและบริโภคที่เกินขอบเขตและความจำเป็น Barton, (1994) โดยอาจเป็นผลมาจากการขาดความรู้ ความเข้าใจและไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม จึงเกิดการใช้ทรัพยากรอย่างฟุ่มเฟือย ขาดความรับผิดชอบและจิตสำนึกในการป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยเริ่มจากการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของมนุษย์ให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสร้างจิตสำนึกให้กับเยาวชนในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมตระหนักและเห็นคุณค่าความสำคัญของสิ่งแวดล้อมจนนำไปสู่การลงมือปฏิบัติอย่างจริงจัง

การรู้สิ่งแวดล้อม เป็นความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของสิ่งแวดล้อมต่อการดำเนินชีวิต มีความคิดเห็นและมีความรู้สึที่ดีต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม รวมไปถึงมีความต้องการเป็นส่วนหนึ่งในการดำเนินงานด้านการดูแลสิ่งแวดล้อมเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต Pasook, (2021) ซึ่งการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันจึงจำเป็นต้องการพัฒนาผู้เรียนให้สามารถแสวงหาความรู้และประยุกต์ใช้ทักษะต่าง ๆ ในการนำไปปฏิบัติเพื่อแก้ไขปัญหาหรือประกอบอาชีพในอนาคต โดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการรู้สิ่งแวดล้อมควรทำให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ เกิดความรัก ความห่วงแหนและปลูกฝังให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อสิ่งแวดล้อม จัดประสบการณ์ตรงให้นักเรียนได้มีโอกาสค้นหาและมีส่วนร่วมในการป้องกันดูแลสิ่งแวดล้อม และการได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมเพื่อสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมนำไปสู่การแก้ปัญหาในสถานการณ์จริงได้ Semken, (2005)

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้จากสิ่งที่อยู่รอบตัว จะเห็นได้ว่าการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ก็เพื่อให้นักเรียนเข้าใจถึงสิ่งต่าง ๆ รวมถึงปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างมีเหตุมีผล (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551. น. 4) กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เน้นกระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้คิดลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย ทั้งการทำกิจกรรมภาคสนาม การศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น การเรียนรู้ของนักเรียนเกิดขึ้นระหว่างที่นักเรียนมีส่วนร่วมโดยตรงในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ ได้พัฒนากระบวนการคิด และคาดหวังว่ากระบวนการเรียนรู้ดังกล่าวจะทำให้นักเรียนได้รับการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติที่เหมาะสมกับวิทยาศาสตร์ รวมทั้งสามารถสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2545. น. 76) ซึ่งการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจเหตุผลของการเกิดสิ่งต่าง ๆ และสิ่งรอบตัวได้อย่างลึกซึ้งและเป็นความรู้ที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันให้เกิดประโยชน์ได้ ในเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมรอบตัวหรือเหตุการณ์ที่พบได้ในชีวิตจริง ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนควรนำเอาเรื่องราวในชีวิตประจำวัน สถานที่จริงหรือเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องในชีวิตจริงเข้ามาใช้ในการจัดการเรียนการสอน

การเรียนรู้โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เป็นการเรียนรู้ตามสภาพจริงนำไปสู่การเรียนรู้แบบบูรณาการเพื่อ การปรับประยุกต์ใช้ในบริบทหรือในชุมชนนั้น ๆ รวมทั้งศึกษาแหล่งเรียนรู้สิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นใน ชุมชนของตนเองอย่างลึกซึ้ง Sobel,(2013) จากการศึกษาข้อมูลและงานวิจัยทางการศึกษาเกี่ยวกับการ จัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พบว่าหนึ่งในการจัดการเรียนรู้ที่นำเอาบริบท สถานที่หรือเรื่องราวใน ชีวิตประจำวันมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน คือ กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็น ฐาน เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงบูรณาการที่ได้มาจากชุมชน โดยเป็นกระบวนการที่ ใช้ในชุมชนและสิ่งแวดล้อมเป็นจุดเริ่มต้นในการจัดการเรียนการสอน การสร้างองค์ความรู้ความเข้าใจ ในการรู้สิ่งแวดล้อม โดยมุ่งเน้นประสบการณ์การเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติในโลกแห่งความเป็นจริง เป็นการใช้ประโยชน์จากสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นที่อยู่อาศัย ทั้งที่เป็นมนุษย์ ชุมชนและธรรมชาติเป็น บริบทที่เหมาะสมกับการบูรณาการจัดการเรียนรู้ในสภาพที่เป็นจริงในแหล่งที่อยู่อาศัยในชุมชน โดยช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการพัฒนารู้อสิ่งแวดล้อมได้อย่างต่อเนื่อง (สำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐาน,2554)

การจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันจึงจำเป็นต้องการพัฒนาผู้เรียนให้สามารถแสวงหาความรู้และ ประยุกต์ใช้ทักษะต่าง ๆ ในการนำไปปฏิบัติเพื่อแก้ไขปัญหาหรือประกอบอาชีพในอนาคต โดยรูปแบบ ในการจัดการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนากระบวนการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้รูปแบบหนึ่ง คือ การ ใช้สถานที่เป็นฐาน เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงบูรณาการที่ได้มาจากชุมชน โดยเป็นกระบวนการ ที่ใช้ในชุมชนและสิ่งแวดล้อมเป็นจุดเริ่มต้นในการจัดการเรียนการสอน การสร้างองค์ความรู้ความ เข้าใจในการรู้สิ่งแวดล้อม โดยมุ่งเน้นประสบการณ์การเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติในโลกแห่งความ เป็นจริง เป็นการใช้ประโยชน์จากสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นที่อยู่อาศัย ทั้งที่เป็นมนุษย์ ชุมชนและ ธรรมชาติเป็นบริบทที่เหมาะสมกับการบูรณาการจัดการเรียนรู้ในสภาพที่เป็นจริงในแหล่งที่อยู่ อาศัยในชุมชน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน,2554) ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อสร้างผู้เรียนให้มีความรอบรู้ มีทักษะ และมีเจตคติที่ดี เพื่อให้การดำรงอยู่ ร่วมกับชุมชนและสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีความสุข โดยจำเป็นต้องมีองค์ประกอบพื้นฐานสำคัญ 3 ประการ ดังนี้ 1. กระบวนการเรียนรู้ผ่านชุมชน จะทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจองค์ความรู้ที่มีความ ซับซ้อน เช่น สังคม สิ่งแวดล้อมในชุมชนที่ตนอาศัยอยู่ได้ดีขึ้น 2. การเรียนรู้และการมีปฏิสัมพันธ์กับ ชุมชนจะช่วยให้ผู้เรียนมีความรอบรู้ มีทักษะ มีเจตคติที่ดี และมีความใส่ใจชุมชนในฐานะพลเมือง ของพื้นที่แห่งนั้น 3. การเรียนรู้เกี่ยวกับชุมชนจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถมีส่วนร่วมสร้างสรรค์ชุมชนไปใน ทิศทางที่ดีขึ้น

จากข้อมูลและเหตุผลดังกล่าวข้างต้นทำให้ผู้วิจัยตระหนักถึงความสำคัญและความต้องการใน การส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ใส่ใจในสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ด้วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่ เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม โดยเริ่มจากการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมให้ ผู้เรียนได้เห็นการเปลี่ยนแปลง ซึ่งเป็นกระบวนการที่ทำให้ผู้เรียนมีองค์ความรู้และทักษะรวมทั้งเห็น คุณค่า เกิดความตระหนัก และเข้าใจถึงการอยู่ร่วมกันของสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมี

แนวคิดที่จะพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรู้  
 สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการใช้สถานที่มาเป็นตัวเชื่อมโยงระหว่างแนวคิด  
 ทฤษฎี กับสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน โดยมีเป้าหมายให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้  
 และเห็นคุณค่าของสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น สามารถเชื่อมโยงสิ่งรอบตัวเข้ากับแนวคิด ทฤษฎีได้และจะ  
 ส่งผลให้นักเรียนสามารถนำเอาความรู้ไปประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรู้  
 สิ่งแวดล้อม และเป็นพื้นฐานของการพัฒนาด้านความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนในระดับสูง  
 ต่อไป

### จุดมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่  
 เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบการรู้สิ่งแวดล้อมก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้  
 วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

### ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริม  
 การรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยกำหนดขอบเขตของงานวิจัยออกเป็น 2  
 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดย  
 ใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์  
 75/75

### ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

1. ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมี  
 คุณสมบัติ ดังนี้
  - 1.1. เป็นอาจารย์ผู้สอนในระดับอุดมศึกษา สาขาหลักสูตรและการสอน สำเร็จ  
 การศึกษาในระดับปริญญาตรีบัณฑิต ด้านหลักสูตรและการสอน และมีประสบการณ์ด้านการสอน  
 ไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 1 คน
  - 1.2. เป็นศึกษานิเทศก์วิทยฐานะเชี่ยวชาญหรือชำนาญการพิเศษทางการสอน  
 วิทยาศาสตร์และมีประสบการณ์ด้านการทำางานไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 1 คน

1.3. เป็นครูวิทยฐานะเชี่ยวชาญหรือชำนาญการพิเศษทางการสอนวิทยาศาสตร์ และมีประสบการณ์ด้านการสอนไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 1 คน

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านห้วยระหงส์ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ เพื่อประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน โดยมีขั้นตอนการประเมิน ดังนี้

2.1. การประเมินแบบ (1:1) ด้วยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านห้วยระหงส์ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน ได้แก่ นักเรียนที่มีคุณลักษณะสูง จำนวน 1 คน นักเรียนที่มีคุณลักษณะปานกลาง จำนวน 1 คน และนักเรียนที่มีคุณลักษณะต่ำกว่าปานกลาง จำนวน 1 คน เพื่อหาข้อจำกัดและพัฒนาความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ คือ ด้านเนื้อหา ด้านภาษา และด้านเวลา

2.2. การประเมินประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็ก (1:3) ด้วยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านห้วยระหงส์ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 9 คน ได้แก่ นักเรียนที่มีคุณลักษณะสูง จำนวน 3 คน นักเรียนที่มีคุณลักษณะปานกลาง จำนวน 3 คน และนักเรียนที่มีคุณลักษณะต่ำกว่าปานกลาง จำนวน 3 คน เพื่อประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

#### ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในครั้งนี้เป็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ของกระทรวงศึกษาธิการ เรื่องระบบนิเวศ ซึ่งมีเนื้อหาย่อยตามหัวข้อต่อไปนี้

1. ระบบนิเวศ
  - 1.1. องค์ประกอบของระบบนิเวศ
  - 1.2. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ
  - 1.3. การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ

#### ขอบเขตด้านตัวแปร

1. ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
2. ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน ตามเกณฑ์



## ขั้นตอนที่ 2 เปรียบเทียบการรู้สิ่งแวดล้อมก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

### ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2
2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านห้วยระหงส์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 25 คน 1 ห้องเรียน เลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

### ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในครั้งนี้เป็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ของกระทรวงศึกษาธิการ เรื่องระบบนิเวศ ซึ่งมีเนื้อหาย่อยตามหัวข้อต่อไปนี้

1. ระบบนิเวศ
  - 1.1. องค์ประกอบของระบบนิเวศ
  - 1.2. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ
  - 1.3. การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ

### ขอบเขตด้านตัวแปร

**ตัวแปรต้น** คือ การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

**ตัวแปรตาม** คือ การรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน** หมายถึง การเรียนรู้เชิงประสบการณ์ จะใช้ประวัติศาสตร์สภาพแวดล้อม วัฒนธรรม และเศรษฐกิจที่เป็นเอกลักษณ์ของชุมชน เป็นบริบทในการเรียนรู้ การทำงานของผู้เรียนตามความต้องการและความสนใจของผู้ศึกษา โดยชุมชนจะทำหน้าที่เป็นแหล่งข้อมูลและให้ความร่วมมือในทุก ๆ ด้าน โรงเรียนและชุมชนมีส่วนร่วมในการทำงาน เพื่อให้ท้องถิ่นเป็นแหล่งเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยมีหลักการสำคัญ คือ จะต้องสอนแนวคิดทางนิเวศวิทยาที่สำคัญและความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ โดยให้ผู้เรียนลงพื้นที่จริงเพื่อศึกษาสภาพแวดล้อมในชุมชนอย่างแท้จริง สำหรับขั้นตอนของการจัดกิจกรรมมี 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมทักษะพื้นฐาน เป็นขั้นตอนพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ให้กับนักเรียน ผ่านการศึกษาและตอบคำถาม รวมทั้งระดมความคิดร่วมกันเพื่อกระตุ้นการรับรู้ประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจประเด็นสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น เป็นขั้นตอนการสืบค้นความรู้ด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นหรือชุมชนที่เลือกศึกษา เพื่อใช้ในการวางแผนและลงมือสำรวจตรวจสอบประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นและสะท้อนความคิดร่วมกัน เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม โดยที่ทั้งความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม และเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม

ขั้นที่ 3 ขั้นวิเคราะห์บริบทของประเด็นสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น เป็นขั้นตอนการศึกษาสืบค้นข้อมูลความรู้เกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น เพื่อใช้ในการวางแผนและลงมือศึกษาเกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น วิเคราะห์ข้อมูล อภิปรายสรุปบริบทของประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นและสะท้อนความคิดร่วมกัน ส่งเสริมความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม และเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม รวมทั้งความตระหนักรู้และความรู้สึกผูกพันกับคุณค่าของสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นที่นักเรียนได้ดำรงชีวิตร่วมกันกับสิ่งแวดล้อม

ขั้นที่ 4 ขั้นวางแผนและดำเนินการด้านการรู้สิ่งแวดล้อม เป็นขั้นตอนการวางแผนการดำเนินงานด้านการรู้สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น และลงมือดำเนินงานตามแผนการที่วางไว้ ในเรื่องระบบนิเวศของชุมชนในเขตอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว โดยใช้สถานที่เป็นแหล่งศึกษาเรื่องระบบนิเวศจากนั้นสะท้อนความคิดร่วมกันทั้งความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (ความสามารถในการแสดงออกถึงความรู้วิทยาศาสตร์ และความรู้เกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม) พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม (พฤติกรรมที่รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม และการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม) และเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม (การรับรู้ด้านสิ่งแวดล้อม ความคิดเห็นเกี่ยวกับการรักษาสิ่งแวดล้อม ความต้องการมีส่วนร่วมในการรักษาสิ่งแวดล้อม)

ขั้นที่ 5 ขั้นนำเสนอและประเมินผลงานการเรียนรู้ด้านการรู้สิ่งแวดล้อม เป็นขั้นตอนการประมวลผลการลงมือปฏิบัติ และสรุปผลรวมทั้งการอภิปรายองค์ความรู้ร่วมกัน โดยนำสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ด้านการรู้สิ่งแวดล้อม ทั้ง 3 ด้าน ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม และเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อสะท้อนความคิดผ่านการนำเสนอผลงานการแก้ประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นจากสถานที่ที่นักเรียนได้ศึกษาระบบนิเวศชุมชนในเขตอุทยานน้ำหนาว เพื่อก่อให้เกิดการดำเนินชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

**2. ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน** หมายถึงระดับคุณภาพของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม เรื่องระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้จากการให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน

โดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมีลักษณะแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีการของลิเคิร์ต (Likert) โดยใช้เกณฑ์พิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ คือ มีค่าเฉลี่ยมากกว่าหรือเท่ากับ 3.51 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1.00

**3. การประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้** หมายถึง การตรวจสอบกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม เรื่องระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยนำไปทดลองใช้เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่ากิจกรรมนั้นมีประสิทธิภาพ เพื่อนำไปใช้สอนจริง โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้  $E_1/E_2$  ของ 75/75

75 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนที่นักเรียนได้ทำกิจกรรม ใบงานหรือใบกิจกรรมที่แสดงถึงการรู้สิ่งแวดล้อมระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน

75 ตัวที่สอง หมายถึง ร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนที่นักเรียนได้ทำแบบวัดการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน

**4. การรู้สิ่งแวดล้อม (Environmental Literacy)** หมายถึง ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม สภาพการณ์หรือเงื่อนไขที่มีความเกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งการรู้สิ่งแวดล้อมมี 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1.ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental knowledge) ความสามารถในการแสดงออกถึงความรู้วิทยาศาสตร์ ความรู้เกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม และเป็นสิ่งที่สะสมมาจากการศึกษา การค้นคว้าหรือประสบการณ์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม โดยสามารถประเมินได้จากแบบวัดความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 10 ข้อ ซึ่งรูปแบบข้อสอบเป็นแบบอัตนัย 2.พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental behaviors) การปฏิบัติตนต่อสิ่งแวดล้อม โดยใช้องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งพฤติกรรมที่รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งสามารถประเมินได้จากแบบวัดพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 20 ข้อ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ 3.เจตคติด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental attitude) ความรู้สึกที่มีต่อสิ่งแวดล้อม การรับรู้ด้านสิ่งแวดล้อม และความต้องการมีส่วนร่วมในการรักษาสิ่งแวดล้อม ซึ่งสามารถประเมินได้จากแบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 20 ข้อ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

#### สมมติฐานของการวิจัย

การรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียน

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านห้วยระหงส์ ผู้วิจัยได้ค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับ ดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) และการนำไปใช้
  - 1.1 หลักการของวิทยาศาสตร์
  - 1.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้
  - 1.3 มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
  - 1.4 คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
  - 1.5 โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. กิจกรรมการเรียนรู้
  - 2.1 ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้
  - 2.2 องค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้
  - 2.3 ลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดี
  - 2.4 การประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้
3. การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน
  - 3.1 ความหมายของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน
  - 3.2 แนวคิดและทฤษฎีของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน
  - 3.3 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน
  - 3.4 ประเภทของการศึกษาโดยใช้สถานที่เป็นฐาน

#### 4. การรู้สิ่งแวดล้อม

- 4.1 ความเป็นมาของการรู้สิ่งแวดล้อม
- 4.2 ความหมายของการรู้สิ่งแวดล้อม
- 4.3 องค์ประกอบของการรู้สิ่งแวดล้อม
- 4.4 แนวทางการวัดการรู้สิ่งแวดล้อม

#### 5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 5.1 งานวิจัยในประเทศ
- 5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

**หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) และการนำไปใช้**

**1.1 หลักการของวิทยาศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560, น. 3-4)**

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญไว้ดังนี้

- วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับ ชีวิตในสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต การดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์ การดำรงชีวิตของพืช พันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

- วิทยาศาสตร์กายภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับ ธรรมชาติของสาร การเปลี่ยนแปลงของสาร การเคลื่อนที่ พลังงาน และคลื่น

- วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ เรียนรู้เกี่ยวกับ องค์ประกอบของเอกภพ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ เทคโนโลยีอวกาศ ระบบโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

- เทคโนโลยี

- การออกแบบและเทคโนโลยี เรียนรู้เกี่ยวกับ เทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และศาสตร์อื่นๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

- วิทยาการคำนวณ เรียนรู้เกี่ยวกับ การคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**1.2 สารและมาตรฐานการเรียนรู้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ,2560, น. 4-5)**

### **สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ**

**มาตรฐาน ว 1.1** เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**มาตรฐาน ว 1.2** เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**มาตรฐาน ว 1.3** เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### **สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ**

**มาตรฐาน ว 2.1** เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

**มาตรฐาน ว 2.2** เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**มาตรฐาน ว 2.3** เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่นปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

**มาตรฐาน ว 3.1** เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

**มาตรฐาน ว 3.2** เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

### สาระที่ 4 เทคโนโลยี

**มาตรฐาน ว 4.1** เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่นๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

**มาตรฐาน ว 4.2** เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

## 1.3 มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศ รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นเนื้อหาสาระที่จัดอยู่ในสาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ซึ่งกำหนดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560, น. 13) ไว้ดังนี้

### สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

**มาตรฐาน ว 1.1** เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและ การแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตาราง 1 แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1. อธิบายปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศที่ได้จากการสำรวจ	ระบบนิเวศประกอบด้วยองค์ประกอบที่มีชีวิต เช่น พืช สัตว์ จุลินทรีย์ และองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต เช่น แสง น้ำ อุณหภูมิ แร่ธาตุ แก๊ส องค์ประกอบเหล่านี้มีปฏิสัมพันธ์กัน เช่น พืชต้องการแสง น้ำ และแก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์ ในการสร้างอาหาร สัตว์ต้องการอาหาร และสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการดำรงชีวิต เช่น อุณหภูมิ ความชื้น องค์ประกอบทั้งสองส่วนนี้ จะต้องมีความสัมพันธ์กันอย่างเหมาะสม ระบบนิเวศจึงจะสามารถคงอยู่ต่อไปได้
2. อธิบายรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตรูปแบบต่าง ๆ ในแหล่งที่อยู่เดียวกันที่ได้จากการสำรวจ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตมีความสัมพันธ์กันในรูปแบบต่างๆ เช่น ภาวะพึ่งพากัน ภาวะอิงอาศัย ภาวะเหยื่อกับผู้ล่า ภาวะปรสิต</li> <li>- สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันที่อาศัยอยู่ร่วมกันในแหล่งที่อยู่เดียวกัน ในช่วงเวลาเดียวกัน เรียกว่า ประชากร</li> <li>- กลุ่มสิ่งมีชีวิตประกอบด้วยประชากรของสิ่งมีชีวิตหลายๆชนิด อาศัยอยู่ร่วมกันในแหล่งที่อยู่เดียวกัน</li> </ul>
3. สร้างแบบจำลองในการอธิบายการถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหาร	- กลุ่มสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศแบ่งตามหน้าที่ได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ สิ่งมีชีวิตทั้ง 3 กลุ่มนี้ มีความสัมพันธ์กัน ผู้ผลิตเป็นสิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารได้เอง โดยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ผู้บริโภคเป็นสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารได้เอง และต้องกินผู้ผลิตหรือสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหาร เมื่อผู้ผลิตและผู้บริโภคตายลง จะถูกย่อยสลายโดยผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ซึ่งจะเปลี่ยนสารอินทรีย์เป็น
4. อธิบายความสัมพันธ์ของผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในระบบนิเวศ	สารอนินทรีย์กลับคืนสู่สิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดการหมุนเวียนสารเป็นวัฏจักรจำนวนผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์จะต้องมีความเหมาะสม จึงทำให้กลุ่มสิ่งมีชีวิตอยู่ได้อย่างสมดุล
5. อธิบายการสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตในโซ่อาหาร	- พลังงานถูกถ่ายทอดจากผู้ผลิตไปยังผู้บริโภคลำดับต่างๆ รวมทั้งผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในรูปแบบสายใย
6. ตระหนักถึงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศ โดยไม่ทำลายสมดุลของระบบนิเวศ	



ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	<p>อาหาร ที่ประกอบด้วย โขอาหารหลายโซ่ที่สัมพันธ์กัน ในการถ่ายทอดพลังงานในโซ่อาหาร พลังงานที่ถูกถ่ายทอดไปจะลดลงเรื่อย ๆ ตามลำดับของการบริโภค</p> <p>- การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ อาจทำให้มี สารพิษสะสมอยู่ในสิ่งมีชีวิตได้ จนอาจก่อให้เกิด อันตรายต่อสิ่งมีชีวิต และทำลายสมดุลในระบบนิเวศ ดังนั้นการดูแลรักษาระบบนิเวศให้เกิดความสมดุลและ คงอยู่ตลอดไปจึงเป็นสิ่งสำคัญ</p>

#### 1.4 คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

##### คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ศึกษาระบบนิเวศ และองค์ประกอบของระบบนิเวศ และความสำคัญ ความสัมพันธ์ของ สิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่เดียวกัน สายใยอาหาร และการถ่ายทอดพลังงาน ความ หลากหลายทางชีวภาพและความสำคัญ ความสัมพันธ์ผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลายในสายใย อาหาร การสะสมสารพิษในโซ่อาหาร พันธุกรรมและประโยชน์ของสิ่งมีชีวิตตัดแปรพันธุกรรม ระบบนิเวศ และองค์ประกอบของระบบนิเวศ และความสำคัญ ยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม กับ การเปลี่ยนแปลงพันธุกรรม การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมโดยพิจารณาลักษณะเดียวที่แอลลีล เด่นเข้มแอลลีลด้อยอย่างสมบูรณ์ การเกิดจีโนไทป์ และฟีโนไทป์ของลูก และคำนวณอัตราส่วนการ เกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก ความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส โรค ทางพันธุกรรม และความสำคัญของการรู้เรื่องโรคทางพันธุกรรม การใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยี อวกาศ ความก้าวหน้าของโครงการสำรวจอวกาศ การเกิดข้างขึ้นข้างแรม น้ำขึ้นน้ำลง และฤดูของ โลก การเกิดฤดู และการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์ การโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ด้วย แรงโน้มถ่วง

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้น ข้อมูลการสังเกตการวิเคราะห์ การทดลอง การอภิปราย การอธิบายและสรุป

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการ ตัดสินใจนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่ เหมาะสม

## ตัวชี้วัด

ว 1.1 ม.3/1, ม.3/2, ม.3/3, ม.3/4, ม.3/5, ม.3/6

ว 1.3 ม.3/1, ม.3/2, ม.3/3, ม.3/4, ม.3/5, ม.3/6, ม.3/7, ม.3/8, ม.3/9, ม.3/10, ม.3/11

ว 3.1 ม.3/1, ม.3/2, ม.3/3, ม.3/4

รวมทั้งหมด 21 ตัวชี้วัด

## 1.5 โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

## โครงสร้างหลักสูตรชั้นปี

## ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

(ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

รายวิชา/ กิจกรรม	ภาคเรียนที่ 1			ภาคเรียนที่ 2			
	หน่วย กิต	ชม/ สัปดาห์	ชม./ ภาค เรียน	รายวิชา/ กิจกรรม	หน่วยกิต	ชม/ สัปดาห์	ชม./ ภาค เรียน
รายวิชาพื้นฐาน	11	22	440	รายวิชาพื้นฐาน	11	22	440
ท23101 ภาษาไทย	1.5	3	60	ท23102 ภาษาไทย	1.5	3	60
ค23101 คณิตศาสตร์	1.5	3	60	ค23102 คณิตศาสตร์	1.5	3	60
ว23101 วิทยาศาสตร์	1	2	40	ว23102 วิทยาศาสตร์	1	2	40
ว 23185 การออกแบบ และเทคโนโลยี	0.5	1	20	ว 23186 วิทยาการ คำนวณ	0.5	1	20
ส23101 สังคมศึกษา	1.5	3	60	ส23103 สังคมศึกษา	1.5	3	60
ส23102 ประวัติศาสตร์	0.5	1	20	ส23104 ประวัติศาสตร์	0.5	1	20
พ23101 สุขศึกษาและ พลศึกษา	1.0	2	40	พ23102 สุขศึกษาและ พลศึกษา	1.0	2	40
ศ23101 ศิลปะ	1.0	2	40	ศ23102 ศิลปะ	1.0	2	40
ง23101 การงานอาชีพ	0.5	1	20	ง23102 การงานอาชีพ	0.5	1	20
อ23101 ภาษาอังกฤษ	1.5	3	60	อ23102 ภาษาอังกฤษ	1.5	3	60
รายวิชาเพิ่มเติม	3.5	7	140	รายวิชาเพิ่มเติม	3.5	7	140
ค23201 คณิตศาสตร์ เพิ่มเติม	1	2	40	ค23202 คณิตศาสตร์ เพิ่มเติม	1	2	40
อ23201 ภาษาอังกฤษ เพิ่มเติม	1	2	40	อ23202 ภาษาอังกฤษ เพิ่มเติม	1	2	40
ส 23235 หน้าที่ พลเมือง 1	0.5	1	20	ส 23236 หน้าที่ พลเมือง 1	0.5	1	20

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3							
ภาคเรียนที่ 1				ภาคเรียนที่ 2			
รายวิชา/ กิจกรรม	หน่วย กิต	ชม/ สัปดาห์	ชม/ ภาค เรียน	รายวิชา/ กิจกรรม	หน่วยกิต	ชม/ สัปดาห์	ชม/ ภาค เรียน
ศ 23201 ดนตรี- นาฏศิลป์เพิ่มเติม	0.5	1	20	ศ 23202 ดนตรี- นาฏศิลป์เพิ่มเติม	0.5	1	20
ง 23201 การงานอาชีพ เพิ่มเติม	0.5	1	20	ง 23202 การงานอาชีพ เพิ่มเติม	0.5	1	20
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน			60	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน			60
○กิจกรรมแนะแนว			20	○กิจกรรมแนะแนว			20
○กิจกรรมนักเรียน -ลูกเสือ เนตรนารี			20	○กิจกรรมนักเรียน -ลูกเสือ เนตรนารี			20
-ชุมนุม			15	-ชุมนุม			15
○กิจกรรมเพื่อสังคม และสาธารณะประโยชน์			5	○ กิจกรรมเพื่อสังคม และสาธารณะประโยชน์			5
<b>รวมเวลาเรียนภาค เรียนที่ 1</b>			<b>640</b>	<b>รวมเวลาเรียนภาค เรียนที่ 2</b>			<b>640</b>
<b>รวมเวลาทั้งสิ้น 1,280 ชั่วโมง/ปี</b>							

## กิจกรรมการเรียนรู้

### 2.1 ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้ มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้รายละเอียดไว้ ดังนี้

ชนาธิป พรกุล (2543, น. 7) ได้ให้ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้ คือ งานที่ผู้เรียนทำแล้วเกิดการเรียนรู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยแสดงเป็นพฤติกรรมที่ผู้สอนกำหนดไว้ในจุดประสงค์การเรียนรู้

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2553, น. 26) ได้ให้ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ว่า เป็นกิจกรรมต่าง ๆ ที่ใช้ในการสอนเพื่อช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจ เข้าใจ เกิดกระบวนการเรียนรู้และมีพัฒนาการที่มีการเปลี่ยนแปลงตามเป้าหมายของหลักสูตร

สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ (2553, น. 57) ได้ให้ความหมายว่าเป็นการปฏิบัติต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้การจัดการเรียนรู้นั้นดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและการเรียนรู้ของผู้เรียนบรรลุตามจุดประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้

จากความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้ข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้หมายถึง กิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจ เข้าใจในองค์ประกอบของเนื้อหาการเรียนรู้และเกิดการเรียนรู้โดยบรรลุตามวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

## 2.2 องค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับองค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้ มีรายละเอียด ดังนี้

สิริวรรณ สุวรรณอาภา (2544, น. 166-170) กล่าวว่า องค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้แบ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการกำหนดกิจกรรมที่มีเป้าหมายสำคัญ เพื่อช่วยกระตุ้นหรือทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียนนั้น ๆ อย่างแท้จริง หากกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนไม่ได้ช่วยกระตุ้นหรือทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ก็จะทำให้ขาดจากการรับรู้ที่ดี ผลสุดท้ายก็จะไม่เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ต้องการ การจัดกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนจำเป็นต้องช่วยกระตุ้นหรือทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียนและต้องสัมพันธ์สอดคล้องกับกิจกรรมในชั้นสอนด้วย ดังนี้

1.1 การจัดกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อทบทวนพื้นฐานความรู้เพิ่มเติมให้สัมพันธ์กับการสอนเนื้อหาใหม่หรือแนวคิดหรือหลักการใหม่ ซึ่งจะเป็นการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการระลึกได้และเกิดความต่อเนื่องในการเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอนต่อไป

1.2 การจัดกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อเป็นการวางแผนกิจกรรมการเรียนการสอนร่วมกันระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ซึ่งจะเป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการกำหนดกิจกรรมว่า จะต้องทำอะไร อย่างไร เมื่อไร

1.3 การจัดกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อเป็นการแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ทราบก่อนการจัดการเรียนการสอน ซึ่งจะเป็นตัวช่วยให้ผู้เรียนได้ทราบว่าเมื่อจบบทเรียนแล้วผู้เรียนได้เรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ข้อควรคำนึงในการกำหนดกิจกรรม ในการพิจารณา กำหนดกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน ควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1.3.1 ต้องเป็นกิจกรรมที่นำไปสู่การกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในชั้นสอนได้อย่างต่อเนื่องและมีความสัมพันธ์

1.3.2 ต้องมีการกำหนดระยะเวลาให้มีความเหมาะสมกับขั้นตอนการสอน ซึ่งโดยทั่วไปแล้วการนำเข้าสู่บทเรียนจะใช้เวลาไม่เกินร้อยละ 20 ของเวลาเรียนทั้งหมด หรือเวลาอาจมีความยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสม

1.3.3 ต้องกำหนดสิ่งที่จะช่วยกระตุ้น หรือเร้าให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ สนุกสนาน หรือสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน

1.3.4 ต้องกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถจัดกิจกรรมได้และมีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน รวมทั้งความถนัดของผู้เรียนด้วย ซึ่งจะช่วยให้ทั้งผู้สอนและผู้เรียนเกิดความสำเร็จในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในการนำเข้าสู่บทเรียนได้สำเร็จมากขึ้น

2. ชั้นสอน เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีลักษณะสำคัญ 2 ขั้นตอน คือ

2.1 กิจกรรมแกนหลัก เป็นการกำหนดกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตาม จุดประสงค์ปลายทางในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งถือว่าเป็นการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง

2.2 กิจกรรมทดสอบ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนได้แสดงองค์ความรู้ ความคิด การวางแผน รวมทั้งการแก้ปัญหา หรือแสดงพฤติกรรมต่างๆ เพื่อเป็นการตรวจสอบว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จริง

3. ชั้นสรุป เป็นการกำหนดกิจกรรมที่มีลักษณะสำคัญ 2 ขั้นตอน คือ

3.1 กิจกรรมสรุปบทเรียน เป็นการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ได้ศึกษา องค์ความรู้ เรียบเรียงองค์ความรู้ ความคิดและทักษะทางความคิดหรือมโนภาพ หลักการ หรือข้อความ หรือการลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน โดยผู้สอนควรคำนึงถึงการกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้แสดงออกหรือแสดงความคิดเห็นร่วมกันทั้งทางด้านทฤษฎีหรือการเขียนตอบ ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้

3.2 กิจกรรมฝึกทักษะ เป็นการกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้พัฒนาเพิ่มเติมทั้งทักษะทางสมองหรือทางกายให้มีความชำนาญ เช่น ใบบิจกรรม แบบฝึกหัด ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เพื่อเสริมทักษะการเรียนรู้

สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (2545, น. 22) ได้สรุปองค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. ผลการเรียนรู้

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1. จุดประสงค์ปลายทาง

2.2. จุดประสงค์นำทาง

3. เนื้อหาสาระ

4. กิจกรรมการเรียนรู้
5. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้
6. การวัดและประเมินผล
  - 6.1. วิธีการวัดและประเมินผล
  - 6.2. เครื่องมือวัดและประเมินผล
  - 6.3. เกณฑ์การวัดและประเมินผล

7. กิจกรรมเสนอแนะ (ถ้ามี)

ชวลิต ชูกำแหง (2551, น. 96-97) ได้สรุปความแตกต่างระหว่างองค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้กับองค์ประกอบของแผนการสอน ดังนี้

องค์ประกอบของแผนการสอน

1. จุดประสงค์การเรียนรู้
2. สาระสำคัญ
3. เนื้อหาสาระ
4. กิจกรรมการเรียนการสอน
5. สื่อการเรียนรู้
6. การวัดและประเมินผล
7. กิจกรรมเสนอแนะเพิ่มเติม
8. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหาร
9. บันทึกผลหลังการใช้แผนการสอน
10. ภาคผนวก/หมายเหตุ

องค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/จุดประสงค์การเรียนรู้
2. สาระการเรียนรู้
3. กระบวนการจัดการเรียนรู้

4. การวัดและประเมินผล
5. สื่อการเรียน/แหล่งเรียนรู้
6. กิจกรรมเสนอแนะเพิ่มเติม
7. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหาร
8. บันทึกผลหลังการใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
9. ภาคผนวก/หมายเหตุ

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2551, น. 114) ได้สรุปองค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. กลุ่มสาระการเรียนรู้ หน่วยที่จัดการเรียนรู้และสาระสำคัญ (ความคิดรวบยอด) ของเรื่อง
2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. สาระการเรียนรู้
4. กิจกรรมการเรียนรู้
5. สื่อการจัดการเรียนรู้
6. วัดผลประเมินผล

จากองค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้ข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า องค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1. การนำเข้าสู่บทเรียน 2. ขั้นสอน 3. ขั้นสรุป  
มีรายละเอียดดังนี้

### การนำเข้าสู่บทเรียน

การนำเข้าสู่บทเรียนเป็นการเร้าหรือกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ร่วมทั้งเป็นการเตรียมความพร้อมทั้งผู้สอนและผู้เรียนที่จะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เกิดความสนใจในกิจกรรมการเรียนรู้และสอดคล้องกับกิจกรรมในขั้นสอน ซึ่งขั้นนี้เป็นการทบทวนองค์ความรู้เดิมให้เชื่อมโยงกับองค์ความรู้หรือเนื้อหาใหม่

### ขั้นสอน

ขั้นสอนเป็นขั้นที่นำเข้าสู่กิจกรรมการเรียนการสอน ทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดของกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งกิจกรรมการเรียนการสอนจะเป็นการพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะ ด้านเจตคติและการแก้ปัญหาในการแสดงพฤติกรรมที่บ่งบอกถึงการเรียนรู้ของผู้เรียน

## ขั้นสรุป

ขั้นสรุปเป็นขั้นสุดท้ายของกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยเป็นขั้นสรุปของบทเรียนที่ได้เรียนรู้อา รรวมทั้งเป็นการสรุปองค์ความรู้ ทักษะ และเจตคติที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

### 2.3 ลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดี

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดี มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้รายละเอียดไว้ดังนี้

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2553, น. 3) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้มีลักษณะเด่นชัดอยู่ 3 ลักษณะ คือ

1. การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ซึ่งหมายความว่า การจัดการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้นั้นทั้งผู้สอนและผู้เรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน และเป็นปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง เป็นไปตามลำดับขั้นตอนเพื่อทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

2. การจัดการเรียนรู้มีจุดประสงค์ให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมนี้เป็นพฤติกรรมทั้ง 3 ด้าน ได้แก่

2.1 ด้านความรู้ความคิดหรือด้านพุทธิพิสัย

2.2 ด้านทักษะกระบวนการหรือด้านทักษะพิสัย

2.3 ด้านเจตคติหรือด้านจิตพิสัย

3. การจัดการเรียนรู้จะบรรลุจุดประสงค์ได้ด้นั้นขึ้นอยู่กับการจัดการเรียนรู้ที่จะบรรลุวัตถุประสงค์

สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ (2553, น. 58) ได้กล่าวว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีหลักการที่ควรคำนึง ดังนี้

1 จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับเจตนารมณ์ของหลักสูตร

2 จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของการจัดการเรียนรู้

3 จัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับวัย ความสามารถและความสนใจของผู้เรียน

4 จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับลักษณะเนื้อหาวิชา

5 จัดกิจกรรมให้มีลำดับขั้นตอน



- 6 จัดกิจกรรมให้น่าสนใจ ใช้สื่อการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายและเหมาะสม
- 7 จัดกิจกรรมโดยให้ผู้เรียนเป็นผู้ทำกิจกรรม
- 8 จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมกระบวนการคิด
- 9 จัดกิจกรรมโดยใช้เทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย
- 10 จัดกิจกรรมโดยเน้นการเรียนรู้ที่มีความสุข
- 11 จัดกิจกรรมแล้วต้องสามารถประเมินผลได้

อารมณ์ ใจเที่ยง (2553, น. 216) ได้สรุปถึงลักษณะของกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีมีลักษณะ  
ดังนี้

- 1 สอดคล้องกับหลักสูตร และแนวการสอน
- 2 นำไปใช้ได้จริง และมีประสิทธิภาพ
- 3 เขียนอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ เหมาะกับผู้เรียน และเวลาที่กำหนด
- 4 มีความกระชับชัดเจน ทำให้ผู้อ่านเข้าใจง่าย และเข้าใจตรงกัน
- 5 มีรายละเอียดมากพอที่จะทำให้ผู้อ่านนำไปใช้สอนได้
- 6 ทุกหัวข้อในกิจกรรมการเรียนรู้มีความสัมพันธ์สอดคล้องกัน

จากลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีจะต้องมีความสอดคล้องกับหลักสูตรและแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งจะต้องมีความสัมพันธ์สอดคล้องกัน โดยจะต้องมีความเหมาะสมกับวัย องค์ความรู้ ความสามารถ รวมทั้งความถนัดของผู้เรียน และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต้องมีจุดประสงค์มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีทั้ง 3 ด้าน ประกอบด้วย 1) ด้านพุทธิพิสัย 2) ด้านทักษะพิสัย 3) ด้านจิตพิสัย จึงทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น

#### 2.4 การประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

การประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ มีรายละเอียด ดังนี้

##### ความหมายของการประเมินประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545, น. 459) ได้กล่าวไว้ว่าการทดสอบประสิทธิภาพตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Developmental Testing” (การตรวจสอบพัฒนาการเพื่อให้งานดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ) หมายถึง การนำชุดการสอนไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อปรับปรุงแล้วก็นำไปใช้ทดลองสอนจริง (Trail Run) นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้วจึงผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

### การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_1$  (ประสิทธิภาพกระบวนการ)  $E_2$  (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง คือ ประเมินต่อเนื่องประกอบด้วยพฤติกรรมหลายๆ พฤติกรรม (Process) ของผู้เรียนที่สังเกตได้จากการประกอบกิจกรรมกลุ่มและรายบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้ ประเมินพฤติกรรมผลลัพธ์ คือ ประเมินผลลัพธ์ (Products) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียน

ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้กำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมที่น่าพึงพอใจ โดยกำหนดให้ร้อยละของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อร้อยละของผลการสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมดนั้น คือ  $E_1/E_2$  คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80,85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะจะตั้งไว้ 75/75 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์,2545)

### ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545, น. 496-497) ได้เสนอขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ ได้ดังนี้

1 ขั้นหาประสิทธิภาพ 1:1 (แบบเดี่ยว) เป็นการทดลองกับผู้เรียนครั้งละ 1 คน โดยทดลอง 3 ครั้งกับเด็กอ่อน ปานกลางและเด็กเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยวนี้จะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานมาก

2 ขั้นหาประสิทธิภาพ 1:10 (แบบกลุ่ม) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน (ละผู้เรียนที่เก่ง ปานกลางและอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้น

3 ขั้นหาประสิทธิภาพ 1:100 (ภาคสนาม) เป็นการทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 30-40 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้หลังการทดลองคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงแก้ไขผลลัพธ์ที่ได้ควรจะใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ต่ำกว่าเกณฑ์ได้ไม่เกิน 2.5%

รัตนะ บัวสนธ์ (2552, น. 50-51) การประเมินประสิทธิภาพของนวัตกรรมมีลำดับขั้นตอนการประเมิน ดังนี้

