



แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน
เพื่อส่งเสริมโน้ตศน์เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลก
และภัยธรรมชาติ และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



พริตา สุภาอินทร์

การค้นคว้าอิสระเสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา
ปีการศึกษา 2566
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน
เพื่อส่งเสริมโน้ตทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลก
และภัยธรรมชาติ และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



การค้นคว้าอิสระเสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา
ปีการศึกษา 2566
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

การค้นคว้าอิสระ เรื่อง "แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน
เพื่อส่งเสริมทัศนคติเรื่อง ปรากฏการณ์ของโลก
และภัยธรรมชาติ และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6"
ของ พุชิตา สุภาอินทร์
ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรียพร สว่างเมฆ)

อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชำนาญ ปาณวงษ์)

หัวหน้าภาควิชาการศึกษา

ชื่อเรื่อง	แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมมนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลก และภัยธรรมชาติ และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ผู้วิจัย	พุดตา สุภาอินทร์
ประธานที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรีย์พร สว่างเมฆ
ประเภทสารนิพนธ์	การค้นคว้าอิสระ กศ.ม. วิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2566
คำสำคัญ	การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน, ความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ, มโนทัศน์ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ

บทคัดย่อ

การวิจัยปฏิบัติการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในการส่งเสริมมนทัศน์และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และศึกษาผลการส่งเสริมมนทัศน์ และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้เข้าร่วมวิจัยคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนขยายโอกาสในจังหวัดพิจิตร จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย คือแผนการจัดการเรียนรู้ แบบสะท้อนการจัดการเรียนรู้ แบบวัดมนทัศน์ เรื่องปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ และแบบประเมินความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ โดยใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ 3 วงจร วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา และตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลแบบสามเส้า พบว่า 1) แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในการส่งเสริมมนทัศน์และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ มี 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1.การเลือกปรากฏการณ์เกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศโลกที่น่าสนใจและมีการบูรณาการองค์ความรู้ในศาสตร์ต่างๆในการเชื่อมโยงเข้าสู่เนื้อหาบทเรียน 2.การสร้างคำอธิบายเบื้องต้น โดยใช้มนทัศน์ของนักเรียนเกี่ยวกับเรื่อง ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ และองค์ความรู้ในด้านอื่นๆที่เกี่ยวข้อง 3.การทำกิจกรรมทดลองและการสืบค้นเพื่อตรวจสอบคำอธิบายปรากฏการณ์เบื้องต้นเกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศของนักเรียน 4.การรวบรวมคำอธิบายสุดท้ายโดยนำข้อมูลจากการทำกิจกรรมมาวิเคราะห์และประมวลผลเพื่อสร้างหรือปรับปรุงคำอธิบายสุดท้ายของปรากฏการณ์ และ5.การนำเสนอคำอธิบายสุดท้ายของปรากฏการณ์สภาพภูมิอากาศและอภิปรายให้เหตุผลถึงคำตอบของประเด็นคำถามเกี่ยวกับปรากฏการณ์สภาพภูมิอากาศ เพื่อสะท้อนความคิดรวบยอดของนักเรียนและ 2) ผลการส่งเสริม

มโนทัศน์ เรื่องปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า หลังการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีมโนทัศน์เรื่องลมบก ลมทะเล และลมมรสุม อยู่ในกลุ่มมโนทัศน์ วิทยาศาสตร์แบบไม่สมบูรณ์ (PU) มากที่สุด (ร้อยละ 50) ในส่วนมโนทัศน์เรื่อง ภัยธรรมชาติ ของนักเรียนอยู่ในกลุ่มมโนทัศน์วิทยาศาสตร์แบบไม่สมบูรณ์ (PU) มากที่สุด (ร้อยละ 35) และ มโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก นักเรียนมีมโนทัศน์อยู่ในกลุ่มมโนทัศน์วิทยาศาสตร์บางส่วน มีความสอดคล้อง และมีบางส่วนไม่สอดคล้อง (PU+MU) มากที่สุด (ร้อยละ 40) และผลการส่งเสริม ความตระหนักต่อสภาพพบว่าคะแนนเฉลี่ยความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศของนักเรียน แต่ละองค์ประกอบหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียน

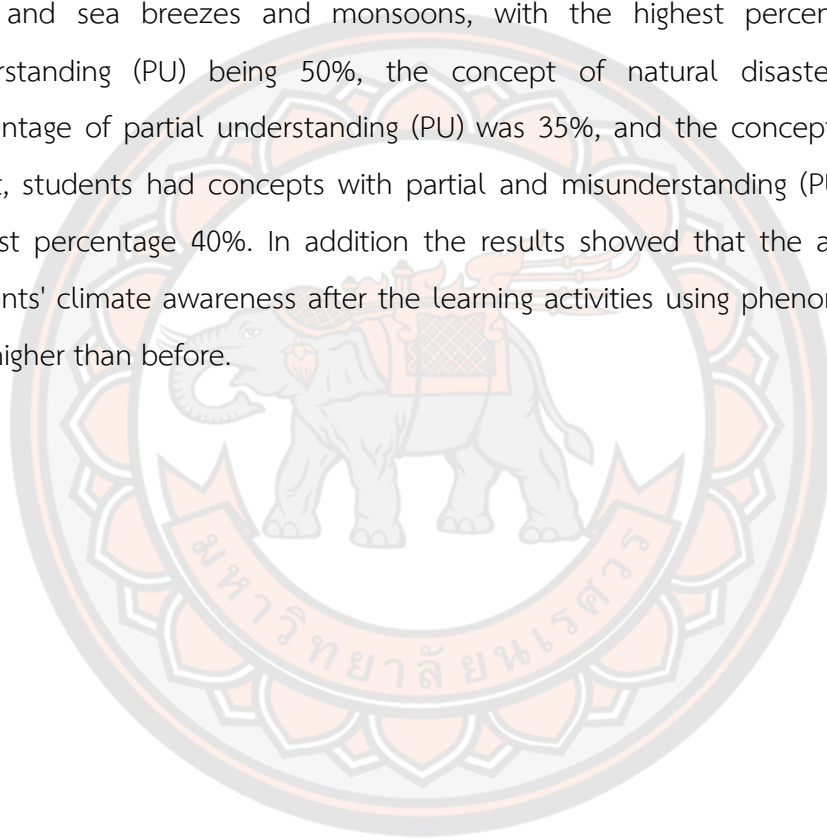


Title	USING PHENOMENON-BASED LEARNING TO PROMOTE CONCEPTUAL ON THE PHENOMENON OF THE WORLD AND NATURAL DISASTERS AND CLIMATE AWARENESS OF GRADE 6 STUDENTS
Author	Phuthita Suphaain
Advisor	Assistant Professor Sureeporn Sawangmek, Ed.D
Academic Paper	M.Ed. Independent Study in Science Education, Naresuan University, 2023
Keywords	Phenomenon-based learning, Climate awareness, Concept on the phenomenon of world and natural disasters

ABSTRACT

The objectives of action research were to study the phenomenon-based learning management to promote students' concept on the phenomenon of the world and natural disasters and climate awareness of grade 6 students, and to examine the effects of promoting concept on the phenomenon of the world and natural disasters and climate awareness using the phenomenon-based learning management for grade 6 students. The research participants were 20 grade 6 students from an educational opportunity expansion schools in Phichit province. The research tools used were learning management plans, a reflective learning management form, a conceptual measurement form on the phenomenon of the world and natural disasters and climate awareness assessment form. The research was conducted using a three-cycle of action research processes. The data were analyzed through content analysis, and verified for trustworthiness using the triangulation method. The results of this research indicated that 1) the approach to promoting students' concepts and climate awareness through phenomenon-based learning management involves 5 steps: 1. selecting interesting climate-related phenomena and integrating them with knowledge from various subject into science lesson, 2. developing pre-descriptions based on students' pre-concepts of natural phenomena and climate-related events, 3. conducting experiments and research to

verify the pre-descriptions of climate phenomena, 4. collecting and analyzing data from experiments to refine the final description of climate phenomena, and 5. presenting the final descriptions of climate phenomena and providing reasoning for answering questions related to climate phenomena, reflecting the students' accumulated thoughts about climate change. 2) The results of promoting the concept on phenomenon of the world and natural disasters revealed that after the learning activities, students had the understanding of scientific concepts related to land and sea breezes and monsoons, with the highest percentage of partial understanding (PU) being 50%, the concept of natural disasters, the highest percentage of partial understanding (PU) was 35%, and the concept of greenhouse effect, students had concepts with partial and misunderstanding (PU+MU) with the highest percentage 40%. In addition the results showed that the average score of students' climate awareness after the learning activities using phenomena as a basis was higher than before.



ประกาศคุณูปการ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความกรุณาของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรีย์พร สว่างเมฆ ประธานที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระและคณะกรรมการทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องในการทำวิจัยครั้งนี้ด้วยความเอาใจใส่ จนทำให้การค้นคว้าอิสระนี้สามารถสำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์

ขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญอันประกอบไปด้วยผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธิดิยา บงกชเพชร คุณครู คันทอน พรหมรอด และคุณครูปนัดดา ญาณกิจ ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ช่วยตรวจสอบ ปรับปรุง แก้ไข ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์เพื่อนำไปพัฒนาและปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้และเครื่องมือวิจัยในครั้งนี้

เหนือสิ่งอื่นใดขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ของผู้วิจัยที่เป็นกำลังใจ และให้การสนับสนุนในทุกๆด้านอย่างดีที่สุดเสมอมา คุณค่าและคุณประโยชน์อันพึงจะมีจากการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยขอมอบและอุทิศแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจบ้างไม่มากนัก

พริตตา สุภาอินทร์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
ประกาศคุณูปการ.....	ช
สารบัญ.....	ซ
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ฐ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1. ที่มาและความสำคัญ.....	1
2. คำถามการวิจัย.....	3
3. จุดมุ่งหมายของการวิจัย.....	4
4. ขอบเขตของงานวิจัย.....	4
5. นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560).....	9
2. มโนทัศน์เรื่อง ปรัชญาการณของโลกและภัยธรรมชาติ.....	20
3. ความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ.....	26
4. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรัชญาการณเป็นฐาน.....	30