1 การประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) หมายถึง การนำนวัตกรรมไปทดลองใช้กับบุคคลที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มเป้าหมาย โดยที่บุคคลดังกล่าวนี้จะคัดเลือกมาจากผู้ที่มีคุณลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มเป้าหมาย 3 คน ได้แก่ ผู้ที่มีคุณลักษณะสูง ปานกลางและต่ำกว่าปานกลาง จาก

ตัวอย่างเช่น นักวิจัยสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประวัติศาสตร์ เรื่อง บุคคลสำคัญของชาติไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นักวิจัยจะคัดเลือกนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าค่าเฉลี่ยมา 1 คน และคัดเลือกนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับปานกลางหรือใกล้ๆ ค่าเฉลี่ยมา 1 คน และคัดเลือกนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับต่ำกว่าค่าเฉลี่ยมา 1 คน การทดลองใช้นวัตกรรมที่เรียกว่าการประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบว่านวัตกรรมดังกล่าวนี้มีความเกี่ยวข้องสร้างแรงจูงใจให้กับบุคคลที่มีลักษณะเป็นตัวแทนของกลุ่มเป้าหมายอย่างไร คำสั่ง คำชี้แจงและรายละเอียดที่มีอยู่ในนวัตกรรมนั้นบุคคลเหล่านี้มีความรู้ ความเข้าใจหรือไม่ ทั้งนี้เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงนวัตกรรมให้มีความเหมาะสมในการนำไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป การประเมินประสิทธิภาพแบบหนึ่งต่อหนึ่งนั้นจึงมุ่งไปที่การค้นหาข้อจำกัดที่ได้จากคำแนะนำบอกเล่าของบุคคลที่มีลักษณะเป็นตัวแทนของลักษณะเป้าหมายส่วนใหญ่เป็นสำคัญ เพื่อที่จะนำคำแนะนำที่ได้มานี้มาปรับปรุงนวัตกรรมตามที่กล่าวนั่นเอง

2 การประเมินประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็ก หมายถึง นำนวัตกรรมที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขจากการประเมินประสิทธิภาพแบบหนึ่งต่อหนึ่งมาทดลองใช้กับกลุ่มบุคคลที่มีคุณลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มเป้าหมายที่มีจำนวนมากขึ้น เช่น อาจจะใช้การประเมินแบบหนึ่งต่อสาม (1:3) หรือแบบหนึ่งต่อสี่ (1:4) ก็ได้ ซึ่งก็หมายถึงต้องใช้กลุ่มบุคคลจำนวน 9 คน มีคุณลักษณะสูง 3 คน ปานกลาง 3 คน และต่ำกว่าปานกลาง 3 คน ในกรณีการประเมินแบบหนึ่งต่อสาม แต่ถ้าเป็นแบบหนึ่งต่อสี่ก็ต้องใช้กลุ่มบุคคลจำนวนทั้งสิ้น 12 คน การประเมินประสิทธิภาพแบบกลุ่มนี้จะมีการวิเคราะห์หาค่าบ่งบอกดัชนีหรือเกณฑ์ประสิทธิภาพของนวัตกรรมที่เรียกว่าค่า  $E_1/E_2$  โดยที่เกณฑ์ประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) ของนวัตกรรมการศึกษาเท่าที่นิยมใช้จะมีอยู่สามเกณฑ์ ได้แก่ 75/75 หรือ 80/80 และ 90/90 การจะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพนวัตกรรมการศึกษาเกณฑ์ใดเกณฑ์หนึ่งจากสามเกณฑ์นี้มีหลักพิจารณาว่าถ้านวัตกรรมการศึกษานั้นๆ มุ่งแก้ปัญหาหรือพัฒนาความสามารถของผู้เรียนที่มีลักษณะซับซ้อนหรือมีเนื้อหาสาระค่อนข้างยากก็ใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 75/75 แต่ถ้ามีเนื้อหาสาระไม่ยากมากนักมุ่งแก้ปัญหาหรือพัฒนาความสามารถของผู้เรียนที่มีลักษณะปานกลางจะนิยมใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 มากที่สุด ในทำนองเดียวกันถ้าเป็นนวัตกรรมที่มีเนื้อหาสาระมุ่งปฏิบัติหรือมุ่งพัฒนาจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านทักษะปฏิบัติ (Psychomotor Domain) จะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 90/90 นอกจากจะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพตามหลักเกณฑ์ประสิทธิภาพตามหลักการดังกล่าวแล้วสิ่งที่นำมาพิจารณาประกอบในการเลือกใช้เกณฑ์ก็คือพื้นฐานความรู้เดิมหรือความสามารถทางการเรียนรู้ของกลุ่มผู้ได้รับการทดลองใช้และกลุ่มเป้าหมายด้วยเช่นกัน

จากที่กล่าวมาเกี่ยวกับการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้สามารถสรุปได้ว่าการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้เป็นการตรวจสอบกิจกรรมการเรียนรู้โดยนำไปทดลองใช้ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขก่อนการนำไปใช้ทดลองจริง โดยกำหนดให้ร้อยละของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อร้อยละของผลการสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมดนั้น คือ  $E_1/E_2$  คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะ

ตั้งไว้ 80/80,85/85 หรือ 90/90 จากนั้นนำเข้าสู่กระบวนการประเมินประสิทธิภาพ ซึ่งชัยยงค์ พรหมวงศ์ ได้แบ่งขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้ 1) ขั้นหาประสิทธิภาพ 1:1 (แบบเดี่ยว) เป็นการทดลองกับผู้เรียนครั้งละ 1 คน โดยทดลอง 3 ครั้งกับเด็กก่อน ปานกลางและเด็กเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยวนี้อาจได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานมาก 2) ขั้นหาประสิทธิภาพ 1:10 (แบบกลุ่ม) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน (ละผู้เรียนที่เก่ง ปานกลางและอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้น 3) ขั้นหาประสิทธิภาพ 1:100 (ภาคสนาม) เป็นการทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 30-40 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้หลังการทดลอง คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงแก้ไขผลลัพธ์ที่ได้ควรจะใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ต่ำกว่าเกณฑ์ได้ไม่เกิน 2.5% และ รัตนะ บัวสนธ์ ได้แบ่งขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพเป็น 2 ขั้นตอนดังนี้ 1) การประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) หมายถึง การนำนวัตกรรมไปทดลองใช้กับบุคคลที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มเป้าหมาย โดยที่บุคคลดังกล่าวนี้จะคัดเลือกมาจากผู้ที่มีคุณลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มเป้าหมาย 3 คน ได้แก่ ผู้ที่มีคุณลักษณะสูง ปานกลางและต่ำกว่า ปานกลาง 2) การประเมินประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็ก หมายถึง นำนวัตกรรมที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขจากการประเมินประสิทธิภาพแบบหนึ่งต่อหนึ่งมาทดลองใช้กับกลุ่มบุคคลที่มีคุณลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มเป้าหมายที่มีจำนวนมากขึ้น เช่น อาจจะใช้การประเมินแบบหนึ่งต่อสาม (1:3) หรือแบบหนึ่งต่อสี่ (1:4) ก็ได้ ซึ่งก็หมายถึงต้องใช้กลุ่มบุคคลจำนวน 9 คน มีคุณลักษณะสูง 3 คน ปานกลาง 3 คน และต่ำกว่าปานกลาง 3 คน ในกรณีการประเมินแบบหนึ่งต่อสาม แต่ถ้าเป็นแบบหนึ่งต่อสี่ก็ต้องใช้กลุ่มบุคคลจำนวนทั้งสิ้น 12 คน

ในงานวิจัยนี้เป็นการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกการประเมินประสิทธิภาพตามรัตนะ บัวสนธ์ และใช้เกณฑ์ในการประเมินประสิทธิภาพของนวัตกรรมกำหนดไว้ตามเกณฑ์ 75/75 เนื่องจากเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อหาที่ต้องกระบวนการคิด มุ่งแก้ปัญหา พัฒนาผู้เรียน เพื่อให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาและด้วยลักษณะของเนื้อหา เรื่องระบบนิเวศ ที่เป็นเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ที่ต้องมีการวางแผนการลงมือปฏิบัติจึงต้องใช้การคิดวางแผนการทำงานที่มีความซับซ้อนของเนื้อหา เพื่อทำความเข้าใจในเนื้อหาการเรียนรู้

## การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน

### 3.1 ความหมายของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน

การเรียนรู้โดยใช้สถานที่เป็นฐานหรือการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ โดยใช้ประวัติศาสตร์ วัฒนธรรม สิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจที่เป็นเอกลักษณ์ของชุมชนเป็นบริบทในการเรียนรู้การทำงานของผู้เรียนตามความต้องการและความสนใจของสมาชิกในชุมชน

ประติมา ฉันทบูรณตระกูล (2560) การเรียนการสอนแบบใช้สถานที่เป็นฐาน เป็นวิธีการสอนที่เร้าความสนใจและจินตนาการของผู้เรียนต่อสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว และทำให้ผู้เรียนเกิดความผูกพันในฐานะเป็นสมาชิกของชุมชนนั้น ๆ การเรียนการสอนด้วยการศึกษาโดยใช้สถานที่เป็นฐานมักเริ่มต้นด้วยคำถาม เช่น ฉันทบูรณที่ไหน สิ่งแวดล้อมธรรมชาติและสังคมของสถานที่นั้นเป็นอย่างไร สถานที่นั้นดำรงอยู่อย่างเหมาะสมกับการอยู่อาศัยอย่างไร เป็นต้น

Sobel (2013) การเรียนรู้โดยอิงสถานที่เป็นการใช้ชุมชนท้องถิ่นและสิ่งแวดล้อมเป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ ที่อยู่ในหลักสูตร โดยให้ความสำคัญกับกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงและมีประสบการณ์การเรียนรู้ในโลกแห่งความเป็นจริง ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกร่วมกันกับชุมชนท้องถิ่น ชิมช้บความงามตามธรรมชาติและสร้างเสริมคุณลักษณะของการเป็นพลเมืองดี สร้างเครือข่ายองค์กรท้องถิ่นและนำทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมของโรงเรียน ส่งเสริมให้ชุมชนเข้มแข็งและคุณภาพสิ่งแวดล้อมดีขึ้น

Williams (2010) การศึกษาอิงสถานที่เป็นคำศัพท์ที่เกิดขึ้นมาใหม่ในช่วงกระแสการเปลี่ยนแปลงและการปฏิรูปการศึกษา โดยเน้นไปที่การใช้ทรัพยากรท้องถิ่น ผู้คน และสภาพแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับชุมชนและการพัฒนาท้องถิ่น นอกจากนี้ยังกล่าวถึงองค์ความรู้ด้านสถานที่ การเรียนรู้อิงสถานที่ และการศึกษากาศสนามอีกด้วย

Ministry of Education, New Zealand (1997) การศึกษาโดยใช้สถานที่เป็นเกณฑ์ ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และมีส่วนร่วมในวิถีชีวิตของชุมชน จุดเด่น คือ เป็นการศึกษานอกห้องเรียน ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมเสริมสร้างคุณภาพสิ่งแวดล้อม สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้โดยผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้โดยผู้สอนเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนดำเนินการต่อไปนี้ ก) ศึกษาชุมชนของตนเองเพื่อที่จะเข้าใจความสัมพันธ์และนำไปสู่การส่งเสริมการมีชีวิตความเป็นอยู่ของชุมชนที่ดีขึ้น ข) จัดทำแผนที่ของโรงเรียนและสิ่งแวดล้อมของชุมชน ค) ศึกษาาระบบนิเวศและวัฒนธรรมชุมชน ง) จัดทำโครงการพัฒนาและปรับปรุงที่อยู่อาศัยของชุมชน และ จ) ร่วมมือกับคนในชุมชน องค์กร หน่วยงานต่าง ๆ ในชุมชน เพื่อจัดทำแผนและแนวทางพัฒนาสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อมกายภาพของชุมชน

### 3.2 แนวคิดและทฤษฎีของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน

การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดการศึกษาอิงสถานที่มีองค์ประกอบสำคัญ 3 ประการคือ

1. การศึกษาผ่านกระบวนการเรียนรู้ชุมชนจะทำให้ให้นักเรียนสามารถเข้าใจโมทัศน์ที่มีความซับซ้อน เช่น ประเด็นเรื่องการเมือง เศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อมในชุมชนที่ตนอาศัยอยู่ ได้ดีขึ้นและขยายวงกว้างไปยังส่วนอื่นๆ เช่น ภูมิภาค ประเทศ และโลกในโอกาสต่อไป

2. การเรียนรู้และการมีปฏิสัมพันธ์กับชุมชนจะช่วยให้นักเรียนมีความรอบรู้ กระตือรือร้น และมีความใส่ใจชุมชนในฐานะพลเมืองของพื้นที่แห่งนั้น

3. การเรียนรู้เกี่ยวกับชุมชนจะช่วยให้นักเรียนสามารถมีส่วนร่วมสร้างสรรค์ชุมชนของตนเองเรียนรู้ที่จะอยู่ร่วมกันด้วยความอดทนอดกลั้น ด้วยความสันติและเพื่อความเจริญก้าวหน้าของตนเองและชุมชนนั้น ๆ

องค์ประกอบทั้ง 3 ส่วนนี้เป็นปัจจัยสำคัญที่นักเรียนสามารถปฏิบัติให้เกิดผลได้จริง เพื่อสร้างสรรค์ชุมชนและสังคมให้น่าอยู่ต่อไป

Sobel (2013) กล่าวว่า หลักการจัดการศึกษาตามแนวคิดการเรียนรู้อิงสถานที่มีดังนี้

1. การเรียนรู้เกิดขึ้นในสถานที่จริงทั้งในโรงเรียน ชุมชนหรือสิ่งแวดล้อมในห้องถื่น
2. เรียนรู้เกี่ยวกับระบบและเนื้อหาเกี่ยวกับห้องถื่น
3. การเรียนรู้ของแต่ละบุคคลเป็นสิ่งสำคัญของผู้เรียน
4. การจัดประสบการณ์เรียนรู้ต้องสนับสนุนความเข้มแข็งของชุมชนและคุณภาพของสิ่งแวดล้อม และสนับสนุนบทบาทของชุมชนที่มีต่อการพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อม
5. การเรียนรู้ต้องได้รับความร่วมมือและการสนับสนุนจากสมาชิก หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในชุมชน
6. การเรียนรู้เป็นแบบองค์รวมหรือบูรณาการ
7. การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ควรสอดคล้องกับความต้องการของสมาชิกในชุมชน
8. การเรียนรู้เกิดขึ้นในสถานที่และส่งเสริมให้เกิดความรักในสถานที่นั้น ๆ
9. การเรียนรู้ในระดับห้องถื่นจะเป็นพื้นฐานไปสู่ความเข้าใจและการมีส่วนร่วมที่เหมาะสมในประเด็นปัญหาในระดับภูมิภาคและระดับโลกต่อไป
10. โปรแกรมการเรียนรู้อิงสถานที่ควรตั้งเป้าหมายในความสำเร็จร่วมกันกับสถาบัน

Dewey,1899;Rugg (1936) มองว่าโรงเรียนในชุมชนมีความสัมพันธ์กับชุมชนนั้น ๆ อย่างแยกไม่ออก กิจกรรมใด ๆ ก็ตามของนักเรียนและโรงเรียนมีผลต่อชุมชน และในขณะเดียวกันพลวัตที่เกิดขึ้นในชุมชนทุกมิติก็มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของโรงเรียนด้วยเช่นกัน ดังนั้นการจัดการศึกษาในโรงเรียนควรจะเป็นวิถีในการเตรียมความพร้อมให้แก่แก่นักเรียนเพื่อเป็นกำลังสำคัญในการปฏิรูปสังคมให้มีความเป็นประชาธิปไตยอย่างแท้จริง โดยมีหลักสำคัญ 3 ประการที่เป็นรากฐานความคิดของแนวคิดการศึกษาอิงสถานที่ คือ

1. การเรียนรู้ที่แท้จริงเป็นการเรียนรู้ตามสภาพจริงและมีลักษณะเป็นสหวิทยาการ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาอิงสถานที่นั้นทำให้นักเรียนสามารถก้าวข้ามพรมแดนของความรู้ที่มีลักษณะแยกส่วนเป็นรายวิชา เช่น สังคมศึกษา คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษ เป็นต้น ไปสู่การเรียนรู้แบบบูรณาการเพื่อการปรับประยุกต์ใช้ในบริบทท้องถิ่นและสภาพความเป็นอยู่ที่แท้จริงอันแตกต่างกันออกไป นักเรียนจะได้รับโอกาสในการดึงความรู้ของตนเองที่มีอยู่แล้วจากหลากหลายสาขาวิชาเพื่อเรียนรู้เกี่ยวกับชุมชนและจัดการกับประเด็นหรือเรื่องราวที่เกิดขึ้นในชุมชนด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด

2. แนวคิดการศึกษาอิงสถานที่ เมื่อนำไปสู่การปฏิบัติจะเกิดประโยชน์สูงสุดก็ต่อเมื่อได้รับการสนับสนุนจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทางการศึกษาในชุมชน เช่น องค์กรทางวิชาชีพ องค์กรเอกชน และกลุ่มนักคิด นักปฏิบัติ เป็นต้น ชุมชนท้องถิ่นจะทำหน้าที่เป็นห้องปฏิบัติการการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนสามารถใช้กระบวนการวิจัยในการศึกษาชุมชนของตนเอง ดังเช่น การสัมภาษณ์ การสังเกต การมีปฏิสัมพันธ์กับเจ้าของธุรกิจเอกชนในพื้นที่ เจ้าหน้าที่ตำรวจ นักการเมืองท้องถิ่น และชาวบ้านในชุมชนนั้น ๆ แนวการสอนตามแนวคิดการศึกษาอิงสถานที่จะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเข้าไปมีส่วนร่วมในกิจกรรมหรือสถานที่สำคัญ องค์กรต่าง ๆ รวมทั้งแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้เพื่อศึกษาประเด็นที่เกิดขึ้นจากชุมชนด้วยตนเองในเชิงลึก วิธีการนี้จะทำให้นักเรียนฝึกฝนการเป็นเยาวชนนักวิจัยอย่างแท้จริง

3. การเรียนรู้เรื่องราวในชุมชนเป็นรากฐานสำคัญที่นำไปสู่ความรู้ความเข้าใจประเด็นเรื่องราวเกี่ยวกับภูมิภาคหรือสังคมโลกได้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น เพราะขณะที่นักเรียนเรียนรู้เกี่ยวกับบ้านเกิดเมืองนอนของตนเอง นักเรียนถูกคาดหวังว่าจะสามารถมีกระบวนการคิดเชิงวิเคราะห์เกี่ยวกับองค์กรธุรกิจ องค์กรวิชาชีพ และผู้ประกอบการในชุมชนนั้น ซึ่งมีการติดต่อสัมพันธ์กับระบบใหญ่ในภูมิภาคและระดับโลกอีกด้วย

Williams (2010) แนวคิดอิงสถานที่ : การพัฒนาความเป็นพลเมืองดีให้แก่เยาวชนโดยใช้บริบทชุมชนท้องถิ่นเป็นฐาน ผู้เขียนได้เสนอแนะให้ครูมองเห็นถึงความสำคัญของการใช้บริบทการเรียนรู้ที่อยู่ในชุมชนท้องถิ่น ประวัติศาสตร์ท้องถิ่น ปราชญ์ชาวบ้าน วัฒนธรรมประเพณี วิสาหกิจชุมชน สถาบันของรัฐหรือเอกชน รวมทั้งสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติเป็นเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้แนวคิดหรือมโนทัศน์ระดับสากล ครูที่ใช้บริบทการเรียนรู้ที่อยู่ในชุมชนท้องถิ่นเป็นห้องปฏิบัติการการเรียนรู้สำหรับการเรียนการสอนจะช่วยสนับสนุนแนวคิดหรือมโนทัศน์ระดับสากลได้ 3 วิธีการ ดังนี้

1. การศึกษาผ่านกระบวนการเรียนรู้ชุมชนจะทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจมโนทัศน์ที่มีความซับซ้อน เช่น ประเด็นเรื่องการเมือง เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมในชุมชนที่ตนอาศัยอยู่ได้ดีขึ้นและขยายวงกว้างไปยังส่วนอื่น ๆ เช่น ภูมิภาค ประเทศ และโลกในอนาคตต่อไป ขณะที่นักเรียนเรียนรู้เกี่ยวกับสภาพบริบทของชุมชนท้องถิ่นผ่านการสัมภาษณ์ผู้คนในชุมชน การสังเกต

ระบบการจราจร การเยี่ยมชมย่านธุรกิจและการค้าขาย นักเรียนจะสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้จากประสบการณ์ตรงในบริบทของชีวิตประจำวันไปสู่มโนทัศน์ที่เป็นนามธรรมและมีความเป็นสากลได้อย่างลึกซึ้งมากขึ้น

2. การเรียนรู้และการมีปฏิสัมพันธ์กับชุมชนท้องถิ่นจะช่วยให้นักเรียนมีความรอบรู้ กระตือรือร้น และมีความใส่ใจในชุมชนในฐานะพลเมืองของพื้นที่แห่งนั้น กล่าวคือคนเรามีความคล้ายคลึงและความแตกต่างจากกันและกันหลายประการ ซึ่งความแตกต่างระหว่างบุคคลดังกล่าวครอบคลุมด้านเชื้อชาติ เผ่าพันธุ์ ชนชั้น ศาสนา และประสบการณ์ชีวิตทั้งหมดทั้งมวลที่หล่อหลอมความเป็นตนเอง แนวการสอนตามแนวคิดการศึกษาอิงสถานที่จะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเข้าไปเรียนรู้ความแตกต่างหลากหลายที่มีอยู่ในชุมชนโดยตรง และเนื่องจากบางชุมชนมีความเป็นสังคมพหุวัฒนธรรมค่อนข้างสูงมาก เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่อื่น ๆ นักเรียนควรได้รับโอกาสให้ศึกษาความเหมือนและความแตกต่างระหว่างกลุ่มชนที่ดำรงชีวิตอยู่ในพื้นที่ สำหรับชุมชนที่มีได้มีความแตกต่างทางสังคมและวัฒนธรรมสูง นักเรียนควรจะได้คิดสืบสาวถึงปัจจัยทางเศรษฐกิจ การเมือง สังคมและวัฒนธรรมที่ส่งผลต่อความเป็นหนึ่งเดียวกัน ในขณะที่นักเรียนคิดสืบเสาะถึงสภาพทางภูมิศาสตร์และประชากรศาสตร์ของชุมชน นักเรียนจะนำตนเองไปสำรวจตรวจสอบความเหมือนและความต่างเหล่านั้น ซึ่งยึดโยงมนุษย์ทุกคนบนโลกใบนี้ไว้ด้วยกัน

3. การเรียนรู้เกี่ยวกับชุมชนจะช่วยให้นักเรียนสามารถมีส่วนร่วมสร้างสรรค์ชุมชนของตนเองในวิถีทางแห่งการประนีประนอม การอยู่ร่วมกันอย่างสันติและการพัฒนาอย่างยั่งยืนได้อย่างแท้จริง เนื่องจากว่าแนวการสอนตามแนวคิดการศึกษาอิงสถานที่ได้ส่งเสริมและกระตุ้นให้นักเรียนได้สำรวจตรวจสอบประเด็นหรือปัญหาที่คนในชุมชนประสบ ครูจะมีหน้าที่เป็นผู้สนับสนุนให้นักเรียนสามารถพัฒนาการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองทั้งด้านความรู้ความเข้าใจ ทักษะ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่นักเรียนต้องนำไปประยุกต์ใช้เพื่อเผชิญกับความท้าทายต่าง ๆ ในชุมชนของตนเอง กระบวนการเรียนการสอนเชิงรุกจะทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นต่อการเรียน โดยที่นักเรียนได้รับการคาดหวังว่าจะสามารถประยุกต์สิ่งที่ได้เรียนรู้ไปเพื่อเรียนรู้ที่จะอยู่ในชุมชนและเรียนรู้ที่จะมีส่วนช่วยพัฒนาชุมชนได้อย่างยั่งยืน

### 3.3 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน

Sobel (2013) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน หมายถึง การเรียนรู้เชิงประสบการณ์ จะใช้ประวัติศาสตร์ สภาพแวดล้อม วัฒนธรรม และเศรษฐกิจที่เป็นเอกลักษณ์ของชุมชน เป็นบริบทในการเรียนรู้ การทำงานของผู้เรียนตามความต้องการและความสนใจของผู้ศึกษา โดยชุมชนจะทำหน้าที่เป็นแหล่งข้อมูลและให้ความร่วมมือในทุกๆด้าน โรงเรียนและชุมชนมีส่วนร่วมในการทำงาน เพื่อทำให้ท้องถิ่นเป็นแหล่งเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยมีหลักการสำคัญ คือ จะต้องสอนแนวคิดทางนิเวศวิทยาที่สำคัญและความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ โดยให้ผู้เรียนลงพื้นที่จริงเพื่อศึกษาสภาพแวดล้อมในชุมชนอย่างแท้จริง ในเนื้อหาสาระวิทยาศาสตร์ ชั้น



มัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ระบบนิเวศ ซึ่งผู้วิจัยกำหนดขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้สถานที่เป็นฐาน ที่ Sobel (2013) ได้เสนอแนวทางไว้ โดยการนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน แต่ละขั้นตอนมีรายละเอียด ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมทักษะพื้นฐาน เป็นขั้นตอนพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ให้กับนักเรียน ผ่านการศึกษาและตอบคำถาม รวมทั้งระดมความคิดร่วมกันเพื่อกระตุ้นการรับรู้ประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจประเด็นสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น เป็นขั้นตอนการสืบค้นความรู้ด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นหรือชุมชนที่เลือกศึกษา เพื่อใช้ในการวางแผนและลงมือสำรวจตรวจสอบประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นและสะท้อนความคิดร่วมกัน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม โดยที่ทั้งความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม และเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม

ขั้นที่ 3 ขั้นวิเคราะห์บริบทของประเด็นสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น เป็นขั้นตอนการศึกษาสืบค้นข้อมูลความรู้เกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น เพื่อใช้ในการวางแผนและลงมือศึกษาเกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น วิเคราะห์ข้อมูล อภิปรายสรุปบริบทของประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นและสะท้อนความคิดร่วมกัน ส่งเสริมความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม และเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม รวมทั้งความตระหนักรู้และความรู้สึกผูกพันกับคุณค่าของสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นที่นักเรียนได้ดำรงชีวิตร่วมกันกับสิ่งแวดล้อม

ขั้นที่ 4 ขั้นวางแผนและดำเนินการด้านการรู้สิ่งแวดล้อม เป็นขั้นตอนการวางแผนการดำเนินงานด้านการรู้สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น และลงมือดำเนินงานตามแผนการที่วางไว้ ในเรื่องระบบนิเวศของชุมชนในเขตอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว โดยใช้สถานที่เป็นแหล่งศึกษาเรื่องระบบนิเวศ จากนั้นสะท้อนความคิดร่วมกันทั้งความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (ความสามารถในการแสดงออกถึงความรู้วิทยาศาสตร์ และความรู้เกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม) พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม (พฤติกรรมที่รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม และการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม) และเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม (การรับรู้ด้านสิ่งแวดล้อม ความคิดเห็นเกี่ยวกับการรักษาสิ่งแวดล้อม ความต้องการมีส่วนร่วมในการรักษาสิ่งแวดล้อม)

ขั้นที่ 5 ขั้นนำเสนอและประเมินผลงานการเรียนรู้ด้านการรู้สิ่งแวดล้อม เป็นขั้นตอนการประมวลผลการลงมือปฏิบัติ และสรุปผลรวมทั้งการอภิปรายองค์ความรู้ร่วมกัน โดยนำสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ด้านการรู้สิ่งแวดล้อม ทั้ง 3 ด้าน ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม และเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อสะท้อนความคิดผ่านการนำเสนอผลงานการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นจากสถานที่ที่นักเรียนได้ศึกษาระบบนิเวศชุมชนในเขตอุทยานน้ำหนาว เพื่อก่อให้เกิดการดำเนินชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

### 3.4 ประเภทของการศึกษาโดยใช้สถานที่เป็นฐาน

The Yukon Department of Education (2017) ได้แบ่งประเภทของการใช้สถานที่เป็นฐานศึกษา 3 ประเภท โดยใช้รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้เป็นโครงการ ดังนี้

1. โครงการวัฒนธรรมชุมชน การศึกษาตามวัฒนธรรมเป็นการสะท้อนคุณค่าเกี่ยวกับโลกและวัฒนธรรมชุมชน ประเพณี ประวัติศาสตร์ค่านิยมและภาษาที่สร้างขึ้นของแต่ละชุมชนและการมีส่วนร่วมของผู้เรียนต่อวัฒนธรรมชุมชนที่ตนเข้าไปศึกษา ซึ่งเปิดโอกาสให้มีการผสมผสานกิจกรรมในเนื้อหาหลักสูตรและกิจกรรมทางวัฒนธรรมเป็นกิจกรรมเดียวกันได้เป้าหมายโครงการวัฒนธรรมชุมชน คือการทำให้ผู้เรียนเกิดความตระหนักในมรดกและคุณค่าความสำเร็จของครอบครัว ชุมชน สร้างความภาคภูมิใจในชุมชน

2. โครงการตรวจสอบสิ่งแวดล้อม การตรวจสอบด้านสิ่งแวดล้อมเป็นกิจกรรมเพื่อศึกษาลักษณะและตรวจสอบคุณภาพของสิ่งแวดล้อมและจัดทำรายงานการประเมินผลกระทบที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมอันเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์โดยศึกษาสถานะปัจจุบันของสภาพแวดล้อม มีนักการวิจัยได้ผลการวิจัยว่าผู้เรียนอายุ 9-13 ปี มีการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติ โดยมีการจัดกิจกรรม 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ โดยผู้เรียนเรียนรู้ผ่านระบบนิเวศวิทยาในห้องเรียน ประวัติศาสตร์ทางวัฒนธรรม ธรณีวิทยา ภูมิศาสตร์ และการมีปฏิสัมพันธ์กับชุมชน รวมทั้งการอบรมปลูกฝังวัฒนธรรมผ่านการสร้างบทเรียนที่มีประสิทธิภาพของครูทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้เกี่ยวกับสถานที่ที่ตนเองอาศัยอยู่ เข้าใจความหลากหลายทางวัฒนธรรมและการเห็นคุณค่าในตนเอง การเรียนรู้ในห้องเรียนเป็นการฝึกให้ผู้เรียนเผชิญกับสถานการณ์จริง ฝึกการตัดสินใจ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองการพัฒนาทักษะทางสังคม มีความสัมพันธ์และความรู้สึกที่ดีต่อชุมชนมากขึ้น นี่เป็นกระบวนการที่จะเตรียมความพร้อมพวกเขาในการตระหนักถึงคุณค่าของสิ่งแวดล้อม การอนุรักษ์และเสริมสร้างความมั่งคั่งของธรรมชาติ สัตว์ป่าและมรดกทางวัฒนธรรมของอุทยานแห่งชาติและการเรียนรู้ตลอดชีวิตของโลก ที่มุ่งเน้นให้เห็นความต้องการจำเป็นสำหรับผู้เรียนที่ต้องก้าวต่อไป การเรียนการสอนโดยใช้สถานที่เป็นฐานรองรับความหลากหลายทางวัฒนธรรมจึงควรมีการสนับสนุนในมุมมองเรื่องนี้อย่างยิ่ง

3. โครงการปฏิบัติการชุมชน การมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการดำเนินการของชุมชนอาจมีหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลในลักษณะที่มีจริยธรรมอย่างเคร่งครัด การมีส่วนร่วมในการปฏิบัติการชุมชนมี 3 ประเภท คือ 1. การมีส่วนร่วมในกระบวนการวางแผนกิจการในชุมชน 2. การมีส่วนร่วมในปัญหาชุมชนแบบเจาะจง 3. การมีส่วนร่วมต่อปัญหาชุมชนในภาพกว้าง ซึ่งการมีส่วนร่วมดังกล่าวนำไปสู่การเป็นพลเมืองที่ดีการมีส่วนร่วมในโครงการปฏิบัติการชุมชนช่วยให้ผู้เรียนปรับปรุงทั้งทักษะการคิดและการเขียนที่มีส่วนร่วมกับความห่วงใยด้านจริยธรรมที่สำคัญจะช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกถึงความผูกพันที่เกี่ยวกับโลกกว้างขึ้นโดยอาจได้ทำงานร่วมกับผู้เรียนจากสถาบันอื่น ๆ มีประสบการณ์ชีวิตที่แตกต่างกัน สามารถเชื่อมต่อกับประสบการณ์ของผู้เรียนเอง

## การรู้สิ่งแวดล้อม

### 4.1 ความเป็นมาของการรู้สิ่งแวดล้อม

เมื่อกล่าวถึงคำว่า การรู้สิ่งแวดล้อม Roth (1992, p. 12) ได้กล่าวไว้ในหนังสือ Environmental Literacy : Its Roots, Evolution and Dictions in the 1990s ว่า การรู้สิ่งแวดล้อม (Environmental Literacy) เป็นคำที่เกิดขึ้นภายหลังคำว่า การไม่รู้สิ่งแวดล้อม (Environmental Literacy) เกือบ 100 ปี เป็นคำที่ใช้ในการกล่าวถึงคนที่ถูกกล่าวหาว่าปล่อยมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม คำว่าไม่รู้สิ่งแวดล้อมถูกใช้มาจนกระทั่งในปี 1962 Carson (1962) ได้ตีพิมพ์หนังสือเรื่อง ฤดูใบไม้ผลิที่เงียบงัน (Silent Spring) กล่าวถึงสารเคมีในยาฆ่าแมลงส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตของชาวนิวยอร์กเปลี่ยนแปลงไป สิ่งที่เกิดขึ้นตามมาจากงานของเธอทำให้ประชาชนเริ่มไม่สบายใจและเห็นความสำคัญว่า การไม่รู้สิ่งแวดล้อมเป็นสิ่งที่ยอมรับไม่ได้อีกต่อไป

Roth (1992, p. 12) ได้ตั้งคำถามที่สำคัญนำไปสู่การรู้สิ่งแวดล้อมในปี 1968 ว่า “เราจะรู้ได้อย่างไรว่าพลเมืองมีการรู้สิ่งแวดล้อม” คำถามและบทความของเขาได้ตีพิมพ์ในวารสารนิวยอร์กไทม์เป็นจำนวนมาก ต่อมาวุฒิสภาสหรัฐอเมริกาได้ผ่านพระราชบัญญัติสิ่งแวดล้อมแห่งชาติฉบับแรกในปี 1970 ยุคของนายริชาร์ด นิกสัน (Richard Milhous Nixon) เป็นประธานาธิบดีสหรัฐอเมริกา ส่งผลให้การศึกษาสิ่งแวดล้อม (Environmental Education) ได้รับความนิยมนิยมเพิ่มมากขึ้น (McBride et al., 2013, pp. 4-5) และได้มีนักวิชาการองค์การสมาคมหน่วยงานระดับชาติและนานาชาติ ทำการศึกษาและพัฒนาแนวคิดเกี่ยวกับการรู้สิ่งแวดล้อมตามมามากมาย

องค์การสหประชาชาติ (UNESCO-UNEP, 1989, pp. 1-8) ได้เผยแพร่แนวคิด “การรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับทุกคน” (Environmental Literacy for All) ซึ่งจัดให้มีการรู้สิ่งแวดล้อมเป็นเป้าหมายหลักของการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมและได้ทบทวนการริเริ่มการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นทั่วโลกในเวลานั้น อย่างไรก็ตามความพยายามในการกำหนดนิยาม คำอธิบายองค์ประกอบ การรู้สิ่งแวดล้อมและรูปแบบกรอบแนวคิดที่ชัดเจนนั้น ส่วนใหญ่ยังเกิดขึ้นในสหรัฐอเมริกาเป็นหลัก โดน สมาคมการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมแห่งอเมริกาเหนือ (NAAEE) ยังคงเป็นองค์กรหลักที่มีเป้าหมายปลูกฝังการรู้สิ่งแวดล้อมและการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อม (NAAEE, 2004) และต่อมาสมาคมการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมแห่งอเมริกาเหนือ ได้พัฒนากรอบแนวคิดเรื่องการรู้สิ่งแวดล้อมโดยความร่วมมือของ 3 ฝ่าย คือ นักการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมที่มีชื่อเสียงในอดีต นักวัดและประเมินผลด้านการรู้สิ่งแวดล้อมของสหรัฐอเมริกาในปัจจุบันและองค์การเพื่อความร่วมมือและการพัฒนาทางเศรษฐกิจ (OECD) เพื่อให้องค์กรเพื่อความร่วมมือและการพัฒนาทางเศรษฐกิจ (OECD) ได้นำมาใช้ในการสร้างเครื่องมือสำหรับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับหน่วยงานและองค์กรต่าง ๆ ต่อไป (Hollweg et al., 2011)

## 4.2 ความหมายของการรู้สิ่งแวดล้อม

Harvey (1977) ให้ความหมายไว้ว่า การรู้สิ่งแวดล้อม หมายถึง ผลงานที่เกิดจากการพัฒนา มาจากสิ่งแวดล้อมศึกษา เพื่อต้องการพัฒนาประชาชนให้มีความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

Disinger & Roth (1992) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การรู้สิ่งแวดล้อม หมายถึง ความสามารถในการรับรู้และตีความสถานการณ์ของสิ่งแวดล้อมเพื่อที่จะดำเนินการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม

Simmons (1995) ให้ความหมายการรู้สิ่งแวดล้อม หมายถึง การมีความรู้ความสำคัญที่ เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม ความรู้สึกทางบวกต่อสิ่งแวดล้อม ทักษะต่าง ๆ ที่จำเป็นในการดูแล แก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมและมีพฤติกรรมรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม

Lo, Affolter & Reeves (2002) ให้ความหมายการรู้สิ่งแวดล้อม หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาความเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับไม่มีชีวิต และผลของกิจกรรมของมนุษย์ กับสิ่งแวดล้อม โดยใช้หลักการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

Swanepoel, Loubser & Chacko (2002) ให้ความหมายการรู้สิ่งแวดล้อม หมายถึง ความสามารถที่จะตระหนักถึงสภาพแวดล้อมหนึ่งๆ ซึ่งช่วยเพิ่มความรู้ที่จะลดความไม่สมดุลและ ปัญหาต่างๆ ที่จะกระทบกับสิ่งแวดล้อม และสามารถสร้างเจตคติที่ดีเพื่อเป้าหมายในการพัฒนา ทักษะการแก้ปัญหาและปกป้องสิ่งแวดล้อม รวมทั้งผลักดันการมีส่วนร่วมในการป้องกัน ฟื้นฟู สิ่งแวดล้อมทั้งปัจจุบันและอนาคตของคนรุ่นถัดไป

Moody & Hartel (2007) ได้ให้ความหมายการรู้สิ่งแวดล้อม หมายถึง การที่บุคคลแต่ละคน มีความใส่ใจและตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างผลกระทบของมนุษย์ที่มีต่อสิ่งแวดล้อม

Hollweg et al. (2011) ให้ความหมายการรู้สิ่งแวดล้อม หมายถึง บุคคลที่มีการตัดสินใจ อย่างชาญฉลาดเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม มีความพร้อมที่จะปฏิบัติตามการตัดสินใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคคลอื่น ๆ ในสังคมและสิ่งแวดล้อมโลก ประกอบไปด้วย 1) ความรู้ ความเข้าใจในแนวคิดด้านสิ่งแวดล้อมที่หลากหลาย 2) ปัญหาและประเด็นด้านสิ่งแวดล้อม 3) ความรู้ ความเข้าใจและความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อม 4) ทักษะ สติปัญญาความสามารถ และพฤติกรรมที่เหมาะสม เพื่อนำความรู้และความเข้าใจดังกล่าวมาใช้ในการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพที่เกี่ยวข้องกับ สิ่งแวดล้อม

พิรุณ ศิริศักดิ์ (2554) กล่าวว่า การรู้สิ่งแวดล้อมเป็นคุณลักษณะของพลเมืองที่ตระหนักรู้ถึง คุณค่าของสิ่งแวดล้อมและสามารถพิทักษ์รักษาคุณค่านั้นไว้ เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพชีวิต ของชนรุ่นหลังทั้งในปัจจุบันและอนาคต โดนการรู้สิ่งแวดล้อมของบุคคลประกอบด้วย คุณลักษณะ 4 ด้านคือ ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม ทักษะด้านสิ่งแวดล้อม เจตคติด้านสิ่งแวดล้อม และพฤติกรรมด้าน สิ่งแวดล้อม

พัชราภรณ์ พุทธิกุล (2558) กล่าวว่า การรู้สิ่งแวดลอม หมายถึง การดำรงชีวิตประจำวันของบุคคลบนพื้นฐานความเข้าใจในระบบความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ ระบบธรรมชาติและระบบสังคม ซึ่งต้องอาศัยความรู้และความเข้าใจ ทักษะ แรงจูงใจ และกระบวนการคิดที่ผลักดันให้บุคคลมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างตนเองกับสิ่งแวดลอมในทางบวก ให้เกิดความตระหนักและห่วงใยต่อสิ่งแวดลอม และปัญหาที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งแก้ปัญหาสิ่งแวดลอมที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและการป้องกันปัญหาสิ่งแวดลอมที่จะตามมาในอนาคต รวมถึงการดำรงชีวิตประจำวันและการลงมือปฏิบัติระยะยาวเพื่อดำรงรักษาและฟื้นฟูความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับระบบนิเวศอย่างยั่งยืน

สิขเรศ อำไพ (2558) กล่าวว่า การรู้สิ่งแวดลอม หมายถึง การมีความรู้เกี่ยวกับมโนทัศน์ในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดลอม มีพฤติกรรมรับผิดชอบต่อสิ่งแวดลอม มีทักษะทางปัญญาและแรงจูงใจที่ดีที่จะใช้ทักษะเหล่านั้นในการมีส่วนร่วมทำงานด้านสิ่งแวดลอมได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

จากการศึกษาความหมายการรู้สิ่งแวดลอม สรุปได้ว่า การรู้สิ่งแวดลอม หมายถึง ความสามารถในการแสดงออกถึงความรู้ด้านสิ่งแวดลอม การมีความตระหนักถึงพฤติกรรมความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดลอม รวมทั้งการมีเจตคติที่ดีในด้านสิ่งแวดลอม ในการพิทักษ์รักษาระบบนิเวศของระบบธรรมชาติ รวมถึงการมีความตระหนักถึงสถานการณ์ด้านสิ่งแวดลอม ผลกระทบต่อสิ่งแวดลอม นำไปสู่การแก้ปัญหาสิ่งแวดลอมอย่างถูกวิธีและเหมาะสม

#### 4.3 องค์ประกอบของการรู้สิ่งแวดลอม

Elder (2003) ได้นำรูปแบบสิ่งแวดลอมศึกษาของ Tbilisi Declaration (1977) ซึ่งมีองค์ประกอบสำคัญ 5 ด้าน มาใช้ในการอธิบายนิยามของการรู้สิ่งแวดลอม ซึ่งเกี่ยวข้องกับสัมพันธ์กันอาจบรรลุปเป้าหมายของแต่ละองค์ประกอบ