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ	42
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ.....	44
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	44
1. กลุ่มเป้าหมาย.....	44
2. แบบแผนการวิจัย	44
3. เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย	45
4. การสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	46
5 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	54
6. การวิเคราะห์ข้อมูล	57
บทที่ 4 ผลการวิจัย	60
1. แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมโน้ตศน์เรื่อง ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศของ นักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	60
2. ผลการส่งเสริมโน้ตศน์เรื่อง ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ และความตระหนัก ต่อสภาพภูมิอากาศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ ปรากฏการณ์ เป็นฐาน.....	78
บทที่ 5 บทสรุป.....	88
1. สรุปผลการวิจัย	88
2. อภิปรายผล.....	90
3. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย.....	94
บรรณานุกรม.....	95
ภาคผนวก.....	100
ประวัติผู้วิจัย	161

สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 1 แสดงโครงสร้างรายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	18
ตาราง 2 แสดงมโนทัศน์เรื่อง ปรัชญาการณของโลกและภัยธรรมชาติ	21
ตาราง 3 แสดงการวิเคราะห์การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรัชญาการณเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมมโนทัศน์เรื่องปรัชญาการณโลกและภัยธรรมชาติ และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ	38
ตาราง 4 แสดงแผนการจัดการเรียนรู้ ปรัชญาการณที่เลือกใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้ และจำนวนเวลาในการจัดการเรียนรู้	46
ตาราง 5 แสดงกรอบในการสร้างแบบวัตมโนทัศน์เรื่อง ปรัชญาการณโลกและภัยธรรมชาติ	49
ตาราง 6 แสดงลักษณะของความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศในระดับต่างๆ.....	53
ตาราง 7 แสดงคำถามวิจัย เครื่องมือ และเวลาที่ใช้ในการเก็บข้อมูล	57
ตาราง 8 แสดงผลการจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการและแนวทางการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปรัชญาการณเป็นฐาน เพื่อส่งเสริม มโนทัศน์เรื่องปรัชญาการณโลกและภัยธรรมชาติ และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ.....	73
ตาราง 9 แสดงผลร้อยละของมโนทัศน์เรื่อง ลมบก ลมทะเล และลมมรสุม ระหว่างเรียน และ หลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	78
ตาราง 10 แสดงผลร้อยละของมโนทัศน์เรื่อง ภัยธรรมชาติ ระหว่างเรียน และหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	81
ตาราง 11 แสดงผลร้อยละของมโนทัศน์เรื่อง ปรัชญาการณเรือนกระจก ระหว่างเรียน และ หลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	83

ตาราง 12 ผลการคะแนนเฉลี่ยและระดับความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศของนักเรียน
ก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน86

ตาราง 13 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้
ปรากฏการณ์ เป็นฐานเรื่อง ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ สำหรับนักเรียน 102



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพ 1 วงจรการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Kemmis.....	44
ภาพ 2 แสดงการเขียนคำอธิบายเบื้องต้นของนักเรียนเกี่ยวกับสาเหตุของ.....	64
ภาพ 3 แสดงการทำกิจกรรมการทดลองการเกิดลมในชั้นสำรวจตรวจสอบในวงจร ปฏิบัติการที่ 1.....	65
ภาพ 4 แสดงกิจกรรมการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆในชั้นสำรวจตรวจสอบ	68
ภาพ 5 แสดงการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ของนักเรียนเรื่อง ลมบก ลมทะเล และลมมรสุม 79	
ภาพ 6 ตัวอย่างมโนทัศน์หลังเรียนในกลุ่มมโนทัศน์วิทยาศาสตร์แบบไม่สมบูรณ์ (PU)	80
ภาพ 7 ตัวอย่างมโนทัศน์หลังเรียนในกลุ่มมีมโนทัศน์วิทยาศาสตร์บางส่วนมีความ สอดคล้อง และมีบางส่วนไม่สอดคล้อง (PU+MU) ของนักเรียนคนที่15 เรื่อง ลมบก	80
ภาพ 8 ตัวอย่างมโนทัศน์หลังเรียนในกลุ่มไม่มีมโนทัศน์ใดสอดคล้องกับวิทยาศาสตร์ (NU) ของนักเรียนคนที่ 7 เรื่อง ลมบก ลมทะเล และลมมรสุม ในแบบวัดมโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ.....	80
ภาพ 9 แสดงการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ของนักเรียนเรื่อง ภัยธรรมชาติ	81
ภาพ 10 ตัวอย่างมโนทัศน์หลังเรียนในกลุ่มมโนทัศน์ระดับสมบูรณ์ (CU) ของนักเรียน ...	82
ภาพ 11 ตัวอย่างมโนทัศน์หลังเรียนในกลุ่มกลุ่มมโนทัศน์วิทยาศาสตร์แบบไม่สมบูรณ์ (PU) ของนักเรียนคนที่ 7 เรื่อง ภัยธรรมชาติ ในแบบวัดมโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์โลก.....	82
ภาพ 12 ตัวอย่างมโนทัศน์หลังเรียนในกลุ่มมีมโนทัศน์วิทยาศาสตร์บางส่วนมีความ สอดคล้อง และมีบางส่วนไม่สอดคล้อง (PU+MU) ของนักเรียนคนที่19 เรื่อง ภัยธรรมชาติ ในแบบวัด มโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ.....	82
ภาพ 13 ตัวอย่างมโนทัศน์หลังเรียนในกลุ่มไม่มีมโนทัศน์ใดสอดคล้องกับวิทยาศาสตร์ (NU) ของนักเรียนคนที่ 3 เรื่อง ภัยธรรมชาติ ในแบบวัดมโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์โลก.....	83

ภาพ 14 แสดงการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ของนักเรียนเรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก.....	84
ภาพ 15 ตัวอย่างมโนทัศน์หลังเรียนในกลุ่มมโนทัศน์ระดับสมบูรณ์ (CU) ของนักเรียน.....	84
ภาพ 16 ตัวอย่างมโนทัศน์หลังเรียนในกลุ่มกลุ่มมโนทัศน์วิทยาศาสตร์แบบไม่สมบูรณ์ (PU) ของนักเรียนคนที่ 1 เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก ในแบบวัดมโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์โลกและ ภัยธรรมชาติ.....	85
ภาพ 17 ตัวอย่างมโนทัศน์หลังเรียนในกลุ่มมีมโนทัศน์วิทยาศาสตร์บางส่วนมีความ สอดคล้อง และมีบางส่วนไม่สอดคล้อง (PU+MU) ของนักเรียนคนที่ 17 เรื่อง ปรากฏการณ์ เรือนกระจก ในแบบวัดมโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ.....	85
ภาพ 18 ตัวอย่างมโนทัศน์หลังเรียนในกลุ่มไม่มีมโนทัศน์ใดสอดคล้องกับวิทยาศาสตร์ (NU) ของนักเรียนคนที่ 7 เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก ในแบบวัดมโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์โลกและ ภัยธรรมชาติ.....	85

บทที่ 1

บทนำ

1. ที่มาและความสำคัญ

การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศเป็นปัญหาที่ได้รับความสนใจทั้งในระดับโลกและระดับประเทศ เนื่องจากเป็นสาเหตุหนึ่งของการเปลี่ยนแปลงปรากฏการณ์โลก และการเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติที่ก่อให้เกิดความสูญเสียอย่างมากต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนในวงกว้าง ในการประชุมสมัชชาสหประชาชาติ สมัยสามัญ ครั้งที่ 70 ประเทศสมาชิกสหประชาชาติได้ร่วมลงนามรับรองวาระการพัฒนาที่ยั่งยืน ค.ศ. 2030 (2030 Agenda for Sustainable Development) โดยมีเป้าหมายที่ 13 การรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เป็นหนึ่งในเป้าหมายหลักในการพัฒนาที่ยั่งยืนเพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและผลกระทบที่เกิดขึ้น ประเทศไทยได้มีการบูรณาการมาตรการด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทั้งในนโยบายยุทธศาสตร์ รวมไปถึงแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2560 – 2579 ซึ่งได้มีการพูดถึงการเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เพื่อพัฒนาการศึกษาสร้างความตระหนักแก่ผู้เรียน เพื่อให้สามารถปรับตัวได้ในสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงและการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (แผนแม่บทรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2558 - 2593)

ในปัจจุบันที่สภาพภูมิอากาศเกิดการเปลี่ยนแปลงโดยมีสาเหตุหลักมาจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่ชั้นบรรยากาศของโลกก่อให้เกิดภาวะโลกร้อน ส่งผลกระทบต่อความผันผวนของสภาพอากาศ ประเทศไทยได้ดำเนินการเพื่อลดก๊าซเรือนกระจก และการดำเนินงานด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ตามกรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nations Framework Convention on Climate Change: UNFCCC) และพิธีสารเกียวโต (The Kyoto Protocol: KP) แม้ว่าจะมีการประชาสัมพันธ์ข้อมูลให้ประชาชนทราบหรือรณรงค์ลดก๊าซเรือนกระจก และนำเสนอข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ แต่ปริมาณก๊าซเรือนกระจกในประเทศไทยยังคงมีแนวโน้มสูงขึ้น (Third Biennial Update Report, 2563) เนื่องจากประชาชนส่วนใหญ่ยังขาดความรู้ความเข้าใจ ความสนใจและกังวลในประเด็นที่มีความเกี่ยวข้องกับสภาพภูมิอากาศ ทำให้ผลการดำเนินงานในการลดก๊าซเรือนกระจกและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศยังไม่บรรลุตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยจากการศึกษารายงานของ Brookings Institution (2021) พบว่า การจัดการศึกษาด้านสภาพภูมิอากาศอาจมีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมากกว่า

เทคนิคอื่นๆ ในการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอน เช่น แผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา หรือการใช้รถยนต์ไฟฟ้า ดังนั้นการส่งเสริมให้ประชาชนมีความรู้ความเข้าใจ และตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศจึงเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อช่วยให้เกิดความรับผิดชอบต่อสถานการณ์สภาพภูมิอากาศร่วมกัน การศึกษาจึงเป็นเครื่องมือที่เหมาะสมในการพัฒนาคน พัฒนาความรู้และสร้างความตระหนักในผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Nations, 2015)

อย่างไรก็ตามผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2564 ของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) รายวิชาวิทยาศาสตร์ในสาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 28.04 คะแนน ซึ่งเป็นสาระที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด โดยมีเนื้อหาในเรื่อง ปรากฏการณ์ของโลก และภัยพิบัติธรรมชาติของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสาระการเรียนรู้ ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยพิบัติธรรมชาติอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าสาระอื่น และจากการศึกษาผลมโนทัศน์เรื่องปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติของนักเรียนส่วนใหญ่มีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนซึ่งสอดคล้องกับประสบการณ์ของผู้วิจัยที่ได้ทำการสังเกตความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนของผู้วิจัยที่พบว่านักเรียนไม่เห็นความสำคัญของสภาพภูมิอากาศ และแสดงความตระหนักเกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศเท่าที่ควร โดยนักเรียนไม่ได้ตระหนักถึงการกระทำต่างๆ ของตนเองว่าเป็นปัจจัยหนึ่ง ที่ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และยังไม่ได้แสดงออกถึงความกังวลต่อสภาพปัญหาเกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศ รวมถึงความรับผิดชอบที่จะร่วมกันแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น โดยจากสภาพปัญหาดังกล่าวอาจเกิดจากการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การบรรยายในการจัดการเรียนการสอน และยังขาดการเชื่อมโยงปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาสภาพภูมิอากาศที่เกี่ยวข้องกับตัวผู้เรียน รวมทั้งการเชื่อมโยงองค์ความรู้ที่มีความสัมพันธ์กัน ทำให้นักเรียนไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้กับปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตของนักเรียนได้

นอกจากนี้ในศึกษาการวิเคราะห์จุดอ่อนเพื่อใช้ในการจัดทำแผนปฏิบัติการด้านการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้านสาธารณสุขระยะที่ 1 (พ.ศ.2564 – 2573) ได้กล่าวถึงการขาดความรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ขาดความตระหนักถึงผลกระทบจากความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศในระยะสั้นและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศระยะยาวของประชาชนไทย (กรมอนามัย, 2564) โดยผลการศึกษางานวิจัยของมลิวลีย์ กาญจนชาติศรี (2559) เสนอถึงปัจจัยที่ทำให้นักเรียนเกิดความตระหนักต่อโลก คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีการนำปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบันมาสอดแทรกในบทเรียน เพื่อให้นักเรียนได้รับรู้ ถึงปัญหาและผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้น เกิดความรู้สึกลอยๆมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาต่างๆ ดังนั้นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่มีความน่าสนใจนำมาใช้ในการส่งเสริมมโนทัศน์และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศคือ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ของผู้เรียนผ่านกระบวนการคิด โดยใช้ความรู้สาระวิชาต่างๆมาบูรณาการผ่านกระบวนการคิด นำไปสู่ความเข้าใจในปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ทำให้ได้องค์ความรู้ที่มีความหมายและยั่งยืน (Mattila & Silander, 2015; Butkatunyoo, 2561) สอดคล้องกับผลการศึกษางานวิจัยของชนิดดา มะโนสร (2562) ที่ศึกษาการรู้สภาวะภูมิอากาศของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เสนอว่า การที่นักเรียนได้รับประสบการณ์ รับรู้ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เป็นเรื่องใกล้ตัวนักเรียน จะทำให้นักเรียนนำความรู้และประสบการณ์เดิมมาประยุกต์เพื่อสร้างความรู้ร่วมกับประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรมในชั้นเรียน และมีแนวทางในการแสดงพฤติกรรมเพื่อบรรเทาความรุนแรงของปัญหาสภาพภูมิอากาศในอนาคต

นอกจากนี้พบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ยังส่งเสริมมนทัศน์และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ โดยเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่นำปรากฏการณ์ในโลกแห่งความจริงมาเป็นประเด็นกระตุ้นความสนใจ เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้แบบบูรณาการที่เชื่อมโยงระหว่างสาระวิชา ร่วมกับเทคนิค กลยุทธ์การสอน และเครื่องมือเพื่อสร้างความรู้ภายใต้บริบทที่สอดคล้องกับชีวิตจริงของผู้เรียน ดังเช่นงานวิจัยของ อรพรรณ บุตรกัตัญญ (2560) ที่พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย จากการศึกษาปรากฏการณ์แบบข้ามศาสตร์ ทำให้เข้าใจและมีมุมมองแบบองค์รวม และยังทำให้ตระหนักถึงคุณค่าของสิ่งที่เรียนรู้ผ่านปรากฏการณ์ที่มีความหมายในโลกแห่งความเป็นจริง

จากความสำคัญและสภาพปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการส่งเสริมมนทัศน์และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ โดยใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในการส่งเสริมมนทัศน์และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศเพื่อนำนักเรียนไปสู่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ตอบสนองต่อสภาพภูมิอากาศและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ วางแผนการดำเนินชีวิตได้อย่างเหมาะสมและใช้ความรู้ความเข้าใจในการพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นตามเป้าหมายที่ 13 ของ SDG การรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อไป

2. คำถามการวิจัย

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในการส่งเสริมมนทัศน์และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีแนวทางอย่างไร
2. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานสามารถส่งเสริมมนทัศน์และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศอย่างไร

3. จุดมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในการส่งเสริมมโนทัศน์และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อศึกษาผลการส่งเสริมมโนทัศน์และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

4. ขอบเขตของงานวิจัย

ด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ คือเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ มาตรฐาน ว 3.2 เรื่อง ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วย เรื่องที่ 1 ลม พายุ อากาศ เรื่องที่ 2 ภัยธรรมชาติ และเรื่องที่ 3 ปรากฏการณ์เรือนกระจก

ด้านผู้เข้าร่วมวิจัย

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนขยายโอกาสขนาดกลางแห่งหนึ่งในจังหวัดพิจิตร ปีการศึกษา 2565 จำนวน 20 คน

ด้านระยะเวลา

ดำเนินการเก็บข้อมูลในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โดยใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้จำนวนรวม 12 ชั่วโมง

ตัวแปรที่ศึกษา

1. แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ
2. มโนทัศน์เรื่องปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ
3. ความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน (Phenomenon-based learning) หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่นำปรากฏการณ์เกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศโลก โดยเชื่อมโยงกับปรากฏการณ์ในชีวิตจริงของตัวผู้เรียน มาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนในแบบองค์รวม ผู้เรียนต้องใช้วิธีคิดและมุมมองที่หลากหลาย ในการหาคำอธิบายปรากฏการณ์นั้น โดยผู้วิจัยได้พัฒนา ปรับปรุง ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานตามรูปแบบของ Islakhiyah et al. (2017) มี 5 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ คือครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียน โดยการเลือกปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศโลกที่มีความน่าสนใจ มีความเกี่ยวข้องกับองค์ความรู้ในหลายด้าน และสอดคล้องกับประสบการณ์นักเรียน โดยในงานวิจัยใช้ปรากฏการณ์น้ำท่วม ปรากฏการณ์การกัดเซาะชายฝั่ง และปรากฏการณ์โลกร้อน นำเสนอปรากฏการณ์ผ่านการเลือกสื่อ วิดีทัศน์ อย่างหลากหลาย เช่น รูปภาพ วิดีโอเพื่อสร้างความเข้าใจในปรากฏการณ์ และร่วมกันตั้งคำถามที่เกี่ยวกับปรากฏการณ์นั้น

ขั้นที่ 2 สร้างคำอธิบายเบื้องต้น คือครูให้นักเรียนสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับปรากฏการณ์ โดยใช้โมเดลเดิมของนักเรียนรวมถึงองค์ความรู้ในด้านอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง ปรากฏการณ์โลก และภัยธรรมชาติ ในการนำมาสร้างคำอธิบายปรากฏการณ์น้ำท่วม ปรากฏการณ์การกัดเซาะชายฝั่ง และปรากฏการณ์โลกร้อน แล้วนำคำอธิบายที่ตนเองสร้างขึ้น มาอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียนโดยเสนอแนวคิดของตนเองกับเพื่อน เพื่อนำไปสู่การสร้างคำอธิบายเบื้องต้นในการตอบคำถามปรากฏการณ์เกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศที่นำมาเป็นฐานในการเรียนรู้

ขั้นที่ 3 สืบสวนตรวจสอบ คือครูจัดกิจกรรมการทดลองที่เกี่ยวกับปรากฏการณ์น้ำท่วม ปรากฏการณ์การกัดเซาะชายฝั่ง และปรากฏการณ์โลกร้อน และกิจกรรมสืบค้นข้อมูล ความรู้ในด้านอื่นๆเกี่ยวกับปรากฏการณ์น้ำท่วม ปรากฏการณ์การกัดเซาะชายฝั่ง และปรากฏการณ์โลกร้อน เพื่อมาใช้ในการตรวจสอบคำอธิบายปรากฏการณ์เกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศของนักเรียน รวมถึงแนะนำแหล่งเรียนรู้ และสื่อที่มีความหลากหลายเพื่อให้นักเรียนได้เลือกทำการศึกษาค้นคว้า นำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการตรวจสอบคำอธิบายปรากฏการณ์เบื้องต้นของตนเอง โดยคำนึงถึงหลักฐาน และความน่าเชื่อถือของข้อมูล

ขั้นที่ 4 รวบรวมคำอธิบายสุดท้าย คือครูให้นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากทำกิจกรรม สืบสวนตรวจสอบ มาตรวจสอบ วิเคราะห์ เพื่อประมวลความรู้ ในการนำไปปรับปรุงหรือเพิ่มเติม คำอธิบายเดิม หรือสร้างคำอธิบายปรากฏการณ์ใหม่จากข้อมูลที่นักเรียนมี

ขั้นที่ 5 การให้เหตุผล คือ ครูให้นักเรียนนำเสนอข้อมูลปรากฏการณ์ภูมิอากาศกับเพื่อน ในห้อง และอภิปรายร่วมกันถึงคำตอบของประเด็นคำถามเกี่ยวกับปรากฏการณ์น้ำท่วม ปรากฏการณ์การกัดเซาะชายฝั่ง และปรากฏการณ์โลกร้อนที่เกิดขึ้น โดยร่วมกับการให้เหตุผลเพื่อสนับสนุน คำอธิบายนั้น โดยคำนึงถึงหลักฐานและความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่นำมาสนับสนุนคำอธิบาย ปรากฏการณ์เกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศ เพื่อสะท้อนความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศ

2. ความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ หมายถึง การรับรู้เกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศที่มีสาเหตุ มาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยอาศัยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ในการเป็นสิ่งเร้ามากระตุ้น ซึ่งประเมินโดยใช้แบบวัดความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ ตามองค์ประกอบของ Breckler (1986) ดังนี้

2.1 ด้านการรับรู้ต่อสภาพภูมิอากาศ คือ การรับรู้และเข้าใจในประเด็นด้านสภาพภูมิอากาศที่มีความเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

2.2 ด้านอารมณ์ ความรู้สึกต่อสภาพภูมิอากาศ คือ ความกังวลต่อผลกระทบที่นักเรียนจะได้รับจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลกในปัจจุบัน

2.3. ด้านพฤติกรรมต่อสภาพภูมิอากาศ คือ แนวคิดในการปฏิบัติตนของนักเรียนเพื่อการแก้ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งเป็นผลมาจากความรู้ความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับกิจกรรมในชีวิตประจำวันของมนุษย์ที่ส่งผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

3. มโนทัศน์ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ หมายถึง ความรู้ ความคิดและเข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของปรากฏการณ์ของโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้า อากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยวัดจากใบกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละเรื่อง และการตอบคำถามในแบบวัดมโนทัศน์ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ และนำมาจัดกลุ่มความเข้าใจมโนทัศน์ของนักเรียน มี 5 ระดับ ดังนี้

3.1 มโนทัศน์ระดับสมบูรณ์ (Complete Understanding: CU) นักเรียนตอบคำถามแสดงมโนทัศน์ของนักเรียนสอดคล้องกับมโนทัศน์ของนักวิทยาศาสตร์ครบทุกมโนทัศน์เกี่ยวกับปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติได้

3.2 มโนทัศน์วิทยาศาสตร์แบบไม่สมบูรณ์ (Partial Understanding: PU) นักเรียนตอบคำถามแสดงมโนทัศน์ของนักเรียนสอดคล้องกับมโนทัศน์ของนักวิทยาศาสตร์อย่างน้อย 1 มโนทัศน์เกี่ยวกับปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ

3.3 มโนทัศน์วิทยาศาสตร์บางส่วนมีความสอดคล้อง และมีบางส่วนไม่สอดคล้อง (Partial Understanding and Misunderstanding: PU+MU) นักเรียนตอบคำถามแสดงมโนทัศน์ของนักเรียนบางส่วนที่สอดคล้องกับมโนทัศน์ของนักวิทยาศาสตร์ และมีบางส่วนไม่สอดคล้องกับมโนทัศน์ของนักวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ

3.4 ไม่มีมโนทัศน์ใดสอดคล้องกับวิทยาศาสตร์ (Non-Scientific Understanding: NU) นักเรียนตอบคำถามแสดงมโนทัศน์ของนักเรียนไม่สอดคล้องกับมโนทัศน์ของนักวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ

3.5 ไม่ตอบคำถามหรือไม่มีการอธิบายเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ (No Answer: NO) นักเรียนไม่ตอบคำถาม หรือเขียนคำตอบที่ไม่มีการแสดงมโนทัศน์ของนักวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติใดๆ

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เพื่อเป็นแนวทางในการส่งเสริมโน้ตชนและความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องปรากฏการณ์ของโลก ธรณีพิบัติภัย และเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้
สำหรับครูและผู้เกี่ยวข้องในการส่งเสริมโน้ตชนและความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการเรื่อง แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
 - 1.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์
 - 1.2 เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
 - 1.3 ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 - 1.4 คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 - 1.5 โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. มโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ
 - 2.1 ความหมายของมโนทัศน์
 - 2.2 มโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ
 - 2.3 ทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์
 - 2.4 แนวทางการวัดและประเมินมโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ
3. ความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ
 - 3.1 ความหมายของความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ
 - 3.2 องค์ประกอบของความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ
 - 3.3 แนวทางการส่งเสริมความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ
 - 3.4 แนวทางการวัดและประเมินความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ
4. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน
 - 4.1 ความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน
 - 4.2 ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน
 - 4.3 ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

- 4.4 บทบาทนักเรียนและครูในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน
- 4.5 แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

1.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมแนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและ การแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

มาตรฐาน ว2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่นปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพกาแล็กซีดาวฤกษ์และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

มาตรฐาน ว3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และศาสตร์อื่นๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

1.2 เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุดเพื่อให้ได้ทั้งกระบวนการและความรู้จากวิธีการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลอง แล้วนำผลที่ได้มาจัดระบบเป็นหลักการ แนวคิด และองค์ความรู้ การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมีเป้าหมายที่สำคัญ ดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีและกฎที่เป็นพื้นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขตของธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์และข้อจำกัดในการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางเทคโนโลยี
4. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีมวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน

5. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจ ในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

6. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา และการจัดการ ทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ

7. เพื่อให้เป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

1.3 ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีดังนี้

ว1.2 ป.6/1 ระบุสารอาหารและบอกประโยชน์ของ สารอาหารแต่ละประเภท จากอาหารที่ตนเอง รับประทาน

ว1.2 ป.6/2 บอกแนวทางในการเลือกรับประทานอาหาร ให้ได้สารอาหารครบถ้วน ในสัดส่วนที่เหมาะสม กับเพศและวัย รวมทั้งความปลอดภัยต่อสุขภาพ

ว1.2 ป.6/3 ตระหนักถึงความสำคัญของสารอาหาร โดยการ เลือกรับประทานอาหาร ที่มีสารอาหารครบถ้วน ในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้ง ปลอดภัยต่อสุขภาพ

ว1.2 ป.6/4 สร้างแบบจำลองระบบย่อยอาหาร และบรรยาย หน้าที่ของอวัยวะ ในระบบย่อยอาหาร รวมทั้ง อธิบายการย่อยอาหารและการดูดซึมสารอาหาร

ว1.2 ป.6/5 ตระหนักถึงความสำคัญของระบบย่อยอาหาร โดยการบอกแนวทาง ในการดูแลรักษาอวัยวะ ในระบบย่อยอาหารให้ทำงานเป็นปกติ

ว2.1 ป.6/1 อธิบายและเปรียบเทียบการแยกสารผสม โดยการหยิบออก การร่อน การใช้แม่เหล็กดึงดูด การรินออก การกรอง และการตกตะกอน โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์รวมทั้ง ระบุวิธี แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับการแยกสาร

ว2.2 ป.6/1 อธิบายการเกิดและผลของแรงไฟฟ้าซึ่งเกิดจาก วัตถุที่ผ่านการขัดถู โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์

ว2.3 ป.6/1 ระบุส่วนประกอบและบรรยายหน้าที่ของแต่ละส่วนประกอบ ของวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายจากหลักฐานเชิงประจักษ์

ว2.3 ป.6/2 เขียนแผนภาพและต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

ว2.3 ป.6/3 ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายวิธีการ และผลของการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม

ว2.3 ป.6/4 ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม โดยบอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ว2.3 ป.6/5 ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบาย การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน

ว2.3 ป.6/6 ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม และแบบขนาน โดยบอกประโยชน์ ข้อจำกัด และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ว2.3 ป.6/7 อธิบายการเกิดแก๊วมืดแก๊วมัวจากหลักฐานเชิงประจักษ์

ว2.3 ป.6/8 เขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดแก๊วมืดแก๊วมัว

ว3.1 ป.6/1 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิด และ เปรียบเทียบปรากฏการณ์ สุริยุปราคา และจันทรุปราคา

ว3.1 ป.6/2 อธิบายพัฒนาการของเทคโนโลยีอวกาศ และ ยกตัวอย่างการนำเทคโนโลยี อวกาศมาใช้ประโยชน์ ในชีวิตประจำวัน จากข้อมูลที่รวบรวมได้

ว3.2 ป.6/1 เปรียบเทียบกระบวนการเกิดหินอัคนี หินตะกอน และหินแปร และ อธิบายวัฏจักรหิน จากแบบจำลอง

ว3.2 ป.6/2 บรรยายและยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์ของหิน และแร่ในชีวิตประจำวัน จากข้อมูลที่รวบรวมได้

ว3.2 ป.6/3 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดซากดึกดำบรรพ์ และคาดคะเน สภาพแวดล้อมในอดีตของ ซากดึกดำบรรพ์

ว3.2 ป.6/4 เปรียบเทียบการเกิดลมบก ลมทะเล และมรสุม รวมทั้งอธิบายผลที่มีต่อ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม จากแบบจำลอง

ว3.2 ป.6/5 อธิบายผลของมรสุมต่อการเกิดฤดูของประเทศไทย จากข้อมูลที่รวบรวมได้

ว3.2 ป.6/6 บรรยายลักษณะและผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง

ว3.2 ป.6/7 ตระหนักถึงผลกระทบของภัยธรรมชาติและ ธรณีพิบัติภัย โดยนำเสนอ แนวทางในการ ฝ้าระวังและปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติ และธรณีพิบัติภัยที่อาจเกิด ในท้องถิ่น

ว3.2 ป.6/8 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดปรากฏการณ์ เรือนกระจกและผลของ ปรากฏการณ์เรือนกระจก ต่อสิ่งมีชีวิต

ว3.2 ป.6/9 ตระหนักถึงผลกระทบของปรากฏการณ์เรือน กระจก โดยนำเสนอ แนวทางการปฏิบัติตนเพื่อ ลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก

รวมทั้งหมด 26 ตัวชีวิต

สาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

- สารอาหารที่อยู่ในอาหารมี 6 ประเภท ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน เกลือแร่ วิตามิน และน้ำ

- อาหารแต่ละชนิดประกอบด้วยสารอาหารที่แตกต่างกัน อาหารบางอย่างประกอบด้วย สารอาหาร ประเภทเดียว อาหารบางอย่างประกอบด้วย สารอาหารมากกว่าหนึ่งประเภท