1. ความตระหนัก (Awareness) เป็นการสร้างความรู้สึกประทับใจและความตระหนักในคุณค่าของสิ่งนั้น โดยบุคคลยังไม่จำเป็นต้องรู้หรือเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งนั้นมากนัก อาจกล่าวว่าเป็นขั้นตอนของการสร้างความปรารถนาที่จะเรียนรู้อย่างลึกซึ้งต่อไป

2. ความรู้ (Knowledge) เป็นการสะท้อนรอบความคิดของบุคคลในเรื่องนั้นอย่างลึกซึ้งกว่า การรับรู้ข้อมูลข่าวสารโดยทั่วไป เริ่มตั้งแต่การสร้างความเข้าใจ การประยุกต์ใช้การวิเคราะห์สังเคราะห์และประเมินสถานการณ์ ซึ่งความรู้จะเป็นปัจจัยให้เกิดการสร้างและการปรับเปลี่ยนเจตคติของบุคคล

3. เจตคติ (Attitudes) เป็นการแสดงความรู้สึกชอบซึ่งและห่วงใยต่อประเด็นสิ่งแวดลอม ซึ่งความรู้นี้จะส่งเสริมให้การพัฒนาทัศนคติด้านสิ่งแวดลอมของบุคคลนั้นง่ายขึ้น

4. ทักษะ (Skills) เป็นการพัฒนาความสามารถทางสติปัญญาของบุคคลในการแก้ปัญหาและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งจำเป็นต้องใช้ในการระบุประเด็นและการวางแผนแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม

5. การกระทำ (Action) เป็นความสามารถในการปฏิบัติหรือลงมือกระทำเพื่อดูแลรักษาและปกป้องสิ่งแวดล้อม

UNESCO (1977) อธิบายถึงการกำหนดเป้าหมาย จุดมุ่งหมายและจุดประสงค์ของสิ่งแวดล้อมศึกษาไว้ใน Tbilisi Declaration โดยแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่

1. ความตระหนัก (Awareness) เพื่อให้บุคคล องค์กร หรือหน่วยงานทางสังคมเกิดความตระหนักและความตื่นตัวด้านสิ่งแวดล้อมและปัญหาที่เกี่ยวข้อง

2. ความรู้ (Knowledge) เพื่อให้บุคคล องค์กรหรือหน่วยงานทางสังคมได้รับประสบการณ์และความรู้ความเข้าใจพื้นฐานด้านสิ่งแวดล้อมและปัญหาที่เกี่ยวข้อง

3. เจตคติ (Attitudes) เพื่อให้บุคคล องค์กรหรือหน่วยงานทางสังคมเกิดค่านิยมและความรู้สึกห่วงใยต่อสิ่งแวดล้อมและแรงจูงใจในการเข้าร่วมกิจกรรมฟื้นฟูและปกป้องสิ่งแวดล้อม

4. ทักษะ (Skills) เพื่อให้บุคคล องค์กรหรือหน่วยงานทางสังคมเกิดทักษะในการระบุประเด็นปัญหาและการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม

5. การลงมือปฏิบัติ (Action) เพื่อให้บุคคล องค์กรหรือหน่วยงานทางสังคมมีโอกาสเข้าร่วมการทำงานเพื่อแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมในทุกๆระดับ

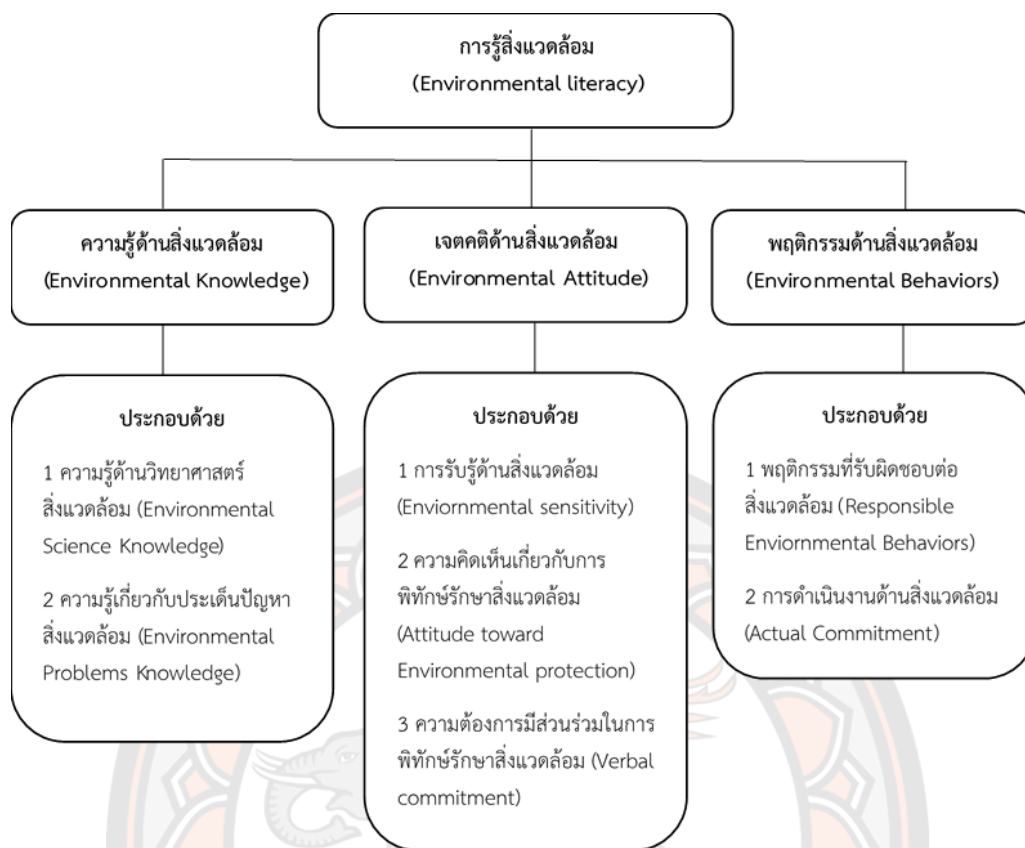
Murphy & Olsen (2008) กล่าวว่า การรู้สิ่งแวดล้อม แบ่งออกเป็น 3 องค์ประกอบ ได้แก่

1. ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Knowledge) เป็นความสามารถในการแสดงออกถึงความรู้วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (Environmental Science Knowledge) และความรู้เกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม (Environmental Problems Knowledge)

2. เจตคติด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Attitude) เป็นความสามารถในการรับรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental sensitivity) การแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการพิทักษ์รักษาสิ่งแวดล้อม (Attitude toward Environmental protection) และความต้องการมีส่วนร่วมในการพิทักษ์รักษาสิ่งแวดล้อม (Verbal commitment)

3. พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Behaviors) เป็นความสามารถในการแสดงออกถึงพฤติกรรมที่รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม (Responsible Environmental Behaviors) และการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม (Actual Commitment)

ซึ่งสามารถเขียนตารางแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบความรู้สิ่งแวดล้อมได้ ดังภาพ 1



ภาพ 1 แสดงกรอบแนวคิดการรู้สิ่งแวดล้อม

ที่มา : Murphy & Olsen, 2008 อ้างอิงในพงศกรณ พันธ์โยศรี, 2558, น. 17

Braun, Hernandez-Mendez, Matthes & Lan-gen (2017) ได้แบ่งองค์ประกอบของการรู้สิ่งแวดล้อมออกเป็น 3 องค์ประกอบ ได้แก่

1 ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Knowledge) เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมและพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม

2 เจตคติด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Attitude) เป็นลักษณะที่บุคคลรับรู้ การให้ความสำคัญต่อสิ่งแวดล้อม โดยการสร้างเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมของแต่ละบุคคลซึ่งมีผลต่อการอนุรักษ์และปกป้องสิ่งแวดล้อม

3 พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Behaviors) พฤติกรรมสิ่งแวดล้อมมีความสัมพันธ์กับความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมและเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม คือ เมื่อความรู้สิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้นจะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม และจะมีการแสดงออกผ่านพฤติกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

#### 4.4 แนวทางการวัดการรู้สิ่งแวดล้อม

Murphy & Olsen (2008) ได้ศึกษาระดับความรู้สิ่งแวดล้อมของประชากรวัยผู้ใหญ่ตั้งแต่ อายุ 18 ปีขึ้นไป ในรัฐ Minnesotans โดยได้แบ่งการรู้สิ่งแวดล้อมออกเป็น 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Knowledge) เจตคติด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Attitude) และพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Behaviors) โดยมีรายละเอียดและวิธีการวัด ดังต่อไปนี้

1 ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Knowledge) เก็บข้อมูลโดยใช้คำถามใน 2 ประเด็นหลัก ได้แก่ ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมและความรู้ด้านพลังงาน ในบางคำถามได้ให้ผู้ตอบคำถาม รายงานในสิ่งที่พวกเขาเกี่ยวข้องกับประเด็นด้านสิ่งแวดล้อม และใช้คำถามแบบปรนัย เพื่อตรวจสอบความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม โดยมีรายละเอียดของข้อคำถามดังต่อไปนี้

1.1 ข้อคำถามความรู้ทั่วไปด้านสิ่งแวดล้อม จำนวน 8 ข้อ ประกอบด้วย ความรู้เรื่องที่มาของหมอกควัน แก๊สเรือนกระจก แหล่งกำเนิดแก๊สเรือนกระจก การสูญพันธุ์ของสัตว์ ขยะในท้องถิ่น แหล่งปล่อยน้ำเสีย คุณค่าของพื้นที่ชุ่มน้ำ และการปนเปื้อนของสารปรอทในทะเลสาบ

1.2 ข้อคำถามความรู้เฉพาะด้านพลังงาน จำนวน 5 ข้อ ได้แก่ การใช้พลังงานในบ้านเรือน การใช้เชื้อเพลิงในยานพาหนะอย่างมีประสิทธิภาพ ความต้องการใช้พลังงาน การผลิตกระแสไฟฟ้า การจัดการขยะนิวเคลียร์

2 เจตคติด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Attitude) ประกอบด้วยการวัดใน 4 องค์ประกอบ

2.1 ข้อคำถามด้านกฎหมายและข้อบังคับ เป็นข้อคำถามเกี่ยวกับความคุ้นเคย ความใกล้ชิดของสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน ประกอบด้วย มลพิษทางอากาศ มลพิษทางน้ำ สารเคมีในอาหาร การพัฒนาที่ดิน การอนุรักษ์พลังงานและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งสภาวะโลกร้อน

2.2 ข้อคำถามด้านเจตคติต่อความต้องการพลังงาน เป็นข้อคำถามที่แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีที่ดีที่สุดในการตอบสนองความต้องการด้านพลังงานของคนอเมริกา

2.3 ข้อคำถามด้านเจตคติด้านการเลือกที่อยู่ ประกอบด้วย ข้อคำถามเกี่ยวกับแนวทางในการจัดการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน

3 พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Behaviors) ประกอบด้วยการวัดในประเด็นเกี่ยวกับพฤติกรรมปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อม การอนุรักษ์พลังงานและการหมุนเวียนทรัพยากร



Erdogan, Kostova & Marcinkowski (2008) พัฒนาเครื่องมือแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา (Elementary School Environmental Literacy Instrument : ESELI) สำหรับวัดระดับการรู้สิ่งแวดล้อมในประเทศตุรกี โดยเครื่องมือประกอบด้วยข้อคำถาม 5 ส่วน ได้แก่ 1) ข้อมูลพื้นฐานด้านประชากร จำนวน 11 คำถาม เพื่อให้ผู้ตอบระบุสถานภาพ คือ เพศ ชนิดโรงเรียน (รัฐบาลและเอกชน) โรงเรียนระดับอนุบาล การศึกษาของครอบครัว รายได้ ที่อยู่อาศัย ความอยากรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม แหล่งความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมของตน ประสบการณ์ส่วนตัวกับสิ่งแวดล้อม ความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมของครอบครัว 2) แบบทดสอบความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม แบบเลือกตอบ 20 ข้อ และเลือกตอบถูก-ผิด 4 ข้อ 3) แบบสอบถามด้านเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม โดยลักษณะเครื่องมือเป็นแบบมาตรวัดของลิเคอร์ท 4) แบบสอบถามวัดพฤติกรรม และความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม ลักษณะเครื่องมือเป็นแบบมาตรวัดของลิเคอร์ท จำนวน 28 ข้อ 5) แบบวัดทักษะการระบุปัญหาและการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม จำนวน 2 ข้อ

Juntunen & Aksela (2013) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยการใช้เครื่องมือในการวิจัย คือ แบบสำรวจและแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-Structured interviews) และแบบสอบถามแบบปลายเปิด 5 ระดับ ของลิเคอร์ท (Open-Questionnaire) เพื่อวัดเจตคติต่อวิชาเคมี และเจตคติด้านการรู้สิ่งแวดล้อม โดยวัดก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้วัดการรู้สิ่งแวดล้อมในด้านเจตคติโดยใช้เนื้อหาวิชาเคมี ซึ่งพิจารณาจาก 1) ความตระหนักต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม 2) ความขัดแย้งทางด้านสิ่งแวดล้อมที่สังคมยังกังวล 3) การพัฒนาทักษะการคิดตลอดชีวิตของนักเรียน พฤติกรรมผู้บริโภค และพฤติกรรมที่รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม โดยผู้วิจัยได้ใช้แบบสำรวจการรู้สิ่งแวดล้อมในด้านเจตคติและพฤติกรรม หลังจากทำการวิจัย โดยใช้มาตรวัด 5 ระดับ ประกอบด้วย 5 หมายถึง ปฏิบัติเสมอ 4 หมายถึง ปฏิบัติบ่อยครั้ง 3 หมายถึง ปฏิบัติบางครั้ง 2 หมายถึง ไม่ค่อยปฏิบัติ และ 1 หมายถึง ไม่เคยปฏิบัติเลย

Williams (2017) ได้ประเมินการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนใน Oklahoma Public High School โดยใช้เครื่องมือ The Oklahoma Environmental Literacy Assessment Tool (OELAT) ในการประเมินการรู้สิ่งแวดล้อม แบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่ ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม โดยใช้คำถาม 5 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ด้านเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม จำนวน 6 ข้อ และด้านพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม จำนวน 5 ข้อ โดยใช้มาตรวัด 5 ระดับ

ตัวอย่างการวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมของ Williams (2017) ในเครื่องมือ The Oklahoma Environmental Literacy Assessment Tool (OELAT) ที่ใช้ในการประเมินการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนใน Oklahoma Public High School ดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 แสดงตัวอย่างการวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมของ Williams (2017, p. 90)

ข้อความ	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง	ไม่เห็น ด้วย	เฉยๆ	เห็นด้วย	เห็นด้วย อย่างยิ่ง
1 ถึงแม้ว่ามนุษย์จะมี ความสามารถพิเศษ แต่สุดท้ายต้องเป็นไป ตามกฎของธรรมชาติ เสมอ					
2 โลกมีความอุดม สมบูรณ์ทาง ทรัพยากรธรรมชาติ หากพวกเรารู้จัก วิธีการในการพัฒนา สิ่งแวดล้อม					

ตัวอย่างการวัดพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมของ Williams (2017) ในเครื่องมือ The Oklahoma Environmental Literacy Assessment Tool (OELAT) ที่ใช้ในการประเมินการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนใน Oklahoma Public High School ดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 แสดงตัวอย่างการวัดพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมของ Williams (2017, p. 91)

ข้อความ	1	2	3	4	5
1 คุณนำของที่ใช้นำกลับมาใช้ ใหม่บ่อยแค่ไหน					
2 คุณพูดถึงเกี่ยวกับประเด็นปัญหา ด้านสิ่งแวดล้อมบ่อยแค่ไหน					

เกณฑ์การประเมินด้านเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมของ Williams (2017) ในเครื่องมือ The Oklahoma Environmental Literacy Assessment Tool (OELAT) ที่ใช้ในการประเมินการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนใน Oklahoma Public High School ดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 แสดงตัวอย่างการวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมของ Williams (2017, p. 94)

ระดับ	คำอธิบาย	เกณฑ์การตัดสิน
1	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	นักเรียนไม่มีเจตคติในการรักษาสิ่งแวดล้อม และไม่มีความรู้สิ่งแวดล้อม
2	ไม่เห็นด้วย	นักเรียนไม่มีเจตคติในการรักษาสิ่งแวดล้อม แต่ไม่เห็นด้วยบางส่วน
3	เฉยๆ	นักเรียนไม่แสดงเหตุผล
4	เห็นด้วย	นักเรียนเห็นด้วย แต่บางส่วน ซึ่งบ่งบอกได้ว่านักเรียนตอบสนองต่อการรู้สิ่งแวดล้อม
5	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	นักเรียนมีเจตคติในการรักษาสิ่งแวดล้อมอย่างมาก

เกณฑ์การประเมินด้านพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมของ Williams (2017) ในเครื่องมือ The Oklahoma Environmental Literacy Assessment Tool (OELAT) ที่ใช้ในการประเมินการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนใน Oklahoma Public High School ดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 แสดงตัวอย่างการวัดพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมของ Williams (2017, p. 94)

ระดับ	คำอธิบาย	เกณฑ์การตัดสิน
1	1	นักเรียนไม่ปฏิบัติกิจกรรมด้านสิ่งแวดล้อมและไม่มีความรู้สิ่งแวดล้อม
2	2	นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมด้านสิ่งแวดล้อมเป็นบางส่วนน้อย แต่ไม่เห็นด้วยบางส่วน
3	3	นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมด้านสิ่งแวดล้อมเป็นบางครั้ง
4	4	นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมด้านสิ่งแวดล้อมบ่อยครั้ง แสดงว่านักเรียนมีความรู้สิ่งแวดล้อม
5	5	นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมด้านสิ่งแวดล้อมสม่ำเสมอ แสดงว่านักเรียนมีความรู้สิ่งแวดล้อมในระดับสูง

ตาราง 6 แสดงเกณฑ์การประเมินคะแนนแบบทดสอบความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม สร้างโดย Nunez & Clores (2017, p. 1199)

ระดับคะแนน	ระดับคุณภาพ
1-6	ระดับต่ำมาก
7-12	ระดับต่ำ
13-18	ระดับกลาง
19-24	ระดับสูง
25-30	ระดับสูงมาก

ตาราง 7 แสดงเกณฑ์การประเมินคะแนนแบบทดสอบพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม สร้างโดย Nunez & Clores (2017, p. 1199)

ระดับคะแนน	ระดับคุณภาพ
1.0-1.5	ระดับต่ำมาก
1.6-2.5	ระดับต่ำ
2.6-3.5	ระดับกลาง
3.6-4.5	ระดับสูง
4.6-5.0	ระดับสูงมาก

ลิซเรศ อำไพ (2558) ได้พัฒนาแบบวัดสำหรับการรู้สิ่งแวดล้อม โดยอ้างอิงนิยามจากสมาคมการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมแห่งอเมริกาเหนือ (Hollweg et al.,2011) โดยมีวงวัด 3 องค์ประกอบคือ ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม ความรู้สีกด้านสิ่งแวดล้อมและความสามารถด้านสิ่งแวดล้อม มีจำนวนข้อสอบรวมทั้งสิ้น 60 ข้อ แต่ละด้านมีกรอบบริบท ได้แก่ ความหลากหลายทางชีวภาพ การเพิ่มจำนวนประชากรโลก แหล่งทรัพยากรธรรมชาติ คุณภาพสิ่งแวดล้อม อันตรายจากสิ่งแวดล้อมและการใช้ที่ดิน เป็นขอบเขตที่ใช้สร้างแบบวัด ลักษณะของแบบวัดเป็นดังนี้

#### 1. ลักษณะของแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อม

แบบวัดประกอบด้วยข้อสอบเกี่ยวกับความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม จำนวน 20 ข้อ ความรู้สีกต่อสิ่งแวดล้อม 20 ข้อ ความสามารถด้านสิ่งแวดล้อม 20 ข้อ รวมจำนวน 60 ข้อ โดยองค์ประกอบด้านความรู้ ประกอบด้วย 1) ความรู้ในเรื่องระบบทางกายภาพสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศวิทยา 2) ระบบสังคม วัฒนธรรมและการเมือง 3) ประเด็นต่าง ๆ เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม 4) วิธีแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่

หลากหลายและความรู้ด้านประชากร ขณะที่องค์ประกอบด้านความรู้สึก ประกอบด้วย 1) ความห่วงใย 2) เจตคติ ความตระหนัก โลกทัศน์ 3) ความรับผิดชอบส่วนบุคคล 4) การรับรู้ ความสามารถของตนเอง 5) แรงจูงใจและความสนใจมีส่วนร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ด้านสิ่งแวดล้อม ส่วนสุดท้ายเป็นองค์ประกอบด้านความสามารถด้านสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย 1) การระบุประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม 2) การวิเคราะห์ประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม 3) การวางแผนการดำเนินการการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม 4) การเสนอและตัดสินใจการกระทำที่ช่วยจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อม

## 2. คำอธิบายการให้คะแนน

แบบทดสอบสำหรับการวัดการรู้สิ่งแวดล้อมที่ออกแบบโดยสิขเรศ อำไพ (2558) มีคำอธิบายดังนี้ แบบวัดความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมเป็นแบบ 5 ตัวเลือก เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด น้ำหนักคะแนนประจำตัวเลือกมีค่า 0 และ 1 จำนวน 20 ข้อ คะแนนต่ำสุดคือ 0 คะแนนสูงสุดคือ 20 คะแนน

แบบวัดความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อม เป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ น้ำหนักคะแนนประจำตัวเลือก มีค่า 1 ถึง 5 จำนวนข้อคำถาม 20 ข้อ คะแนนต่ำสุด คือ 20 คะแนน และคะแนนสูงสุดคือ 100 คะแนน คะแนนที่ได้จะถูกนำมาลดทอนให้เหลือ 20 คะแนน

แบบวัดความสามารถด้านสิ่งแวดล้อม เป็นแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด น้ำหนักคะแนนประจำตัวเลือกมีค่า 0 และ 1 จำนวนข้อคำถามทั้งสิ้น 20 ข้อ คะแนนต่ำสุดคือ 0 คะแนน คะแนนสูงสุด คือ 20 คะแนน

## 3. เกณฑ์การจัดระดับการรู้สิ่งแวดล้อม

สิขเรศ อำไพ (2558) กล่าวถึงองค์ประกอบในแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมองค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบได้ถูกกำหนดน้ำหนักการสร้างข้อสอบและการให้คะแนนองค์ประกอบละเท่า ๆ กัน คือ ร้อยละ 33.33 ดังนั้นแต่ละองค์ประกอบจึงมีคะแนน 20 คะแนน รวมทั้งหมดเป็น 60 คะแนน และจากการพัฒนาเกณฑ์ปกติ เทียบกับการหาเปอร์เซ็นต์ไทล์ สามารถจัดระดับการรู้สิ่งแวดล้อมได้ ดังแสดงในตาราง 8

ตาราง 8 แสดงระดับการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนของ สิขเรศ อำไพ (2558, น. 53)

คะแนนเต็ม	คะแนนดิบ	การแปลผล
60 คะแนน	20.0 ลงไป	ต่ำ
	20.2-23.8	ค่อนข้างต่ำ
	24.0-27.6	ปานกลาง
	27.8-32.6	ค่อนข้างสูง
	32.8 ขึ้นไป	สูง

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 5.1 งานวิจัยในประเทศ

กิตติมา ไกรพิรพรรณ (2550) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรพหุภาษาศตวรรษที่ 21 การสร้างจิตวิทยาศาสตร์ โดยการมีส่วนร่วมของชุมชน: กรณีชุมชนบ้านศิรีวง อำเภอลานสกา จังหวัด นครศรีธรรมราช การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยภาคสนามที่มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาหลักสูตร พหุภาษาศตวรรษที่ 21 โดยการมีส่วนร่วมของชุมชน สำหรับผู้เรียนในช่วงชั้นที่ 3 โดยการผสมผสาน แนวคิด ทฤษฎี Constructivist และปรัชญาการศึกษาสำหรับท้องถิ่นเพื่อสร้างจิตวิทยาศาสตร์สำหรับผู้เรียนและประเมินคุณภาพของหลักสูตรพหุภาษาศตวรรษที่ 21 กลุ่มเป้าหมายได้แก่ ชาวบ้านในชุมชน บ้านศิรีวง ผลการวิจัย หลักสูตรพหุภาษาศตวรรษที่ 21 ได้ผสมผสานแนวคิด Constructivist และ ปรัชญาการศึกษาสำหรับท้องถิ่นเพื่อสร้างจิตวิทยาศาสตร์ให้แก่ผู้เรียน หลักสูตรมีเอกลักษณ์อยู่ที่ สาระที่พัฒนาขึ้นจากการบูรณาการสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับ ความรู้เรื่องพรรณไม้ในท้องถิ่นที่ปลูกฝังการให้ความสำคัญกับพรรณไม้พื้นบ้าน เพื่อการใช้ประโยชน์ อย่างยั่งยืนตามแนวปรัชญาการศึกษาสำหรับท้องถิ่น โดยมีการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการ สร้างจิตวิทยาศาสตร์ตามแนว Constructivist ผ่านการสร้างร่วมมือระหว่างชาวบ้านและครูใน โรงเรียน ชาวบ้านให้ความสนใจในความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และต้องการถ่ายทอด ความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่น ตลอดจนจิตสำนึกในการอนุรักษ์ การใช้ประโยชน์จากพรรณไม้อย่างยั่งยืน

พิรุณ ศิริศักดิ์ (2554) ได้ศึกษาการพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ตามแนวคิดการศึกษาอิงสถานที่ เพื่อส่งเสริมสัมพัสด้านสถานที่และกรูสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาตอนต้น ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมี 6 ขั้นตอน คือ ขั้น พัฒนาทักษะพื้นฐานให้กับนักเรียน ขั้นสำรวจประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ขั้นวิเคราะห์บริบท ของประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ขั้นวางแผนพิทักษ์รักษาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ขั้นลงมือ พิทักษ์รักษาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นและขั้นนำเสนอผลงานสู่สาธารณะและประเมินผลการเรียนรู้ โดย การตรวจสอบผลงานและบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนระหว่างการเรียนการสอนและการทดสอบหลัง การเรียนการสอนและผลการประเมินคุณภาพของรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น พบว่า ด้าน การส่งเสริมกรูสิ่งแวดล้อม กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม ทักษะด้าน สิ่งแวดล้อม ระดับเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม และระดับพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมในภาพรวมสูงกว่าการ ทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกองค์ประกอบ โดยมีพัฒนาการความรู้และทักษะด้าน สิ่งแวดล้อมสูงที่สุดในขั้นลงมือพิทักษ์รักษาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นและมีพัฒนาการเจตคติและ พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมสูงที่สุดในขั้นนำเสนอผลงานสู่สาธารณะ

วัฒน์พงศ์ เขียวเหลือง (2562) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมกรูสิ่งแวดล้อม เรื่องมนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการเกี่ยวกับการกรูสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ดังนี้

1) ด้านความรู้ นักเรียนสามารถอธิบายสาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจริง โดยใช้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุนในการเสนอแนะแนวทางการแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจนมากขึ้น 2) ด้านเจตคติ นักเรียนมีเจตคติด้านการกระทำเพิ่มมากขึ้นที่แสดงออกถึงความรู้สึกที่สามารถชักจูงให้ผู้อื่นมีแนวทางในการปฏิบัติตนที่ดีด้านสิ่งแวดล้อมได้ และ 3) พฤติกรรม นักเรียนสามารถใช้ความรู้และเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมที่ได้จากการวิเคราะห์ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจริงสร้างเป็นชิ้นงาน

## 5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Liberman และ Hoody (1998) และ Smith (2007) ซึ่งครอบคลุมทั้งโรงเรียนประถมศึกษา และมัธยมศึกษาจำนวน 40 โรงเรียนในสหรัฐอเมริกา นักวิจัยพบว่า แนวการสอนตามแนวคิด การศึกษาอิงสถานที่ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งวัดจากข้อสอบอิงมาตรฐาน แกนกลางระดับชาติโดยภาพรวมสูงขึ้นทั้งในวิชาสังคมศึกษา คณิตศาสตร์ การอ่าน การเขียน และ วิทยาศาสตร์ และนอกจากจะช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์และสรณะทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น แล้วนั้น การใช้โปรแกรมหรือการจัดหลักสูตรตามแนวคิดการศึกษาอิงสถานที่ซึ่งส่งผลต่อชุมชนอย่างมีนัยสำคัญในด้านผลของการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรที่ส่งผลกระทบต่อชุมชนอย่างแท้จริง และจากงานวิจัยได้ชี้ให้เห็นว่า แนวการสอนตามแนวคิดการศึกษาอิงสถานที่สามารถยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น กระตุ้นการมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้น สร้างหลักสูตรให้มีความหมายต่อวิถีการเรียนรู้และชีวิตประจำวันของนักเรียน และช่วยสร้างการเปลี่ยนแปลงให้เกิดขึ้นในชุมชนท้องถิ่นได้

(Center for Place-based learning and Community Engagement,2010) นักวิจัยทางการศึกษาได้วิเคราะห์ผลการวิจัยที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้ใหญ่จำนวน 800 คน นักเรียนจำนวนมากกว่า 200 คน การสำรวจความคิดเห็นของนักการศึกษาจำนวน 750 คน และนักเรียนทั้งระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาอีกประมาณ 2,000 คน พบว่า นักเรียนมีความกระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากกระบวนการใช้หลักสูตรและการเรียนการสอนตามแนวคิดการศึกษาอิงสถานที่

Igbokwe (2016) ได้ศึกษาการรู้สิ่งแวดล้อม (EL) ที่เป็นผลจากการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อม (EE) ในโครงการ EcoSchools ใน Ontario โดยนำโปรแกรม EE ที่ได้รับการออกแบบให้เป็นโปรแกรมการรับรองสำหรับโรงเรียนและนักเรียน เพื่อพัฒนาการรู้สิ่งแวดล้อม และความรับผิดชอบด้านสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน ซึ่งในการศึกษาในครั้งนี้ใช้เครื่องมือวิจัย ได้แก่ แบบสำรวจการรู้สิ่งแวดล้อม : Middle School Environmental Literacy Survey (MSELS) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างนักเรียนที่เรียนโปรแกรมและไม่ได้เรียนโปรแกรม EcoSchools พบว่า การรู้สิ่งแวดล้อมยังอยู่ในระดับต่ำ เพียง 29.3 เปอร์เซนต์ ซึ่งจัดอยู่ในระดับ 3 ของการรู้สิ่งแวดล้อม แต่อย่างไรก็ตามครูบางคนเชื่อว่าโครงการ EcoSchools ได้สร้างระดับนัยสำคัญในด้านความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อมภายในชุมชน โดยอาจมีการปรับเล็กน้อย เช่น ให้ความมากขึ้นสำหรับครูในการวางแผนและดำเนินการจัดการ

เรียนรู้ในโปรแกรม EcoSchools ซึ่งอาจส่งเสริมการตระหนักรู้และการมีส่วนร่วมของนักเรียนในเรื่องสิ่งแวดล้อม

Nunez & Clores (2017) ได้ศึกษาการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้ข้อค้นพบ 3 ประการ คือ

1 แม้นักเรียนจะมีความรู้เรื่องสิ่งแวดล้อมในระดับสูง แต่นักเรียนอาจไม่ได้มีพฤติกรรมรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมที่สอดคล้องกับความรู้ที่ตนมี ซึ่งนักเรียนที่มีพฤติกรรมรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมมักจะมีความอ่อนไหวต่อประเด็นทางสิ่งแวดล้อม

2 เจตคติด้านสิ่งแวดล้อมและความอ่อนไหวต่อประเด็นสิ่งแวดล้อมมีความสัมพันธ์กันในทางบวก (มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01) สามารถรวมเป็นตัวแปรเดียวกันได้

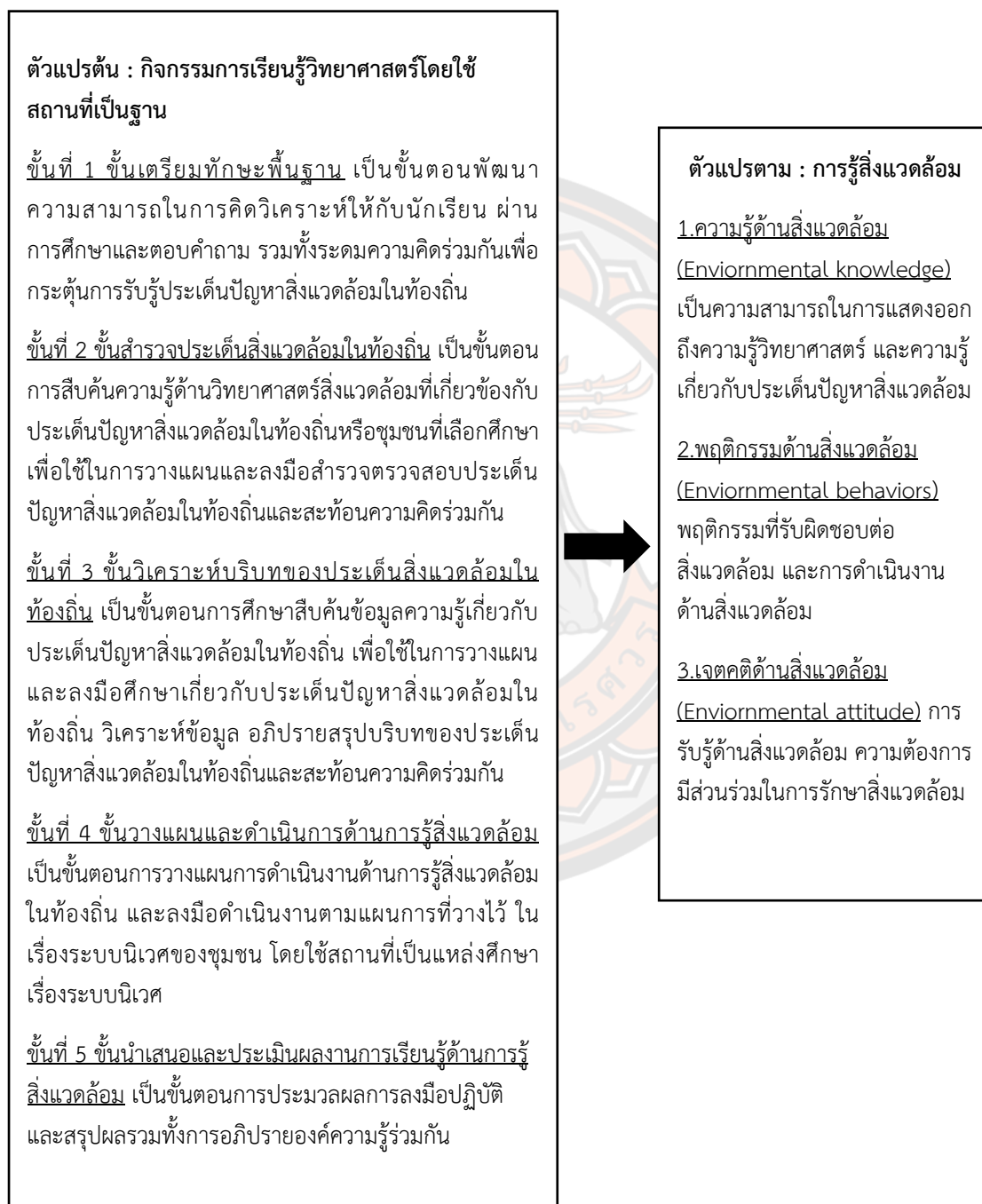
3 ภายหลังจากการศึกษามูลการวิจัยและนำมาวิเคราะห์ สรุปตัวแปรที่นำไปใช้ในการศึกษาได้ 3 ตัวแปร คือ การรวมตัวแปรระหว่างเจตคติและความอ่อนไหว พฤติกรรมริเริ่มการรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม





## กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ศึกษา ค้นคว้าแนวคิด เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งมีกรอบแนวคิดในการวิจัยดังนี้



ภาพ 2 กรอบแนวคิดการวิจัย

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยแบ่งขั้นตอนการดำเนินการออกเป็น 2 ขั้นตอน ตามกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงานตามกรอบวิธีวิจัย (Research Framework) ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75

ขั้นตอนที่ 2 การเปรียบเทียบการรู้สิ่งแวดล้อมก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

รายละเอียดของวิธีดำเนินการวิจัยในแต่ละขั้นตอน มีดังนี้

**ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75**

#### แหล่งข้อมูล

1. ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย

1.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ จันทะคุณ อาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.2 นางสาวลัดดาวัลย์ คำเขียน ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

1.3 นางศิริพร ธงอาสา ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนผาเมืองวิทยาคม ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

2. การหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย

2.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านห้วยระหงส์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน แบ่งเป็นนักเรียนที่มี คุณลักษณะสูงจำนวน 1 คน นักเรียนที่มีคุณลักษณะปานกลางจำนวน 1 คน และนักเรียนที่มี คุณลักษณะต่ำกว่าปานกลางจำนวน 1 คน เพื่อพิจารณาว่ากิจกรรมที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสมของ เนื้อหา ภาษาและเวลาที่ใช้

2.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านห้วยระหงส์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการทดลองจริงจำนวน 9 คน แบ่งเป็น นักเรียนที่มีคุณลักษณะสูงจำนวน 3 คน นักเรียนที่มีคุณลักษณะปานกลางจำนวน 3 คน และนักเรียน ที่มีคุณลักษณะต่ำกว่าปานกลางจำนวน 3 คน เพื่อพิจารณาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ให้ได้ ตามเกณฑ์ 75/75 โดยคุณลักษณะของนักเรียนใช้เกณฑ์ในการจำแนก ดังนี้

นักเรียนที่มีคุณลักษณะสูง คือ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใน รายวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 อยู่ในช่วง 3.00-4.00

นักเรียนที่มีคุณลักษณะปานกลาง คือ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 อยู่ในช่วง 2.00-2.99

นักเรียนที่มีคุณลักษณะต่ำกว่าปานกลาง คือ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 อยู่ในช่วง 0.00-1.99

#### **ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย**

1. ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เรื่อง ระบบ นิเวศ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ

2. ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เรื่อง ระบบนิเวศ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75

#### **เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

1. กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เรื่อง ระบบนิเวศ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2. แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมและแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เรื่อง ระบบนิเวศ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3

## ขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

### 1. กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เรื่อง ระบบนิเวศ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.1 ศึกษาสภาพบริบท สภาพปัญหาปัจจุบันที่พบในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.2 วิเคราะห์ปัญหาปัจจุบันที่พบในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อหาแนวทางการแก้ไขปัญหา

1.3 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) และกำหนดเนื้อหาที่ใช้สอนผ่านกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน ซึ่งเนื้อหาที่เรียกอยู่ในสาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาลingkungan รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 หัวข้อ ได้แก่ 1. องค์ประกอบของระบบนิเวศ 2. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ 3. การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ โดยใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 9 ชั่วโมง

1.4 ศึกษาวิธี หลักการและทฤษฎีการสอนแบบใช้สถานที่เป็นฐาน เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งใช้สถานที่เป็นฐาน เป็นรูปแบบการสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียน ซึ่งเป็นรูปแบบที่ฝึกให้นักเรียนได้ตระหนักและเห็นคุณค่าของสิ่งแวดล้อม และเพื่อเป็นแนวทางในการเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมทักษะพื้นฐาน เป็นขั้นตอนพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ให้กับนักเรียน ผ่านการศึกษาและตอบคำถาม รวมทั้งระดมความคิดร่วมกันเพื่อกระตุ้นการรับรู้ประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจประเด็นสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น เป็นขั้นตอนการสืบค้นความรู้ด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นหรือชุมชนที่เลือกศึกษา เพื่อใช้ในการวางแผนและลงมือสำรวจตรวจสอบประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นและสะท้อนความคิดร่วมกัน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม โดยที่ทั้งความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม และเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม

ขั้นที่ 3 ขั้นวิเคราะห์บริบทของประเด็นสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น เป็นขั้นตอนการศึกษา สืบค้นข้อมูลความรู้เกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น เพื่อใช้ในการวางแผนและลงมือ ศึกษาเกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น วิเคราะห์ข้อมูล อภิปรายสรุปบริบทของประเด็น ปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นและสะท้อนความคิดร่วมกัน ส่งเสริมความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม พฤติกรรม ด้านสิ่งแวดล้อม และเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม รวมทั้งความตระหนักรู้และความรู้สึกผูกพันกับคุณค่า ของสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นที่นักเรียนได้ดำรงชีวิตร่วมกันกับสิ่งแวดล้อม

ขั้นที่ 4 ขั้นวางแผนและดำเนินการด้านการรู้สิ่งแวดล้อม เป็นขั้นตอนการวางแผน การดำเนินงานด้านการรู้สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น และลงมือดำเนินงานตามแผนที่วางไว้ ในเรื่อง ระบบนิเวศของชุมชนในเขตอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว โดยใช้สถานที่ที่เป็นแหล่งศึกษาเรื่องระบบนิเวศ จากนั้นสะท้อนความคิดร่วมกันทั้งความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (ความสามารถในการแสดงออกถึงความรู้ วิทยาศาสตร์ และความรู้เกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม) พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม (พฤติกรรมที่ รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม และการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม) และเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม (การรับรู้ ด้านสิ่งแวดล้อม ความคิดเห็นเกี่ยวกับการรักษาสิ่งแวดล้อม ความต้องการมีส่วนร่วมในการรักษา สิ่งแวดล้อม)

ขั้นที่ 5 ขั้นนำเสนอและประเมินผลงานการเรียนรู้ด้านการรู้สิ่งแวดล้อม เป็นขั้นตอน การประมวลผลการลงมือปฏิบัติ และสรุปผลรวมทั้งการอภิปรายองค์ความรู้ร่วมกัน โดยนำสิ่งที่ได้จาก การเรียนรู้ด้านการรู้สิ่งแวดล้อม ทั้ง 3 ด้าน ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม และ เจตคติด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อสะท้อนความคิดผ่านการนำเสนอผลงานการแก้ประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม ในท้องถิ่นจากสถานที่ที่นักเรียนได้ศึกษาระบบนิเวศชุมชนในเขตอุทยานน้ำหนาว เพื่อก่อให้เกิดการ ดำเนินชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

1.5 ดำเนินการสร้างแผนประกอบการจัดการเรียนรู้ เพื่อประกอบการใช้ในกิจกรรม และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เรื่อง ระบบนิเวศ เพื่อ ส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดและสาระการ เรียนรู้ ที่กำหนดไว้โดยมีแผนจัดการเรียนรู้ 3 แผน แผนละ 3 ชั่วโมง ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้จำนวน 9 ชั่วโมง

1.6 นำกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำ แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ ปรึกษา

1.7 นำกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับปรุงตาม คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา พร้อมแบบประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบของกิจกรรมและ

แผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้

1.8 นำกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) โดยกำหนดเกณฑ์ค่าเฉลี่ย ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าน้อยกว่า 1.00 ถือว่าเป็นกิจกรรมที่มีความเหมาะสม ถ้ากิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบการจัดกิจกรรมใดไม่เป็นไปตามเกณฑ์ต้องนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.9 นำกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้แก้ไขปรับปรุงแล้วมาประเมินประสิทธิภาพกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยมีขั้นตอนดังนี้

1.9.1 นำกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มาประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) โดยนำกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้ (Try Out) กลุ่มนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างโรงเรียนบ้านห้วยระหงส์ จำนวน 3 คน เป็นนักเรียนที่มีคุณลักษณะสูงจำนวน 1 คน นักเรียนที่มีคุณลักษณะปานกลางจำนวน 1 คน และนักเรียนที่มีคุณลักษณะต่ำกว่าปานกลางจำนวน 1 คน เพื่อหาความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษาและเวลาที่ใช้ แล้วนำมาปรับปรุงเพื่อให้สอดคล้องเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่าง

1.9.2 นำกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มาประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:3) โดยนำกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้ (Try Out) กลุ่มนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างโรงเรียนบ้านห้วยระหงส์ จำนวน 9 คน เป็นนักเรียนที่มีคุณลักษณะสูงจำนวน 3 คน นักเรียนที่มีคุณลักษณะปานกลางจำนวน 3 คน และนักเรียนที่มีคุณลักษณะต่ำกว่าปานกลางจำนวน 3 คน เพื่อประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้  $E_1/E_2$  ตามเกณฑ์ 75/75

1.10 กิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแล้วไปจัดพิมพ์เอกสารฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการทดลอง

## 2. การสร้างแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน

2.1 ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการสร้างแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินความเหมาะสม

2.2 กำหนดจุดประสงค์ กรอบเนื้อหาและหัวข้อที่ต้องการประเมิน

2.2.1. การประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน ที่ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมทักษะพื้นฐาน

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจประเด็นสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

ขั้นที่ 3 ขั้นวิเคราะห์บริบทของประเด็นสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

ขั้นที่ 4 ขั้นวางแผนและดำเนินการด้านการรู้สิ่งแวดล้อม

ขั้นที่ 5 ขั้นนำเสนอและประเมินผลงานการเรียนรู้ด้านการรู้สิ่งแวดล้อม

2.2.2. การประเมินความเหมาะสมของแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย

1) มาตรฐานการเรียนรู้

2) ตัวชี้วัด

3) จุดประสงค์การเรียนรู้

4) สารสำคัญ

5) กิจกรรมการเรียนรู้

6) สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

7) การวัดและประเมินผลของกิจกรรมการเรียนรู้

2.3. สร้างแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด, 2554, น. 121) ซึ่งกำหนดความหมายของระดับความเหมาะสม ดังนี้

5 หมายถึง กิจกรรมมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง กิจกรรมมีความเหมาะสมในระดับมาก

3 หมายถึง กิจกรรมมีความเหมาะสมในระดับปานกลาง

2 หมายถึง กิจกรรมมีความเหมาะสมในระดับน้อย

1 หมายถึง กิจกรรมมีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

2.4. นำแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอคำแนะนำและนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะและนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

2.5. นำแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลใน ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ดำเนินการดังนี้

1. การประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1.1 ติดต่อ ผู้เชี่ยวชาญเพื่อขอความอนุเคราะห์ในการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เรื่อง ระบบนิเวศ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.2 ดำเนินการขอหนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญตรวจแก้ไขเครื่องมือจากบัณฑิตวิทยาลัย

1.3 นำกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน พร้อมทั้งแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน โดยเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งจะวิเคราะห์ข้อมูล โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.4 นำแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน จากผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และปรับปรุงแก้ไขกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำไปใช้ในการประเมินประสิทธิภาพต่อไป



## 2. การประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.1 ติดต่อทางบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อออกหนังสือขอความร่วมมือในการทดลองใช้เครื่องมือในการเก็บข้อมูลเพื่อการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง/การค้นคว้าอิสระ ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านห้วยระหงส์ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลและนำกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน

2.2 นำกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เรื่อง ระบบนิเวศ เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนบ้านห้วยระหงส์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 3 คน โดยแบ่งเป็นนักเรียนที่มีคุณลักษณะสูง ปานกลาง และต่ำกว่าปานกลาง อย่างละ 1 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของภาษา เนื้อหา เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงกิจกรรมให้มีความเหมาะสมในการนำไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

2.3 นำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขและนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยนำกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เรื่อง ระบบนิเวศ เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านห้วยระหงส์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 9 คน โดยแบ่งเป็นนักเรียนเป็นนักเรียนที่มีคุณลักษณะสูง ปานกลาง และต่ำกว่าปานกลาง อย่างละ 3 คน เพื่อประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้  $E_1/E_2$  ตามเกณฑ์ 75/75

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นนี้ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

#### 1. แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน

นำแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีเกณฑ์ในการแปลความหมายตามแนวของ บุญชม ศรีสะอาด (2554, น. 121) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.51 - 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51 - 4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51 - 3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51 - 2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 - 1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

โดยกำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำในการพิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน โดยต้องมีค่าเฉลี่ยมากกว่าหรือเท่ากับ 3.51 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1.00 ถือว่ามีความเหมาะสม พบว่าจากการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.06$  , S. D. = 0.54) และความเหมาะสมของแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.79$  , S. D. = 0.03)

**2. การประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐานตามเกณฑ์ 75/75 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ตามสูตร  $E_1/E_2$  โดยพิจารณา ดังนี้**

2.1 เกณฑ์  $E_1$  หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละ 75 ของประสิทธิภาพกระบวนการได้มาจากร้อยละของคะแนนรวมเฉลี่ยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้จากการทำงานและการทำกิจกรรมระหว่างเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.2 เกณฑ์  $E_2$  หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละ 75 ของประสิทธิภาพผลลัพธ์ได้มาจากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทำแบบวัดการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน

**ขั้นตอนที่ 2 เปรียบเทียบการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

**แบบแผนที่ใช้ในการวิจัย**

การวิจัยในขั้นตอนนี้เป็นการทดลองแบบกลุ่มเดียว ทดสอบก่อนการจัดกิจกรรมและหลังการจัดกิจกรรม (One-Group Pretest-Posttest Design) กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านห้วยระหงส์ อำเภอห่มสั๊ก จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยมีแบบแผนการทดลอง ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538 น. 248-249)

ตาราง 9 แบบแผนการทดลอง One-Group Pretest-Posttest Design

กลุ่มตัวอย่าง	ทดสอบก่อน	ทดลอง	ทดสอบหลัง
E	T1	X	T2

สัญลักษณ์ที่ใช้รูปแบบในการทดลอง

E	หมายถึง	นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านห้วยระหงส์
X	หมายถึง	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน (Treatment) จำนวน 3 แผน
T1	หมายถึง	การทดสอบก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน (Pretest) ของกลุ่มตัวอย่าง
T2	หมายถึง	การทดสอบหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็น (Posttest) ของกลุ่มตัวอย่าง

โดยการศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพพร้อมกัน มีรายละเอียดของการวิจัย ดังนี้

#### แหล่งข้อมูล

1. ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของแบบประเมินการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยมีคุณสมบัติดังนี้

1.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ จันทะคุณ อาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.2 นางสาวลัดดาวัลย์ คำเขียน ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

1.3 นางศิริพร ธงอาสา ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนผาเมืองวิทยาคม ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

2. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2

3. กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านห้วยระหงส์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2 จำนวน 25 คน โดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

### เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบวัดการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เรื่องระบบนิเวศ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยแบ่งเป็น 3 ด้าน ดังนี้

- 1.1 ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (มีลักษณะการเขียนตอบ)
  - 1.1.1 ความสามารถในการแสดงออกถึงความรู้วิทยาศาสตร์
  - 1.1.2 ความรู้เกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม
- 1.2 พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม (มีลักษณะแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ)
  - 1.2.1 พฤติกรรมที่รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม
  - 1.2.2 การดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม
- 1.3 เจตคติด้านสิ่งแวดล้อม (มีลักษณะแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ)
  - 1.3.1 การรับรู้ด้านสิ่งแวดล้อม
  - 1.3.2 ความต้องการมีส่วนร่วมในการรักษาสิ่งแวดล้อม

### 2. แบบบันทึกภาคสนาม

การพัฒนาเครื่องมือ การเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการดังนี้

1. การสร้างแบบประเมินการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม มีขั้นตอนดังนี้

- 1.1 การรู้สิ่งแวดล้อม องค์ประกอบที่ 1 ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม
  - 1.1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบประเมินการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม

1.1.2 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ระบบนิเวศ

1.1.3 วิเคราะห์ตัวชี้วัด ขอบเขตเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้จากหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ระบบนิเวศ

1.1.4 กำหนดประเด็นในการประเมินการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้ครอบคลุมเนื้อหาตามประเด็นที่กำหนดไว้ ดังนี้ ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม และเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม

1.1.5 สร้างแบบประเมินการรู้สิ่งแวดล้อม เรื่อง ระบบนิเวศ ให้สอดคล้องกับเนื้อหาจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยสร้างแบบประเมินการรู้สิ่งแวดล้อม 3 ด้าน ได้แก่ 1) ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ 20 คะแนน ประกอบด้วย 3 สถานการณ์ ดังนี้ สถานการณ์ที่ 1 ระบบนิเวศบ้านเรา สถานการณ์ที่ 2 สายสัมพันธ์สิ่งมีชีวิต สถานการณ์ที่ 3 สายใยพลังงานอาหาร

1.1.6 นำแบบประเมินและเกณฑ์เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาความเหมาะสม พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะแล้วปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

1.1.7 นำแบบประเมินที่ได้ปรับปรุงแก้ไข เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คน แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency: IOC) และคัดเลือกแบบประเมินที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.50 เป็นต้นไป โดยใช้สูตรหาค่า IOC (Index of Item Objective Congruence) ของบุญชม ศรีสะอาด (2545, น. 63-65) ระหว่างข้อสอบแต่ละข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้ +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด

ให้ 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดหรือไม่

ให้ -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด

โดยพิจารณาจากค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

1.1.8 นำมาปรับปรุงและจัดทำแบบประเมินการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านห้วยระหงส์ จำนวน 30 คน แล้วนำผลมาวิเคราะห์หาคุณภาพ ดังนี้

1.1.8.1 ทำการตรวจสอบรายชื่อที่เป็นารตรวจสอบอำนาจจำแนกรายข้อโดยใช้สูตรของ วิทนีย์ และ ซาเบอร์ (Whitney and Sabers, n.d. อ้างอิงใน สากร แสงผึ้ง 2546,

หน้า 50-51) ของข้อคำถามในแบบประเมินการรู้สิ่งแวดล้อม ข้อคำถามที่ดีจะต้องมีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ซึ่งพบว่าแบบประเมินการรู้สิ่งแวดล้อมที่สร้างขึ้นมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.45-0.58 โดยมีข้อคำถามที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 10 ข้อ

1.1.8.2 คัดเลือกข้อคำถามที่ดีที่สุดในแต่ละด้านและครอบคลุมเนื้อหาหามาหาค่าความเชื่อมั่น โดยค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินการรู้สิ่งแวดล้อม ควรจะมีค่าสูงกว่า 0.70 จึงจะถือว่าแบบประเมินนั้นมีผลการวัดที่มีความคงที่แน่นอนเป็นที่เชื่อถือได้ ซึ่งพบว่าแบบประเมินความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85

1.1.9 นำแบบประเมินการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีคุณภาพไปจัดพิมพ์ฉบับสมบูรณ์และนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวม

## 1.2. การรู้สิ่งแวดล้อม องค์ประกอบที่ 2 พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม

1.2.1 ศึกษาเอกสารวิธีการสร้างเกี่ยวกับแบบวัดพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม

1.2.2 ศึกษาและวิเคราะห์พฤติกรรมที่แสดงออกถึงพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการวัดพฤติกรรมด้านความรู้ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1.2.2.1 พฤติกรรมที่รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม

1.2.2.2 การดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม

1.2.3 สร้างแบบวัดพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยมีเนื้อหาครอบคลุมองค์ประกอบของพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม จำนวน 20 ข้อ ซึ่งมีรายละเอียด ดังตาราง 10

ตาราง 10 แสดงคะแนนสำหรับข้อคำถามของแบบวัดพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม

ข้อคำถามแสดงพฤติกรรม	ระดับคะแนน
ด้านสิ่งแวดล้อม	
ปฏิบัติทุกครั้ง	5 คะแนน
ปฏิบัติบ่อยครั้ง	4 คะแนน
ปฏิบัติบางครั้ง	3 คะแนน
ปฏิบัตินาน ๆ ครั้ง	2 คะแนน
ไม่เคยปฏิบัติเลย	1 คะแนน

1.2.4 นำแบบวัดพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องและนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.2.5 ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาและเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ดังนี้

1.2.5.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ จันทะคุณ อาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.2.5.2 นางสาวลัดดาวัลย์ คำเขียน ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

1.2.5.3 นางศิริพร ธงอาสา ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนผาเมืองวิทยาคม ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความชัดเจนของภาษาและความสอดคล้องของแบบวัดพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมกับวัตถุประสงค์ แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency : IOC) โดยใช้สูตรของโรวินลลีและแฮมเบิลตัน (Rowinelli and Hambleton) มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่ามีความเหมาะสม

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่ามีความเหมาะสม

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าไม่มีความเหมาะสม

ข้อคำถามจะต้องมีค่า IOC เท่ากับ 0.50 เป็นต้นไป (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543, น. 248-249) จากนั้นวิเคราะห์ผลและปรับปรุงแก้ไขตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จากการวิเคราะห์พบว่า แบบวัดพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม มีข้อคำถามที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 20 ข้อ

1.2.6 นำแบบวัดพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมมาทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก ด้วยการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์รายข้อกับคะแนนรวม (Item Total Correlation) โดยใช้สูตรการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ Pearson Product Moment ข้อใดมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ +.20 ขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์ จากการวิเคราะห์พบว่า แบบวัดพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมที่สร้างขึ้น มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.53-0.68 โดยมีข้อคำถามผ่านเกณฑ์จำนวน 20 ข้อ

1.2.7. นำข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ที่ดีที่สุดและครอบคลุมเนื้อหา โดยคัดเลือกมาจำนวน 20 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เพื่อวิเคราะห์ว่าแบบวัดพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมทั้งฉบับนี้จะให้ผลการวัดว่ามีความน่าเชื่อถือหรือไม่ สำหรับการหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ จะนิยมใช้การหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach) (ธีรวุฒิ เอกะกุล, 2542, น.62) เกณฑ์ที่ใช้พิจารณาว่าแบบวัดพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพ ความเชื่อมั่นทั้งฉบับ จะต้องมีค่าตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป จากการวิเคราะห์ผลพบว่าแบบวัดพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.82

1.2.8. นำแบบวัดพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมที่มีคุณภาพปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนโรงเรียนบ้านห้วยระหงส์

### 1.3. การรู้สิ่งแวดล้อม องค์ประกอบที่ 3 เจตคติด้านสิ่งแวดล้อม

1.3.1. ศึกษาเอกสารวิธีการสร้างเกี่ยวกับแบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม

1.3.2. ศึกษาและวิเคราะห์พฤติกรรมที่แสดงออกถึงเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการวัดเจตคติด้านความรู้ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1.3.2.1 การรับรู้ด้านสิ่งแวดล้อม

1.3.2.2 ความต้องการมีส่วนร่วมในการรักษาสิ่งแวดล้อม

1.3.3. สร้างแบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยมีเนื้อหาครอบคลุมองค์ประกอบของเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม จำนวน 20 ข้อ

ตาราง 11 แสดงคะแนนสำหรับข้อคำถามของแบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม

ข้อคำถามแสดงเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม	ระดับคะแนน
ต้องการมากที่สุด	5 คะแนน
ต้องการมาก	4 คะแนน
ต้องการปานกลาง	3 คะแนน
ต้องการน้อย	2 คะแนน
ต้องการน้อยที่สุด	1 คะแนน

1.3.4. นำแบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องและนำมาปรับปรุงแก้ไข



1.3.5. ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาและเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ดังนี้

1.3.5.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ จันทะคุณ อาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.3.5.2 นางสาวลัดดาวัลย์ คำเขียน ศึกษาพิเศษชำนาญการพิเศษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์

1.3.5.3 นางศิริพร ธงอาสา ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนผาม่องวิทยาคม ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์

เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความชัดเจนของภาษาและความสอดคล้องของแบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมกับวัตถุประสงค์ แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency : IOC) โดยใช้สูตรของโรวินลลีและแฮมเบิลตัน (Rowinelli and Hambleton) มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่ามีความเหมาะสม

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่ามีความเหมาะสม

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าไม่มีความเหมาะสม

ข้อคำถามจะต้องมีค่า IOC เท่ากับ 0.50 เป็นต้นไป (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543, น. 248-249) จากนั้นวิเคราะห์ผลและปรับปรุงแก้ไขตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จากการวิเคราะห์พบว่า แบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม มีข้อคำถามที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 20 ข้อ

1.3.6. นำแบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมมาทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก ด้วยการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์รายข้อกับคะแนนรวม (Item Total Correlation) โดยใช้สูตรการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ Pearson Product Moment ข้อใดมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ +.20 ขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์ จากการวิเคราะห์พบว่า แบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมที่สร้างขึ้น มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.64-0.76 โดยมีข้อคำถามผ่านเกณฑ์จำนวน 20 ข้อ

1.3.7. นำข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ที่ดีที่สุดและครอบคลุมเนื้อหา โดยคัดเลือกมาจำนวน 20 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เพื่อวิเคราะห์ว่าแบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมทั้งฉบับนี้จะให้ผลการวัดว่ามีความน่าเชื่อถือหรือไม่ สำหรับการหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ

จะนิยมใช้การหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach) (ธีรวุฒิ เอกะกุล, 2542, น.62) แทนที่ใช้พิจารณาว่าแบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพ ความเชื่อมั่นทั้งฉบับจะต้องมีค่าตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป จากการวิเคราะห์ผลพบว่าแบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.84

1.3.8. นำแบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมที่มีคุณภาพปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนโรงเรียนบ้านห้วยระหงส์

## 2. การสร้างแบบบันทึกภาคสนาม

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบบันทึกภาคสนาม (Field notes) เพื่อนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการจดบันทึกพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมของนักเรียนขณะทำกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เรื่องระบบนิเวศ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งแบบบันทึกภาคสนามนำมาใช้ในการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพที่ได้มาจากการวิเคราะห์พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมของนักเรียน โดยมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

- 2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการสร้างแบบบันทึกภาคสนาม
- 2.2 สร้างแบบบันทึกภาคสนามตามแบบรัตน์ะ บัวสนธ์ (2556, น. 157) เพื่อศึกษาพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นขณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน
- 2.3 กำหนดประเด็นและขอบข่ายของพฤติกรรมในการสังเกต ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่แสดงถึงพฤติกรรมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม มีรายละเอียด ดังนี้
  - 2.3.1 ความสามารถในการแสดงออกถึงความรู้วิทยาศาสตร์
  - 2.3.2 ความรู้เกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม
  - 2.3.3 พฤติกรรมที่รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม
  - 2.3.4 การดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม
  - 2.3.5 การรับรู้ด้านสิ่งแวดล้อม
  - 2.3.6 ความต้องการมีส่วนร่วมในการรักษาสิ่งแวดล้อม

ซึ่งในการบันทึกแบบบันทึกภาคสนามที่เกิดขึ้นในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน 5 ชั้น ประกอบด้วย ชั้นที่ 1 เตรียมทักษะพื้นฐาน ชั้นที่ 2 สำรวจประเด็นสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ชั้นที่ 3 วิเคราะห์บริบทของประเด็นสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

ขั้นที่ 4 วางแผนและดำเนินการด้านการรู้สิ่งแวดล้อม ขั้นที่ 5 นำเสนอและประเมินผลงานการเรียนรู้ด้านการรู้สิ่งแวดล้อม เพื่อให้สอดคล้องกับประเด็นที่จะศึกษา

2.4 สำหรับรูปแบบของแบบบันทึกภาคสนามของงานวิจัยนี้จะแบ่งข้อมูลเป็น 2 ส่วน โดยส่วนแรกเป็นส่วนที่บ่งบอกวัน เวลา สถานที่ ช่วงเวลาและผู้ที่ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งจะ เป็นข้อมูลของแผ่นแรกและในส่วนที่สองเป็นส่วนที่ทำการบันทึกภาคสนามเกี่ยวกับสาระต่าง ๆ ที่ได้ จากการเก็บรวบรวมข้อมูล ในส่วนนี้จะประกอบไปด้วยเนื้อหาสาระที่สำคัญ 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนแรก เรียกว่า ส่วนบันทึกพรรณนาหรือบรรยาย (The Descriptive part of field notes) และส่วนที่สอง คือ ส่วนบันทึกทบทวน (The Reflective part field notes) (รัตนะ บัวสนธ์, 2556, น. 158-159)

2.5 นำแบบบันทึกภาคสนามที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบ ประเด็นความถูกต้องและนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.6 ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาและจัดพิมพ์แบบบันทึก ภาคสนามฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ในการเก็บข้อมูล

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนที่ 2 การใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่ เป็นฐาน เรื่องระบบนิเวศ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดำเนินการดังนี้

1. ติดต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อขออนุญาตของความร่วมมือในการ ทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เรื่องระบบนิเวศ เพื่อส่งเสริมการรู้ สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านห้วยระหงส์ จังหวัด เพชรบูรณ์ เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ชี้แจงรายละเอียดและวัตถุประสงค์เบื้องต้นในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดย ใช้สถานที่เป็นฐาน เรื่องระบบนิเวศ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างได้เข้าใจถึงกระบวนการและขั้นตอนการเรียนการสอน

3. ทดสอบก่อนเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อม เรื่องระบบนิเวศ โดย นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านห้วยระหงส์ โดยใช้เวลาการสอน 60 นาที

4. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เรื่องระบบนิเวศ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แผนการเรียนรู้ทั้งหมด 3 แผน ใช้เวลาเรียนจำนวน 9 ชั่วโมง

5. ทำแบบบันทึกเหตุการณ์และพฤติกรรมกรรผู้รู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่เกิดขึ้นระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เรื่องระบบนิเวศ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยแบบบันทึกภาคสนาม

6. ทดสอบหลังเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อม เรื่องระบบนิเวศ โดยทำแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อม เรื่องระบบนิเวศ จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 50 นาที ทำแบบวัดพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 20 นาที และทำแบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 20 นาที จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ ซึ่งทั้งแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมแบบวัดพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมและแบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมเป็นชุดเดียวกันที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน

### วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เรื่องระบบนิเวศ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

#### 1. แบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อม เรื่อง ระบบนิเวศ

1.1 นำแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อม เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์การให้คะแนน

1.2 วิเคราะห์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมก่อนและหลังทดสอบ โดยโดยใช้ค่าสถิติ t – test แบบ Dependent

#### 2. แบบวัดพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม

2.1 นำผลการวิเคราะห์ข้อมูลก่อนและหลังเรียนมาหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และนำข้อมูลมาเปรียบเทียบกัน จากนั้นแปลความหมายค่าน้ำหนักคะแนนเฉลี่ย ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด, 2554, น. 121) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 แปลความหมายว่า มีพฤติกรรมอยู่ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 แปลความหมายว่า มีพฤติกรรมอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 แปลความหมายว่า มีพฤติกรรมอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 แปลความหมายว่า มีพฤติกรรมอยู่ในระดับน้อย

2.1 จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ต่อโดยโดยใช้ค่าสถิติ t – test แบบ Dependent

### 3. แบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม

3.1 นำผลการวิเคราะห์ข้อมูลก่อนและหลังเรียนมาหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และนำข้อมูลมาเปรียบเทียบกัน จากนั้นแปลความหมายค่าน้ำหนักคะแนนเฉลี่ย ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด, 2554, น. 121) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 แปลความหมายว่า มีพฤติกรรมอยู่ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 แปลความหมายว่า มีพฤติกรรมอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 แปลความหมายว่า มีพฤติกรรมอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 แปลความหมายว่า มีพฤติกรรมอยู่ในระดับน้อย

3.1 จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ต่อโดยโดยใช้ค่าสถิติ t – test แบบ Dependent

4. นำผลการบันทึกภาคสนามที่ได้บันทึกระหว่างการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน มาวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยการนับความถี่ของ คำหรือข้อความที่จำแนกไว้ภายใต้ระบบการจำแนก หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์เชื่อมโยงสรุป บรรยายข้อมูลที่จำแนกได้อ้างอิงไปสู่ข้อมูลทั้งหมดในเอกสารนั้น ๆ (รัตนะ บัวสนธ์, 2541, น. 107)

### สถิติที่ใช้ในการวิจัย

#### 1. สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เรื่อง ระบบนิเวศ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้สูตร E1/E2 (รัตนะ บัวสนธ์, 2552, น. 103)

1) การคำนวณหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ )

$$E_1 = \frac{\sum x_1}{NA} \times 100$$

เมื่อ	$E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum x_1$	แทน	คะแนนรวมของแบบฝึกหัด หรือกิจกรรมในบทเรียน
	A	แทน	จำนวนเต็มของแบบฝึกหัด หรือกิจกรรมในบทเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

2) การคำนวณหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ )

$$E_2 = \frac{\sum x_2}{NB} \times 100$$

เมื่อ	$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum x_2$	แทน	คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
	B	แทน	จำนวนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

## 2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบวัดการรู้สิ่งแวดลอม

2.1 การหาค่าความตรงเชิงเนื้อหาของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เรื่อง ระบบนิเวศ เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดลอม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยวิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรม โดยใช้สูตร ดังนี้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543, น. 248-249)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ	IOC	แทน	ความสอดคล้องของข้อคำถาม
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2 ค่าความยาก (Difficulty Index) ของแบบทดสอบวัดการรู้สิ่งแวดลอม โดยใช้สูตรของ วิทนีย์ และ ซาเบอร์ (Whitney and Sabers, n. d. อ้างอิงใน สาคร แสงผึ้ง, 2546, หน้า 50)

$$P_E = \frac{(S_H + S_L) - (2N_r X_{MIN})}{2N_r (X_{MAX} - X_{MIN})}$$

เมื่อ	$P_E$	แทน	ค่าความยาก
	$S_H$	แทน	ผลรวมของคะแนนในกลุ่มสูง
	$S_L$	แทน	ผลรวมของคะแนนในกลุ่มต่ำ
	$N_r$	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบในกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน
	$X_{MAX}$	แทน	คะแนนสูงสุดในข้อนั้น
	$X_{MIN}$	แทน	คะแนนต่ำสุดในข้อนั้น

2.3 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination Index) ของแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อม โดยใช้สูตรของ วิทนีย์ และ ซาเบอร์ (Whitney and Sabers, n. d.อ้างอิงใน สาคร แสงผึ้ง 2546, หน้า 50-51)

$$D = \frac{S_H - S_L}{N_H(X_{MAX} - X_{MIN})}$$

เมื่อ	$D$	แทน	ค่า อำนาจจำแนก
	$S_H$	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มสูง
	$S_L$	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มต่ำ
	$X_{MAX}$	แทน	คะแนนสูงสุดของข้อสอบนั้นๆ
	$X_{MIN}$	แทน	คะแนนต่ำสุดของข้อสอบนั้นๆ
	$N_H$	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบในกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน

2.4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดการรู้สิ่งแวดล้อม เรื่อง ระบบนิเวศ แบบอัตนัย โดยการหาแบบสัมประสิทธิ์แอลฟา ของครอนบราค(Conbach method) (ปกรณัม ประจันบาน, 2552, หน้า 179)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ	$\alpha$	แทน	สัมประสิทธิ์ความเที่ยงของเครื่องมือวิจัย
	n	แทน	จำนวนข้อคำถาม
	$S_i^2$	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนเป็นรายข้อ

$S_t^2$  แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

### 3. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) (บุญชม ศรีสะอาด, 2554, น. 124)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ย  
 $\sum X$  แทน ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด  
 $N$  แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) (ปกรณ์ ประจันบาน, 2552, หน้า 214)

$$S.D. = \frac{\sqrt{N \sum X^2 - (\sum X)^2}}{N(N-1)}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
 $\sum X^2$  แทน ผลรวมของคะแนนยกกำลังสอง  
 $(\sum X)^2$  แทน กำลังสองของคะแนนรวม  
 $N$  แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

### 4. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

การเปรียบเทียบการรู้สิ่งแวดล้อม เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนก่อนเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐานกับหลังเรียน โดยการใช้สถิติ t-test แบบ Dependent (บุญชม ศรีสะอาด, 2554, น. 133) ดังนี้



$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{\sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}, df = n-1$$

เมื่อ  $t$  แทน ค่าสถิติทดสอบ  
 $D$  แทน ผลต่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน  
 $n$  แทน จำนวน



## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรู้  
สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาตามกระบวนการ  
ของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล  
เป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

**ตอนที่ 1 ผลการสร้างและประเมินประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่  
3 ตามเกณฑ์ 75/75 ประกอบด้วย**

1. ผลการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรู้  
สิ่งแวดล้อม เรื่องระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน  
เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม เรื่องระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ  
จำนวน 3 คน

2.1. ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้  
สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.2. ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3. ผลการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน  
เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75

**ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบการรู้สิ่งแวดล้อมก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการ  
เรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

1. ผลการเปรียบเทียบการรู้สิ่งแวดล้อมก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2. ผลการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริม  
การรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75 ประกอบด้วย

1. ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ จะใช้ประวัติศาสตร์ สภาพแวดล้อม วัฒนธรรม และเศรษฐกิจที่เป็นเอกลักษณ์ของชุมชน เป็นบริบทในการเรียนรู้ การทำงานของผู้เรียนตามความต้องการและความสนใจของผู้ศึกษา โดยชุมชนจะทำหน้าที่เป็นแหล่งข้อมูลและให้ความร่วมมือในทุกๆด้าน โรงเรียนและชุมชนมีส่วนร่วมในการทำงาน เพื่อให้ท้องถิ่นเป็นแหล่งเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยมีหลักการสำคัญ คือ จะต้องสอนแนวคิดทางนิเวศวิทยาที่สำคัญและความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ โดยให้ผู้เรียนลงพื้นที่จริงเพื่อศึกษาสภาพแวดล้อมในชุมชนอย่างแท้จริง ในเนื้อหาสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องระบบนิเวศ ซึ่งผู้วิจัยกำหนดขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน ที่ Sobel (2013) ได้เสนอแนวทางไว้ โดยการนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน แต่ละขั้นตอนมีรายละเอียด ดังนี้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน



ภาพ 3 แสดงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน

**ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมทักษะพื้นฐาน** เป็นขั้นตอนพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ให้กับนักเรียน ผ่านการศึกษาและตอบคำถาม รวมทั้งระดมความคิดร่วมกันเพื่อกระตุ้นการรับรู้ประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

**ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจประเด็นสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น** เป็นขั้นตอนการสืบค้นความรู้ด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นหรือชุมชนที่เลือกศึกษา เพื่อใช้ในการวางแผนและลงมือสำรวจตรวจสอบประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นและสะท้อนความคิดร่วมกัน เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม โดยที่ทั้งความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม และเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม

**ขั้นที่ 3 ขั้นวิเคราะห์บริบทของประเด็นสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น** เป็นขั้นตอนการศึกษาสืบค้นข้อมูลความรู้เกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น เพื่อใช้ในการวางแผนและลงมือศึกษาเกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น วิเคราะห์ข้อมูล อภิปรายสรุปบริบทของประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นและสะท้อนความคิดร่วมกัน ส่งเสริมความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม และเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม รวมทั้งความตระหนักรู้และความรู้สึกผูกพันกับคุณค่าของสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นที่นักเรียนได้ดำรงชีวิตร่วมกันกับสิ่งแวดล้อม

**ขั้นที่ 4 ขั้นวางแผนและดำเนินการด้านการรู้สิ่งแวดล้อม** เป็นขั้นตอนการวางแผนการดำเนินงานด้านการรู้สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น และลงมือดำเนินงานตามแผนการที่วางไว้ ในเรื่องระบบนิเวศของชุมชนในเขตอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว โดยใช้สถานที่เป็นแหล่งศึกษาเรื่องระบบนิเวศจากนั้นสะท้อนความคิดร่วมกันทั้งความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (ความสามารถในการแสดงออกถึงความรู้วิทยาศาสตร์ และความรู้เกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม) พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม (พฤติกรรมที่รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม และการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม) และเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม (การรับรู้ด้านสิ่งแวดล้อม ความคิดเห็นเกี่ยวกับการรักษาสิ่งแวดล้อม ความต้องการมีส่วนร่วมในการรักษาสิ่งแวดล้อม)

**ขั้นที่ 5 ขั้นนำเสนอและประเมินผลงานการเรียนรู้ด้านการรู้สิ่งแวดล้อม** เป็นขั้นตอนการประมวลผลการลงมือปฏิบัติ และสรุปผลรวมทั้งการอภิปรายองค์ความรู้ร่วมกัน โดยนำสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ด้านการรู้สิ่งแวดล้อม ทั้ง 3 ด้าน ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม และเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อสะท้อนความคิดผ่านการนำเสนอผลงานการแก้ประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นจากสถานที่ที่นักเรียนได้ศึกษาระบบนิเวศชุมชนในเขตอุทยาน เพื่อก่อให้เกิดการดำเนินชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม เรื่องระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน

2.1. ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตาราง 12 แสดงผลการพิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม เรื่องระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน

ที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนนของผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{x}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
		1	2	3			
1	<b>ขั้นเตรียมทักษะพื้นฐาน</b>						
	1.1. กิจกรรมการเรียนรู้พัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ให้กับผู้เรียน	4	4	5	4.33	0.58	มาก
	1.2. การระดมความคิดร่วมกันเพื่อกระตุ้นการรับรู้ประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น	5	5	4	4.67	0.58	มากที่สุด
2	<b>ขั้นสำรวจประเด็นสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น</b>						
	2.1. เป็นขั้นตอนการสืบค้นความรู้ด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นหรือชุมชนที่เลือกศึกษา	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
	2.2. วางแผนและลงมือสำรวจตรวจสอบประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
	2.3. สะท้อนความคิดร่วมกัน เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม โดยมีทั้ง						

ที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนนของ ผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{x}$	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
		1	2	3			
	ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม พฤติกรรม ด้านสิ่งแวดล้อม และเจตคติด้าน สิ่งแวดล้อม	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
<b>3</b>	<b>ขั้นวิเคราะห์บริบทของประเด็น สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น</b>						
	3.1. เป็นขั้นตอนการศึกษาสืบค้น ข้อมูลความรู้เกี่ยวกับประเด็น ปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น	4	4	5	4.33	0.58	มาก
	3.2. วิเคราะห์ข้อมูล อภิปรายสรุป บริบทของประเด็นปัญหา สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นและสะท้อน ความคิดร่วมกัน ส่งเสริมความรู้ ด้านสิ่งแวดล้อม พฤติกรรมด้าน สิ่งแวดล้อม และเจตคติด้าน สิ่งแวดล้อม	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
<b>4</b>	<b>ขั้นวางแผนและดำเนินการด้าน การรู้สิ่งแวดล้อม</b>						
	4.1. เป็นขั้นตอนการวางแผนการ ดำเนินงานด้านการรู้สิ่งแวดล้อมใน ท้องถิ่น พร้อมลงมือดำเนินงาน ตามแผนการที่วางไว้ ในเรื่องระบบ นิเวศ โดยใช้สถานที่เป็นแหล่ง ศึกษาเรื่องระบบนิเวศ	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
	4.2. สะท้อนความคิดร่วมกันทั้ง ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (ความสามารถในการแสดงออกถึง	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด

ที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนนของผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{x}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
		1	2	3			
	ความรู้วิทยาศาสตร์ และความรู้เกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม) พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม (พฤติกรรมที่รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม และการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม) และเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม (การรับรู้ด้านสิ่งแวดล้อม ความคิดเห็นเกี่ยวกับการรักษาสิ่งแวดล้อม ความต้องการมีส่วนร่วมในการรักษาสิ่งแวดล้อม)						
5	<b>ชั้นนำเสนอและประเมินผลงานการเรียนรู้ด้านการรู้สิ่งแวดล้อม</b>						
	5.1. เป็นขั้นตอนการประมวลผลการลงมือปฏิบัติ และสรุปผล รวมทั้งการอภิปรายองค์ความรู้ร่วมกัน โดยนำสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ด้านการรู้สิ่งแวดล้อม ทั้ง 3 ด้าน ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม และเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
	5.2. สะท้อนความคิดผ่านการนำเสนอผลงานการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นจากสถานที่ที่นักเรียนได้ศึกษาระบบนิเวศ เพื่อก่อให้เกิดการดำเนินชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด

ที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนนของผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{x}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
		1	2	3			
6	กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เน้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
7	กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้สถานที่เป็นฐาน สามารถช่วยส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
8	กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เป็นกิจกรรมที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันในบริบทท้องถิ่นที่มีความสอดคล้องกับเนื้อหาระบบนิเวศ	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
9	นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน ไปใช้ในการอธิบายสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาระบบนิเวศได้	4	4	5	4.33	0.58	มาก
10	กิจกรรมการเรียนรู้ มีความเหมาะสมกับวัยและความสามารถของนักเรียน	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
<b>รวมเฉลี่ย</b>					<b>4.06</b>	<b>0.54</b>	<b>มาก</b>



จากตาราง 12 พบว่า ผลการพิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้สถานที่เป็นฐานเพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 3 คน โดยภาพรวมมีความเหมาะสมในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.06, S. D. = 0.54$ )

2.2. ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตาราง 13 แสดงผลการตรวจสอบความเหมาะสมของแผนประกอบการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน

รายการประเมิน	ระดับคะแนนของผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{x}$	S.D	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3			
1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด						
1.1. ถูกต้องตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2. ตัวชี้วัดครบถ้วนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
<b>เฉลี่ยรวม</b>	<b>5.00</b>	<b>5.00</b>	<b>5.00</b>	<b>5.00</b>	<b>0.00</b>	<b>มากที่สุด</b>
2. จุดประสงค์การเรียนรู้						
2.1. สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2. ครอบคลุมพฤติกรรมกรการเรียนรู้ ด้านความรู้ ด้านทักษะและด้านเจตคติ	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2.3. ส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2.4. ระบุถึงพฤติกรรมที่สามารถวัดและประเมินผลได้อย่างชัดเจน	5	4	4	4.33	0.58	มาก
<b>เฉลี่ยรวม</b>	<b>5.00</b>	<b>4.75</b>	<b>4.75</b>	<b>4.83</b>	<b>0.14</b>	<b>มากที่สุด</b>

รายการประเมิน	ระดับคะแนนของ ผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{x}$	S.D	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3			
3. สมรรถนะสำคัญ						
3.1. สอดคล้องกับกิจกรรมการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ สถานที่เป็นฐาน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2. มุ่งพัฒนาการรู้สิ่งแวดล้อม	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
<b>เฉลี่ยรวม</b>	<b>5.00</b>	<b>5.00</b>	<b>5.00</b>	<b>5.00</b>	<b>0.00</b>	<b>มากที่สุด</b>
4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์						
4.1. ถูกต้องตามหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับ ปรับปรุง พุทธศักราช 2560)	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4.2. สอดคล้องกับเนื้อหาของ กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้สถานที่เป็นฐาน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
<b>เฉลี่ยรวม</b>	<b>5.00</b>	<b>5.00</b>	<b>5.00</b>	<b>5.00</b>	<b>0.00</b>	<b>มากที่สุด</b>
5. สาระสำคัญ						
5.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
5.2. สอดคล้องกับสาระการ เรียนรู้	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
5.3. มีความถูกต้อง ชัดเจนและ เข้าใจง่าย	5	4	4	4.33	0.58	มาก
5.4. มีความเหมาะสมกับวัยของ ผู้เรียน	5	4	4	4.33	0.58	มาก
<b>เฉลี่ยรวม</b>	<b>5.00</b>	<b>4.50</b>	<b>4.50</b>	<b>4.67</b>	<b>0.29</b>	<b>มากที่สุด</b>
6. สาระการเรียนรู้						
6.1. สาระการเรียนรู้สอดคล้อง กับสาระสำคัญ	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6.2. สาระการเรียนรู้สอดคล้อง กับสาระการเรียนรู้แกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับ ปรับปรุง พุทธศักราช 2560)	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับคะแนนของ ผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{x}$	S.D	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3			
6.3. สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6.4. สาระการเรียนรู้น่าสนใจ สอดคล้องกับความต้องการและเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
<b>เฉลี่ยรวม</b>	<b>5.00</b>	<b>4.75</b>	<b>5.00</b>	<b>4.92</b>	<b>0.14</b>	<b>มากที่สุด</b>
7. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้						
7.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
7.2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	5	4	4.33	0.58	มาก
7.3. กิจกรรมเป็นไปตามลำดับขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
7.4. ได้ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการรู้สิ่งแวดล้อม	5	5	4	4.67	0.58	มากที่สุด
7.5. ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้จากการลงพื้นที่จริง	4	4	5	4.33	0.58	มาก
7.6. ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้อย่างเหมาะสม	4	4	5	4.33	0.58	มาก
7.7. ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม	4	4	5	4.33	0.58	มาก
7.8. เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน	4	4	4	4.00	0.00	มาก
<b>เฉลี่ยรวม</b>	<b>4.25</b>	<b>4.38</b>	<b>4.63</b>	<b>4.42</b>	<b>0.19</b>	<b>มาก</b>

รายการประเมิน	ระดับคะแนนของ ผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{x}$	S.D	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3			
8. สื่อการเรียนรู้						
8.1. เหมาะสมกับวัยและ ความสามารถของผู้เรียน	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
8.2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการรู้ สิ่งแวดล้อม	4	5	4	4.33	0.58	มาก
8.3. สื่อสามารถทำให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ได้จริง	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
8.4. สอดคล้องกับขั้นตอนการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
<b>เฉลี่ยรวม</b>	<b>4.75</b>	<b>4.50</b>	<b>4.75</b>	<b>4.67</b>	<b>0.14</b>	<b>มากที่สุด</b>
9. การวัดและประเมินผลการ เรียนรู้						
9.1. ประเมินได้สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
9.2. ระบุวิธีวัด เครื่องมือวัด และเกณฑ์การประเมินที่ชัดเจน	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
9.3. เครื่องมือที่ใช้วัดและ ประเมินสอดคล้องกับกิจกรรม การเรียนรู้	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
9.4. เกณฑ์การวัดและ ประเมินผลสอดคล้องกับ ความสามารถของผู้เรียน	4	5	4	4.33	0.58	มากที่สุด
<b>เฉลี่ยรวม</b>	<b>4.00</b>	<b>5.00</b>	<b>4.75</b>	<b>4.58</b>	<b>0.52</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>ผลเฉลี่ยรวม</b>	<b>4.78</b>	<b>4.76</b>	<b>4.82</b>	<b>4.79</b>	<b>0.03</b>	<b>มากที่สุด</b>