- สารอาหารแต่ละประเภทมีประโยชน์ต่อร่างกาย แตกต่างกัน โดยคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน เป็นสารอาหารที่ให้พลังงานแก่ร่างกายส่วนเกลือแร่ วิตามิน และน้ำเป็นสารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน แก่ร่างกาย แต่ช่วยให้ร่างกายทำงานได้เป็นปกติ

- การรับประทานอาหาร เพื่อให้ร่างกายเจริญเติบโต มีการเปลี่ยนแปลงของร่างกายตามเพศ และวัย และมีสุขภาพดีจำเป็นต้องรับประทานอาหาร ให้ได้พลังงานเพียงพอกับความต้องการของร่างกาย และให้ได้สารอาหารครบถ้วน ในสัดส่วน ที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งต้องคำนึงถึงชนิดและปริมาณของวัตถุดิบในอาหาร เพื่อความปลอดภัยต่อสุขภาพ

- ระบบย่อยอาหารประกอบด้วยอวัยวะต่างๆ ได้แก่ ปาก หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ ทวารหนัก ตับ และตับอ่อน ซึ่งทำหน้าที่ร่วมกันในการย่อยและดูดซึมสารอาหาร

- ปากมีฟันช่วยบดเคี้ยวอาหารให้มีขนาดเล็กลง และมีลิ้นช่วยคลุกเคล้าอาหารกับน้ำลาย ในน้ำลายมีเอนไซม์ย่อยแป้งให้เป็นน้ำตาล

- หลอดอาหารทำหน้าที่ลำเลียงอาหารจากปาก ไปยังกระเพาะอาหาร ภายในกระเพาะอาหาร มีการย่อยโปรตีนโดยกรดและเอนไซม์ที่สร้าง จากกระเพาะอาหาร

- ลำไส้เล็กมีเอนไซม์ที่สร้างจากผนังลำไส้เล็กเอง และจากตับอ่อนที่ช่วยย่อยโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน โดยโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมันที่ผ่านการย่อยจนเป็นสารอาหารขนาดเล็กพอที่จะดูดซึมได้รวมถึงน้ำ เกลือแร่และวิตามิน จะถูกดูดซึมที่ผนังลำไส้เล็กเข้าสู่กระแสเลือด เพื่อลำเลียงไปยังส่วนต่างๆของร่างกาย ซึ่ง โปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน จะถูกนำไปใช้ เป็นแหล่งพลังงานสำหรับใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ ส่วนน้ำ เกลือแร่และวิตามิน จะช่วยให้ร่างกายทำงานได้เป็นปกติ

- ตับสร้างน้ำดีแล้วส่งมายังลำไส้เล็กช่วยให้ไขมัน แตกตัว

- ลำไส้ใหญ่ทำหน้าที่ดูดน้ำและเกลือแร่ เป็นบริเวณที่มีอาหารที่ย่อยไม่ได้หรือย่อยไม่หมด เป็นกากอาหารซึ่งจะถูกกำจัดออกทางทวารหนัก

- อวัยวะต่างๆ ในระบบย่อยอาหารมีความสำคัญ จึงควรปฏิบัติตน ดูแลรักษาอวัยวะให้ทำงานเป็นปกติ

- สารผสมประกอบด้วยสารตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปผสมกัน เช่น น้ำมันผสมน้ำ ข้าวสารปนกรดทราย วิธีการที่เหมาะสมในการแยกสารผสมขึ้นอยู่กับลักษณะ และสมบัติของสารที่ผสมกัน ถ้าองค์ประกอบของ สารผสมเป็นของแข็งกับของแข็งที่มีขนาด แตกต่างกันอย่างชัดเจน อาจใช้วิธีการหยิบออก หรือการร่อนผ่านวัสดุที่มีรูถ้ามีสารใดสารหนึ่ง เป็นสารแม่เหล็กอาจใช้วิธีการใช้แม่เหล็กดึงดูด ถ้าองค์ประกอบเป็นของแข็งที่ไม่ละลายใน ของเหลว อาจใช้วิธีการรินออกการกรอง หรือการตกตะกอน ซึ่งวิธีการแยกสารสามารถนำไปใช้ ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

- วัตถุ 2 ชนิดที่ผ่านการขจัดแล้ว เมื่อนำเข้าใกล้กัน อาจดึงดูดหรือผลักกัน แรงที่เกิดขึ้นนี้เป็น แรงไฟฟ้า ซึ่งเป็นแรงไม่สัมผัส เกิดขึ้นระหว่างวัตถุ ที่มีประจุไฟฟ้า ซึ่งประจุไฟฟ้ามี 2 ชนิด คือ ประจุไฟฟ้าบวกและประจุไฟฟ้าลบ วัตถุที่มี ประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันผลักกัน ชนิดตรงข้ามกันดึงดูดกัน

- วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วย แหล่งกำเนิดไฟฟ้า สายไฟฟ้า และเครื่องใช้ไฟฟ้า หรืออุปกรณ์ไฟฟ้าแหล่งกำเนิดไฟฟ้า เช่น ถ่านไฟฉาย หรือแบตเตอรี่ ทำหน้าที่ให้พลังงานไฟฟ้า สายไฟฟ้าเป็นตัวนำไฟฟ้า ทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่างแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้าเข้าด้วยกัน เครื่องใช้ไฟฟ้ามีหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่น

- เมื่อนำเซลล์ไฟฟ้าหลายเซลล์มาต่อเรียงกันโดยให้ขั้วบวกของเซลล์ไฟฟ้าเซลล์หนึ่ง ต่อกับขั้วลบของอีกเซลล์หนึ่งเป็นการต่อแบบอนุกรมทำให้มีพลังงานไฟฟ้าเหมาะสมกับเครื่องใช้ไฟฟ้า ซึ่งการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เช่น การต่อเซลล์ไฟฟ้าในไฟฉาย

- การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมเมื่อถอดหลอดไฟฟ้ดวงใดดวงหนึ่งออกทำให้ หลอดไฟฟ้าที่เหลือดับทั้งหมด ส่วนการต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน เมื่อถอดหลอดไฟฟ้ดวงใดดวงหนึ่ง ออกหลอดไฟฟ้าที่เหลือก็ยังคงสว่างได้ การต่อหลอดไฟฟ้าแต่ละแบบสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น การต่อหลอดไฟฟ้าหลายดวงในบ้านจึงต้องต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน เพื่อเลือกใช้หลอดไฟฟ้ดวงใดดวงหนึ่งได้ตามต้องการ

- เมื่อนำวัตถุทึบแสงมากันแสงจะเกิดเงาบนฉากรับแสงที่อยู่ด้านหลังวัตถุ โดยเงามีรูปร่างคล้ายวัตถุที่ทำให้เกิดเงา เงามัวเป็นบริเวณที่มีแสงบางส่วนตกลงบนฉาก ส่วนเงามืดเป็นบริเวณที่ไม่มีแสงตกลงบนฉากเลย

- เมื่อโลกและดวงจันทร์โคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรง เดียวกันกับดวงอาทิตย์ในระยะทางที่เหมาะสม ทำให้ดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์เงาของดวงจันทร์ ทอดมายังโลก ผู้สังเกตที่อยู่บริเวณเงาจะมองเห็น ดวงอาทิตย์มืดไป เกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคา ซึ่งมีทั้งสุริยุปราคาเต็มดวง สุริยุปราคาบางส่วน และสุริยุปราคาวงแหวน

- หากดวงจันทร์และโลกโคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรง เดียวกันกับดวงอาทิตย์แล้ว ดวงจันทร์เคลื่อนที่ ผ่านเงาของโลก จะมองเห็นดวงจันทร์มืดไป เกิดปรากฏการณ์จันทรุปราคา ซึ่งมีทั้งจันทรุปราคา เต็มดวง และจันทรุปราคาบางส่วน

- เทคโนโลยีอวกาศเริ่มจากความต้องการของมนุษย์ ในการสำรวจวัตถุท้องฟ้าโดยใช้ตาเปล่า กล้องโทรทรรศน์และได้พัฒนาไปสู่การขนส่ง เพื่อสำรวจอวกาศด้วยจรวดและยานขนส่งอวกาศ และยังคงพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีอวกาศบางประเภทมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การใช้ดาวเทียมเพื่อ การสื่อสาร การพยากรณ์อากาศ หรือการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติการใช้อุปกรณ์วัดชีพจร และการเต้นของหัวใจ หมวกนิรภัย ชุดกีฬา

- หินเป็นวัสดุแข็งเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ประกอบด้วย แร่ตั้งแต่หนึ่งชนิดขึ้นไป สามารถ จำแนกหินตามกระบวนการเกิดได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่ หินอัคนี หินตะกอน และหินแปร

- หินอัคนีเกิดจากการเย็นตัวของแมกมา เนื้อหิน มีลักษณะเป็นผลึก ทั้งผลึกขนาดใหญ่ และขนาดเล็ก บางชนิดอาจเป็นเนื้อแก้วหรือมีรูพรุน

- หินตะกอน เกิดจากการทับถมของตะกอนเมื่อถูกแรงกดทับและมีสารเชื่อมประสาน จึงเกิดเป็นหิน เนื้อหินกลุ่มนี้ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นเม็ดตะกอน มีทั้งเนื้อหยาบและเนื้อละเอียด บางชนิดเป็น เนื้อผลึกที่ยึดเกาะกันเกิดจากการตกผลึกหรือ ตกตะกอนจากน้ำโดยเฉพาะน้ำทะเล บางชนิด มีลักษณะเป็นชั้นๆ จึงเรียกอีกชื่อว่า หินชั้น

- หินแปร เกิดจากการแปรสภาพของหินเดิม ซึ่งอาจเป็นหินอัคนี หินตะกอน หรือ หินแปร โดยการกระทำของความร้อน ความดัน และปฏิกิริยาเคมีเนื้อหินของหินแปรบางชนิด ผลึกของแร่เรียงตัวขนานกันเป็นแถบ บางชนิดแซะออกเป็นแผ่นได้บางชนิดเป็นเนื้อผลึกที่มีความแข็งแรงมาก

- หินในธรรมชาติทั้ง 3 ประเภท มีการเปลี่ยนแปลงจากประเภทหนึ่งไปเป็นอีกประเภทหนึ่ง หรือประเภทเดิมได้โดยมีแบบรูปการเปลี่ยนแปลง คงที่และต่อเนื่องเป็นวัฏจักร