จากตาราง 13 พบว่า ผลการพิจารณาความเหมาะสม แผนประกอบการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน โดยภาพรวมมีความเหมาะสมใน ระดับมากที่สุด ( $\bar{x} = 4.79$ , S. D. = 0.03)

ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน ตามคำแนะนำ ของผู้เชี่ยวชาญและนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อประเมินประสิทธิภาพของ กิจกรรมการเรียนรู้

3. ผลการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75

3.1. ผลการนำกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไปทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียนบ้านห้วยระหงส์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2 จำนวน 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษาและเวลา ซึ่งพบว่าสิ่งที่ต้องปรับปรุงดังตาราง 14

ตาราง 14 แสดงการตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษาและเวลา

ประเด็น	ปัญหา	แนวทางการแก้ไข
ด้านเนื้อหา	ข้อความในใบงานเป็นแบบเขียนบรรยาย ซึ่งมีบรรทัดไม่เพียงพอให้นักเรียนได้เขียนคำตอบ และยังมีข้อความบางข้อความที่พิมพ์ผิด และระหว่างทำกิจกรรมนักเรียนบางคนไม่ค่อยเข้าใจรายละเอียดของเนื้อหา ทำให้มีความสับสนและไม่สามารถเข้าใจกิจกรรมในบางข้อได้	เพิ่มบรรทัดในใบกิจกรรมให้เพียงพอต่อการเขียนคำตอบของนักเรียนและแก้ไขข้อความที่พิมพ์ผิดให้ถูกต้องและปรับลดในส่วนของเนื้อหาบางส่วนลงอย่างเหมาะสม เพื่อให้เหมาะกับกิจกรรมการเรียนรู้
ด้านภาษา	คำชี้แจงในใบงานที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีการใช้คำที่ซ้ำซ้อนทำให้นักเรียนเกิดความสับสน และทำให้นักเรียนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อน	แก้ไขคำชี้แจงในใบงานใหม่ให้มีความชัดเจนเข้าใจง่ายเหมาะสมกับวัยของนักเรียน
ด้านเวลา	เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนานเกินไป จนมีเวลาทำใบงานไม่เพียงพอ	ปรับเวลาให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมและใบงาน

3.2. ผลการนำกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไปทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียนบ้านห้วยระหงส์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2 จำนวน 9 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน มีผลการวิเคราะห์ดังตาราง 15

ตาราง 15 แสดงผลการตรวจสอบประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75 กับนักเรียนจำนวน 9 คน

ครั้งที่	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย ในการทำใบงาน ระหว่างการจัดการเรียนรู้	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย ในการทำแบบทดสอบ หลังการจัดการเรียนรู้
ครั้งที่ 1	73.33	75.74
ครั้งที่ 2	76.11	
ครั้งที่ 3	79.44	
รวมเฉลี่ยร้อยละ	76.30	75.74
ประสิทธิภาพของกระบวนการ = 76.30		ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ = 75.74
$E_1/E_2 = 76.30/75.74$		

จากตาราง 15 พบว่า การจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพกระบวนการเท่ากับ 76.30 เมื่อพิจารณาการจัดการเรียนรู้จากใบงาน 1,2 และ 3 มีประสิทธิภาพกระบวนการเท่ากับ 73.33, 76.11 และ 79.44 ตามลำดับ มีประสิทธิภาพผลลัพธ์เท่ากับ 75.74 แสดงว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.30/75.74 เป็นไปตามเกณฑ์ 75/75

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบการรู้สิ่งแวดล้อมก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. ผลการเปรียบเทียบการรู้สิ่งแวดล้อมก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตาราง 16 แสดงผลการเปรียบเทียบการรู้สิ่งแวดล้อมก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	t	Sig. (1-tailed)
ก่อนเรียน	25	60	36.08	3.39	19.49 *	0.0000
หลังเรียน	25	60	50.88	4.68		

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 16 พบว่าคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 36.08 และ 50.88 ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

การศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้วิจัยได้ทำบันทึกการรู้สิ่งแวดล้อม ลงในแบบบันทึกภาคสนามและนำข้อมูลที่บันทึกมาวิเคราะห์ ตีความ เพื่อศึกษาผลของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน ว่าส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อมหรือไม่อย่างไร โดยพบว่า

#### ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมทักษะพื้นฐาน

จากผลการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน ในขั้นที่ 1 นักเรียนมีการรู้สิ่งแวดล้อม ดังนี้

การรู้สิ่งแวดล้อม ซึ่งนักเรียนแสดงการรู้สิ่งแวดล้อมโดยแสดงออกในการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ให้กับนักเรียน ผ่านการศึกษาและตอบคำถาม รวมทั้งระดมความคิดร่วมกันเพื่อกระตุ้นการรับรู้ประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

สำหรับขั้นที่ 1 เป็นขั้นที่ครูใช้คำถามเพื่อเชื่อมโยงความรู้เดิมในการกระตุ้นเข้าสู่เนื้อหาการรับรู้ปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น เพื่อให้ให้นักเรียนได้เกิดการคิดวิเคราะห์ประเด็นปัญหาหรือสถานการณ์จากการที่จะนำนักเรียนเข้าสู่การสำรวจประเด็นปัญหาหรือสถานการณ์นั้น ๆ ในเนื้อหาเรื่อง ระบบนิเวศ โดยนักเรียนจะร่วมกันคิดและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นปัญหาหรือสถานการณ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น โดยครูจะยกตัวอย่างสถานที่ในชุมชนให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ถึง

ประเด็นปัญหาหรือสถานการณ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ได้แก่ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูผาแดง ถ้ำผาหงส์ บ้านดิน สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน ซึ่งในพื้นที่ที่กล่าวมาข้างต้นต่างก็มีความแตกต่างกันในด้านของระบบนิเวศของสิ่งแวดล้อม นักเรียนทุกคนร่วมกันแสดงความคิดเห็นในแต่ละพื้นที่ว่ามีความแตกต่างกันทั้งสิ่งมีชีวิตกับสิ่งที่ไม่มีชีวิตอย่างไร ซึ่งจะสามารถเห็นได้ชัดเจนเลยคือสิ่งแวดล้อมของสวนพฤกษศาสตร์ในโรงเรียน เป็นสิ่งที่นักเรียนได้พบเห็นทุกวัน นักเรียนก็นำองค์ประกอบด้านนี้มาช่วยกันวิเคราะห์ถึงสถานที่ต่าง ๆ ในแต่ละสถานที่ก็เป็นสถานที่ที่นักเรียนคุ้นเคย แต่อาจจะไม่ค่อยมีความชัดเจนในเรื่องของระบบนิเวศของสิ่งแวดล้อมในพื้นที่นั้น ๆ มีการสนทนากันระหว่างนักเรียนเกี่ยวกับแต่ละพื้นที่เพื่อนำไปสู่การสำรวจประเด็นปัญหาหรือสถานการณ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

(แบบบันทึกภาคสนาม 18 มกราคม 2567)



ภาพ 4 นักเรียนร่วมกันสนทนาร่วมกันแสดงความคิดเห็น

## ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจประเด็นสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

จากผลการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน ในขั้นที่ 2 นักเรียนมีการรู้สิ่งแวดล้อม ดังนี้

การรู้สิ่งแวดล้อม ซึ่งนักเรียนแสดงการรู้สิ่งแวดล้อมโดยแสดงออกถึงการสืบค้นความรู้ด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นหรือชุมชนที่เลือกศึกษาเพื่อใช้ในการวางแผนและลงมือสำรวจตรวจสอบประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นและสะท้อนความคิดร่วมกัน เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม โดยที่ทั้งความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม และเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้



หลังจากที่นักเรียนได้ทำกิจกรรมในขั้นที่ 1 แล้ว ครูกระตุ้นให้นักเรียนระดมความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นหรือสถานการณ์ปัญหาสิ่งแวดล้อมในบริบทท้องถิ่นของนักเรียน เพื่อใช้ในการวางแผนการลงมือสำรวจตรวจสอบประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นและสะท้อนความคิดร่วมกัน เพื่อให้นักเรียนรู้ถึงคุณค่าด้านสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ซึ่งนักเรียนแต่ละกลุ่มต้องร่วมกันสะท้อนองค์ความรู้และสนทนาถึงประเด็นปัญหาหรือสถานการณ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น เพื่อวิเคราะห์ประเด็นที่จะสำรวจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นว่าพื้นที่แต่ละแหล่งมีความแตกต่างกันอย่างไร แล้วนักเรียนจะมีวิธีการรักษาสมดุลของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศนั้นอย่างไรเพื่อให้สิ่งแวดล้อมนั้นอยู่กับเราอย่างยั่งยืน จากการเลือกสำรวจเกี่ยวกับประเด็นหรือสถานการณ์ปัญหาสิ่งแวดล้อมในบริบทท้องถิ่นนั้นนักเรียนเลือกจากสิ่งใด เพราะเหตุใด ครูจะคอยเป็นผู้กระตุ้นนักเรียนก่อนการคิดวิเคราะห์ที่จะนำไปสู่การวางแผนการสำรวจเกี่ยวกับประเด็นหรือสถานการณ์ปัญหาสิ่งแวดล้อมในบริบทท้องถิ่น

(แบบบันทึกภาคสนาม 25 มกราคม 2567)



ภาพ 5 นักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับประเด็นหรือสถานการณ์ปัญหาสิ่งแวดล้อมในบริบทท้องถิ่น

### ขั้นที่ 3 ขั้นวิเคราะห์บริบทของประเด็นสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

จากผลการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน ในขั้นที่ 3 นักเรียนมีการรู้สิ่งแวดล้อม ดังนี้

การรู้สิ่งแวดล้อม ซึ่งนักเรียนแสดงการรู้สิ่งแวดล้อมโดยแสดงออกถึงการศึกษาค้นคว้าข้อมูลความรู้เกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น เพื่อใช้ในการวางแผนและลงมือศึกษาเกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น วิเคราะห์ข้อมูล อภิปรายสรุปบริบทของประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นและสะท้อนความคิดร่วมกัน ส่งเสริมความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม พฤติกรรมด้าน

สิ่งแวดล้อม และเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม รวมทั้งความตระหนักรู้และความรู้สึกผูกพันกับคุณค่าของสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นที่นักเรียนได้ดำรงชีวิตร่วมกันกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

หลังจากที่นักเรียนได้ทำกิจกรรมในขั้นที่ 2 แล้ว จากการวิเคราะห์เกี่ยวกับประเด็นหรือสถานการณ์ปัญหาสิ่งแวดล้อมในบริบทท้องถิ่น โดยการแสดงความคิดเห็น สะท้อนองค์ความรู้ที่ส่งเสริมความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม และเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม รวมทั้งความตระหนักรู้และความรู้สึกผูกพันกับคุณค่าของสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นที่นักเรียนได้ดำรงชีวิตร่วมกันกับสิ่งแวดล้อม และร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการวิเคราะห์เกี่ยวกับประเด็นหรือสถานการณ์ปัญหาสิ่งแวดล้อมในบริบทท้องถิ่นแล้วนั้น ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะช่วยกันสืบค้นข้อมูลเพื่อนำไปสู่การวางแผนการดำเนินงาน โดยนักเรียนในแต่ละกลุ่มจะศึกษาเกี่ยวกับประเด็นหรือสถานการณ์ปัญหาสิ่งแวดล้อมในบริบทท้องถิ่นที่แตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ออกไปตามพื้นที่ในท้องถิ่น เช่น เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูผาแดง ถ้ำผาหงส์ บ้านดิน และสวนพฤกษศาสตร์ในโรงเรียน

(แบบบันทึกภาคสนาม 1 กุมภาพันธ์ 2567)



ภาพ 6 การศึกษาสืบค้นข้อมูลความรู้เกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

#### ขั้นที่ 4 ขั้นวางแผนและดำเนินการด้านการรู้สิ่งแวดล้อม

จากผลการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน ในขั้นที่ 4 นักเรียนมีการรู้สิ่งแวดล้อม ดังนี้

การรู้สิ่งแวดล้อม ซึ่งนักเรียนแสดงการรู้สิ่งแวดล้อมโดยแสดงออกถึงการวางแผนการดำเนินงานด้านการรู้สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น และลงมือดำเนินงานตามแผนที่วางไว้ ในเรื่องระบบนิเวศของชุมชนในเขตอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว โดยใช้สถานที่เป็นแหล่งศึกษาเรื่องระบบนิเวศ

จากนั้นสะท้อนความคิดร่วมกันทั้งความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (ความสามารถในการแสดงออกถึงความรู้วิทยาศาสตร์ และความรู้เกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม) พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม (พฤติกรรมที่รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม และการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม) และเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม (การรับรู้ด้านสิ่งแวดล้อม ความคิดเห็นเกี่ยวกับการรักษาสิ่งแวดล้อม ความต้องการมีส่วนร่วมในการรักษาสิ่งแวดล้อม) ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

หลังจากที่นักเรียนได้ทำกิจกรรมในขั้นที่ 3 แล้ว จากการสืบค้นข้อมูลความรู้เกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นนำไปสู่การวางแผนและการดำเนินการก่อนการลงสำรวจพื้นที่จริงในชุมชน ได้แก่ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูผาแดง ถ้ำผาหงส์ บ้านดิน และสวนพฤกษศาสตร์ในโรงเรียน เพื่อลงสำรวจจากสิ่งที่นักเรียนได้ลงความคิดเห็นกันและร่วมกันสะท้อนความรู้ รวมทั้งร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ซึ่งนักเรียนจะสะท้อนความคิดเห็นในประเด็นความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (ความสามารถในการแสดงออกถึงความรู้วิทยาศาสตร์ และความรู้เกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม) พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม (พฤติกรรมที่รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม และการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม) และเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม (การรับรู้ด้านสิ่งแวดล้อม ความคิดเห็นเกี่ยวกับการรักษาสิ่งแวดล้อม ความต้องการมีส่วนร่วมในการรักษาสิ่งแวดล้อม)

(แบบบันทึกภาคสนาม 8 กุมภาพันธ์ 2567)



ภาพ 7 การวางแผนและการดำเนินการเกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

### ขั้นที่ 5 ชื่อนำเสนอและประเมินผลงานการเรียนรู้ด้านการรู้สิ่งแวดล้อม

จากผลการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน ในขั้นที่ 5 นักเรียนมีการรู้สิ่งแวดล้อม ดังนี้

การรู้สิ่งแวดล้อม ซึ่งนักเรียนแสดงการรู้สิ่งแวดล้อมโดยแสดงออกถึงการประมวลผลการลงมือปฏิบัติ และสรุปผลรวมทั้งการอภิปรายองค์ความรู้ร่วมกัน โดยนำสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ด้านการรู้สิ่งแวดล้อม ทั้ง 3 ด้าน ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม และเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม

เพื่อสะท้อนความคิดผ่านการนำเสนอผลงานการแก้ประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นจากสถานที่ที่นักเรียนได้ศึกษาระบบนิเวศชุมชนในเขตอุทยานน้ำหนาว เพื่อก่อให้เกิดการดำเนินชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

หลังจากที่นักเรียนได้ทำกิจกรรมในขั้นที่ 4 แล้ว ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะนำสิ่งที่นักเรียนแต่ละกลุ่มได้วางแผนการดำเนินการเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่เป็นประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นลงสู่พื้นที่จริง ได้แก่ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูผาแดง ถ้ำผาหงส์ บ้านดิน และสวนพฤกษศาสตร์ในโรงเรียน เพื่อสำรวจเกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น จากนั้นนำมาสะท้อนและวิเคราะห์สิ่งที่ได้ลงพื้นที่ จากนั้นร่วมกันอภิปรายการสำรวจเกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

(แบบบันทึกภาคสนาม 22 กุมภาพันธ์ 2567)



ภาพ 8 การประมวลผลการลงมือปฏิบัติ และสรุปผลรวมทั้งการอภิปรายองค์ความรู้ร่วมกัน

## บทที่ 5

### บทสรุป

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามกระบวนการวิจัยและพัฒนาประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ 1) การสร้างและหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75 2) การเปรียบเทียบการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งการวิจัยใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านห้วยระหงส์ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 1 ห้อง เป็นเวลา 9 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1) แบบวัดการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม เรื่องระบบนิเวศ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการเปรียบเทียบคะแนนการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมก่อนและหลังทดสอบ โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent 2) แบบบันทึกภาคสนาม วิเคราะห์ข้อมูล โดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

#### จุดมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

#### สมมติฐานของการวิจัย

การเรียนรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน สูงกว่าก่อนเรียน

#### สรุปผลการวิจัย

1. การสร้างและหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75

1.1. ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ศึกษา

ข้อมูลและนำมาสร้างขั้นตอนการจัดกิจกรรม ซึ่งประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมทักษะพื้นฐาน ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจประเด็นสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ขั้นที่ 3 ขั้นวิเคราะห์บริบทของประเด็นสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ขั้นที่ 4 ขั้นวางแผนและดำเนินการด้านการรู้สิ่งแวดล้อม และขั้นที่ 5 ขั้นนำเสนอและประเมินผลงานการเรียนรู้ด้านการรู้สิ่งแวดล้อม

1.2. ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.06, S.D. = 0.54$ )

1.3. ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของแผนประกอบกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เรื่องระบบนิเวศ เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 3 คน โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.79, S.D. = 0.03$ )

1.4. ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษาและเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน กับนักเรียนโรงเรียนบ้านห้วยระหงส์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2 จำนวน 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ด้านเนื้อหา พบว่า ข้อคำถามในใบงานเป็นแบบเขียนบรรยาย ซึ่งมีบรรทัดไม่เพียงพอให้นักเรียนได้เขียนคำตอบ และยังมีข้อความบางข้อความที่พิมพ์ผิด และระหว่างทำกิจกรรมนักเรียนบางคนไม่ค่อยเข้าใจรายละเอียดของเนื้อหา ทำให้มีความสับสนและไม่สามารถเข้าใจกิจกรรมในบางข้อได้ ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับแก้ไขโดยเพิ่มบรรทัดในใบกิจกรรมให้เพียงพอต่อการเขียนคำตอบของนักเรียนและแก้ไขข้อความที่พิมพ์ผิดให้ถูกต้องและปรับลดในส่วนของของเนื้อบางส่วนลงอย่างเหมาะสม เพื่อให้เหมาะกับกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านภาษา พบว่า คำชี้แจงในใบงานที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีการใช้คำที่ซ้ำซ้อนทำให้นักเรียนเกิดความสับสน และทำให้นักเรียนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อน ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับแก้ไขโดยแก้ไขคำชี้แจงในใบงานใหม่ให้มีความชัดเจนเข้าใจง่ายเหมาะสมกับวัยของนักเรียน ด้านเวลา พบว่า เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนานเกินไป จนมีเวลาทำใบงานไม่เพียงพอ ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับแก้ไขโดยปรับเวลาให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมและใบงาน

1.5. การประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เรื่องระบบนิเวศ เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับนักเรียนโรงเรียนบ้านห้วยระหงส์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2 จำนวน 9 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.30/75.74 เป็นไปตามเกณฑ์ 75/75

2. ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เรื่องระบบนิเวศ เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.1. การรู้สิ่งแวดลอมหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เรื่องระบบนิเวศ เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดลอม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า การรู้สิ่งแวดลอมของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

2.2. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เรื่องระบบนิเวศ เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดลอม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นักเรียนมีการรู้สิ่งแวดลอมดีขึ้นกว่าเดิม โดยผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนจากการทำกิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้ 1) การรู้สิ่งแวดลอม โดยนักเรียนสามารถแสดงพฤติกรรมด้านการรู้สิ่งแวดลอม ออกมาในการแสดงความสามารถในการแสดงออกถึงความรู้วิทยาศาสตร์ และความรู้เกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดลอม ซึ่งใช้องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาคำตอบ สังเกตจากพฤติกรรมกรู้สิ่งแวดลอมในการรับผิดชอบต่อสิ่งแวดลอม และการดำเนินงานด้านสิ่งแวดลอม นักเรียนมีการวางแผนการดำเนินงาน มีการร่วมกันแสดงความคิดเห็นในการวางแผนการดำเนินงานก่อนการลงพื้นที่จริงในการสำรวจสิ่งแวดลอมทั้งในชุมชน เขตรักษาพันธุ์สัตว์ผาแดง ถ้ำผาหงส์ บ้านดิน รวมทั้งสวนพฤกษศาสตร์ภายในโรงเรียน รวมทั้งการแสดงออกถึงเจตคติด้านการรู้สิ่งแวดลอม ในการรับรู้ด้านสิ่งแวดลอม ความต้องการมีส่วนร่วมในการรักษาสิ่งแวดลอม

### อภิปรายผล

จากผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เรื่องระบบนิเวศ เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดลอม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้นำมาอภิปรายผลเป็น 2 ตอน ดังนี้

1. การสร้างและหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดลอม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75

ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดลอม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ซึ่งผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน โดยการตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.06, S.D. = 0.54$ ) และความเหมาะสมของแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.79, S.D. = 0.03$ ) ทั้งนี้เนื่องมาจากผู้วิจัยได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เป็นระบบจึงทำให้ได้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมที่จะส่งเสริมการรู้สิ่งแวดลอม ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมทักษะพื้นฐาน ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจประเด็นสิ่งแวดลอมในท้องถิ่น ขั้นที่ 3 ขั้นวิเคราะห์บริบทของประเด็นสิ่งแวดลอมในท้องถิ่น

ขั้นที่ 4 ขั้นวางแผนและดำเนินการด้านการรู้สิ่งแวดล้อม และขั้นที่ 5 ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน การเรียนรู้ด้านการรู้สิ่งแวดล้อม ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ผู้วิจัยเริ่มจาก 1) ผู้วิจัยได้ศึกษา ปัญหาเกี่ยวกับการเรียนการสอนในปัจจุบันและนำมาสรุปถึงปัญหาที่ต้องแก้ไข นั่นคือ การรู้ สิ่งแวดล้อม 2) การที่จะแก้ปัญหานั้นต้องแก้ไขในส่วนของจัดการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ ทำให้ผู้วิจัยได้รู้แนวทางการแก้ไขปัญหานั้นคือ การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ที่ช่วยส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม สำหรับกระบวนการในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องระบบนิเวศ ซึ่งมีเนื้อหาย่อยประกอบด้วย 3 เนื้อหา ได้แก่ 1) องค์ประกอบของระบบนิเวศ 2) ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ 3) การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ จากนั้นศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ เหมาะสมกับการส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม นั่นคือ กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็น ฐาน ตามแนวคิดของ Sobel (2013) โดยผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ออกมาเป็น 5 ขั้นตอน โดยกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น คือ กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ สถานที่เป็นฐาน ซึ่งเป็นกิจกรรมการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ จะใช้ประวัติศาสตร์ สภาพแวดล้อม วัฒนธรรม และเศรษฐกิจที่เป็นเอกลักษณ์ของชุมชน เป็นบริบทในการเรียนรู้ การทำงานของผู้เรียน ตามความต้องการและความสนใจของผู้ศึกษา โดยชุมชนจะทำหน้าที่เป็นแหล่งข้อมูลและให้ความ ร่วมมือในทุก ๆ ด้าน โรงเรียนและชุมชนมีส่วนร่วมในการทำงาน เพื่อให้ห้องเรียนเป็นแหล่งเรียนรู้ ทางวิทยาศาสตร์ โดยมีหลักการสำคัญ คือ จะต้องสอนแนวคิดทางนิเวศวิทยาที่สำคัญและ ความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ โดยให้ผู้เรียนลงพื้นที่จริงเพื่อศึกษาสภาพแวดล้อมในชุมชนอย่างแท้จริง สอดคล้องกับสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2553, น. 58) ที่ได้กล่าวว่าการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้ที่ดีต้องเป็นการจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ สอดคล้องกับ ลักษณะเนื้อหาวิชา มีลำดับขั้นตอน เน้นให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมด้วยตนเองและส่งเสริมกระบวนการ คิด การวางแผนการดำเนินการ 3) ผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่ เป็นฐาน เรื่องระบบนิเวศ เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อมและสร้างแผนประกอบการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้ จำนวน 3 แผน โดยให้ครอบคลุมทั้งมาตรฐาน/ตัวชี้วัด 4) นำกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นไป ทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขด้านเนื้อหา ภาษา และเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมและนำไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียน จำนวน 9 คน เพื่อหา ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน ทำให้ได้กิจกรรมที่มีคุณภาพ เป็นไปตามที่ต้องการ ซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.30/75.74 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75

2. ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เรื่องระบบนิเวศ เพื่อ ส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



2.1. การรู้สิ่งแวดล้อมหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เรื่องระบบนิเวศ เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า การรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยทั้งนี้เนื่องมาจากเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม สภาพการณ์หรือเงื่อนไขที่มีความเกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งการรู้สิ่งแวดล้อมมี 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1.ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental knowledge) ความสามารถในการแสดงออกถึงความรู้วิทยาศาสตร์ ความรู้เกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม และเป็นสิ่งที่สะสมมาจากการศึกษา การค้นคว้าหรือประสบการณ์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม 2.พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental behaviors) การปฏิบัติตนต่อสิ่งแวดล้อม โดยใช้องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งพฤติกรรมที่รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม 3.เจตคติด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental attitude) ความรู้สึกที่มีต่อสิ่งแวดล้อม การรับรู้ด้านสิ่งแวดล้อม และความต้องการมีส่วนร่วมในการรักษาสิ่งแวดล้อม ซึ่งสอดคล้องกับประติมา อ้นบุญรัตน์ตระกูล, 2560 การเรียนการสอนแบบใช้สถานที่เป็นฐาน เป็นวิธีการสอนที่เร้าความสนใจและจินตนาการของผู้เรียนต่อสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว และทำให้ผู้เรียนเกิดความผูกพันในฐานะเป็นสมาชิกของชุมชนนั้นๆ การเรียนการสอนด้วยการศึกษาโดยใช้สถานที่เป็นฐานมักเริ่มต้นด้วยคำถาม เช่น ฉันทอยู่ที่ไหน สิ่งแวดล้อมธรรมชาติและสังคมของสถานที่นั้นเป็นอย่างไร สถานที่นั้นดำรงอยู่อย่างเหมาะสมกับการอยู่อาศัยอย่างไร เป็นต้น สอดคล้องกับ Ministry of Education, New Zealand, 1997 การศึกษาโดยใช้สถานที่เป็นเกณฑ์ ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และมีส่วนร่วมในวิถีชีวิตของชุมชน จุดเด่น คือ เป็นการศึกษา นอกห้องเรียน ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมเสริมสร้างคุณภาพสิ่งแวดล้อม สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ โดยผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้โดยผู้สอนเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนดำเนินการต่อไปนี้ ก) ศึกษาชุมชนของตนเองเพื่อที่จะเข้าใจความสัมพันธ์และนำไปสู่การส่งเสริมการมีชีวิตความเป็นอยู่ของชุมชนที่ดีขึ้น ข) จัดทำแผนที่ของโรงเรียนและสิ่งแวดล้อมของชุมชน ค) ศึกษาระบบนิเวศและวัฒนธรรมชุมชน ง) จัดทำโครงการพัฒนาและปรับปรุงที่อยู่อาศัยของชุมชน และ จ) ร่วมมือกับคนในชุมชน องค์กร หน่วยงานต่าง ๆ ในชุมชน เพื่อจัดทำแผนและแนวทางพัฒนาสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อมกายภาพของชุมชน สอดคล้องกับพิรุณ ศิริศักดิ์ (2554) กล่าวว่า การรู้สิ่งแวดล้อมเป็นคุณลักษณะของพลเมืองที่ตระหนักถึงคุณค่าของสิ่งแวดล้อมและสามารถพิทักษ์รักษาคุณค่านั้นไว้ เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของชนรุ่นหลังทั้งในปัจจุบันและอนาคต โดนการรู้สิ่งแวดล้อมของบุคคลประกอบด้วย คุณลักษณะ 4 ด้านคือ ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม ทักษะด้านสิ่งแวดล้อม เจตคติด้านสิ่งแวดล้อม และพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม สอดคล้องกับพัชราภรณ์ พุทธิกุล (2558) กล่าวว่า การรู้สิ่งแวดล้อม หมายถึง การดำรงชีวิตประจำวันของบุคคลบนพื้นฐานความเข้าใจในระบบความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ ระบบธรรมชาติและระบบสังคม ซึ่งต้องอาศัยความรู้และความเข้าใจ ทักษะ แรงจูงใจ และกระบวนการคิดที่ผลักดันให้บุคคลมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างตนเองกับสิ่งแวดล้อมในทางบวก ให้เกิดความตระหนักและห่วงใยต่อสิ่งแวดล้อมและปัญหาที่เกี่ยวข้อง ร่วม

ทั้งแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและการป้องกันปัญหาสิ่งแวดล้อมที่จะตามมาในอนาคต รวมถึงการดำรงชีวิตประจำวันและการลงมือปฏิบัติระยะยาวเพื่อดำรงรักษาและฟื้นฟูความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับระบบนิเวศอย่างยั่งยืน สอดคล้องกับสิทธิฯ อ้าไฟ (2558) กล่าวว่า การรู้สิ่งแวดล้อม หมายถึง การมีความรู้เกี่ยวกับมโนทัศน์ในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม มีพฤติกรรมรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม มีทักษะทางปัญญาและแรงจูงใจที่ดีที่จะใช้ทักษะเหล่านั้นในการมีส่วนร่วมทำงานด้านสิ่งแวดล้อมได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

จากการอภิปรายผลการวิจัยที่กล่าวมาแล้วข้างต้นนั้นแสดงให้เห็นว่ากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม เนื่องจากการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ จะใช้ประวัติศาสตร์สภาพแวดล้อม วัฒนธรรม และเศรษฐกิจที่เป็นเอกลักษณ์ของชุมชน เป็นบริบทในการเรียนรู้ การทำงานของผู้เรียนตามความต้องการและความสนใจของผู้ศึกษา โดยชุมชนจะทำหน้าที่เป็นแหล่งข้อมูลและให้ความร่วมมือในทุกๆด้าน โรงเรียนและชุมชนมีส่วนร่วมในการทำงาน เพื่อทำให้ท้องถิ่นเป็นแหล่งเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยมีหลักการสำคัญ คือ จะต้องสอนแนวคิดทางนิเวศวิทยาที่สำคัญและความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ ที่ส่งเสริมความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม สภาวะการณ์หรือเงื่อนไขที่มีความเกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม

### ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เรื่องระบบนิเวศ เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในการนำไปใช้ ดังนี้

#### 1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1. จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในชั้นที่ 4 ขึ้นวางแผนและดำเนินการด้านการรู้สิ่งแวดล้อม พบว่านักเรียนมีการรู้สิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นตอนมีการส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อมให้กับนักเรียนทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม และเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม ดังนั้นผู้สอนสามารถนำกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐานไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้ ทั้งนี้ครูควรศึกษาถึงกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐานในแต่ละบริบทให้มีความเหมาะสมกับนักเรียนและเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

1.2. กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เป็นกิจกรรมที่นักเรียนต้องมีการร่วมกันแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนองค์ความรู้ วางแผนการดำเนินการ การแก้ไขปัญหา การสังเคราะห์องค์ความรู้ รวมทั้งสะท้อนผลการเรียนรู้ ดังนั้นครูผู้สอนต้องคอยกระตุ้น ชี้แนะ

แนวทางการดำเนินงาน เพื่อกระตุ้นความคิดของนักเรียนได้นำองค์ความรู้มาเชื่อมโยงกับเนื้อหาที่กำลังศึกษาดียิ่งขึ้น และครูควรวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสม

## 2. ข้อเสนอแนะในครั้งต่อไป

2.1. กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เป็นกิจกรรมที่นักเรียนได้ใช้องค์ความรู้ที่ได้ศึกษาการรู้สิ่งแวดล้อมและนำไปประยุกต์ใช้กับการดำรงชีวิต ผู้สอนสามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนในด้านต่าง ๆ ได้

2.2. ควรสำรวจความถนัดและความสามารถของนักเรียนของนักเรียนแต่ละคนก่อนนำไปออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ครอบคลุมและตรงตามความถนัดของนักเรียน





บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยพระนคร

## บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ชวลิต ชูกำแหง. (2551). การพัฒนาหลักสูตร. (พิมพ์ครั้งที่ 2). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยสารคาม.
- ชนาธิป พรกุล. (2543). แคทส์ : รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง = CATS : a student – centered instructional model. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2545). เอกสารประกอบการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีการศึกษาหน่วยที่ 1-5. นนทบุรี: สำนักเทคโนโลยีทางการศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2554). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ประติมา ฉันทบุรณ์ตระกูล. (2560). การพัฒนาหลักสูตรศิลปศึกษาโดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อสร้างนวัตกรรม ศิลปวัฒนธรรมชุมชนชนานเมือง. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รัตนะ บัวสนธ์. (2541). เอกสารคำสอนวิจัยเชิงคุณภาพทางการศึกษา. พิษณุโลก: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- รัตนะ บัวสนธ์. (2552). การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการศึกษา. กรุงเทพฯ: คำสมัย.
- รัตนะ บัวสนธ์. (2556). วิจัยเชิงคุณภาพทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2555). พจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. กรุงเทพฯ: ราชบัณฑิตยสถาน.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). การวัดด้านจิตพิสัย. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2551). เอกสารประกอบการสอน. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตร

แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์  
การเกษตรแห่งประเทศไทย.

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2553). นิยามคำศัพท์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้น  
พื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์.  
(2553). คู่มือการจัดระบบการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้.  
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เทียนวัฒนา พรินท์ติ้ง.

ลิขเรศ อำไพ. (2558). การพัฒนาแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น  
(วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สิริวรรณ สุวรรณอาภา. (2544). เอกสารการสอนชุดระบบการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ:  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.

สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ. (2545). การจัดกระบวนการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามหลักสูตร  
การศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.

พัชรภรณ์ พุทธิกุล. (2558). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนสิ่งแวดล้อมศึกษาตามแนวคิดการ  
เรียนรู้โดยใช้หลักฐานและการอิงสถานที่เพื่อเสริมสร้างพฤติกรรมรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม  
ของเด็กอนุบาล (ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย.

พิรุณ ศิริศักดิ์. (2554). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมตามแนวคิดอิง  
สถานที่ เพื่อส่งเสริมสัมผัสด้านสถานที่และการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนมัธยมศึกษา  
ตอนต้น (ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วัฒนพงษ์ เขียวเหลือง. (2562). การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และ  
สิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม เรื่อง มนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม  
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์). พิษณุโลก:  
มหาวิทยาลัยนเรศวร.

Elder, J.L. (2003). A field guide to environmental literacy: Making strategic investments  
in environmental education. North American: The Environmental Education  
Coalition.

Erdogan, M., Kostova, Z., & Marcinkowski, T. (2009). Components of environmental  
literacy in elementary science education curriculum in Bulgaria and Turkey.

Eurasia Journal of mathematics, Science and Technology Education, 5(1), 15-26.

Harvey, G. (1977). A conceptualization of environmental education. In a report on the North American regional seminar on environment education. NP.: n.p.

Hollweg, K.S., Taylor, J.R., Bybee, R.W., Marcinkowski, T.J., McBeth, W.C., & Zoido, P. (2011). Developing a framework for assessing environmental literacy by the North American Association for Environmental Education (NAAEE). Retrieved 6 August 2020 from <http://www.naaee.net>

Juntunen, M., & Aksela, M. (2013). Life-cycle thinking in inquiry-based sustainability education effects on students' attitudes towards chemistry and environmental literacy. Center for Educational Policy Studies Journal, 3(2), 157-180.

Murphy, T.P., & Olsen, A.M. (2008). The third Minnesota repost card on environmental literacy: A survey of adult environmental knowledge, attitudes and behavior. Minnesota, MN: Minnesota Pollution Control Agency.

Roth, C.E. (1992). Environmental literacy: Its roots, evolution, and directions in the 1990s. Columbus, OH: ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics, and Environmental Education.

Simmons, D. (1995). The NAAEE standards project: In the Development Environmental Education Standards: ERIC.N.P.: n.p.

Sobel. (2013). Stories in the Land A Place-based Environmental Education Anthology.

Orion Society

Swanepoel, C., Loubser, C., & Chacko, C. (2002). Measuring the environmental literacy of teachers. South African Journal of Education, 22(4), 286-292.

UNESCO. (1977). Intergovernmental conference on environmental education. N.P.: Tbilisi (USSR).





## ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เรื่อง ระบบนิเวศ เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ดังนี้

1.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ จันทะคุณ อาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.2 นางสาวลัดดาวัลย์ คำเขียน ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

1.3 นางศิริพร ธงอาสา ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนผาเมืองวิทยาคม ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

2. แบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อม เรื่องระบบนิเวศ มีผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ดังนี้

1.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ จันทะคุณ อาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.2 นางสาวลัดดาวัลย์ คำเขียน ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

1.3 นางศิริพร ธงอาสา ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนผาเมืองวิทยาคม ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ภาคผนวก ข แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่  
เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สำหรับ  
ผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน  
เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

### คำชี้แจง

แบบประเมินฉบับนี้ใช้สำหรับผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของ  
กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 3 แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็น  
ฐาน เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กรุณาเขียนเครื่องหมาย ✓ ลง  
ในช่อง ระดับความเหมาะสมตามความคิดเห็นของท่าน

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นทั่วไปเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน  
และโปรดระบุข้อความลงในช่องว่าง

ตอนที่ 1 การประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็น  
ฐาน

คำชี้แจง โปรดพิจารณาและแสดงความคิดเห็นสำหรับเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข  
กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน กรุณาเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ระดับ  
ความเหมาะสมตามความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมี 5 ระดับ คือ

- 5 คะแนน หมายถึง กิจกรรมมีความเหมาะสมมากที่สุด
- 4 คะแนน หมายถึง กิจกรรมมีความเหมาะสมมาก
- 3 คะแนน หมายถึง กิจกรรมมีความเหมาะสมปานกลาง
- 2 คะแนน หมายถึง กิจกรรมมีความเหมาะสมน้อย
- 1 คะแนน หมายถึง กิจกรรมมีความเหมาะสมน้อยที่สุด

## กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน



### ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน

กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน แต่ละขั้นตอนมีรายละเอียด ดังนี้

**ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมทักษะพื้นฐาน** เป็นขั้นตอนพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ให้กับนักเรียน ผ่านการศึกษาและตอบคำถาม รวมทั้งระดมความคิดร่วมกันเพื่อกระตุ้นการรับรู้ประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

**ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจประเด็นสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น** เป็นขั้นตอนการสืบค้นความรู้ด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นหรือชุมชนที่เลือกศึกษา เพื่อใช้ในการวางแผนและลงมือสำรวจตรวจสอบประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นและสะท้อนความคิดร่วมกัน เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม โดยที่ทั้งความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม และเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม

**ขั้นที่ 3 ขั้นวิเคราะห์บริบทของประเด็นสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น** เป็นขั้นตอนการศึกษาสืบค้น ข้อมูลความรู้เกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น เพื่อใช้ในการวางแผนและลงมือศึกษา เกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น วิเคราะห์ข้อมูล อภิปรายสรุปบริบทของประเด็นปัญหา สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นและสะท้อนความคิดร่วมกัน ส่งเสริมความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม พฤติกรรมด้าน สิ่งแวดล้อม และเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม รวมทั้งความตระหนักรู้และความรู้สึกผูกพันกับคุณค่าของ สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นที่นักเรียนได้ดำรงชีวิตร่วมกันกับสิ่งแวดล้อม

**ขั้นที่ 4 ขั้นวางแผนและดำเนินการด้านการรู้สิ่งแวดล้อม** เป็นขั้นตอนการวางแผนการ ดำเนินงานด้านการรู้สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น และลงมือดำเนินงานตามแผนการที่วางไว้ ในเรื่องระบบ นิเวศของชุมชนในเขตอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว โดยใช้สถานที่ที่เป็นแหล่งศึกษาเรื่องระบบนิเวศ จากนั้นสะท้อนความคิดร่วมกันทั้งความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (ความสามารถในการแสดงออกถึงความรู้ วิทยาศาสตร์ และความรู้เกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม) พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม (พฤติกรรมที่ รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม และการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม) และเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม (การรับรู้ ด้านสิ่งแวดล้อม ความคิดเห็นเกี่ยวกับการรักษาสิ่งแวดล้อม ความต้องการมีส่วนร่วมในการรักษา สิ่งแวดล้อม)

**ขั้นที่ 5 ขั้นนำเสนอและประเมินผลงานการเรียนรู้ด้านการรู้สิ่งแวดล้อม** เป็นขั้นตอนการ ประมวลผลการลงมือปฏิบัติ และสรุปผลรวมทั้งการอภิปรายองค์ความรู้ร่วมกัน โดยนำสิ่งที่ได้จากการ เรียนรู้ด้านการรู้สิ่งแวดล้อม ทั้ง 3 ด้าน ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม และเจต คติด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อสะท้อนความคิดผ่านการนำเสนอผลงานการแก้ประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมใน ท้องถิ่นจากสถานที่ที่นักเรียนได้ศึกษาระบบนิเวศชุมชนในเขตอุทยานน้ำหนาว เพื่อก่อให้เกิดการ ดำเนินชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

## กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน

### บทบาทครู บทบาทนักเรียน

บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
<b>ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมทักษะพื้นฐาน</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูใช้คำถามเพื่อเชื่อมโยงความรู้เดิมในการกระตุ้นเข้าสู่เนื้อหา องค์ความรู้ใหม่</li> <li>- ครูช่วยกระตุ้นนักเรียนให้เกิดกระบวนการคิดและวิเคราะห์เพื่อแนวทางในการเชื่อมโยงเนื้อหาโดยใช้เทคนิค 5W1H</li> <li>- ครูนำประเด็นคำถามเข้าสู่การรับรู้ปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น เพื่อให้นักเรียนได้เกิดการคิดวิเคราะห์</li> <li>- ครูนำเสนอประเด็นปัญหาหรือสถานการณ์ต่างๆ เกี่ยวกับการรู้สิ่งแวดล้อมที่มีความสอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงของนักเรียน</li> <li>- ครูตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของนักเรียนที่มีต่อประเด็นปัญหาหรือสถานการณ์จากการที่เจ้านักเรียนเข้าสู่การสำรวจประเด็นปัญหาหรือสถานการณ์นั้นๆ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- นักเรียนคิด วิเคราะห์และตอบคำถามโดยใช้องค์ความรู้ที่ได้เรียนรู้มา เชื่อมโยงกับความคิดที่จะนำไปสู่เนื้อหา องค์ความรู้ใหม่</li> <li>- นักเรียนร่วมกันคิด วิเคราะห์ประเด็นคำถามจากเทคนิค 5W1H ในการรับรู้ปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น จากนั้นศึกษาปัญหาอย่างละเอียดรอบคอบ ทำความเข้าใจเกี่ยวกับประเด็นปัญหาหรือสถานการณ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น</li> </ul>
<b>ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจประเด็นสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนเพื่อปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 5-6 คน และชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจในหน้าที่และบทบาทของตนเองในการทำงานร่วมกันภายในกลุ่ม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่มย่อยในการร่วมกันระดมความคิดเห็น วิเคราะห์ข้อมูล เก็บรวบรวมข้อมูล หรือวิธีการที่จะนำข้อมูลที่มีมาใช้โดยอาศัยพื้นฐานความรู้เดิม ร่วมกับการใช้องค์ความรู้ทาง</li> </ul>

บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
<p>- ครูกระตุ้นให้นักเรียนระดมความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นหรือสถานการณ์ปัญหา สิ่งแวดล้อมในบริบทท้องถิ่นของนักเรียน เพื่อวางแผนในการลงมือสำรวจตรวจสอบประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นและสะท้อนความคิดร่วมกัน เพื่อให้นักเรียนรู้ถึงคุณค่าด้านสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น</p> <p>- ครูสังเกตพฤติกรรมการแสดง แนวความคิดของนักเรียน และคอยอำนวยความสะดวกด้านสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ หรือเครื่องมือต่าง เพื่อที่จะช่วยให้นักเรียนแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมในบริบทท้องถิ่นของตนเองได้</p>	<p>วิทยาศาสตร์ เพื่อให้รู้ถึงคุณค่าด้านสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น</p> <p>- นักเรียนแต่ละกลุ่มย่อยร่วมกันวางแผนในการลงมือสำรวจตรวจสอบประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น</p>
<b>ขั้นที่ 3 ขั้นวิเคราะห์บริบทของประเด็นสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น</b>	
<p>- ครูกระตุ้นให้นักเรียนนำเสนอแนวความคิดที่ได้จากการระดมความคิดเห็นกันภายในกลุ่มย่อยเพื่อเป็นการเลือกประเด็นหรือสถานการณ์ปัญหาสิ่งแวดล้อมในบริบทท้องถิ่นของนักเรียนในการศึกษา เพื่อให้ทราบถึงแนวทางการลงมือปฏิบัติ</p> <p>- ครูคอยรับฟังเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนในประเด็นหรือสถานการณ์ปัญหาสิ่งแวดล้อมในบริบทท้องถิ่นของนักเรียนและให้คำปรึกษาระหว่างการศึกษาค้นคว้าข้อมูล รวมทั้งคอยกระตุ้นให้นักเรียนหาแนวทางหรือคำตอบด้วยแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม</p>	<p>- นักเรียนนำเสนอแนวความคิดในกลุ่มที่ได้สังเคราะห์ประเด็นหรือสถานการณ์ปัญหาสิ่งแวดล้อมในบริบทท้องถิ่นของนักเรียน พร้อมแนวทางในการแก้ประเด็นหรือสถานการณ์ปัญหาสิ่งแวดล้อมในบริบทท้องถิ่นของนักเรียน จากนั้นครูและนักเรียนร่วมหออกร่วมกันถามเพื่อให้นักเรียนแสดงความคิดและเหตุผลที่ใช้ประกอบการอธิบายด้วยการเชื่อมโยงแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม</p>

บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
<b>ขั้นที่ 4 ขั้นวางแผนและดำเนินการด้านการรู้สิ่งแวดล้อม</b>	
<p>- ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติตามที่ได้วางแผน โดยครูคอยให้คำแนะนำและเป็นพี่ปรึกษาในการลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม และมีเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม รวมทั้งมีความตระหนักรู้และความรู้สึกผูกพันกับคุณค่าของสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น</p>	<p>- นักเรียนลงมือปฏิบัติตามแบบแผนที่ได้วางแผนร่วมกันในกลุ่ม โดยนักเรียนแต่ละคนจะมีการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ และเห็นคุณค่าของสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น</p> <p>- นักเรียนภายในกลุ่มร่วมกันสะท้อนผลการลงมือปฏิบัติ เพื่อนำไปสู่การรู้สิ่งแวดล้อม</p>
<b>ขั้นที่ 5 ขั้นนำเสนอและประเมินผลงานการเรียนรู้ด้านการรู้สิ่งแวดล้อม</b>	
<p>- ครูให้นักเรียนนำเสนอผลงานของแต่ละกลุ่มที่ได้ลงมือปฏิบัติจากประเด็นหรือสถานการณ์ปัญหาสิ่งแวดล้อมในบริบทท้องถิ่นของนักเรียน เพื่อนำไปสู่การรู้สิ่งแวดล้อม</p> <p>- ครูใช้คำถามทำให้เกิดการอภิปรายองค์ความรู้และสะท้อนผลร่วมกัน เพื่อสรุปเนื้อหาองค์ความรู้ให้เกิดความชัดเจนในการรู้สิ่งแวดล้อม และนักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้</p>	<p>- นักเรียนร่วมกันสรุปและวิเคราะห์จากการนำเสนอผลงานของเพื่อน โดยร่วมกันอภิปรายผลและสะท้อนแนวความคิดในการแก้ปัญหา</p> <p>สิ่งแวดล้อมในบริบทท้องถิ่นของนักเรียน เพื่อนำไปสู่การรู้สิ่งแวดล้อม</p> <p>- นักเรียนนำองค์ความรู้ที่มีไปเชื่อมโยงสู่การประยุกต์ใช้องค์ความรู้ในชีวิตประจำวัน</p>

ที่	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
1	<b>ขั้นเตรียมทักษะพื้นฐาน</b>						
	1.1. กิจกรรมการเรียนรู้พัฒนา ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ให้กับ ผู้เรียน						
	1.2. การระดมความคิดร่วมกันเพื่อ กระตุ้นการรับรู้ประเด็นปัญหา สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น						
2	<b>ขั้นสำรวจประเด็นสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น</b>						
	2.1. เป็นขั้นตอนการสืบค้นความรู้ด้าน วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับ ประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น หรือชุมชนที่เลือกศึกษา						
	2.2. วางแผนและลงมือสำรวจตรวจสอบ ประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น						
	2.3. สะท้อนความคิดร่วมกัน เพื่อ ส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม โดยมีทั้งความรู้ ด้านสิ่งแวดล้อม พฤติกรรมด้าน สิ่งแวดล้อม และเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม						
3	<b>ขั้นวิเคราะห์บริบทของประเด็นสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น</b>						
	3.1. เป็นขั้นตอนการศึกษาสืบค้นข้อมูล ความรู้เกี่ยวกับประเด็นปัญหา สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น						
	3.2. วิเคราะห์ข้อมูล อภิปรายสรุปบริบท ของประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น และสะท้อนความคิดร่วมกัน ส่งเสริม ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม พฤติกรรมด้าน						



ที่	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
	สิ่งแวดล้อม และเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม						
4	<b>ขั้นวางแผนและดำเนินการด้านการรู้สิ่งแวดล้อม</b>						
	4.1. เป็นขั้นตอนการวางแผนการดำเนินงานด้านการรู้สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น พร้อมลงมือดำเนินงานตามแผนการที่วางไว้ในเรื่องระบบนิเวศ โดยใช้สถานที่เป็นแหล่งศึกษาเรื่องระบบนิเวศ						
	4.2. สะท้อนความคิดร่วมกันทั้งความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (ความสามารถในการแสดงออกถึงความรู้วิทยาศาสตร์ และความรู้เกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม) พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม (พฤติกรรมที่รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม และการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม) และเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม (การรับรู้ด้านสิ่งแวดล้อม ความคิดเห็นเกี่ยวกับการรักษาสิ่งแวดล้อม ความต้องการมีส่วนร่วมในการรักษาสิ่งแวดล้อม)						
5	<b>ขั้นนำเสนอและประเมินผลงานการเรียนรู้ด้านการรู้สิ่งแวดล้อม</b>						
	5.1. เป็นขั้นตอนการประมวลผลการลงมือปฏิบัติ และสรุปผลรวมทั้งการอภิปรายองค์ความรู้ร่วมกัน โดยนำสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ด้านการรู้สิ่งแวดล้อม ทั้ง 3 ด้าน ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม และเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม						

ที่	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
	5.2. สะท้อนความคิดผ่านการนำเสนอ ผลงานการแก้ประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม ในท้องถิ่นจากสถานที่ที่นักเรียนได้ศึกษา ระบบนิเวศ เพื่อก่อให้เกิดการดำเนินชีวิต ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม						
6	กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ สถานที่ที่เป็นฐาน เน้นให้นักเรียนเกิดการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น						
7	กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ สถานที่ที่เป็นฐาน สามารถช่วยส่งเสริม การรู้สิ่งแวดล้อม						
8	กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ สถานที่ที่เป็นฐาน เป็นกิจกรรมที่มีเนื้อหา เกี่ยวกับเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันใน บริบทท้องถิ่นที่มีความสอดคล้องกับ เนื้อหาระบบนิเวศ						
9	นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่ที่เป็น ฐาน ไปใช้ในการอธิบายสถานการณ์ใน ชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ระบบนิเวศได้						
10	กิจกรรมการเรียนรู้ มีความเหมาะสมกับ วัยและความสามารถของนักเรียน						

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

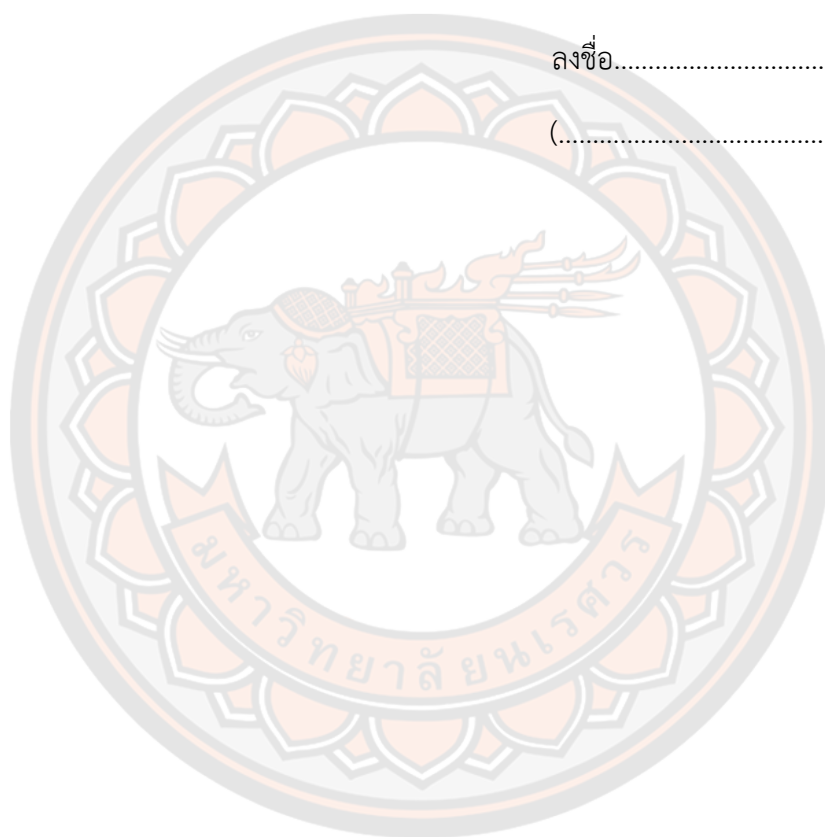
.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ  
(.....)



ภาคผนวก ข ผลการพิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่  
เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม เรื่องระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ 3 สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ตาราง 17 แสดงผลการพิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้  
สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม เรื่องระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนนของ			$\bar{x}$	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
		ผู้เชี่ยวชาญ					
		1	2	3			
1	<b>ขั้นเตรียมทักษะพื้นฐาน</b>						
	1.1. กิจกรรมการเรียนรู้ พัฒนาความสามารถในการคิด วิเคราะห์ให้กับผู้เรียน	4	4	5	4.33	0.58	มาก
	1.2. การระดมความคิด ร่วมกันเพื่อกระตุ้นการรับรู้ ประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมใน ท้องถิ่น	5	5	4	4.67	0.58	มากที่สุด
2	<b>ขั้นสำรวจประเด็น สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น</b>						
	2.1. เป็นขั้นตอนการสืบค้น ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับ ประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมใน ท้องถิ่นหรือชุมชนที่เลือก ศึกษา	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
	2.2. วางแผนและลงมือสำรวจ ตรวจสอบประเด็นปัญหา สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด

ที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนนของ			$\bar{X}$	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
		ผู้เชี่ยวชาญ					
		1	2	3			
	2.3. สะท้อนความคิดร่วมกัน เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม โดยมีทั้งความรู้ด้าน สิ่งแวดล้อม พฤติกรรมด้าน สิ่งแวดล้อม และเจตคติด้าน สิ่งแวดล้อม	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
<b>3</b>	<b>ชั้นวิเคราะห์บริบทของ ประเด็นสิ่งแวดล้อมใน ท้องถิ่น</b>						
	3.1. เป็นขั้นตอนการศึกษา สืบค้นข้อมูลความรู้เกี่ยวกับ ประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมใน ท้องถิ่น	4	4	5	4.33	0.58	มาก
	3.2. วิเคราะห์ข้อมูล อภิปราย สรุปบริบทของประเด็นปัญหา สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นและ สะท้อนความคิดร่วมกัน ส่งเสริมความรู้ด้าน สิ่งแวดล้อม พฤติกรรมด้าน สิ่งแวดล้อม และเจตคติด้าน สิ่งแวดล้อม	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
<b>4</b>	<b>ชั้นวางแผนและดำเนินการ ด้านการรู้สิ่งแวดล้อม</b>						
	4.1. เป็นขั้นตอนการวางแผน การดำเนินงานด้านการรู้ สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น พร้อม ลงมือดำเนินงานตามแผนการ	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด

ที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนนของ			$\bar{x}$	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
		ผู้เชี่ยวชาญ					
		1	2	3			
	ที่วางไว้ ในเรื่องระบบนิเวศ โดยใช้สถานที่เป็นแหล่งศึกษา เรื่องระบบนิเวศ						
	4.2. สะท้อนความคิดร่วมกัน ทั้งความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (ความสามารถในการ แสดงออกถึงความรู้ วิทยาศาสตร์ และความรู้ เกี่ยวกับประเด็นปัญหา สิ่งแวดล้อม) พฤติกรรมด้าน สิ่งแวดล้อม (พฤติกรรมที่ รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม และการดำเนินงานด้าน สิ่งแวดล้อม) และเจตคติด้าน สิ่งแวดล้อม (การรับรู้ด้าน สิ่งแวดล้อม ความคิดเห็น เกี่ยวกับการรักษาสิ่งแวดล้อม ความต้องการมีส่วนร่วมใน การรักษาสิ่งแวดล้อม)	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
5	ชั้นนำเสนอและประเมินผล งานการเรียนรู้ด้านการรู้ สิ่งแวดล้อม						
	5.1. เป็นขั้นตอนการ ประมวลผลการลงมือปฏิบัติ และสรุปผลรวมทั้งการ อภิปรายองค์ความรู้ร่วมกัน โดยนำสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ ด้านการรู้สิ่งแวดล้อม ทั้ง 3	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด

ที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนนของ			$\bar{x}$	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
		ผู้เชี่ยวชาญ					
		1	2	3			
	ด้าน ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม และเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม						
	5.2. สะท้อนความคิดผ่านการ นำเสนอผลงานการแก้ ประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมใน ท้องถิ่นจากสถานที่ที่นักเรียน ได้ศึกษาระบบนิเวศ เพื่อ ก่อให้เกิดการดำเนินชีวิตที่ เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6	กิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่ เป็นฐาน เน้นให้นักเรียนเกิด การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
7	กิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่ เป็นฐาน สามารถช่วยส่งเสริม การเรียนรู้สิ่งแวดล้อม	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
8	กิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่ เป็นฐาน เป็นกิจกรรมที่มี เนื้อหาเกี่ยวกับเหตุการณ์ใน ชีวิตประจำวันในบริบท ท้องถิ่นที่มีความสอดคล้องกับ เนื้อหาระบบนิเวศ	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด

ที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนนของ ผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{x}$	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
		1	2	3			
9	นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน ไปใช้ในการอธิบายสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาระบบนิเวศได้	4	4	5	4.33	0.58	มาก
10	กิจกรรมการเรียนรู้ มีความเหมาะสมกับวัยและความสามารถของนักเรียน	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
ผลรวมเฉลี่ย					4.06	0.54	มาก



ภาคผนวก ค แบบประเมินความเหมาะสมของแผนประกอบการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 3 สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินความเหมาะสมของแผนประกอบการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

### คำชี้แจง

แบบประเมินฉบับนี้ใช้สำหรับผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของ  
แผนประกอบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม ของ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แบ่งออกเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 การประเมินความเหมาะสมของแผนประกอบการจัดกิจกรรมแผนการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน กรุณาเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเหมาะสมตาม  
ความคิดเห็นของท่าน

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นทั่วไปเกี่ยวกับแผนประกอบการจัดกิจกรรมแผนประกอบการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน และโปรดระบุข้อความลงในช่องว่าง

ตอนที่ 1 การประเมินความเหมาะสมของแผนประกอบการจัดกิจกรรมแผนการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน

คำชี้แจง โปรดพิจารณาและแสดงความคิดเห็นสำหรับเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขแผน  
ประกอบการจัดกิจกรรมแผนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน กรุณาเขียนเครื่องหมาย  
✓ ลงในช่องระดับความเหมาะสมตามความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมี 5 ระดับ คือ

- 5 คะแนน หมายถึง แผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด
- 4 คะแนน หมายถึง แผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมมาก
- 3 คะแนน หมายถึง แผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมปานกลาง
- 2 คะแนน หมายถึง แผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อย
- 1 คะแนน หมายถึง แผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
<b>1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด</b>						
1.1. ถูกต้องตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)						
1.2. ตัวชี้วัดครบถ้วนตามหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน						
<b>2. จุดประสงค์การเรียนรู้</b>						
2.1. สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด						
2.2. ครอบคลุมพฤติกรรมการณ์การเรียนรู้ ด้าน ความรู้ ด้านทักษะ และด้านเจตคติ						
2.3. ส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม						
2.4. ระบุถึงพฤติกรรมที่สามารถวัดและ ประเมินผลได้อย่างชัดเจน						
<b>3. สมรรถนะสำคัญ</b>						
3.1. สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน						
3.2. มุ่งพัฒนาการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม						
<b>4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์</b>						
4.1. ถูกต้องตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)						
4.2. สอดคล้องกับเนื้อหาของกิจกรรมการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน						
<b>5. สารสำคัญ</b>						
5.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้						

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
5.2. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้						
5.3. มีความถูกต้อง ชัดเจนและเข้าใจง่าย						
5.4. มีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน						
<b>6. สาระการเรียนรู้</b>						
6.1. สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับสาระสำคัญ						
6.2. สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)						
6.3. สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้						
6.4. สาระการเรียนรู้ที่น่าสนใจ สอดคล้องกับความต้องการและเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน						
<b>7. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้</b>						
7.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้						
7.2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้สถานที่เป็นฐาน สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้						
7.3. กิจกรรมเป็นไปตามลำดับขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน						
7.4. ได้ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการรู้สิ่งแวดล้อม						
7.5. ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้จากการลงพื้นที่จริง						
7.6. ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการ						

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
จัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้อย่างเหมาะสม						
7.7. ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม						
7.8. เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน						
<b>8. สื่อการเรียนรู้</b>						
8.1. เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน						
8.2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการรู้สิ่งแวดล้อม						
8.3. สื่อสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้จริง						
8.4. สอดคล้องกับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้						
<b>9. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้</b>						
9.1. ประเมินได้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้						
9.2. ระบุวิธีวัด เครื่องมือวัด และเกณฑ์การประเมินที่ชัดเจน						
9.3. เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้						
9.4. เกณฑ์การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน						

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

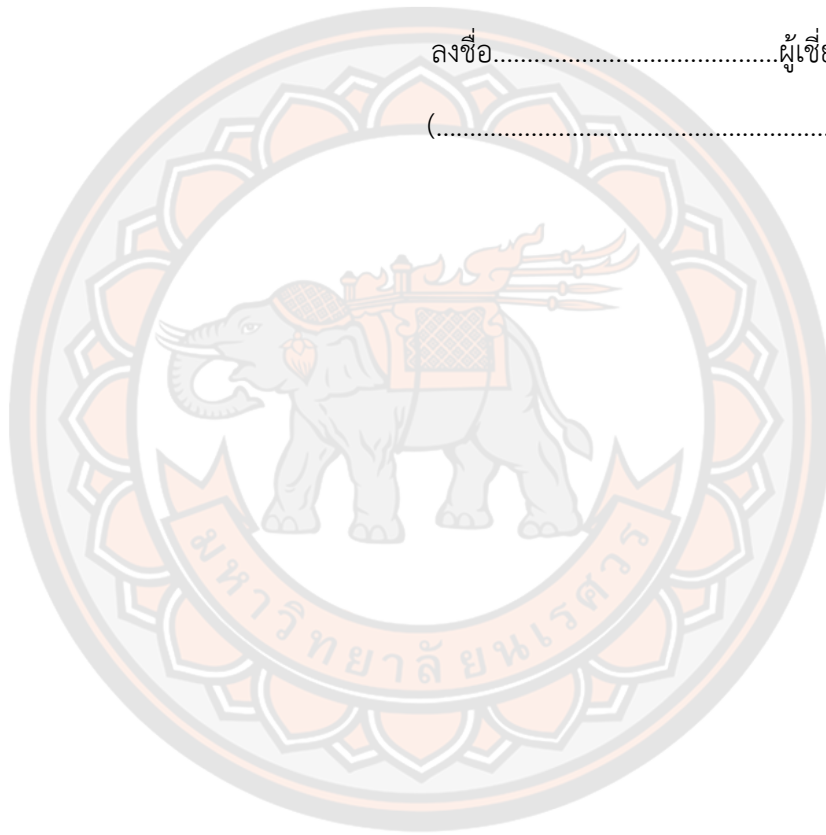
.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ  
(.....)



ภาคผนวก ง ผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนประกอบการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการ  
เรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม ของ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ตาราง 18 แสดงผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนประกอบการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการ  
เรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 3 สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ระดับคะแนนของ ผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{x}$	S.D	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3			
<b>1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด</b>						
1.1. ถูกต้องตามหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2. ตัวชี้วัดครบถ้วนตาม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้น พื้นฐาน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
<b>เฉลี่ยรวม</b>	<b>5.00</b>	<b>5.00</b>	<b>5.00</b>	<b>5.00</b>	<b>0.00</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>2. จุดประสงค์การเรียนรู้</b>						
2.1. สอดคล้องกับมาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2. ครอบคลุมพฤติกรรมกร เรียนรู้ ด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านเจตคติ	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2.3. ส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2.4. ระบุถึงพฤติกรรมที่สามารถ วัดและประเมินผลได้อย่างชัดเจน	5	4	4	4.33	0.58	มาก
<b>เฉลี่ยรวม</b>	<b>5.00</b>	<b>4.75</b>	<b>4.75</b>	<b>4.83</b>	<b>0.14</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>3. สมรรถนะสำคัญ</b>						
3.1. สอดคล้องกับกิจกรรมการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่ เป็นฐาน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับคะแนนของ ผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{x}$	S.D	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3			
3.2. มุ่งพัฒนาการรู้สิ่งแวดล้อม	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
<b>เฉลี่ยรวม</b>	<b>5.00</b>	<b>5.00</b>	<b>5.00</b>	<b>5.00</b>	<b>0.00</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์</b>						
4.1. ถูกต้องตามหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4.2. สอดคล้องกับเนื้อหาของ กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้สถานที่เป็นฐาน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
<b>เฉลี่ยรวม</b>	<b>5.00</b>	<b>5.00</b>	<b>5.00</b>	<b>5.00</b>	<b>0.00</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>5. สาระสำคัญ</b>						
5.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
5.2. สอดคล้องกับสาระการ เรียนรู้	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
5.3. มีความถูกต้อง ชัดเจนและ เข้าใจง่าย	5	4	4	4.33	0.58	มาก
5.4. มีความเหมาะสมกับวัยของ ผู้เรียน	5	4	4	4.33	0.58	มาก
<b>เฉลี่ยรวม</b>	<b>5.00</b>	<b>4.50</b>	<b>4.50</b>	<b>4.67</b>	<b>0.29</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>6. สาระการเรียนรู้</b>						
6.1. สาระการเรียนรู้สอดคล้อง กับสาระสำคัญ	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6.2. สาระการเรียนรู้สอดคล้อง กับสาระการเรียนรู้แกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6.3. สาระการเรียนรู้สอดคล้อง กับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6.4. สาระการเรียนรู้น่าสนใจ	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับคะแนนของ ผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{x}$	S.D	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3			
สอดคล้องกับความต้องการและ เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน						
<b>เฉลี่ยรวม</b>	<b>5.00</b>	<b>4.75</b>	<b>5.00</b>	<b>4.92</b>	<b>0.14</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>7. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้</b>						
7.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
7.2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็น ฐาน สอดคล้องกับสาระการ เรียนรู้	4	5	4	4.33	0.58	มาก
7.3. กิจกรรมเป็นไปตามลำดับ ขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็น ฐาน	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
7.4. ได้ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการรู้ สิ่งแวดล้อม	5	5	4	4.67	0.58	มากที่สุด
7.5. ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้ จากการลงพื้นที่จริง	4	4	5	4.33	0.58	มาก
7.6. ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็น ฐาน ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้ อย่างเหมาะสม	4	4	5	4.33	0.58	มาก
7.7. ระยะเวลาในการจัดกิจกรรม การเรียนรู้มีความเหมาะสม	4	4	5	4.33	0.58	มาก
7.8. เหมาะสมกับวัยและ ความสามารถของผู้เรียน	4	4	4	4.00	0.00	มาก
<b>เฉลี่ยรวม</b>	<b>4.25</b>	<b>4.38</b>	<b>4.63</b>	<b>4.42</b>	<b>0.19</b>	<b>มาก</b>
<b>8. สื่อการเรียนรู้</b>						
8.1. เหมาะสมกับวัยและ ความสามารถของผู้เรียน	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด



รายการประเมิน	ระดับคะแนนของ ผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{x}$	S.D	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3			
8.2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการรู้ สิ่งแวดล้อม	4	5	4	4.33	0.58	มาก
8.3. สื่อสามารถทำให้ผู้เรียนเกิด การเรียนรู้ได้จริง	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
8.4. สอดคล้องกับขั้นตอนการจัด กิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
<b>เฉลี่ยรวม</b>	<b>4.75</b>	<b>4.50</b>	<b>4.75</b>	<b>4.67</b>	<b>0.14</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>9. การวัดและประเมินผลการ เรียนรู้</b>						
9.1. ประเมินได้สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
9.2. ระบุวิธีวัด เครื่องมือวัด และ เกณฑ์การประเมินที่ชัดเจน	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
9.3. เครื่องมือที่ใช้วัดและ ประเมินสอดคล้องกับกิจกรรม การเรียนรู้	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
9.4. เกณฑ์การวัดและประเมินผล สอดคล้องกับความสามารถของ ผู้เรียน	4	5	4	4.33	0.58	มากที่สุด
<b>เฉลี่ยรวม</b>	<b>4.00</b>	<b>5.00</b>	<b>4.75</b>	<b>4.58</b>	<b>0.52</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>ผลเฉลี่ยรวม</b>	<b>4.78</b>	<b>4.76</b>	<b>4.82</b>	<b>4.79</b>	<b>0.03</b>	<b>มากที่สุด</b>

ภาคผนวก จ แบบประเมินความสอดคล้องของแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อม เรื่องระบบนิเวศ กลุ่ม  
 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
 สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อม เรื่องระบบนิเวศ  
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

### คำชี้แจง

แบบประเมินฉบับนี้ใช้สำหรับผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องของแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมกับเนื้อหาและองค์ประกอบในการวัดการรู้สิ่งแวดล้อม แบ่งออกเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 ความสอดคล้องของแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมกับเนื้อหาและองค์ประกอบในการวัดการรู้สิ่งแวดล้อม กรุณาเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ระดับความสอดคล้องตามความคิดเห็นของท่าน

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นทั่วไปเกี่ยวกับแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมและโปรดระบุข้อความลงในช่องว่าง

### การรู้สิ่งแวดล้อม (Environmental literacy)

หมายถึง ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม สภาวะการณ์หรือเงื่อนไขที่มีความเกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งการรู้สิ่งแวดล้อมมี 3 องค์ประกอบ ได้แก่

1. ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental knowledge) ความสามารถในการแสดงออกถึงความรู้วิทยาศาสตร์ ความรู้เกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม และเป็นสิ่งที่สะสมมาจากการศึกษา การค้นคว้าหรือประสบการณ์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

2. พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental behaviors) การปฏิบัติตนต่อสิ่งแวดล้อม โดยใช้องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งพฤติกรรมที่รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม

3. เจตคติด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental attitude) ความรู้สึกที่มีต่อสิ่งแวดล้อม การรับรู้ด้านสิ่งแวดล้อม และความต้องการมีส่วนร่วมในการรักษาสิ่งแวดล้อม

**ตอนที่ 1** การประเมินความสอดคล้องของแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมกับเนื้อหาและองค์ประกอบในการวัดการรู้สิ่งแวดล้อม เรื่องระบบนิเวศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

**คำชี้แจง** โปรดพิจารณาและแสดงความคิดเห็นสำหรับเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามของแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อม กรุณาเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความสอดคล้องตามความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมี 3 ระดับ คือ

ให้คะแนน	+1	เมื่อแน่ใจว่ามีความเหมาะสม
ให้คะแนน	0	เมื่อไม่แน่ใจว่ามีความเหมาะสม
ให้คะแนน	-1	เมื่อแน่ใจว่าไม่มีความเหมาะสม

**ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental knowledge)** เป็นความสามารถในการแสดงออกถึงความรู้วิทยาศาสตร์ และความรู้เกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม

#### สถานการณ์ที่ 1 ระบบนิเวศบ้านเรา



นักเรียนกลุ่มหนึ่งสังเกตเห็นความแตกต่างที่ชัดเจนของระบบนิเวศในเขตอุทยานแห่งชาติแห่งหนึ่ง องค์ประกอบของระบบนิเวศใกล้ชุมชนและห่างไกลชุมชน

โดยพื้นที่ใกล้ชุมชนเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างกะทันหันและรุนแรง ส่งผลกระทบต่อความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต ทั้งการเป็นแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งอาหารหลักในการบริโภค อุบโภค และการประกอบอาชีพ ซึ่งมีอิทธิพลต่อสมดุลของระบบนิเวศ โดยส่วนใหญ่ที่อาศัยอยู่จะนำไม้ในเขตอุทยานมาสร้างบ้านเรือน ทำฟืนเพื่อใช้ประกอบอาหาร หามาจากการล่าสัตว์หรือเก็บของป่า อาทิ หน่อไม้ เห็ด หมูป่า การเผาป่า เป็นต้น

ในส่วนของพื้นที่ห่างไกลชุมชนที่มีความอุดมสมบูรณ์และความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ซึ่งมีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิตและการกระจายของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

องค์ประกอบความรู้ สิ่งแวดล้อม (Environmental literacy)	คำถาม	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1.ความสามารถใน การแสดงออกถึง ความรู้วิทยาศาสตร์	1.1. จากสถานการณ์ที่กล่าวมา ข้างต้น นักเรียนจะมีแนวทางหรือ วิธีการอย่างไรในการรักษาสมดุล องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตในระบบ นิเวศในชุมชนให้คงอยู่อย่างยั่งยืน โดยใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์				
	1.2. สภาพแวดล้อมมีการ เปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา บางบริเวณเกิดการเปลี่ยนแปลง อย่างช้า ๆ จึงไม่ส่งผลกระทบต่อ ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต (พื้นที่ ห่างไกลชุมชน) แต่บางบริเวณเกิด การเปลี่ยนแปลงอย่างกะทันหัน และรุนแรง อาจส่งผลกระทบต่อ ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต ซึ่งมี อิทธิพลต่อสมดุลของระบบนิเวศ (พื้นที่ใกล้ชุมชน) นักเรียนจะทำ อย่างไรให้เพื่อให้พื้นที่ในเขต อุทยานแห่งชาติมีความสมดุลของ ระบบนิเวศ				

องค์ประกอบความรู้ สิ่งแวดล้อม (Environmental literacy)	คำถาม	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
2.ความรู้เกี่ยวกับ ประเด็นปัญหา สิ่งแวดล้อม	2.1. จากสถานการณ์ข้างต้น พบว่า ชุมชนใช้ประโยชน์จากระบบนิเวศ ในการเป็นแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่ง อาหารหลักในการบริโภค อุปโภค และการประกอบอาชีพ จึงส่งผล กระทบต่อความสัมพันธ์ของ สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ นักเรียนจะ นำประเด็นปัญหาดังกล่าวไปสู่การ แก้ปัญหาอย่างไรเพื่อรักษาสมดุล ของระบบนิเวศ				
	2.2. จากสถานการณ์ข้างต้น ให้ นักเรียนกำหนดประเด็นปัญหา เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่จะช่วย ในการรักษาสมดุลของระบบนิเวศ และความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่ อาศัยอยู่ในระบบนิเวศ				

## สถานการณ์ที่ 2 สายสัมพันธ์สิ่งมีชีวิต



Illustration by Jeff Greder / property of Delta Education

ในธรรมชาติ เรามักพบเห็นสิ่งมีชีวิตหลายชนิดอาศัยอยู่รวมกันเป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิต กระจัดกระจายอยู่ในบริเวณแหล่งที่อยู่แตกต่างกัน ได้แก่ กลุ่มสิ่งมีชีวิตในสระน้ำจืด ในป่า บนต้นไม้ใหญ่ ได้ ขอนไม้ผุ ริมกำแพงบ้านหรือแม้แต่ร่างกายของสิ่งมีชีวิตก็ยังเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตบางชนิด ด้วย กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่รวมกันในแหล่งที่อยู่แต่ละแห่งนั้นจะมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันทั้ง ในลักษณะที่พึ่งพาอาศัยกันในรูปแบบต่าง ๆ และการแก่งแย่งแข่งขันกัน ล้วนแล้วเป็นความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นในระบบนิเวศ

องค์ประกอบการรู้ สิ่งแวดล้อม (Environmental literacy)	คำถาม	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1.ความสามารถใน การแสดงออกถึง ความรู้วิทยาศาสตร์	1.1. จากสถานการณ์ที่กล่าวมา ข้างต้น นักเรียนจะมีแนวทางหรือ วิธีการอย่างไรในการรักษา ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตใน ระบบนิเวศของชุมชนให้คงอยู่ อย่างยั่งยืน โดยใช้หลักการทาง วิทยาศาสตร์				
2.ความรู้เกี่ยวกับ ประเด็นปัญหา สิ่งแวดล้อม	2.1. จากสถานการณ์ หากมี สิ่งมีชีวิตหลายชนิดอาศัยอยู่ ร่วมกันในพื้นที่ซึ่งมีอาณาบริเวณ อันจำกัด มีปริมาณอาหาร น้ำดื่ม และปัจจัยที่จำเป็นอีกมากมาย ซึ่งไม่สามารถรองรับและ ตอบสนองต่อความต้องการของ ทุกชีวิตได้ จากที่กล่าวมาจะ แก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมได้อย่างไร				
	2.2. ถ้าในระบบนิเวศมีผู้ล่า จำนวนมาก ซึ่งจะทำให้เหยื่อมี จำนวนลดลงและเกิดการแก่งแย่ง แข่งขันกัน ระหว่างผู้ล่าชนิด เดียวกันหรือต่างชนิดกัน ซึ่งส่งผล ให้ผู้ล่ามีจำนวนลดลง จากที่กล่าว มาความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตใน ระบบนิเวศขาดความสมดุล จะมี แนวทางหรือวิธีการอย่างไรในการ แก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม				

สถานการณ์ที่ 3 สานสายใยพลังงานอาหาร





องค์ประกอบการรู้ สิ่งแวดล้อม (Environmental literacy)	คำถาม	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1.ความสามารถ ในการแสดงออก ถึงความรู้ วิทยาศาสตร์	1.1. การถ่ายทอดพลังงานในระบบ นิเวศเป็นความสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งมีชีวิต โดยเริ่มจากสิ่งมีชีวิตที่ สามารถสร้างอาหารเองได้ด้วย กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง หาก วันหนึ่งปัจจัยของแสงจากดวง อาทิตย์ไม่เพียงพอจะเกิดกระทบ อย่างไร และนักเรียนมีวิธีการอย่างไร ให้เกิดผลกระทบน้อยที่สุดในระบบ นิเวศ				
2.ความรู้เกี่ยวกับ ประเด็นปัญหา สิ่งแวดล้อม	2.1. ระบบนิเวศมีการถ่ายทอด พลังงานเป็นวัฏจักรจากผู้ผลิตไปสู่ ผู้บริโภคและสุดท้ายไปยังผู้ย่อยสลาย สารอินทรีย์ ในกรณีนี้หากเกิดปัญหา ส่วนของผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์มี จำนวนน้อยลง นักเรียนคิดว่าจะ ส่งผลอย่างไรต่อการถ่ายทอด พลังงานในระบบนิเวศ และจะมี แนวทางในการแก้ปัญหาดังกล่าว อย่างไร				
	2.2. หากในระบบนิเวศที่เราอาศัยอยู่ มีการเผาป่าและตัดไม้ทำลายป่าเป็น จำนวนมาก นักเรียนจะมีวิธีการ แก้ปัญหาได้อย่างไร ในการรักษา สมดุลของระบบนิเวศให้สมดุลและมี ความยั่งยืน				

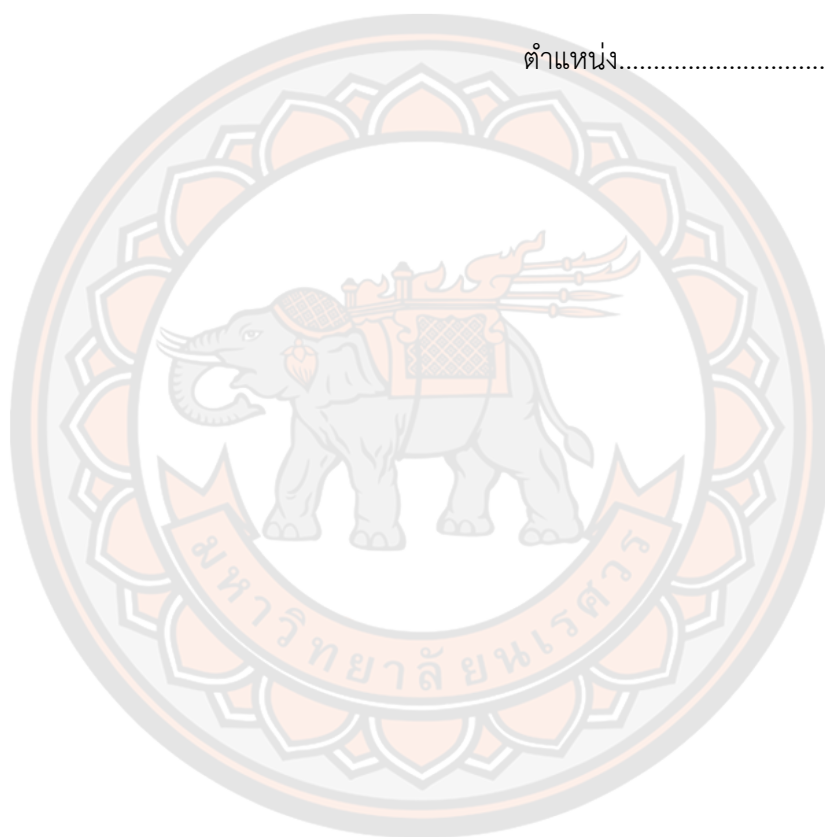
ข้อเสนอแนะ

.....  
.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง.....



พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental behaviors) การปฏิบัติตนต่อสิ่งแวดล้อม โดยใช้  
องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งพฤติกรรมที่รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและการดำเนินงานด้าน  
สิ่งแวดล้อม

องค์ประกอบความรู้ สิ่งแวดล้อม (Environmental literacy)	คำถาม	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1.พฤติกรรมที่ รับผิดชอบต่อ สิ่งแวดล้อม	1.1. ฉันไม่ตัดไม้ทำลายป่าให้เกิด ผลกระทบต่อระบบนิเวศ				
	1.2. ฉันไม่เผาใบไม้ ที่ก่อให้เกิด ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ				
	1.3. ฉันไม่ทิ้งถุงพลาสติกที่ก่อให้เกิด อันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ				
	1.4. ฉันไม่ล่าสัตว์ในพื้นที่อุทยาน แห่งชาติ เนื่องจากเป็นการทำลาย ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตใน ระบบนิเวศ				
	1.5. ฉันไม่นำสารพิษที่ปนเปื้อนลงสู่ สิ่งแวดล้อม ที่ได้มาจากการพ่นยาฆ่า แมลงของเกษตรกรในพื้นที่				
	1.6. ฉันไม่นำสารเคมีที่เป็นอันตราย ไปทำร้ายคนอื่น				
	1.7. ฉันใช้ทรัพยากรสิ่งแวดล้อม อย่างรู้คุณค่า				
	1.8. ฉันช่วยปลูกป่า เพื่อเพิ่มความ อุดมสมบูรณ์ในธรรมชาติ				
	1.9. ฉันเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตร ต่อสิ่งแวดล้อม				

องค์ประกอบการรู้ สิ่งแวดล้อม (Environmental literacy)	คำถาม	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	1.10. ฉันทรรณรงค์การใช้ทรัพยากร สิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า				
2.การดำเนินงาน ด้านสิ่งแวดล้อม	2.1. ฉันทำน้ำกึ่งไม้แห้งที่หล่นจากต้นมา ทำเชื้อเพลิงเพื่อประกอบอาหาร				
	2.2. ฉันทช่วยรักษาสมดุลของระบบ นิเวศ โดยการปลูกป่าเดือนละ 1 ครั้ง				
	2.3. ฉันทช่วยรณรงค์ ลด ละ เลิก การ ทำลายสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ				
	2.4. ฉันทเป็นจิตอาสาพิทักษ์รักษา สิ่งแวดล้อมในชุมชน				
	2.5. ฉันทดำเนินชีวิตที่เป็นมิตรต่อ สิ่งแวดล้อม				
	2.6. ฉันทไม่นำสิ่งปนเปื้อนของสารเคมี มาทำลายสิ่งแวดล้อม				
	2.7. ฉันทช่วยอนุรักษ์ทรัพยากรในผืน ป่าให้คงอยู่และยั่งยืน				
	2.8. ฉันทช่วยฟื้นฟูสิ่งมีชีวิตในระบบ นิเวศ				
	2.9. ฉันทช่วยพัฒนาสิ่งแวดล้อมให้คง อยู่และยั่งยืน				
	2.10. ฉันทช่วยเป็นสื่อกลาง ประชาสัมพันธ์การอนุรักษ์ทรัพยากร สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ				

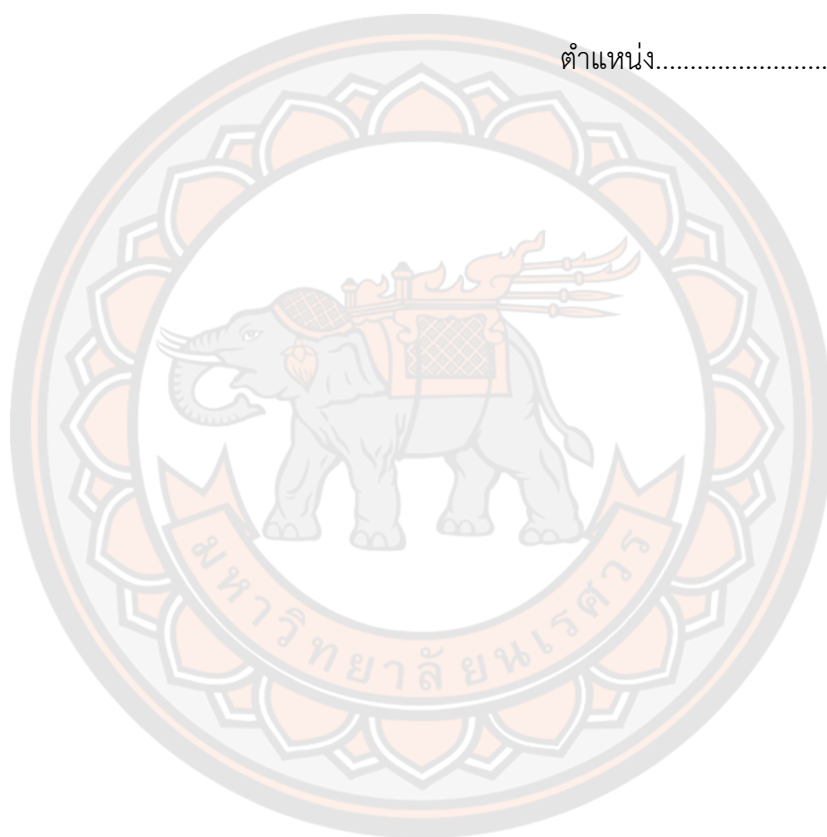
ข้อเสนอแนะ

.....  
.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง.....



เจตคติด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental attitude) การรับรู้ด้านสิ่งแวดล้อม และความต้องการมีส่วนร่วมในการรักษาสิ่งแวดล้อม

องค์ประกอบความรู้ สิ่งแวดล้อม (Environmental literacy)	คำถาม	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
การรับรู้ด้าน สิ่งแวดล้อม และ ความต้องการมีส่วน ร่วมในการรักษา สิ่งแวดล้อม	1. การตัดไม้ทำลายป่า				
	2. การทำลายความสัมพันธ์ของ สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ				
	3. การล่าสัตว์ ทำลายสมดุลของ สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ				
	4. การกำจัดขยะมูลฝอยใน ครัวเรือน				
	5. การใช้พลังงานสิ้นเปลือง				
	6. มลพิษในสิ่งแวดล้อม				
	7. สารพิษปนเปื้อนจากการทำ การเกษตร				
	8. การทิ้งถุงพลาสติก				
	9. ภาวะโลกร้อน				
	10. สัตว์ป่าสูญพันธุ์				
	11. ทิ้งขยะลงสู่แม่น้ำ เกิดน้ำเน่า เสีย				
	12. สภาวะอากาศที่มีสารพิษเจือ ปน				
	13. ธรรมชาติถูกทำลายจากฝีมือ มนุษย์				

องค์ประกอบความรู้ สิ่งแวดล้อม (Environmental literacy)	คำถาม	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	14. การเพิ่มจำนวนประชากร				
	15. การปล่อยควันพิษจากท่อไอเสีย				
	16. การทำลายสารธรรมชาติ เช่น สวนสาธารณะ สถานที่พักผ่อนหย่อนใจ				
	17. การใช้ถุงพลาสติกมากเกินไป				
	18. รณรงค์การลด ละ เลิก ใช้ถุงพลาสติก				
	19. การไม่เผาป่าทำลายระบบนิเวศ				
	20. อยู่ร่วมกับสังคมอย่างเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม				

ข้อเสนอแนะ

.....  
 .....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง.....

## ภาคผนวก ฉ ผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อม เรื่องระบบนิเวศ

ตาราง 19 แสดงผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อม เรื่องระบบนิเวศ (ผู้เชี่ยวชาญ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	1	2	3		
	<b>1.ความสามารถในการแสดงออกถึงความรู้วิทยาศาสตร์</b>				
<b>สถานการณ์ที่ 1</b>					
1.1. จากสถานการณ์ที่กล่าวมาข้างต้น นักเรียนจะมีแนวทางหรือวิธีการอย่างไรในการรักษาสมดุลองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศในชุมชนให้คงอยู่อย่างยั่งยืน โดยใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
1.2. สภาพแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา บางบริเวณเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างช้าๆ จึงไม่ส่งผลกระทบต่อความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต (พื้นที่ห่างไกลชุมชน) แต่บางบริเวณเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างกะทันหันและรุนแรง อาจส่งผลกระทบต่อความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต ซึ่งมีอิทธิพลต่อสมดุลของระบบนิเวศ (พื้นที่ใกล้ชุมชน) นักเรียนจะทำอย่างไรเพื่อให้พื้นที่ในเขตอุทยานแห่งชาติมีความสมดุลของระบบนิเวศ	0	+1	+1	0.80	สอดคล้อง
<b>สถานการณ์ที่ 2</b>					
1.1. จากสถานการณ์ที่กล่าวมาข้างต้น นักเรียนจะมีแนวทางหรือวิธีการอย่างไรในการรักษาความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศของชุมชนให้คงอยู่อย่างยั่งยืน โดยใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์	+1	0	+1	0.80	สอดคล้อง
1.2. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ทำให้สิ่งมีชีวิตบางชนิดได้รับประโยชน์ บางชนิดสูญเสียประโยชน์ นักเรียนคิดว่าจาก	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง



รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ			IOC	แปลผล
	ผู้เชี่ยวชาญ				
	1	2	3		
ที่กล่าวมาส่งผลกระทบต่อความสัมพันธ์ของ สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศอย่างไรบ้าง					
<b>สถานการณ์ที่ 3</b>					
1.1. การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศเป็น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต โดยเริ่มจาก สิ่งมีชีวิตที่สามารถสร้างอาหารเองได้ด้วย กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง หากวันหนึ่ง ปัจจัยของแสงจากดวงอาทิตย์ไม่เพียงพอจะ เกิดกระทบอย่างไร และนักเรียนมีวิธีการ อย่างไรให้เกิดผลกระทบน้อยที่สุดในระบบ นิเวศ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
1.2. จากภาพ ผู้บริโภค มีทั้งผู้ผลิตโคคพีช ผู้บริโภคสัตว์ ผู้บริโภคทั้งพืชและสัตว์ ที่มี จำนวนมากและไม่สามารถสร้างอาหารได้เอง วันหนึ่งฝนตกไม่มีแสงแดดจากดวงอาทิตย์ เพื่อให้แสงสว่างในการสร้างอาหารของผู้ผลิต นักเรียนคิดว่าจากที่กล่าวมานี้ จะส่งผล กระทบอย่างไรในการถ่ายทอดพลังงานใน ระบบนิเวศ	+1	0	+1	0.80	สอดคล้อง
1.3. จากภาพ หากผู้ผลิตและผู้บริโภคตายลง เป็นจำนวนมากกลายเป็นซากสิ่งมีชีวิต แต่ จุลินทรีย์ที่อยู่ในดินหรือน้ำในธรรมชาติ ซึ่งมี บทบาทเป็นผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์น้อย จะ ส่งผลกระทบต่ออย่างไรในกระบวนการถ่ายทอด พลังงานในระบบนิเวศ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
<b>2. ความรู้เกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม</b>					
<b>สถานการณ์ที่ 1</b>					
2.1. จากสถานการณ์ข้างต้น พบว่า ชุมชนใช้ ประโยชน์จากระบบนิเวศในการเป็นแหล่งที่ อยู่อาศัย แหล่งอาหารหลักในการบริโภค อุปโภค และการประกอบอาชีพ จึงส่งผล กระทบต่อความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบ นิเวศ นักเรียนจะนำประเด็นปัญหาดังกล่าว	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ			IOC	แปลผล
	ผู้เชี่ยวชาญ				
	1	2	3		
ไปสู่การแก้ปัญหาอย่างไรเพื่อรักษาสมดุลของระบบนิเวศ					
2.2. จากสถานการณ์ข้างต้น ให้นักเรียนกำหนดประเด็นปัญหา เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่จะช่วยในการรักษาสมดุลของระบบนิเวศและความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศ	+1	+1	.	1.00	สอดคล้อง
<b>สถานการณ์ที่ 2</b>					
2.1. จากสถานการณ์ หากมีสิ่งมีชีวิตหลายชนิดอาศัยอยู่ร่วมกันในพื้นที่ซึ่งมีอาณาบริเวณอันจำกัด มีปริมาณอาหาร น้ำดื่ม และปัจจัยที่จำเป็นอีกมากมาย ซึ่งไม่สามารถรองรับและตอบสนองต่อความต้องการของทุกชีวิตได้จากที่กล่าวมาจะแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมได้อย่างไร	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.2. ถ้าในระบบนิเวศมีผู้ล่าจำนวนมาก ซึ่งจะทำให้เหยื่อมีจำนวนลดลงและเกิดการแก่งแย่งแข่งขันกัน ระหว่างผู้ล่าชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดกัน ซึ่งส่งผลให้ผู้ล่ามีจำนวนลดลง จากที่กล่าวมาความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศขาดความสมดุล จะมีแนวทางหรือวิธีการอย่างไรในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
<b>สถานการณ์ที่ 3</b>					
2.1. ระบบนิเวศมีการถ่ายทอดพลังงานเป็นวัฏจักรจากผู้ผลิตไปสู่ผู้บริโภคและสุดท้ายไปยังผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ ในกรณีนี้หากเกิดปัญหาส่วนของผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์มีจำนวนน้อยลง นักเรียนคิดว่าจะส่งผลอย่างไรต่อการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ และจะมีแนวทางในการแก้ปัญหาดังกล่าวอย่างไร	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ			IOC	แปลผล
	ผู้เชี่ยวชาญ				
	1	2	3		
2.2. หากในระบบนิเวศที่เราอาศัยอยู่มีการเผาป่าและตัดไม้ทำลายป่าเป็นจำนวนมาก นักเรียนจะมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร ในการรักษาสมดุลของระบบนิเวศให้สมดุลและมีความยั่งยืน	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.3. หากในระบบนิเวศที่เราอาศัยอยู่มีการเผาป่าและตัดไม้ทำลายป่าเป็นจำนวนมาก นักเรียนจะมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร ในการรักษาสมดุลของระบบนิเวศให้สมดุลและมีความยั่งยืน	+1	0	+1	0.80	สอดคล้อง
<b>พฤติกรรมที่รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม</b>					
1. ฉันไม่ตัดไม้ทำลายป่าให้เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2. ฉันไม่เผาใบไม้ ที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3. ฉันไม่ทิ้งถุงพลาสติกที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4. ฉันไม่ล่าสัตว์ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติ เนื่องจากเป็นการทำลายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ	+1	0	+1	0.80	สอดคล้อง
5. ฉันไม่นำสารพิษที่ปนเปื้อนลงสู่สิ่งแวดล้อมที่ได้มาจากการพ่นยาฆ่าแมลงของเกษตรกรในพื้นที่	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
6. ฉันไม่นำสารเคมีที่เป็นอันตรายไปทำร้ายคนอื่น	0	+1	+1	0.80	สอดคล้อง
7. ฉันใช้ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
8. ฉันช่วยปลูกป่า เพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ในธรรมชาติ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
9. ฉันเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
10. ฉันรณรงค์การใช้ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า	+1	+1	0	0.80	สอดคล้อง

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ			IOC	แปลผล
	ผู้เชี่ยวชาญ				
	1	2	3		
<b>การดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม</b>					
1. ฉันทำกึ่งไม้แห้งที่หล่นจากต้นไม้ทำเชื้อเพลิงเพื่อประกอบอาหาร	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2. ฉันทช่วยรักษาสมดุลของระบบนิเวศ โดยการปลูกป่าเดือนละ 1 ครั้ง	0	+1	+1	0.80	สอดคล้อง
3. ฉันทช่วยรณรงค์ ลด ละ เลิก การทำลายสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4. ฉันทเป็นจิตอาสาพิทักษ์รักษาสิ่งแวดล้อมในชุมชน	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
5. ฉันทดำเนินชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
6. ฉันทไม่นำสิ่งปนเปื้อนของสารเคมีมาทำลายสิ่งแวดล้อม	+1	0	+1	0.80	สอดคล้อง
7. ฉันทช่วยอนุรักษ์ทรัพยากรในผืนป่าให้คงอยู่และยั่งยืน	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
8. ฉันทช่วยฟื้นฟูสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ	0	+1	+1	0.80	สอดคล้อง
9. ฉันทช่วยพัฒนาสิ่งแวดล้อมให้คงอยู่และยั่งยืน	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
10. ฉันทช่วยเป็นสื่อกลางประชาสัมพันธ์การอนุรักษ์ทรัพยากรสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
<b>การรับรู้ด้านสิ่งแวดล้อม และความต้องการมีส่วนร่วมในการรักษาสิ่งแวดล้อม</b>					
1. การตัดไม้ทำลายป่า	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2. การทำลายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3. การล่าสัตว์ ทำลายสมดุลของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ	+1	0	+1	0.80	สอดคล้อง
4. การกำจัดขยะมูลฝอยในครัวเรือน	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
5. การใช้พลังงานสิ้นเปลือง	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
6. มลพิษในสิ่งแวดล้อม	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
7. สารพิษปนเปื้อนจากการทำการเกษตร	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
8. การทิ้งถุงพลาสติก	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
9. ภาวะโลกร้อน	0	+1	+1	0.80	สอดคล้อง
10. สัตว์ป่าสูญพันธุ์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ			IOC	แปลผล
	ผู้เชี่ยวชาญ				
	1	2	3		
11. ทิ้งขยะลงสู่แม่น้ำ เกิดน้ำเน่าเสีย	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
12. สภาวะอากาศที่มีสารพิษเจือปน	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
13. ธรรมชาติถูกทำลายจากฝีมือมนุษย์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
14. การเพิ่มจำนวนประชากร	+1	0	+1	0.80	สอดคล้อง
15. การปล่อยควันพิษจากท่อไอเสีย	0	+1	+1	0.80	สอดคล้อง
16. การทำลายสาธารณสมบัติ เช่น สวนสาธารณะ สถานที่พักผ่อนหย่อนใจ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
17. การใช้ถุงพลาสติกมากเกินไป	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
18. รณรงค์การลด ละ เลิก ใช้ถุงพลาสติก	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
19. การไม่เผาป่าทำลายระบบนิเวศ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
20. อยู่ร่วมกับสังคมอย่างเป็นมิตรกับ สิ่งแวดล้อม	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

จากผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อม เรื่องระบบนิเวศ จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน พบว่า ข้อคำถามด้านความรู้สิ่งแวดล้อม จำนวน 14 ข้อ ด้านพฤติกรรมสิ่งแวดล้อม จำนวน 20 ข้อ และด้านเจตคติสิ่งแวดล้อม จำนวน 20 ข้อ มีความสอดคล้องทั้งหมดจึงสามารถนำไปใช้ได้

ภาคผนวก ข ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อม เรื่องระบบนิเวศ  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตาราง 20 แสดงค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อม เรื่องระบบ  
นิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

การรู้ สิ่งแวดล้อม	แบบทดสอบ	ค่าอำนาจ จำแนก	แปล ผล
ความรู้ด้าน สิ่งแวดล้อม - ความสามารถ	1.1. จากสถานการณ์ที่กล่าวมาข้างต้น นักเรียนจะมีแนวทาง หรือวิธีการอย่างไรในการรักษาสมดุลองค์ประกอบของ สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศในชุมชนให้คงอยู่อย่างยั่งยืน โดยใช้ หลักการทางวิทยาศาสตร์	0.58	ใช้ได้*
ในการ แสดงออกถึง ความรู้ วิทยาศาสตร์	1.2. สภาพแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา บางบริเวณเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างช้า ๆ จึงไม่ส่งผลกระทบต่อ ต่อความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต (พื้นที่ห่างไกลชุมชน) แต่บาง บริเวณเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างกะทันหันและรุนแรง อาจ ส่งผลกระทบต่อความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต ซึ่งมีอิทธิพลต่อ สมดุลของระบบนิเวศ (พื้นที่ใกล้ชุมชน) นักเรียนจะอย่างไร ให้เพื่อให้พื้นที่ในเขตอุทยานแห่งชาติมีความสมดุลของระบบ นิเวศ	0.46	ใช้ได้*
	1.3. จากสถานการณ์ที่กล่าวมาข้างต้น นักเรียนจะมีแนวทาง หรือวิธีการอย่างไรในการรักษาความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตใน ระบบนิเวศของชุมชนให้คงอยู่อย่างยั่งยืน โดยใช้หลักการทาง วิทยาศาสตร์	0.16	ตัดทิ้ง
ความรู้ด้าน สิ่งแวดล้อม - ความสามารถ	1.4. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ทำให้ สิ่งมีชีวิตบางชนิดได้รับประโยชน์ บางชนิดสูญเสียประโยชน์ นักเรียนคิดว่าจากที่กล่าวมาส่งผลกระทบต่อความสัมพันธ์ของ สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศอย่างไรบ้าง	0.34	ใช้ได้
ในการ แสดงออกถึง ความรู้ วิทยาศาสตร์	1.5. การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศเป็นความสัมพันธ์ ระหว่างสิ่งมีชีวิต โดยเริ่มจากสิ่งมีชีวิตที่สามารถสร้างอาหาร เองได้ด้วยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง หากวันหนึ่งปัจจัย ของแสงจากดวงอาทิตย์ไม่เพียงพอจะเกิดกระทบอย่างไร และ	0.56	ใช้ได้*

การรู้ สิ่งแวดล้อม	แบบทดสอบ	ค่าอำนาจ จำแนก	แปล ผล
	นักเรียนมีวิธีการอย่างไรให้เกิดผลกระทบน้อยที่สุดในระบบนิเวศ		
	1.6. จากภาพ ผู้บริโภค มีทั้งผู้ผลิตโศกพืช ผู้บริโภคสัตว์ ผู้บริโภคทั้งพืชและสัตว์ ที่มีจำนวนมากและไม่สามารถสร้างอาหารได้เอง วันหนึ่งฝนตกไม่มีแสงแดดจากดวงอาทิตย์ เพื่อให้แสงสว่างในการสร้างอาหารของผู้ผลิต นักเรียนคิดว่า จากที่กล่าวมานี้ จะส่งผลกระทบอย่างไรในการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ	0.06	ตัดทิ้ง
	1.7. จากภาพ หากผู้ผลิตและผู้บริโภคตายลงเป็นจำนวนมาก กลายเป็นซากสิ่งมีชีวิต แต่จุลินทรีย์ที่อยู่ในดินหรือน้ำในธรรมชาติ ซึ่งมีบทบาทเป็นผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์น้อย จะส่งผลกระทบอย่างไรในกระบวนการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ	0.13	ตัดทิ้ง
ความรู้ด้าน สิ่งแวดล้อม  - ความรู้ เกี่ยวกับ ประเด็น ปัญหา สิ่งแวดล้อม	2.1. จากสถานการณ์ข้างต้น พบว่า ชุมชนใช้ประโยชน์จากระบบนิเวศในการเป็นแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งอาหารหลักในการบริโภค อุโภค และการประกอบอาชีพ จึงส่งผลกระทบต่อความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ นักเรียนจะนำประเด็นปัญหาดังกล่าวไปสู่การแก้ปัญหาอย่างไรเพื่อรักษาสมดุลของระบบนิเวศ	0.61	ใช้ได้*
	2.2. จากสถานการณ์ข้างต้น ให้นักเรียนกำหนดประเด็นปัญหา เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่จะช่วยในการรักษาสมดุลของระบบนิเวศและความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศ	0.43	ใช้ได้*
	2.3. จากสถานการณ์ หากมีสิ่งมีชีวิตหลายชนิดอาศัยอยู่ร่วมกันในพื้นที่ซึ่งมีอาณาบริเวณอันจำกัด มีปริมาณอาหาร น้ำ ต้ม และปัจจัยที่จำเป็นอีกมากมาย ซึ่งไม่สามารถรองรับและตอบสนองต่อความต้องการของทุกชีวิตได้ จากที่กล่าวมาจะแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมได้อย่างไร	0.80	ใช้ได้*
	2.4. ถ้าในระบบนิเวศมีผู้ล่าจำนวนมาก ซึ่งจะทำให้เหยื่อมี	0.32	ใช้ได้

การรู้ สิ่งแวดล้อม	แบบทดสอบ	ค่าอำนาจ จำแนก	แปล ผล
	จำนวนลดลงและเกิดการแก่งแย่งแข่งขันกัน ระหว่างผู้ล่าชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดกัน ซึ่งส่งผลให้ผู้ล่ามีจำนวนลดลง จากที่กล่าวมาความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศขาดความสมดุล จะมีแนวทางหรือวิธีการอย่างไรในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม		
	2.5. ระบบนิเวศมีการถ่ายทอดพลังงานเป็นวัฏจักรจากผู้ผลิตไปสู่ผู้บริโภคและสุดท้ายไปยังผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ ในกรณีนี้หากเกิดปัญหาส่วนของผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์มีจำนวนน้อยลง นักเรียนคิดว่าจะส่งผลอย่างไรต่อการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ และจะมีแนวทางในการแก้ปัญหาดังกล่าวอย่างไร	0.63	ใช้ได้*
	2.6. หากในระบบนิเวศที่เราอาศัยอยู่มีการเผาป่าและตัดไม้ทำลายป่าเป็นจำนวนมาก นักเรียนจะมีวิธีการแก้ปัญหานี้ได้อย่างไร ในการรักษาสมดุลของระบบนิเวศให้สมดุลและมีความยั่งยืน	0.42	ใช้ได้*
	2.7. หากในระบบนิเวศที่เราอาศัยอยู่มีการเผาป่าและตัดไม้ทำลายป่าเป็นจำนวนมาก นักเรียนจะมีวิธีการแก้ปัญหานี้ได้อย่างไร ในการรักษาสมดุลของระบบนิเวศให้สมดุลและมีความยั่งยืน	0.14	ตัดทิ้ง
พฤติกรรม ด้าน สิ่งแวดล้อม	1. ฉันทัดไม้ทำลายป่าให้เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศ	0.58	ใช้ได้*
- พฤติกรรมที่ รับผิดชอบต่อ สิ่งแวดล้อม	2. ฉันทัดไม้เผาใบไม้ ที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ	0.74	ใช้ได้*
	3. ฉันทิ้งถุงพลาสติกที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ	0.32	ใช้ได้
	4. ฉันทล่าสัตว์ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติ เนื่องจากเป็นการทำลายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ	0.44	ใช้ได้*
	5. ฉันท้นำสารพิษที่ปนเปื้อนลงสู่สิ่งแวดล้อม ที่ได้มาจากการ	0.67	ใช้ได้*



การรู้ สิ่งแวดล้อม	แบบทดสอบ	ค่าอำนาจ จำแนก	แปล ผล
	พินยาฆ่าแมลงของเกษตรกรในพื้นที่		
	6. ฉันท้นำสารเคมีที่เป็นอันตรายไปทำร้ายคนอื่น	0.24	ใช้ได้
	7. ฉันทใช้ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า	0.57	ใช้ได้*
	8. ฉันทช่วยปลูกป่า เพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ในธรรมชาติ	0.33	ใช้ได้
	9. ฉันทเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	0.74	ใช้ได้*
	10. ฉันทรณรงค์การใช้ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า	0.45	ใช้ได้*
พฤติกรรม ด้าน สิ่งแวดล้อม - การ ดำเนินงาน ด้าน สิ่งแวดล้อม	1. ฉันทนำกิ่งไม้แห้งที่หล่นจากต้นมาทำเชื้อเพลิงเพื่อประกอบ อาหาร	0.79	ใช้ได้*
	2. ฉันทช่วยรักษาสมดุลของระบบนิเวศ โดยการปลูกป่าเดือนละ 1 ครั้ง	0.47	ใช้ได้*
	3. ฉันทช่วยรณรงค์ ลด ละ เลิก การทำลายสิ่งมีชีวิตในระบบ นิเวศ	0.26	ใช้ได้
	4. ฉันทเป็นจิตอาสาพิทักษ์รักษาสิ่งแวดล้อมในชุมชน	0.58	ใช้ได้*
	5. ฉันทดำเนินชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	0.34	ใช้ได้
	6. ฉันทไม่นำสิ่งปนเปื้อนของสารเคมีมาทำลายสิ่งแวดล้อม	0.65	ใช้ได้*
	7. ฉันทช่วยอนุรักษ์ทรัพยากรในผืนป่าให้คงอยู่และยั่งยืน	0.40	ใช้ได้*
	8. ฉันทช่วยฟื้นฟูสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ	0.72	ใช้ได้*
	9. ฉันทช่วยพัฒนาสิ่งแวดล้อมให้คงอยู่และยั่งยืน	0.35	ใช้ได้*
	10. ฉันทช่วยเป็นสื่อกลางประชาสัมพันธ์การอนุรักษ์ทรัพยากร สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ	0.64	ใช้ได้*
เจตคติด้าน สิ่งแวดล้อม	1. การตัดไม้ทำลายป่า	0.35	ใช้ได้*
	2. การทำลายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ	0.58	ใช้ได้*

การรู้ สิ่งแวดล้อม	แบบทดสอบ	ค่าอำนาจ จำแนก	แปล ผล
- การรับรู้ ด้าน สิ่งแวดล้อม และความ ต้องการมี ส่วนร่วมใน การรักษา สิ่งแวดล้อม	3. การล่าสัตว์ ทำลายสมดุลของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ	0.22	ใช้ได้
	4. การกำจัดขยะมูลฝอยในครัวเรือน	0.53	ใช้ได้*
	5. การใช้พลังงานสิ้นเปลือง	0.76	ใช้ได้*
	6. มลพิษในสิ่งแวดล้อม	0.60	ใช้ได้*
	7. สารพิษปนเปื้อนจากการทำการเกษตร	0.28	ใช้ได้
	8. การทิ้งถุงพลาสติก	0.42	ใช้ได้*
	9. ภาวะโลกร้อน	0.68	ใช้ได้*
	10. สัตว์ป่าสูญพันธุ์	0.33	ใช้ได้
	11. ทิ้งขยะลงสู่แม่น้ำ เกิดน้ำเน่าเสีย	0.37	ใช้ได้*
	12. สภาพอากาศที่มีสารพิษเจือปน	0.57	ใช้ได้*
	13. ธรรมชาติถูกทำลายจากฝีมือมนุษย์	0.72	ใช้ได้*
	14. การเพิ่มจำนวนประชากร	0.54	ใช้ได้*
	15. การปล่อยควันพิษจากท่อไอเสีย	0.24	ใช้ได้
	16. การทำลายสาธารณสมบัติ เช่น สวนสาธารณะ สถานที่ พักผ่อนหย่อนใจ	0.69	ใช้ได้*
	17. การใช้ถุงพลาสติกมากเกินไป	0.58	ใช้ได้*
	18. รณรงค์การลด ละ เลิก ใช้ถุงพลาสติก	0.44	ใช้ได้*
	19. การไม่เผาป่าทำลายระบบนิเวศ	0.53	ใช้ได้*
	20. อยู่ร่วมกับสังคมอย่างเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	0.68	ใช้ได้*

หมายเหตุ : \* หมายถึง ข้อคำถามที่ถูกคัดเลือกมาใช้

จากผลการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อม เรื่องระบบนิเวศ พบว่าองค์ประกอบด้านความรู้สิ่งแวดล้อมมีข้อคำถามที่ 1.3,1.6,1.7 และ 2.7 ไม่สามารถนำมาใช้ได้ เนื่องจากข้อคำถามดังกล่าวมีค่าอำนาจจำแนกต่ำกว่า 0.2 ซึ่งสามารถนำข้อคำถามไปใช้ได้ 10 ข้อ จาก 14 ข้อ องค์ประกอบด้านพฤติกรรมสิ่งแวดล้อม สามารถนำข้อคำถามไปใช้ได้ทั้ง 20 ข้อ และ องค์ประกอบด้านเจตคติสิ่งแวดล้อม สามารถนำข้อคำถามไปใช้ได้ทั้ง 20 ข้อ



## ภาคผนวก ข แบบวัดการรู้สิ่งแวดลอม เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

แบบวัดการรู้สิ่งแวดลอม เรื่องระบบนิเวศ  
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ชื่อ-นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

## คำชี้แจง

1. แบบวัดการรู้สิ่งแวดลอมมีทั้งหมด 60 ข้อ ใช้เวลา 90 นาที
2. แบบวัดการรู้สิ่งแวดลอมมี 3 องค์กรประกอบ
  - 2.1. แบบวัดการรู้สิ่งแวดลอม ด้านความรู้สิ่งแวดลอม จำนวน 10 ข้อ เป็นลักษณะการเขียนตอบ โดยให้เขียนคำตอบลงในช่องว่าง
  - 2.2. แบบวัดการรู้สิ่งแวดลอม ด้านพฤติกรรมสิ่งแวดลอม จำนวน 20 ข้อ เป็นลักษณะเลือกตอบให้ตรงกับพฤติกรรมของนักเรียน
  - 2.3. แบบวัดการรู้สิ่งแวดลอม ด้านเจตคติสิ่งแวดลอม จำนวน 20 ข้อ เป็นลักษณะเลือกตอบให้ตรงกับเจตคติของนักเรียน

แบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อม ด้านความรู้สิ่งแวดล้อม จำนวน 10 ข้อ เป็นลักษณะการเขียนตอบ โดยให้เขียนคำตอบลงในช่องว่าง

### สถานการณ์ที่ 1 ระบบนิเวศบ้านเรา



นักเรียนกลุ่มหนึ่งสังเกตเห็นความแตกต่างที่ชัดเจนของระบบนิเวศในเขตอุทยานแห่งชาติแห่งหนึ่ง องค์ประกอบของระบบนิเวศใกล้ชุมชนและห่างไกลชุมชน

โดยพื้นที่ใกล้ชุมชนเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างกะทันหันและรุนแรง ส่งผลกระทบต่อความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต ทั้งการเป็นแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งอาหารหลักในการบริโภค อุปโภค และการประกอบอาชีพ ซึ่งมีอิทธิพลต่อสมดุลของระบบนิเวศ โดยส่วนใหญ่ที่อาศัยอยู่จะนำไม้ในเขตอุทยานมาสร้างบ้านเรือน ทำฟืนเพื่อใช้ประกอบอาหาร หามาจากการล่าสัตว์หรือเก็บของป่า อาทิ หน่อไม้ เห็ด หมูป่า การเผาป่า เป็นต้น

ในส่วนของพื้นที่ห่างไกลชุมชนที่มีความอุดมสมบูรณ์และความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ซึ่งมีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิตและการกระจายของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

#### คำถาม

1.1. จากสถานการณ์ที่กล่าวมาข้างต้น นักเรียนจะมีแนวทางหรือวิธีการอย่างไรในการรักษาสมดุลองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศในชุมชนให้คงอยู่อย่างยั่งยืน โดยใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์

.....

.....

.....

.....

.....

1.2. สภาพแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา บางบริเวณเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างช้าๆ จึงไม่ส่งผลกระทบต่อความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต (พื้นที่ห่างไกลชุมชน) แต่บางบริเวณเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างกะทันหันและรุนแรง อาจส่งผลกระทบต่อความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต ซึ่งมีอิทธิพลต่อสมดุลของระบบนิเวศ (พื้นที่ใกล้ชุมชน) นักเรียนจะอย่างไรเพื่อให้พื้นที่ในเขตอุทยานแห่งชาติมีความสมดุลของระบบนิเวศ

1.3. จากสถานการณ์ข้างต้น พบว่า ชุมชนใช้ประโยชน์จากระบบนิเวศในการเป็นแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งอาหารหลักในการบริโภค อุปโภค และการประกอบอาชีพ จึงส่งผลกระทบต่อความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ นักเรียนจะนำประเด็นปัญหาดังกล่าวไปสู่การแก้ปัญหาอย่างไรเพื่อรักษาสมดุลของระบบนิเวศ

1.4. จากสถานการณ์ข้างต้น ให้นักเรียนกำหนดประเด็นปัญหา เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่จะช่วยในการรักษาสมดุลของระบบนิเวศและความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศ

## สถานการณ์ที่ 2 สายสัมพันธ์สิ่งมีชีวิต



Illustration by Jeff Grader / property of Delta Education

ในธรรมชาติ เรามักพบเห็นสิ่งมีชีวิตหลายชนิดอาศัยอยู่รวมกันเป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิต กระจัดกระจายอยู่ในบริเวณแหล่งที่อยู่แตกต่างกัน ได้แก่ กลุ่มสิ่งมีชีวิตในสระน้ำจืด ในป่า บนต้นไม้ใหญ่ ใต้ขอนไม้ผุ ริมกำแพงบ้านหรือแม้แต่ร่างกายของสิ่งมีชีวิตก็ยังเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตบางชนิดด้วย กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่รวมกันในพื้นที่อยู่แต่ละแห่งนั้นจะมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันทั้งในลักษณะที่พึ่งพาอาศัยกันในรูปแบบต่าง ๆ และการแก่งแย่งแข่งขันกัน ล้วนแล้วเป็นความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นในระบบนิเวศ

### คำถาม

2.1. จากสถานการณ์ที่กล่าวมาข้างต้น นักเรียนจะมีแนวทางหรือวิธีการอย่างไรในการรักษาความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศของชุมชนให้คงอยู่อย่างยั่งยืน โดยใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์

.....

.....

.....

.....

.....

2.2. จากสถานการณ์ หากมีสิ่งมีชีวิตหลายชนิดอาศัยอยู่ร่วมกันในพื้นที่ซึ่งมีอาณาบริเวณอันจำกัด มีปริมาณอาหาร น้ำดื่ม และปัจจัยที่จำเป็นอีกมากมาย ซึ่งไม่สามารถรองรับและตอบสนองต่อความต้องการของทุกชีวิตได้ จากที่กล่าวมาจะแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

2.3. ถ้าในระบบนิเวศมีผู้ล่าจำนวนมาก ซึ่งจะทำให้เหยื่อมีจำนวนลดลงและเกิดการแก่งแย่งแข่งขันกันระหว่างผู้ล่าชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดกัน ซึ่งส่งผลให้ผู้ล่ามีจำนวนลดลง จากที่กล่าวมาความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศขาดความสมดุล จะมีแนวทางหรือวิธีการอย่างไรในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม

.....

.....

.....

.....

.....





สถานการณ์ที่ 3 สานสายใยพลังงานอาหาร



คำถาม

3.1. การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศเป็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต โดยเริ่มจากสิ่งมีชีวิตที่สามารถสร้างอาหารเองได้ด้วยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง หากวันหนึ่งปัจจัยของแสงจากดวงอาทิตย์ไม่เพียงพอจะเกิดกระทบอย่างไร และนักเรียนมีวิธีการอย่างไรให้เกิดผลกระทบน้อยที่สุดในระบบนิเวศ

.....

.....

.....

.....

.....

3.2. ระบบนิเวศมีการถ่ายทอดพลังงานเป็นวัฏจักรจากผู้ผลิตไปสู่ผู้บริโภคและสุดท้ายไปยังผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ ในกรณีนี้หากเกิดปัญหาส่วนของผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์มีจำนวนน้อยลง นักเรียนคิดว่าส่งผลอย่างไรต่อการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ และจะมีแนวทางในการแก้ปัญหาดังกล่าวอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

3.3. โดยทั่วไประบบนิเวศจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ส่งผลให้ปริมาณ สัตว์ส่วน และการกระจายของผู้ผลิต ผู้บริโภคและผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์เปลี่ยนแปลงไป ทั้งการตัดไม้ทำลายป่า การเผาไหม้ที่เกิดจากไฟป่า นักเรียนจะมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไรเพื่อไม่ให้เกิดการสะสมสารพิษในโซ่อาหาร

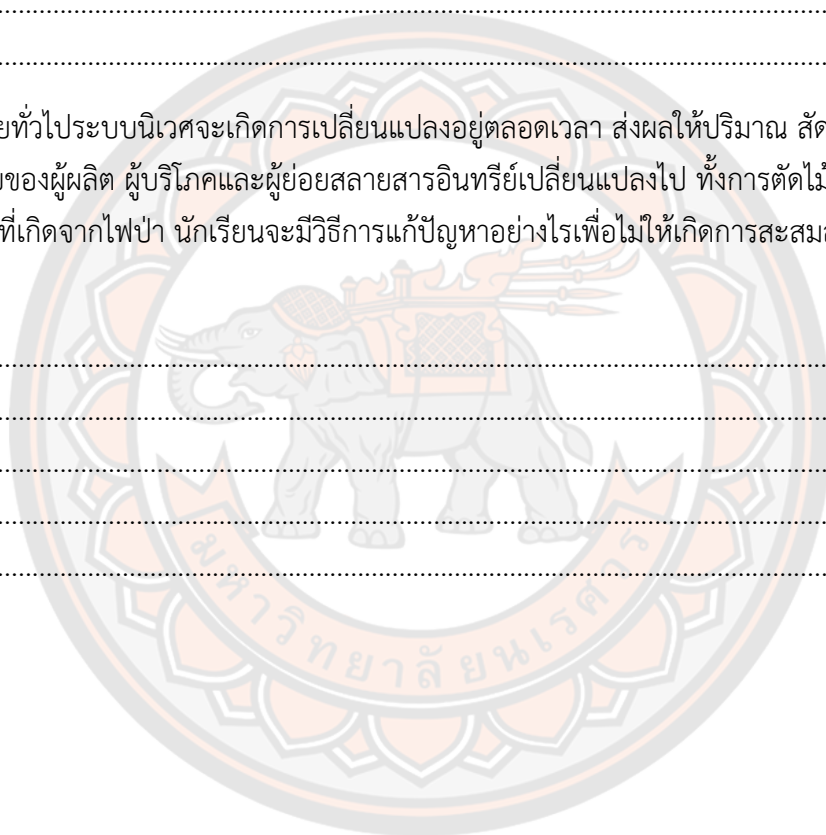
.....

.....

.....

.....

.....