- หินและแร่แต่ละชนิดมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน มนุษย์ใช้ประโยชน์จากแร่ในชีวิตประจำวันในลักษณะต่างๆ เช่น นำแร่มาทำ เครื่องสำอาง ยาสีฟัน เครื่องประดับ อุปกรณ์ทางการแพทย์และนำหินมาใช้ในงานก่อสร้างต่างๆ เป็นต้น

- ซากดึกดำบรรพ์เกิดจากการทับถมหรือการ ประทับรอยของสิ่งมีชีวิตในอดีต จนเกิดเป็นโครงสร้างของซากหรือร่องรอยของสิ่งมีชีวิตที่ปรากฏอยู่ในหิน ในประเทศไทยพบซากดึกดำบรรพ์ที่หลากหลาย เช่น ฟอสซิลปะการัง หอย ปลา เต่า ไดโนเสาร์และรอยตีนสัตว์

- ซากดึกดำบรรพ์สามารถใช้เป็นหลักฐานหนึ่ง ที่ช่วยอธิบายสภาพแวดล้อมของพื้นที่ในอดีต ขณะเกิดสิ่งมีชีวิตนั้น เช่น หากพบซากดึกดำบรรพ์ ของหอยน้ำจืด สภาพแวดล้อมบริเวณนั้น อาจเคยเป็นแหล่งน้ำจืดมาก่อน และหากพบซากดึกดำบรรพ์ของฟอสซิล สภาพแวดล้อมบริเวณนั้น อาจเคยเป็นป่ามาก่อน นอกจากนี้ซากดึกดำบรรพ์ยังสามารถใช้ระบุอายุของหิน และเป็นข้อมูลในการศึกษาวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

- ลมบก ลมทะเล และมรสุม เกิดจากพื้นดิน และพื้นน้ำ ร้อนและเย็นไม่เท่ากันทำให้อุณหภูมิอากาศเหนือพื้นดินและพื้นน้ำแตกต่างกัน จึงเกิดการเคลื่อนที่ของอากาศจากบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิสูง

- ลมบกและลมทะเลเป็นลมประจำถิ่นที่พบบริเวณชายฝั่ง โดยลมบกเกิดในเวลากลางคืน ทำให้มีลมพัดจากชายฝั่งไปสู่ทะเล ส่วนลมทะเลเกิดในเวลากลางวันทำให้มีลมพัดจากทะเลเข้าสู่ชายฝั่ง

- มรสุมเป็นลมประจำฤดูเกิดบริเวณเขตร้อนของโลก ซึ่งเป็นบริเวณกว้างระดับภูมิภาค ประเทศไทยได้รับผลจากมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ในช่วงประมาณกลางเดือนตุลาคมจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ทำให้เกิดฤดูหนาว และได้รับผลจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ในช่วงประมาณกลางเดือนพฤษภาคมจนถึงกลางเดือนตุลาคมทำให้เกิดฤดูฝน ส่วนช่วงประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์จนถึงกลางเดือนพฤษภาคมเป็นช่วงเปลี่ยนมรสุม และประเทศไทยอยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตรแสงอาทิตย์เกือบตั้งตรงและตั้งตรงประเทศไทยในเวลาเที่ยงวัน ทำให้ได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์อย่างเต็มที่อากาศจึงร้อนอบอ้าวทำให้เกิดฤดูร้อน

- น้ำท่วม และการกัดเซาะชายฝั่ง มีผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมแตกต่างกัน

- มนุษย์ควรเรียนรู้วิถีปฏิบัติตนให้ปลอดภัย เช่น ติดตามข่าวสารอย่างสม่ำเสมอ เตรียมถุงยังชีพ ให้พร้อมใช้ตลอดเวลา และปฏิบัติตามคำสั่งของผู้ปกครองและเจ้าหน้าที่อย่างเคร่งครัดเมื่อเกิด ภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย

- ปรากฏการณ์เรือนกระจกเกิดจากแก๊สเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศของโลกกักเก็บความร้อนแล้วคายความร้อนบางส่วนกลับสู่ผิวโลก ทำให้อากาศบนโลกมีอุณหภูมิเหมาะสมต่อการดำรงชีวิต

- หากปรากฏการณ์เรือนกระจกรุนแรงมากขึ้นจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก มนุษย์จึงควรร่วมกันลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก

1.4 คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน 6 รหัสวิชา ว16101 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 1.5 หน่วยกิต เวลา 60 ชั่วโมง

ศึกษาเกี่ยวกับสารอาหารและบอกประโยชน์ของ สารอาหารแต่ละประเภท จากอาหารที่ตนเองรับประทาน แนวทางในการเลือกรับประทานอาหารให้ได้สารอาหารครบถ้วน ในสัดส่วนที่เหมาะสม กับเพศและวัย ความสำคัญของสารอาหาร ระบบย่อยอาหาร หน้าที่ของอวัยวะในระบบย่อยอาหาร การย่อยอาหารและการดูดซึมสารอาหาร ความสำคัญของระบบย่อยอาหาร แนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบย่อยอาหารให้ทำงานเป็นปกติ การแยกสารผสม โดยการหีบออก การร่อน การใช้แม่เหล็กดึงดูด การรินออก การกรอง และการตกตะกอน การเกิดและผลของแรงไฟฟ้าซึ่งเกิดจาก วัตถุที่ผ่านการขัดถู ส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย วิธีการและผลของการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม ประโยชน์ของความรู้ของการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมโดยบอกประโยชน์และ การประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน การต่อหลอดไฟฟ้า แบบอนุกรมและแบบขนาน การเกิดเงามืดเงามัว รังสีของแสงแสดงการเกิดเงามืดเงามัว ปรากฏการณ์สุริยุปราคา และจันทรุปราคา พัฒนาการของเทคโนโลยีอวกาศ และ ยกตัวอย่างการนำเทคโนโลยีอวกาศมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน กระบวนการเกิดหินอัคนี หินตะกอน และหินแปร วัฏจักรหิน การใช้ประโยชน์ของหินและแร่ในชีวิตประจำวัน การเกิดซากดึกดำบรรพ์ และคาดคะเนสภาพแวดล้อมในอดีตของซากดึกดำบรรพ์ การเกิดลมบก ลมทะเล และมรสุม มรสุมต่อการเกิดฤดูของประเทศไทย ลักษณะและผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ผลกระทบของภัยธรรมชาติ และธรณีพิบัติภัย การเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก และผลของปรากฏการณ์เรือนกระจกต่อสิ่งมีชีวิต และการปฏิบัติตนเพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก

โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล บันทึก จัดกลุ่มข้อมูล เปรียบเทียบ วิเคราะห์ เขียนแผนภาพ แสดงความอยากรู้อยากเห็น แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ออกแบบชิ้นงาน แบบจำลอง สร้างแบบจำลอง และสามารถให้เหตุผลเชิงตรรกะในการอธิบาย ออกแบบ เขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ตรวจสอบข้อผิดพลาด ของโปรแกรมและแก้ไข ใช้อินเทอร์เน็ตในการค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ และใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย

เพื่อให้เกิดความรู้ สามารถวิเคราะห์และตัดสินใจ สามารถสื่อสารเป็นที่เข้าใจตรงกัน รวมทั้งมีจิตวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ตลอดจนสามารถนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์โดยใช้วิธีการของเศรษฐกิจพอเพียงและสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันได้

1.5 โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

โครงสร้างรายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน 6 รหัสวิชา ว16101 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 รายละเอียดดังตาราง

ตาราง 1 แสดงโครงสร้างรายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
1	อาหารและ การย่อยอาหาร	ว1.2 ป.6/1 ว1.2 ป.6/2 ว1.2 ป.6/3 ว1.2 ป.6/4 ว1.2 ป.6/5	- สารอาหาร - การเลือกรับประทานอาหาร - ความสำคัญของสารอาหาร - ระบบย่อยอาหาร - การดูแลรักษาอวัยวะในระบบย่อยอาหาร
2	การแยกสารเนื้อ ผสม	ว2.1 ป.6/1	- การแยกสารเนื้อผสมอย่างง่าย
3	หินและซากดึกดำ บรรพ์	ว3.2 ป.6/1 ว3.2 ป.6/2 ว3.2 ป.6/3	- กระบวนการเกิดหินอัคนี หินตะกอน และหินแปร - การใช้ประโยชน์ของหินและแร่ใน ชีวิตประจำวัน - การเกิดซากดึกดำบรรพ์

ตาราง 1 (ต่อ)

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
4	ปรากฏการณ์ของโลกและภัย ธรรมชาติ	ว3.2 ป.6/4	- การเกิดลมบก ลมทะเล และมรสุม
		ว3.2 ป.6/5	- ผลของมรสุมต่อการเกิดฤดูของประเทศไทย
		ว3.2 ป.6/6	- ลักษณะและผลกระทบของน้ำท่วม และการ กัดเซาะชายฝั่ง
		ว3.2 ป.6/7	- ผลกระทบของภัยธรรมชาติ และธรณีพิบัติภัย
		ว3.2 ป.6/8	- การเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก
		ว3.2 ป.6/9	- ผลกระทบของปรากฏการณ์เรือนกระจก
5	เงา อุปราคา และเทคโนโลยี อวกาศ	ว2.3 ป.6/7	- การเกิดเงามืดเงามัว
		ว2.3 ป.6/8	- รังสีของแสงแสดงการเกิดเงามืดเงามัว
		ว3.1 ป.6/1	- ปรากฏการณ์สุริยุปราคาและจันทรุปราคา
		ว3.1 ป.6/2	- เทคโนโลยีอวกาศ
6	แรงไฟฟ้าและ พลังงานไฟฟ้า	ว2.2 ป.6/1	- การเกิดและผลของแรงไฟฟ้า
		ว2.3 ป.6/1	- ส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย
		ว2.3 ป.6/2	- การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย
		ว2.3 ป.6/3	- การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม
		ว2.3 ป.6/4	- เขียนแผนภาพและต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย
		ว2.3 ป.6/5	- การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและ แบบขนาน
7	วิทยาการคำนวณ	ว4.2 ป.6/1	- การใช้เหตุผลเชิงตรรกะ
		ว4.2 ป.6/2	- การเขียนโปรแกรมอย่างง่าย