แบบวัดการรู้สิ่งแวดลอม ด้านพฤติกรรมสิ่งแวดลอม จำนวน 20 ข้อ เป็นลักษณะเลือกตอบให้ตรงกับพฤติกรรมของนักเรียน โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง

ที่	ข้อความ	ปฏิบัติ ทุกครั้ง 5	ปฏิบัติ บ่อยครั้ง 4	ปฏิบัติ บางครั้ง 3	ปฏิบัติ นานๆครั้ง 2	ไม่เคย ปฏิบัติเลย 1
1.	ฉันไม่ตัดไม้ทำลายป่าให้เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศ					
2.	ฉันไม่เผาใบไม้ ที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ					
3.	ฉันไม่ทิ้งถุงพลาสติกที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ					
4.	ฉันไม่ล่าสัตว์ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติ เนื่องจากเป็นการทำลายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ					
5.	ฉันไม่นำสารพิษที่ปนเปื้อนลงสู่สิ่งแวดล้อม ที่ได้มาจากการพ่นยาฆ่าแมลงของเกษตรกรในพื้นที่					
6.	ฉันไม่นำสารเคมีที่เป็นอันตรายไปทำร้ายคนอื่น					
7.	ฉันใช้ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า					
8.	ฉันช่วยปลูกป่า เพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ในธรรมชาติ					
9.	ฉันเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม					
10.	ฉันรณรงค์การใช้ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า					
11.	ฉันนำกิ่งไม้แห้งที่หล่นจากต้นมาทำเชื้อเพลิงเพื่อประกอบอาหาร					
12.	ฉันช่วยรักษาสมดุลของระบบนิเวศ โดยการปลูกป่าเดือนละ 1 ครั้ง					
13.	ฉันช่วยรณรงค์ ลด ละ เลิก การทำลายสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ					
14.	ฉันเป็นจิตอาสาพิทักษ์รักษา					

ที่	ข้อความ	ปฏิบัติ ทุกครั้ง 5	ปฏิบัติ บ่อยครั้ง 4	ปฏิบัติ บางครั้ง 3	ปฏิบัติ นานๆครั้ง 2	ไม่เคย ปฏิบัติเลย 1
	สิ่งแวดล้อมในชุมชน					
15.	ฉันดำเนินชีวิตที่เป็นมิตรต่อ สิ่งแวดล้อม					
16.	ฉันไม่นำสิ่งปนเปื้อนของสารเคมีมา ทำลายสิ่งแวดล้อม					
17.	ฉันช่วยอนุรักษ์ทรัพยากรในผืนป่าให้ คงอยู่และยั่งยืน					
18.	ฉันช่วยฟื้นฟูสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ					
19.	ฉันช่วยพัฒนาสิ่งแวดล้อมให้คงอยู่ และยั่งยืน					
20.	ฉันช่วยเป็นสื่อกลางประชาสัมพันธ์ การอนุรักษ์ทรัพยากรสิ่งมีชีวิตใน ระบบนิเวศ					

แบบวัดการรู้สิ่งแวดลอม ด้านเจตคติสิ่งแวดลอม จำนวน 20 ข้อ เป็นลักษณะเลือกตอบให้ตรงกับ  
เจตคติของนักเรียน โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง

ที่	ข้อความ	ต้องการ มากที่สุด 5	ต้องการ มาก 4	ต้องการ ปานกลาง 3	ต้องการ น้อย 2	ต้องการ น้อยที่สุด 1
1.	การตัดไม้ทำลายป่า					
2.	การทำลายความสัมพันธ์ของ สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ					
3.	การล่าสัตว์ ทำลายสมดุลของ สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ					
4.	การกำจัดขยะมูลฝอยใน ครัวเรือน					
5.	การใช้พลังงานสิ้นเปลือง					
6.	มลพิษในสิ่งแวดลอม					
7.	สารพิษปนเปื้อนจากการทำ การเกษตร					
8.	การใช้ถุงพลาสติก					
9.	ภาวะโลกร้อน					
10.	สัตว์ป่าสูญพันธุ์					
11.	ทิ้งขยะลงสู่แม่น้ำ เกิดน้ำเน่าเสีย					
12.	สภาวะอากาศที่มีสารพิษเจือปน					
13.	ธรรมชาติถูกทำลายจากฝีมือ มนุษย์					
14.	การเพิ่มจำนวนประชากร					
15.	การปล่อยควันพิษจากท่อไอเสีย					
16.	การทำลายสาธารณสมบัติ เช่น สวนสาธารณะ สถานที่พักผ่อน หย่อนใจ					
17.	การใช้ถุงพลาสติกมากเกินไป					
18.	รณรงค์การลด ละ เลิก ใช้ ถุงพลาสติก					
19.	การไม่เผาป่าทำลายระบบนิเวศ					
20.	อยู่ร่วมกับสังคมอย่างเป็นมิตร กับสิ่งแวดลอม					

ภาคผนวก รฐ ผลการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่  
เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 3

ตาราง 21 แสดงผลการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่  
เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ 3 จำนวน 9 คน

แผน ที่	คะแนนระหว่าง เรียน	นักเรียนคนที่									รวม	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>
		1	2	3	4	5	6	7	8	9			
1	การเรียนรู้สิ่งแวดล้อม - ความรู้ด้าน สิ่งแวดล้อม - พฤติกรรม ด้านสิ่งแวดล้อม - เจตคติด้าน สิ่งแวดล้อม	16	14	12	17	15	13	18	15	12	132	77.33	-
2	การเรียนรู้สิ่งแวดล้อม - ความรู้ด้าน สิ่งแวดล้อม - พฤติกรรม ด้านสิ่งแวดล้อม - เจตคติด้าน สิ่งแวดล้อม	15	16	14	17	14	13	18	16	14	137	76.11	-
3	การเรียนรู้สิ่งแวดล้อม - ความรู้ด้าน สิ่งแวดล้อม - พฤติกรรม ด้านสิ่งแวดล้อม - เจตคติด้าน สิ่งแวดล้อม	17	14	13	18	15	14	19	17	16	143	79.44	-
คะแนนทดสอบหลังเรียน		56	43	38	52	46	35	56	47	36	409	76.30	75.74
รวมเฉลี่ย E <sub>1</sub> /E <sub>2</sub> = 76.30/75.74													

ภาคผนวก ๗ ผลคะแนนการรู้สิ่งแวดลอม เรื่องระบบนิเวศ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียน  
ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรู้  
สิ่งแวดลอม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตาราง 22 แสดงผลคะแนนการรู้สิ่งแวดลอม เรื่องระบบนิเวศ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนที่  
เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดลอม  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 25 คน

คนที่	คะแนนสอบก่อนเรียน ( 60 คะแนน )	คะแนนสอบหลังเรียน ( 60 คะแนน )	คะแนนผลต่าง
1	43	58	15
2	38	45	7
3	32	49	17
4	35	52	17
5	37	48	11
6	30	52	22
7	42	57	15
8	33	49	16
9	42	58	16
10	36	49	13
11	33	46	13
12	37	53	16
13	38	54	16
14	35	47	12

คนที่	คะแนนสอบก่อนเรียน ( 60 คะแนน )	คะแนนสอบหลังเรียน ( 60 คะแนน )	คะแนนผลต่าง
15	38	51	13
16	39	49	10
17	35	54	19
18	33	48	15
19	30	42	12
20	37	56	19
21	37	45	8
22	38	58	20
23	36	57	21
24	34	46	12
25	34	49	15
$\bar{X}$	36.08	50.88	14.80
S.D.	3.39	4.68	3.80



ภาคผนวก ๓ แผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน  
เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

### แผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1

รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ว 23102 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ระบบนิเวศ

เรื่อง องค์ประกอบของระบบนิเวศ เวลา 3 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางจรรุพรรณ พรหมพัคตร์

#### 1. มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

##### สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

**มาตรฐาน ว.1.1** เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**ตัวชี้วัด ว 1.1 ม.3/1** อธิบายปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศที่ได้จากการสำรวจ

#### 2. สาระสำคัญ

องค์ประกอบของระบบนิเวศ มีความสำคัญ 2 ส่วน คือ 1.องค์ประกอบทางชีวภาพ (Biological component) สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ เช่น พืช สัตว์ มนุษย์ เห็ด รา จุลินทรีย์ 2.องค์ประกอบทางกายภาพ(Physical component) สิ่งไม่มีชีวิตในระบบนิเวศ เช่น ดิน น้ำ แสง อุณหภูมิ รวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศได้ (K)
2. สสำรวจระบบนิเวศสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูผาแดง ถ้ำผาหงส์ บ้านดิน โดยศึกษาองค์ประกอบของระบบนิเวศที่มีปฏิสัมพันธ์กัน (P)
3. เห็นคุณค่าสิ่งแวดล้อม (A)

### 4. สาระการเรียนรู้

1. องค์ประกอบของระบบนิเวศ มี 2 ส่วน คือ 1.องค์ประกอบทางชีวภาพ 2.องค์ประกอบทางกายภาพ

2. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

### 5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการคิด
2. ความสามารถในการสื่อสาร
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

### 6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

### 7. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม

#### 1. ขั้นเตรียมทักษะพื้นฐาน

1. แจกจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
2. นำเข้าสู่บทเรียนด้วยการถามคำถามนักเรียน ดังนี้

**แนวคำถาม** นักเรียนคิดว่าองค์ประกอบของระบบนิเวศ แบ่งได้กี่ประเภท อะไรบ้าง

**แนวคำตอบ** องค์ประกอบของระบบนิเวศแบ่งได้ 2 ประเภท คือ 1.องค์ประกอบทางชีวภาพ 2.องค์ประกอบทางกายภาพ

**แนวคำถาม** แล้วตัวเราจัดอยู่ในองค์ประกอบของระบบนิเวศประเภทใด

**แนวคำตอบ** จัดอยู่ในประเภทองค์ประกอบทางชีวภาพ

**แนวคำถาม** ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศแต่ละความสัมพันธ์ นักเรียนคิดว่ามีความแตกต่างกันอย่างไร

**แนวคำตอบ** คำตอบขึ้นอยู่กับนักเรียนและการเชื่อมโยงของครูผู้สอนที่ควรเชื่อมโยงเข้าสู่รูปแบบความสัมพันธ์ของระบบนิเวศ ทั้ง 6 รูปแบบ ประกอบด้วย 1. ภาวะการได้ประโยชน์ร่วมกัน 2. ภาวะพึ่งพากัน 3. ภาวะอิงอาศัย 4. ภาวะปรสิต 5. ภาวะล่าเหยื่อ 6. ภาวะแข่งขัน

3. อธิบายเกี่ยวกับองค์ประกอบของระบบนิเวศ (ทางชีวภาพและทางกายภาพ) ผ่าน Power Point พร้อมยกตัวอย่าง 1.องค์ประกอบทางชีวภาพ (Biological component) สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ เช่น พืช สัตว์ มนุษย์ เห็ด รา จุลินทรีย์ 2.องค์ประกอบทางกายภาพ(Physical component) สิ่งไม่มีชีวิตในระบบนิเวศ เช่น ดิน น้ำ แสง อุณหภูมิ และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

4. นักเรียนศึกษาองค์ประกอบของระบบนิเวศและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศผ่านวิดีโอระบบนิเวศในรูปแบบต่างๆ เช่น ระบบนิเวศบนบก ระบบนิเวศในน้ำ ระบบนิเวศชายทะเล ระบบนิเวศน้ำกร่อย

## 2. ขั้นสำรวจประเด็นสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

4. สนทนาแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ร่วมกันในเรื่องขององค์ประกอบของระบบนิเวศภายในโรงเรียน ชุมชนและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ เช่น สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน เขตรักษพันธุ์สัตว์ป่าผืนดินแดง ถ้ำผาหงส์ บ้านดิน เป็นต้น

5. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน สมาชิกในกลุ่มร่วมกันแสดงความคิดเห็นและเสนอในการเลือกประเด็นหรือสถานที่ในการสำรวจองค์ประกอบของระบบนิเวศและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศจากสถานที่ข้างต้น

## 3. ขั้นวิเคราะห์บริบทของประเด็นสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

6. ร่วมกันลงข้อสรุปในการเลือกประเด็นหรือสถานที่ในการสำรวจองค์ประกอบของระบบนิเวศและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ โดยใช้ใบกิจกรรม เรื่อง องค์ประกอบของระบบนิเวศและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

## 4. ขั้นวางแผนและดำเนินงาน

7. นักเรียนวางแผนและออกแบบในการสำรวจองค์ประกอบของระบบนิเวศและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ โดยใช้องค์ความรู้ในด้านการรู้สิ่งแวดล้อม (ความสามารถในการแสดงออกถึงความรู้วิทยาศาสตร์ และความรู้เกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม) โดยใช้คำถามกระตุ้นนักเรียน ดังนี้

**แนวคำถาม** หากระบบนิเวศของชุมชนในเขตอุทยานแห่งชาติน้ำหนาวมีองค์ประกอบของระบบนิเวศไม่ครบจะก่อให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศอย่างไร

**แนวคำตอบ** ขึ้นอยู่กับนักเรียนแต่ละกลุ่มระดมความคิดเห็น

**แนวคำถาม** นักเรียนคิดว่าระบบนิเวศของชุมชนในเขตอุทยานแห่งชาติน้ำหนาวที่มีแหล่งเรียนรู้ เช่น สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูผาแดง ถ้ำผาหงส์ บ้านดิน เป็นต้น มีองค์ประกอบและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศแตกต่างกันหรือไม่ เพราะเหตุใด

**แนวคำตอบ** ขึ้นอยู่กับนักเรียนเพื่อเชื่อมโยงในการเลือกประเด็นหรือสถานที่ในการสำรวจองค์ประกอบของระบบนิเวศและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

8. นักเรียนลงพื้นที่โดยใช้องค์ความรู้ในการด้านการรู้สิ่งแวดล้อมจากการออกแบบในการสำรวจองค์ประกอบของระบบนิเวศและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ จากการลงพื้นที่ของนักเรียนจะแสดงออกถึงพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม (พฤติกรรมที่รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม)

## 5. ขั้่นนำเสนอและประเมินผลงานการเรียนรู้

9. นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปและนำเสนอผลการสำรวจองค์ประกอบของระบบนิเวศและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

10. นักเรียนสรุปความคิดรวบยอดที่ได้จากการเรียน เรื่อง องค์ประกอบของระบบนิเวศและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ตามความเข้าใจของนักเรียน โดยทำเป็นแผนผังความคิด

## 8. สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. ใบกิจกรรม เรื่อง องค์ประกอบของระบบนิเวศและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ
3. แผนผังสรุปความคิดรวบยอด เรื่อง องค์ประกอบของระบบนิเวศและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ
4. สถานที่ในการสำรวจองค์ประกอบของระบบนิเวศและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ
5. วิดีโอ ระบบนิเวศ

## 9. การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. อธิบายปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศได้ (K)	ใบกิจกรรม เรื่อง องค์ประกอบของระบบนิเวศและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ	แบบประเมินใบกิจกรรม เรื่อง องค์ประกอบของระบบนิเวศและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ	ร้อยละ 70 ผ่านการประเมิน
2. สสำรวจองค์ประกอบของระบบนิเวศที่มีปฏิสัมพันธ์กัน (P)	แผนผังสรุปความคิดรวบยอด เรื่อง องค์ประกอบของระบบนิเวศและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ	แบบประเมินแผนผังสรุปความคิดรวบยอด เรื่อง องค์ประกอบของระบบนิเวศและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ	ร้อยละ 70 ผ่านการประเมิน
3. เห็นคุณค่าสิ่งแวดล้อม (A)	สังเกตพฤติกรรมในการทำกิจกรรมการเรียนรู้	แบบประเมินการทำกิจกรรมการเรียนรู้	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับดีขึ้นไป

## ใบกิจกรรม

### เรื่อง องค์ประกอบของระบบนิเวศและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

1. การเลือกประเด็นหรือสถานที่ในการสำรวจองค์ประกอบของระบบนิเวศและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

.....

.....

.....

2. สมมติฐานของการเลือกประเด็นหรือสถานที่ในการสำรวจองค์ประกอบของระบบนิเวศและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

.....

.....

.....

3. แบบบันทึกการสำรวจ (ขึ้นอยู่กับนักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนและออกแบบ โดยต้องมียอดประกอบดังนี้ 1.ชนิดของสิ่งมีชีวิตที่อยู่ร่วมกันในประเด็นหรือสถานที่ในการสำรวจ 2.ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดในประเด็นหรือสถานที่ในการสำรวจ 3.รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในประเด็นหรือสถานที่ในการสำรวจ)

**ตัวอย่างการออกแบบบันทึกการสำรวจระบบนิเวศและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ**

ชนิดของสิ่งมีชีวิตที่อยู่ร่วมกัน	ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด	รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต

4. คำถามหลังการทำกิจกรรมสำรวจระบบนิเวศและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

4.1 สิ่งมีชีวิตที่สำรวจชนิดใดที่ต่างฝ่ายต่างได้ประโยชน์ซึ่งกันและกัน

.....

.....

4.2 สิ่งมีชีวิตที่สำรวจส่วนใหญ่มีรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศใน  
แบบใด

.....

.....

4.3 สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันโดยมีความสำคัญอย่างไรบ้าง

.....

.....

5. สรุปผลการสำรวจระบบนิเวศและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

.....

.....

.....

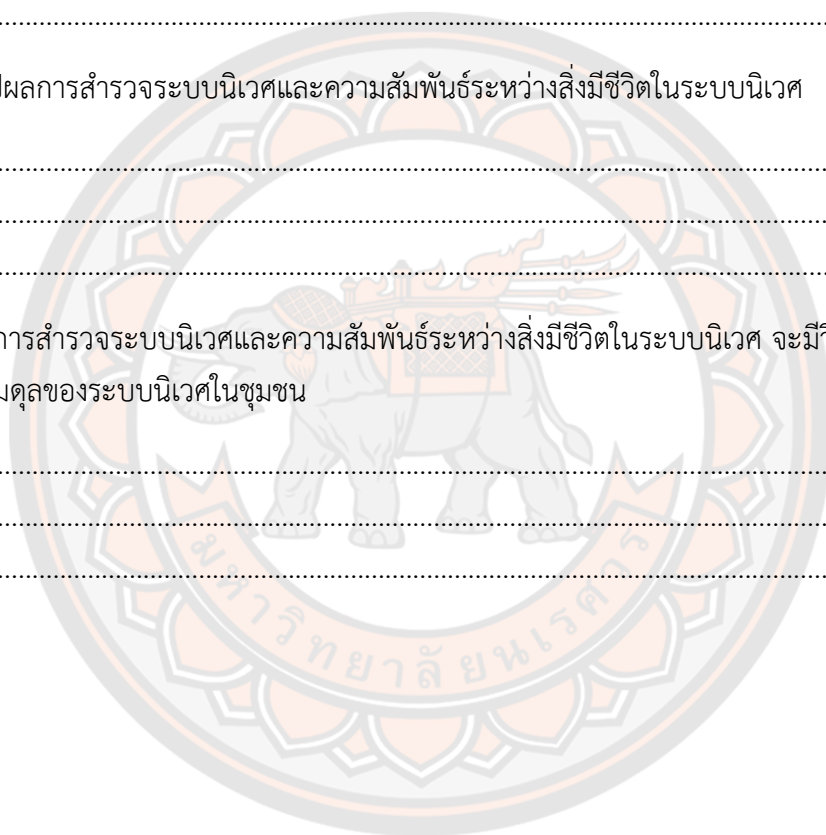
6. จากการสำรวจระบบนิเวศและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ จะมีวิธีการอย่างไรเพื่อ  
รักษาสมดุลของระบบนิเวศในชุมชน

.....

.....

.....

.



บันทึกผลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1  
รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง องค์ประกอบของระบบนิเวศและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

1. ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรคในการจัดการเรียนรู้

2.1 ด้านวิธีการสอน

.....

.....

2.2 ด้านผู้เรียน

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางการแก้ไข

3.1 ด้านวิธีการสอน

.....

.....

3.2 ด้านผู้เรียน

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)



ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

.....  
.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านห้วยระหงส์



## แผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2

รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ว 23102 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ระบบนิเวศ

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ เวลา 3 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางจรรยาพรณ พรมพักตร์

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

#### สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

**มาตรฐาน ว.1.1** เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**ตัวชี้วัด ว 1.1 ม.3/2** อธิบายรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตรูปแบบต่างๆ ในแหล่งที่อยู่เดียวกันที่ได้จากการสำรวจ

### 2. สาระสำคัญ

สิ่งมีชีวิตที่มาอยู่ร่วมกันจะมีความสัมพันธ์กันในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง โดยแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ ได้แก่ ความสัมพันธ์แบบทั้งสองฝ่ายได้รับประโยชน์ (+,+) ความสัมพันธ์แบบฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งเสียประโยชน์ (+,-) และความสัมพันธ์แบบฝ่ายหนึ่งได้รับประโยชน์ และอีกฝ่ายหนึ่งไม่ได้รับและไม่เสียประโยชน์ (+,0) ซึ่งเกิดขึ้นในทุกๆระบบนิเวศ เนื่องจากสิ่งมีชีวิตไม่สามารถอยู่ตามลำพังได้

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศได้ (K)
2. สืบค้นข้อมูลเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ โดยศึกษาจากสถานที่สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน ถ้ำผาหงส์ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูผาแดง บ้านดินได้ (P)
3. เห็นคุณค่าสิ่งแวดล้อม (A)

#### 4. สารการเรียนรู้

1. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

#### 5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการคิด
2. ความสามารถในการสื่อสาร
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

#### 6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

#### 7. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม

##### 1. ชั้นเตรียมทักษะพื้นฐาน

1. แจกจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
2. นำเข้าสู่บทเรียนด้วยการเชื่อมโยงองค์ความรู้จากชั่วโมงที่ผ่านมา เรื่ององค์ประกอบของระบบนิเวศ จากการทำนักเรียนแต่ละกลุ่มได้ลงพื้นที่สำรวจองค์ประกอบของระบบนิเวศภายในโรงเรียน ชุมชน เช่น สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูผาแดง ถ้ำผาหงส์ บ้านดิน เป็นต้น แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเขียนชื่อสิ่งมีชีวิตที่พบเห็นในบริเวณเขตพื้นที่สำรวจให้มากที่สุด ในเวลา 40 นาที แล้วเขียนลงในใบกิจกรรมความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

3. จากนั้นใช้คำถามเพื่อนำไปสู่การสืบค้นข้อมูลว่า “สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดที่นักเรียนเขียนมานั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างไรบ้าง หากระบบนิเวศที่นักเรียนไปศึกษามาขาดสิ่งมีชีวิตใดสิ่งมีชีวิตหนึ่งไปจะส่งผลอย่างไรต่อระบบนิเวศ”

##### 2. ชั้นสำรวจประเด็นสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

4. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำองค์ความรู้ที่ได้ศึกษาและระดมความคิดเห็นร่วมกันมาสนทนาเพื่อการวางแผนเตรียมลงพื้นที่ โดยใช้ความรู้จากการสำรวจเพื่อเลือกประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในการเป็นแนวทางในการลงมือปฏิบัติหาแนวทางในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม

6. จากการสำรวจพื้นที่ของนักเรียนเพื่อศึกษาองค์ประกอบของระบบนิเวศ นำมาสู่การเลือกประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในการใช้องค์ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมในการรักษาหรือแนวทางในการรักษาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศให้คงอยู่อย่างยั่งยืน

7. ลงพื้นที่เพื่อสำรวจองค์ประกอบของระบบนิเวศภายในโรงเรียน ชุมชน เช่น สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูผาแดง ถ้ำผาหงส์ บ้านดิน เป็นต้น อีกครั้ง จากนั้นเขียนลงใบกิจกรรมความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศหลังการลงสำรวจ

8. สนทนาแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ร่วมกันในเรื่องของความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศภายในโรงเรียน ชุมชน เช่น สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูผาแดง ถ้ำผาหงส์ บ้านดิน เป็นต้น เพื่อให้นักเรียนตระหนักถึงการรู้คุณค่าของสิ่งแวดล้อม

9. นักเรียนในกลุ่มร่วมกันแสดงความคิดเห็นและเสนอแนวความคิดในการสำรวจระบบนิเวศภายในโรงเรียน ชุมชน เช่น สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูผาแดง ถ้ำผาหงส์ บ้านดิน เป็นต้น

### 3. ชั้นวิเคราะห์บริบทของประเด็นสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

10. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการสืบค้นในรูปแบบผังมโนทัศน์และอภิปรายร่วมกันจนสรุปได้ว่า ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตมีด้วยกัน 3 ลักษณะ คือ 1. ได้ประโยชน์ร่วมกันทั้งสองฝ่าย แต่เมื่อแยกจากกันก็สามารถดำรงชีวิตได้ตามปกติ เรียกว่า ภาวะได้ประโยชน์ร่วมกัน แต่เมื่อแยกจากกัน ไม่สามารถดำรงชีวิตได้ เรียกว่า ภาวะพึ่งพา 2. ฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์อีกฝ่ายไม่ได้ประโยชน์แต่ไม่เสียประโยชน์ ซึ่งเราเรียกว่า ภาวะอิงอาศัย 3. ฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์อีกฝ่ายเสียประโยชน์ ฝ่ายที่ได้ประโยชน์เป็นผู้ล่า ส่วนฝ่ายที่เสียประโยชน์เป็นผู้ถูกล่ากินเป็นอาหาร เราเรียกว่า ภาวะล่าเหยื่อ แต่ถ้าสิ่งมีชีวิตหนึ่งไปอาศัยอยู่กับสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่ง โดยผู้อาศัยได้ประโยชน์และผู้ถูกอาศัยเสียประโยชน์ เราเรียกว่า ภาวะปรสิต

### 4. ชั้นวางแผนและดำเนินงาน

11. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนและออกแบบซึ่งใช้ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมจากการใช้องค์ความรู้และการเลือกหัวข้อประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในการสำรวจความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในพื้นที่ที่กลุ่มตนเองสำรวจและเลือกโดยการสุ่มเพื่อสำรวจความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในกลุ่มของเพื่อนเพื่อดูความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต จากสถานที่สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน ถ้ำผาหงส์ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูผาแดง บ้านดิน เป็นต้น

12. ลงพื้นที่จากการออกแบบในการสำรวจความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตเพื่อเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศแต่ละพื้นที่ โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มในการลงพื้นที่ต้องมีความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมไม่ทำลาย และดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมตามแผนงานที่วางแผนไว้

## 5. ขั้่นนำเสนอและประเมินผลงานการเรียนรู้

13. นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปและนำเสนอผลการสำรวจความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งความคิดเห็นเกี่ยวกับการรักษาสิ่งแวดล้อมและความต้องการมีส่วนร่วมในการรักษาสิ่งแวดล้อม ในเขตอุทยานแห่งแห่งชาติที่นักเรียนได้อาศัยอยู่มีความยั่งยืน

14. แต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปและอภิปรายการสำรวจความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต

15. นักเรียนสรุปความคิดรวบยอดที่ได้จากการเรียน เรื่อง ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต ตามความเข้าใจของนักเรียน โดยทำเป็นแผนผังความคิด

## 8. สื่อ / แหล่งเรียนรู้

- หนังสือเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
- ใบกิจกรรม เรื่อง ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต
- แผนผังสรุปความคิดรวบยอด เรื่อง ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต
- สถานที่ในการสำรวจความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต

## 9. การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศได้ (K)	ใบกิจกรรม เรื่อง ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต	แบบประเมินใบกิจกรรม เรื่อง ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต	ร้อยละ 70 ผ่านการประเมิน
2. สืบค้นข้อมูลเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศได้ (P)	แผนผังสรุปความคิดรวบยอด เรื่อง ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต	แบบประเมินแผนผังสรุปความคิดรวบยอด เรื่อง ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต	ร้อยละ 70 ผ่านการประเมิน
3. เห็นคุณค่าสิ่งแวดล้อม (A)	สังเกตพฤติกรรมในการทำกิจกรรมการเรียนรู้	แบบประเมินการทำกิจกรรมการเรียนรู้	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับดี ขึ้นไป

## ใบกิจกรรม

### เรื่อง องค์ประกอบของระบบนิเวศและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

1. การเลือกประเด็นหรือสถานที่ในการสำรวจองค์ประกอบของระบบนิเวศและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

.....

.....

.....

2. สมมติฐานของการเลือกประเด็นหรือสถานที่ในการสำรวจองค์ประกอบของระบบนิเวศและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

.....

.....

.....

3. แบบบันทึกการสำรวจ (ขึ้นอยู่กับนักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนและออกแบบ โดยต้องมีองค์ประกอบดังนี้ 1.ชนิดของสิ่งมีชีวิตที่อยู่ร่วมกันในประเด็นหรือสถานที่ในการสำรวจ 2.ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดในประเด็นหรือสถานที่ในการสำรวจ 3.รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในประเด็นหรือสถานที่ในการสำรวจ)

**ตัวอย่างการออกแบบบันทึกการสำรวจระบบนิเวศและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ**

ชนิดของสิ่งมีชีวิตที่อยู่ร่วมกัน	ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด	รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต

4. คำถามหลังการทำกิจกรรมสำรวจระบบนิเวศและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

4.1 สิ่งมีชีวิตที่สำรวจชนิดใดที่ต่างฝ่ายต่างได้ประโยชน์ซึ่งกันและกัน

.....

.....

4.2 สิ่งมีชีวิตที่สำรวจส่วนใหญ่มีรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศในแบบใด

.....

.....

4.3 สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันโดยมีความสำคัญอย่างไรบ้าง

.....

.....

5. สรุปผลการสำรวจระบบนิเวศและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

.....

.....

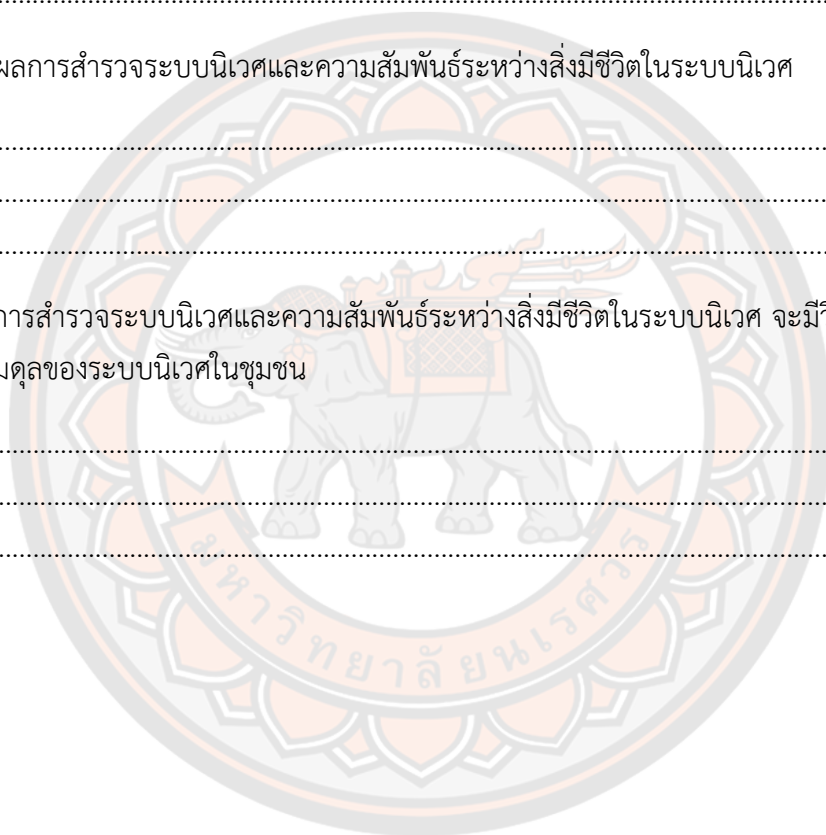
.....

6. จากการสำรวจระบบนิเวศและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ จะมีวิธีการอย่างไรเพื่อรักษาสมดุลของระบบนิเวศในชุมชน

.....

.....

.....



### แผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3

รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ว 23102 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ระบบนิเวศ

เรื่อง การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ

เวลา 3 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางจรรยาพรณ พรมพักตร์

#### 1. มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

##### สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

**มาตรฐาน ว.1.1** เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**ตัวชี้วัด ว 1.1 ม.3/3** สร้างแบบจำลองในการอธิบายการถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหาร

**ว 1.1 ม.3/4** อธิบายความสัมพันธ์ของผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในระบบนิเวศ

**ว 1.1 ม.3/5** อธิบายการสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตในโซ่อาหาร

**ว 1.1 ม.3/6** ตระหนักถึงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศ โดยไม่ทำลายสมดุลของระบบนิเวศ

#### 2. สาระสำคัญ

การถ่ายทอดพลังงานเป็นรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่สำคัญอย่างหนึ่งในระบบนิเวศ เนื่องจากพลังงานสามารถเปลี่ยนจากรูปหนึ่งไปเป็นอีกรูปหนึ่งได้ และสามารถถ่ายทอดจากสิ่งมีชีวิตหนึ่งไปยังสิ่งมีชีวิตหนึ่งได้โดยการกินอาหาร ซึ่งหากพิจารณาถึงจุดเริ่มต้นของอาหารที่สัตว์กินเข้าไป จะพบว่า เป็นพืช โดยห่วงโซ่อาหาร เป็นการเริ่มจากแสงจากดวงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญของโลก โดยมีพืชเป็นสิ่งมีชีวิตที่สามารถเปลี่ยนพลังงานแสงให้กลายเป็นพลังงานเคมี



เก็บสะสมในรูปแบบของอาหารตามส่วนต่างๆ ของพืช เมื่อสัตว์มากินพืช พลังงานจะถูกถ่ายทอดต่อไป ทำให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ ในส่วนของสายใยอาหาร ในธรรมชาติผู้ล่าไม่ได้กินเหยื่อเพียงชนิดเดียว แต่กินมากกว่า 1 ชนิด ขณะเดียวกันผู้ล่าอาจตกเป็นเหยื่อของผู้ล่าชนิดอื่นอีกหลายชนิด ทำให้เกิดการถ่ายทอดพลังงานผ่านการกินที่ซับซ้อนมากขึ้น

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความสัมพันธ์ของผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในระบบนิเวศได้

(K)

2. อธิบายการสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตในโซ่อาหาร (K)
3. สร้างแบบจำลองในการอธิบายการถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหารได้ (P)
4. ตระหนักถึงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศ (A)

### 4. สารการเรียนรู้

1. การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ

### 5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการคิด
2. ความสามารถในการสื่อสาร
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

### 6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

### 7. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สถานที่เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม

#### 1. ชั้นเตรียมทักษะพื้นฐาน

1. แจกจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
2. นำเข้าสู่บทเรียนด้วยการเชื่อมโยงองค์ความรู้จากชั่วโมงที่ผ่านมา เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ จากการทำให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ลงพื้นที่สำรวจความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศภายในโรงเรียน ชุมชน เช่น สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน เขตรักษัพันธ์สัตว์ภูผาแดง ถ้ำผาหงส์ บ้านดิน เป็นต้น จากนั้นครูให้นักเรียนคู่วิธีการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ ที่มีความการถ่ายทอดพลังงานในรูปแบบห่วงโซ่อาหารและสายใยอาหาร

3. จากนั้นใช้คำถามเพื่อนำไปสู่การสืบค้นข้อมูลว่า “จากวิดีโอการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศมีความสัมพันธ์กันอย่างไรบ้าง”

## 2. ขั้นสำรวจประเด็นสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

4. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันแสดงแนวความคิดเกี่ยวกับวิดีโอและจากคำถามที่ครูกระตุ้นเพื่อนำไปสู่การตั้งประเด็น/สถานการณ์เกี่ยวกับการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ จากนั้นลงพื้นที่เพื่อสำรวจการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศภายในโรงเรียน ชุมชน เช่น สวนพฤกษศาสตร์ โรงเรียน เขตรักษาพันธุ์สัตว์ภูเขาแดง ถ้ำผาหงส์ บ้านดิน เป็นต้น จากนั้นเขียนลงใบกิจกรรมการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศหลังการลงสำรวจ

5. สนทนาแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ร่วมกันในเรื่องของการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศภายในโรงเรียน ชุมชน เช่น สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน เขตรักษาพันธุ์สัตว์ภูเขาแดง ถ้ำผาหงส์ บ้านดิน เป็นต้น เพื่อให้นักเรียนตระหนักถึงการรู้คุณค่าของสิ่งแวดล้อม

6. นักเรียนในกลุ่มร่วมกันแสดงความคิดเห็นและเสนอแนวความคิดในการสำรวจการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศภายในโรงเรียน ชุมชน เช่น สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน เขตรักษาพันธุ์สัตว์ภูเขาแดง ถ้ำผาหงส์ บ้านดิน เป็นต้น

## 3. ขั้นวิเคราะห์บริบทของประเด็นสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

7. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการสืบค้นในรูปแบบผังมโนทัศน์และอภิปรายร่วมกันจนสรุปได้ว่า การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ เป็นรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งระหว่างสิ่งมีชีวิตที่สำคัญอย่างหนึ่งในระบบนิเวศ เนื่องจากพลังงานสามารถเปลี่ยนจากรูปหนึ่งไปเป็นอีกรูปหนึ่งได้ และสามารถถ่ายทอดจากสิ่งมีชีวิตหนึ่งไปยังสิ่งมีชีวิตหนึ่งได้โดยการกินอาหาร ซึ่งหากพิจารณาถึงจุดเริ่มต้นของอาหารที่สัตว์กินเข้าไป จะพบว่า เป็นพืช โดยห่วงโซ่อาหาร เป็นการเริ่มจากแสงจากดวงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญของโลก โดยมีพืชเป็นสิ่งมีชีวิตที่สามารถเปลี่ยนพลังงานแสงให้กลายเป็นพลังงานเคมีเก็บสะสมในรูปของอาหารตามส่วนต่างๆ ของพืช เมื่อสัตว์มากินพืช พลังงานจะถูกถ่ายทอดต่อไป ทำให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ ในส่วนของสารใยอาหาร ในธรรมชาติผู้ล่าไม่ได้กินเหยื่อเพียงชนิดเดียว แต่กินมากกว่า 1 ชนิด ขณะเดียวกันผู้ล่าอาจตกเป็นเหยื่อของผู้ล่าชนิดอื่นอีกหลายชนิด ทำให้เกิดการถ่ายทอดพลังงานผ่านการกินที่ซับซ้อนมากขึ้น

## 4. ขั้นวางแผนและดำเนินงาน

8. นักเรียนวางแผนและออกแบบในการสร้างแบบจำลองการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศภายในโรงเรียน ชุมชน เช่น สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน เขตรักษาพันธุ์สัตว์ภูเขาแดง ถ้ำผาหงส์

บ้านดิน เป็นต้น ที่กลุ่มแต่ละกลุ่มได้ลงพื้นที่สำรวจ โดยใช้องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่ได้ศึกษามาเพื่อใช้ในการสร้างแบบจำลอง

9. นักเรียนลงมือสร้างแบบจำลองสิ่งมีชีวิตในแต่ละพื้นที่ที่นักเรียนได้วางแผนและออกแบบ เพื่อแสดงการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศภายในโรงเรียน ชุมชน เช่น สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน เขตรักษัพันธ์สัตว์ภูผาแดง ถ้ำผาหงส์ บ้านดิน เป็นต้น โดยในแบบจำลองต้องมีความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

10. ครูใช้คำถามกระตุ้นนักเรียนในการสร้างแบบจำลอง เพื่อให้นักเรียนเกิดการรู้สิ่งแวดล้อม โดยใช้คำถามที่ให้ผู้เรียนเกิดแนวความคิดในการตระหนักและเห็นคุณค่าของระบบนิเวศในการรับรู้ การแสดงความคิดเห็น รวมทั้งความต้องการมีส่วนร่วมในการรักษาสิ่งแวดล้อม หากสิ่งมีชีวิตบางชนิดมากเกินไป น้อยเกินไป หรือใกล้สูญพันธุ์ นักเรียนจะมีวิธีการรักษาสมดุลของระบบนิเวศหรือการอนุรักษ์ระบบนิเวศ รวมทั้งมีพฤติกรรมที่รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างไร

## 5. ขั้่นนำเสนอและประเมินผลงานการเรียนรู้

11. นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปและนำเสนอแบบจำลองการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศภายในโรงเรียน ชุมชน และร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการรักษาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งความต้องการมีส่วนร่วมในการรักษาสิ่งแวดล้อมให้คงอยู่อย่างยั่งยืน และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

12. แต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปและอภิปรายแบบจำลองการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศภายในโรงเรียน ชุมชน นำไปสู่การสร้างพีระมิดพลังงานของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศของเขตอุทยานแห่งชาติ จากสถานที่ต่างทั้งในบริเวณโรงเรียนและชุมชน เช่น สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน เขตรักษัพันธ์สัตว์ป่าภูผาแดง ถ้ำผาหงส์ บ้านดิน เป็นต้น

13. นักเรียนสรุปความคิดรวบยอดที่ได้จากการเรียน เรื่อง การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศตามความเข้าใจของนักเรียน โดยทำเป็นแผนผังความคิด

## 8. สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. ใบกิจกรรม เรื่อง การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ
3. แผนผังสรุปความคิดรวบยอด เรื่อง การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ
4. สถานที่ในการสำรวจความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต
5. วิดีโอ การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ

## 9. การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. อธิบายความสัมพันธ์ของผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในระบบนิเวศได้ (K)	ใบกิจกรรม เรื่อง การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ	แบบประเมินใบกิจกรรม เรื่อง การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ	ร้อยละ 70 ผ่าน การประเมิน
2. อธิบายการสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตในโซ่อาหาร (K)	ใบกิจกรรม เรื่อง การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ	แบบประเมินใบกิจกรรม เรื่อง การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ	ร้อยละ 70 ผ่าน การประเมิน
3. สร้างแบบจำลองในการอธิบายการถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหารได้ (P)	แบบจำลอง เรื่อง การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ	แบบประเมิน เรื่อง การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ	ร้อยละ 70 ผ่าน การประเมิน
4. ตระหนักถึงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศ (A)	สังเกตพฤติกรรมในการทำกิจกรรมการเรียนรู้	แบบประเมินการทำกิจกรรมการเรียนรู้	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับดีขึ้นไป

## ใบกิจกรรม

### เรื่อง การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ

1. นักเรียนเขียนสิ่งมีชีวิตและสิ่งที่ไม่มีชีวิตจากการลงพื้นที่สำรวจองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต ประกอบด้วย สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน ถ้ำผาหงส์ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูผาแดง และบ้านดิน จากนั้นนักเรียนนำองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตมาเขียนในรูปแบบห่วงโซ่อาหาร และสายใยอาหารตามลำดับ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. จงเรียงลำดับการกินของสิ่งมีชีวิตจากภาพที่กำหนดให้ อยู่ในรูปของห่วงโซ่อาหาร จำนวน 5 ห่วงโซ่ โดยแต่ละห่วงโซ่อาหารต้องคำนวณพีระมิดพลังงาน จากนั้นนำห่วงโซ่อาหารมาจัดเรียงอยู่ในรูปของสายใยอาหาร (โดยผู้ผลิต คือ หญ้า โดยมีพลังงาน 1,000,000 จูล)



.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 3. จงบอกสัญลักษณ์และลักษณะความสัมพันธ์ พร้อมทั้งยกตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

3.1.) ภาวะอิงอาศัย (.....,.....) ลักษณะความสัมพันธ์.....  
 ได้แก่.....

3.2.) ภาวะพึ่งพากัน (.....,.....) ลักษณะความสัมพันธ์.....  
 ได้แก่.....

3.3.) ภาวะปรสิต (.....,.....) ลักษณะความสัมพันธ์.....  
 ได้แก่.....

3.4.) ภาวะล่าเหยื่อ (.....,.....) ลักษณะความสัมพันธ์.....  
 ได้แก่.....

4. ให้นักเรียนอธิบายระบบนิเวศดังต่อไปนี้มาพอสังเขป

4.1) สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

4.2) ถ้าผาหงส์

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

4.3) เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขาแดง

.....

.....

.....

.....

.....

4.4) บ้านดิน

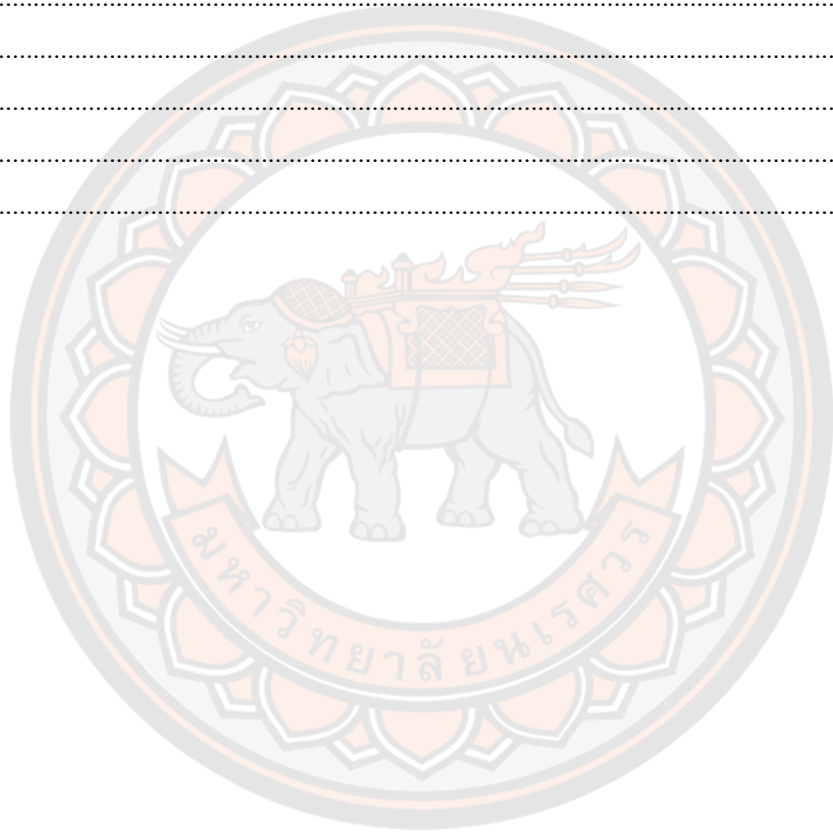
.....

.....

.....

.....

.....



## แบบบันทึกภาคสนาม

(สำหรับครู)

คำชี้แจง แบบบันทึกภาคสนามของผู้วิจัยใช้บันทึกเหตุการณ์จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน โดยผู้วิจัยเป็นผู้บันทึกในแต่ละขั้นตอนตั้งแต่เริ่มเรียนจนกระทั่งหมดชั่วโมง

วันที่.....เวลา.....

สถานที่.....

เหตุการณ์.....

.....

ผู้สังเกต.....



กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้สถานที่เป็นฐาน	บันทึกพรรณนา
พฤติกรรมการเรียนรู้ขั้นเตรียมทักษะ พื้นฐาน	
พฤติกรรมการเรียนรู้ขั้นสำรวจประเด็น สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น	
พฤติกรรมการเรียนรู้ขั้นวิเคราะห์ บริบทของประเด็นสิ่งแวดล้อมใน ท้องถิ่น	
พฤติกรรมการเรียนรู้ขั้นวางแผนและ ดำเนินการด้านการรู้สิ่งแวดล้อม	
พฤติกรรมการเรียนรู้ขั้นนำเสนอและ ประเมินผลงานการเรียนรู้ด้านการรู้ สิ่งแวดล้อม	
บันทึกบททวน	