หน่วยการเรียนรู้ที่ทำการศึกษาวิจัยในครั้งนี้คือ หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ โดยได้นำมาจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 3 แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นเวลา 12 ชั่วโมง

2. มโนทัศน์เรื่อง ปรัชญาการณของโลกและภยธรรมชาติ

2.1 ความหมายของมโนทัศน์

ราชบัณฑิตยสถาน (2551) ให้ความหมายของมโนทัศน์ หมายถึง มโนภาพ ความคิด รวบยอด หรือ แนวคิด เป็นตัวแทนของสรรพสิ่งแต่ละชนิด

อารยา ควณนกุล (2558) ให้ความหมายของมโนทัศน์ หมายถึง ความคิดความเข้าใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งอาจเกิดจากการสังเกตหรือประสบการณ์เดิม แล้วจำแนกคุณลักษณะของสิ่งเหล่านั้น โดยถือคุณลักษณะที่เหมือนกันเป็นเกณฑ์มาสรุปหรือให้คำจำกัดความของสิ่งนั้น

งามจิตต์ สุขสมบุญวงศ์ (2562) ให้ความหมายของมโนทัศน์ หมายถึง ความคิดและความเข้าใจของบุคคลที่เกิดจากการสังเกตหรือได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับสิ่งนั้น ซึ่งแต่ละบุคคลอาจมีมโนทัศน์ที่แตกต่างกัน

ปิยะนารถ ประดับมุข (2563) ให้ความหมายของมโนทัศน์ หมายถึง ความคิดที่เกิดจากการรวบรวมลักษณะเฉพาะของเรื่องนั้นหรือเป็นการจัดลักษณะที่เหมือนกันของสิ่งของ เหตุการณ์เข้าด้วยกันอย่างมีระเบียบประกอบด้วยคุณสมบัติร่วมที่สำคัญของสิ่งนั้น ซึ่งขาดไม่ได้ หากขาดไปจะทำให้ไม่ใช่สิ่งนั้น ซึ่งเป็นผลที่เกิดจากการสังเกต หรือการได้รับประสบการณ์ตรงเกี่ยวกับสิ่งนั้นหรือเรื่องนั้นๆ

จากความหมายของมโนทัศน์ ดังกล่าวสรุปได้ว่า มโนทัศน์ หมายถึง แนวคิดของบุคคลที่เกิดจากการสังเกต หรือได้รับประสบการณ์ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาจัดระเบียบให้เข้ากับประสบการณ์เดิมทำให้เกิดมโนทัศน์เกี่ยวกับสิ่งนั้น โดยเป็นความเข้าใจของแต่ละบุคคลที่มีความแตกต่างกัน

2.2 มโนทัศน์เรื่อง ปรัชญาการณของโลกและภยธรรมชาติ

มโนทัศน์เกี่ยวกับปรัชญาการณของโลกและภยธรรมชาติ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) นำมาวิเคราะห์เป็นมโนทัศน์ดังตารางนี้

ตาราง 2 แสดงมโนทัศน์เรื่อง ปรากฎการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ

มโนทัศน์หลัก	มโนทัศน์รอง
ลมบก ลมทะเล	<ul style="list-style-type: none"> - ลมบก ลมทะเล เกิดจากความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินและพื้นน้ำที่อยู่ใกล้เคียงกัน เนื่องจากพื้นดินและพื้นน้ำ รับและถ่ายโอนความร้อนได้ไม่เท่ากัน ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของอากาศจากบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิสูง - ลมบกเกิดจากการเคลื่อนที่ของอากาศเหนือพื้นดินไปยังทะเล ลมทะเลเป็นการเคลื่อนที่ของอากาศจากทะเลเข้าสู่พื้นดิน ส่วนมรสุมมีลักษณะการเกิดเช่นเดียวกัน แต่ปกคลุมพื้นที่กว้างกว่าลมบก ลมทะเล โดยเกิดลมพัดจากพื้นทวีปไปมหาสมุทรและจากมหาสมุทรไปพื้นทวีป - ลมบก ลมทะเล มีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันในการประกอบอาชีพของชาวประมง และทำให้ชายทะเลเป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ
ปรากฏการณ์เรือนกระจก	<ul style="list-style-type: none"> - ปรากฏการณ์เรือนกระจกเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ เกิดจากแก๊สเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศของโลก กักเก็บเก็บความร้อนแล้วถ่ายโอนความร้อนกลับสู่โลก - ปรากฏการณ์เรือนกระจกทำให้อุณหภูมิของโลกอบอุ่น เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต - กิจกรรมของมนุษย์ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจกในปริมาณที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้อุณหภูมิของโลกเพิ่มสูงขึ้นจนส่งผลกระทบต่อสภาพภูมิอากาศ และสิ่งแวดล้อม
ภัยธรรมชาติ	<ul style="list-style-type: none"> - ภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัยเป็นปรากฏการณ์ที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สิน - แต่ละท้องถิ่นมีโอกาสที่จะประสบภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัยได้ จึงต้องติดตามสถานการณ์ และประกาศเตือนภัยจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และร่วมกันหาแนวทางในการเฝ้าระวังและปฏิบัติตนให้ปลอดภัย

2.3 ทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์

ทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ได้รับการพัฒนาบนพื้นฐานจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์เดิมที่ไม่สามารถอธิบายเหตุการณ์ หรือความจริงบางอย่างที่เกิดขึ้นใหม่ได้ ตามมุมมองเดิมของตนเอง ให้เป็นมโนทัศน์ที่สามารถอธิบายเหตุการณ์นั้นได้ และเป็นมโนทัศน์ที่เป็นที่ยอมรับอยู่ในขณะนั้น

Posner et al. (1982) ได้เสนอทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ โดยกล่าวถึงรูปแบบการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ (Conceptual Change Model) ที่อธิบายถึงเงื่อนไขในการเปลี่ยนแปลงจากมโนทัศน์เดิมไปสู่มโนทัศน์ใหม่ประกอบด้วย 4 เงื่อนไข คือ

1) Dissatisfaction คือ ความไม่พึงพอใจในมโนทัศน์เดิมที่ไม่สามารถใช้ในการอธิบายปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ในธรรมชาติ การที่นักเรียนต้องเผชิญกับปัญหาหรือ เหตุการณ์แปลกๆ ที่หาข้อสรุปไม่ได้ และทำให้นักเรียนเห็นว่าความรู้เดิมนั้นไม่มีประโยชน์ นั่นคือ ความรู้เดิมไม่สามารถช่วยแก้ปัญหา หรือสถานการณ์ที่พบเจอได้

2) Intelligibility คือ ความเข้าใจในความรู้ใหม่ นักเรียนสามารถมองเห็นได้ว่ามโนทัศน์ใหม่ทำให้เกิดประสบการณ์ที่เพียงพอสำหรับการแสวงหาความเป็นไปได้ต่างๆ นั่นคือมโนทัศน์ใหม่จะต้องเข้าใจง่าย

3) Plausibility คือ มโนทัศน์ใหม่จะต้องดูน่าเชื่อถืออย่างน้อย โดยมีความสามารถในการแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ได้ นั่นคือ การเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์จะเกิดขึ้นได้เมื่อนักเรียนมองเห็นแนวทางที่จะใช้มโนทัศน์ใหม่ในการแก้ปัญหาหรืออธิบายปรากฏการณ์ที่ต้องการ นอกจากนี้มโนทัศน์ใหม่นั้นจะต้องมีความเชื่อมโยงกับความรู้ในสาขาวิชาอื่นๆได้

4) (Fruitfulness) คือ มโนทัศน์ใหม่ต้องมีประโยชน์ในการใช้ในบริบทอื่น นั่นคือการที่มโนทัศน์ใหม่สามารถช่วยแก้ปัญหาหรืออธิบายปรากฏการณ์ที่มโนทัศน์เดิมของนักเรียนไม่สามารถแก้หรืออธิบายได้

Hewson (1992) กล่าวถึงเงื่อนไขในการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ 3 ประการ ดังนี้

1) Intelligible คือ มโนทัศน์ใหม่เข้าใจได้ง่าย

2) Plausible คือ มโนทัศน์ใหม่มีเหตุผลน่าเชื่อถือ โดยมโนทัศน์ใหม่เชื่อมโยงและสอดคล้องกับมโนทัศน์อื่นที่ผู้เรียนยอมรับ

3) Fruitful คือ มโนทัศน์ใหม่มีประโยชน์ต่อผู้เรียน โดยจะต้องเข้าใจได้ และมีคุณค่าต่อผู้เรียน นอกจากนี้ Hewson (1992) เสนอว่าการสอนควรประกอบด้วย

1) การบูรณาการ คือการบูรณาการการรับรู้โน้ตทัศน์ใหม่ กับการรับรู้โน้ตทัศน์เดิม หรือบูรณาการการรับรู้โน้ตทัศน์ต่างๆ

2) การแยกความแตกต่าง คือ การมีจุดมุ่งหมายเพื่อแยกการรับรู้โน้ตทัศน์เดิมกับการรับรู้โน้ตทัศน์อื่นที่ใกล้เคียงกัน

3) การแลกเปลี่ยน คือ การแลกเปลี่ยนการรับรู้โน้ตทัศน์เดิมกับมโนทัศน์ใหม่ โดยการรับรู้ว่ามีโน้ตทัศน์นั้นขัดแย้งกัน ซึ่งมโนทัศน์ใหม่สามารถอธิบายปรากฏการณ์ได้ดีกว่าเดิม

4) การเชื่อมประสานการรับรู้โน้ตทัศน์ คือการสร้างมโนทัศน์ที่เหมาะสมกับบริบท โดยมโนทัศน์สามารถเชื่อมโยงให้เข้ากับประสบการณ์หรือปรากฏการณ์ที่มีความหมายได้ ทำให้นักเรียนเห็นว่ามโนทัศน์ใหม่มีความน่าเชื่อถือ

จากการศึกษาทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์พบว่า ผู้เรียนจะสามารถเกิดการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ เมื่อมโนทัศน์เดิมของผู้เรียนไม่สามารถนำมาใช้อธิบายปรากฏการณ์ หรือแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ ทำให้ผู้เรียนเกิดความไม่พอใจในมโนทัศน์เดิมนั้น ทำให้ต้องมีการศึกษาเพื่อหามโนทัศน์ใหม่มาใช้ในการอธิบายปรากฏการณ์ หรือแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ดังนั้นเงื่อนไขทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ที่สรุปได้ มี 4 เงื่อนไขดังนี้ 1) การไม่พอใจในมโนทัศน์เดิมที่มีอยู่ 2) มโนทัศน์ใหม่เป็นสิ่งที่ศึกษาเข้าใจได้ 3) มโนทัศน์ใหม่สามารถแก้ปัญหา และ 4) มโนทัศน์ใหม่ นำไปใช้ประโยชน์ได้

2.4 แนวทางการวัดและประเมินมโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ

จากการศึกษาพบว่านักการศึกษาได้ให้แนวทางในการวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

อารยา คิวฉน์กุล (2558) ได้กล่าวถึงแนวทางการวัดและประเมินมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบสัมภาษณ์ดังนี้

- แบบสัมภาษณ์ (interview form) คือการสอบถาม สนทนา โต้ตอบกันอย่างมีจุดมุ่งหมายเพื่อค้นหาความจริงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ มีหลายวิธีการ ดังนี้

- การสัมภาษณ์ชนิดมีโครงสร้าง (Structured interview) เป็นการสัมภาษณ์ที่มีการเตรียมคำถามล่วงหน้า ซึ่งมีทั้งคำถามปลายเปิดและปลายปิด โดยมีการเรียงข้อคำถามไว้ตามลำดับ

- การสัมภาษณ์ชนิดกึ่งโครงสร้าง (Semi structured interview) เป็นการสัมภาษณ์ที่มีกรอบกว้างๆ ใช้คำถามปลายเปิดตามกรอบที่กำหนดไว้

- การสัมภาษณ์ชนิดไม่มีโครงสร้าง (Unstructured interview) เป็นการสัมภาษณ์
ในลักษณะการพูดคุยกันธรรมดา ไม่มีข้อมูลกำหนดเกณฑ์ที่แน่นอน สัมภาษณ์มีอิสระ
ในการดัดแปลงแก้ไขคำถามให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการสัมภาษณ์ได้

ศศิธร แสนพันดร (2559) กล่าวถึงแนวทางการวัดและประเมินมโนทัศน์ทาง
วิทยาศาสตร์โดยใช้แบบทดสอบปลายเปิด (open – ended test) ดังนี้

เป็นแบบทดสอบชนิดเขียนตอบแบบปลายเปิด ที่เหมาะสมในการสำรวจมโนทัศน์ของ
นักเรียน เนื่องจากสร้างได้ง่าย สามารถสร้างให้กำหนดคำตอบสั้นๆหรือยาวมากน้อยได้โดยเว้น
ช่องว่างให้ผู้เรียนตอบ และยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนตอบได้ตามแนวคิดของตนเอง โดยผู้ทำแบบทดสอบ
ชนิดนี้ต้องใช้เวลาในการคิดและเขียนคำตอบ

วันเพ็ญ คำเทศ (2560) กล่าวถึงแนวทางการวัดและประเมินมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์
โดยใช้แบบสอบชนิดเลือกตอบ 2 ระดับ (two – tier multiple – choice test) ดังนี้

โครงสร้างของแบบสอบชนิดนี้ประกอบด้วยคำถามและส่วนของคำตอบซึ่งมี 2 ส่วน
ได้แก่ ส่วนแรกเป็นตัวเลือกที่เป็นคำตอบและตัวลวง และส่วนที่สองเป็นตัวเลือกที่เป็นเหตุผลที่ใช้
ในการตอบส่วนแรกผู้เรียนจะได้คะแนนก็ต่อเมื่อตอบถูกทั้งคำตอบและเหตุผล สำหรับตัวลวงนั้นได้
มาจากมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของผู้เรียนที่เก็บรวบรวม ข้อมูลจากการศึกษาเอกสาร การสัมภาษณ์
และการให้ผู้เรียนทำแบบสอบชนิดเขียนตอบ แบบสอบชนิดเลือกตอบ 2 ระดับช่วยให้การตอบของ
ผู้เรียนนั้นง่ายขึ้นและการมีเหตุผลให้เลือกประกอบคำตอบนั้นยังเป็นการลดการเดาคำตอบของผู้เรียน
เนื่องจากทั้งคำตอบและเหตุผลต้องสอดคล้องกันผู้ตอบจึงจะได้คะแนน

2.4 การแบ่งระดับของมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์

Abraham et al. (1994) แบ่งความถูกต้องของมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของคนทั่วไป
ออกเป็น 4 แบบ ดังนี้

- มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง (Sound Understanding: SU) คำตอบ
ทั้งหมดมีความถูกต้อง สมบูรณ์ สมเหตุสมผล

- มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ถูกต้องบางส่วน (Partial Understanding: PU)
คำตอบอย่างน้อยหนึ่งส่วนมีความถูกต้องแต่ไม่ทั้งหมด

- มโนทัศน์คลาดเคลื่อนเฉพาะอย่าง (Specific Misconceptions: SM) คำตอบ
ไม่สมเหตุสมผล หรือมีข้อมูลไม่ถูกต้อง

- มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ที่ไม่ถูกต้อง (No Understanding: NU) คำตอบ
ไม่เกี่ยวข้อง ไม่ตรงประเด็น กำกวม ยากต่อการทำความเข้าใจ

Wancharee Mungsing (1993, อ้างอิงใน ศิริพรรณ ศรีวรรณวงศ์, 2553) จัดกลุ่มมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

- ความเข้าใจมโนทัศน์ที่สมบูรณ์ (Complete Understanding: CU) หมายถึง คำตอบนักเรียนถูกและให้เหตุผลที่ถูกต้องสมบูรณ์ ครบองค์ประกอบแต่ละแนวคิด

- ความเข้าใจที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (Partial Understanding: PU) หมายถึง คำตอบของนักเรียนถูกต้องและให้เหตุผลถูก แต่ขาดองค์ประกอบบางส่วน

- ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนบางส่วน (Partial Understanding with Specific Alternative Conception: PS) หมายถึง นักเรียนเลือกคำตอบถูก แต่ให้เหตุผลไม่ถูกหรือไม่ให้เหตุผล หรือตอบไม่ถูกแต่ให้เหตุผลถูกต้องบางส่วน

- ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน (Alternative Conception: AC) หมายถึง คำตอบนักเรียนที่แสดงความเข้าใจคลาดเคลื่อนทั้งหมด

- ความไม่เข้าใจมโนทัศน์เชิงวิทยาศาสตร์ (No Understanding: NU) หมายถึง คำตอบของนักเรียนไม่ตรงคำถาม หรือนักเรียนไม่ตอบคำถาม

สิรินภา กิจเกื้อกูล (2557) มี 5 ระดับ ดังนี้

1. มโนทัศน์ระดับสมบูรณ์ (Complete Understanding: CU)
2. มโนทัศน์วิทยาศาสตร์แบบไม่สมบูรณ์ (Partial Understanding: PU)
3. มโนทัศน์วิทยาศาสตร์บางส่วนมีความสอดคล้อง และมีบางส่วนไม่สอดคล้อง (Partial Understanding and Misunderstanding: PU+MU)
4. ไม่มีมโนทัศน์ใดสอดคล้องกับวิทยาศาสตร์ (Non-Scientific Understanding: NU)

5. ไม่ตอบคำถามหรือไม่มีการอธิบายเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ (No Answer: NO)

จากแนวทางการวัดมโนทัศน์ และระดับมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ดังกล่าว ผู้วิจัยเลือกประเมินความเข้าใจในมโนทัศน์เรื่อง ปฏิกิริยาการเกิดของโกลและภัยธรรมชาติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้แบบทดสอบชนิดเขียนตอบแบบปลายเปิด ซึ่งผู้วิจัยจะนำคำตอบของนักเรียนมาทำการจัดกลุ่มตามความเข้าใจมโนทัศน์ ตามจำนวนแบบของความถูกต้องของมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของ สิรินภา กิจเกื้อกูล (2557) เนื่องจากมีความครอบคลุม และนำไปใช้ในการจัดประเด็นเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลได้ง่าย โดยแบ่งเป็น 5 ระดับคือ มโนทัศน์ระดับสมบูรณ์ (Complete Understanding: CU) มโนทัศน์วิทยาศาสตร์แบบไม่สมบูรณ์ (Partial Understanding: PU) มโนทัศน์วิทยาศาสตร์บางส่วนมีความสอดคล้อง และมีบางส่วนไม่สอดคล้อง (Partial

Understanding and Misunderstanding: PU+MU) ไม่มีมีโนทัศน์ใดสอดคล้องกับวิทยาศาสตร์ (Non-Scientific Understanding: NU) และไม่ตอบคำถามหรือไม่มีการอธิบายเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ (No Answer: NO)

3. ความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ

3.1 ความหมายของความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ

รัชชก ทุมชาติ (2551) ความตระหนัก หมายถึง ความสำนึก การรับรู้ คิดได้ เข้าใจ อย่างแจ่มแจ้ง และความรู้ที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรม

กรรณา วัชรธำรงกุล (2552) ความตระหนักหมายถึง ความสำนึกซึ่งบุคคลเคยมีการรับรู้หรือเคยมีความรู้มาก่อน โดยเมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้นจะทำให้เกิดความสำนึกขึ้นหรือเกิดความตระหนักขึ้น ความตระหนักจึงเป็นภาวะทางจิตใจที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึก ความคิด และความปรารถนาต่างๆอันเกิดจากการรับรู้ และความสำนึกซึ่งเป็นภาวะที่บุคคลได้รับรู้หรือได้รับประสบการณ์ต่างๆมาแล้ว โดยมีการประเมินค่า และตระหนักถึงความสำคัญของตนเองที่มีต่อสิ่งนั้นๆ

ปรีดารัตน์ พลละเอียด (2563) ความตระหนัก คือ การรับรู้แบบคิดขึ้นมากะทันหัน ซึ่งเป็นสิ่งที่คล้ายกับความรู้สึกจนบางครั้งไม่สามารถ แยกได้ว่าเป็นการตระหนักหรือเป็นอารมณ์และความรู้สึกที่เกิดขึ้นแบบกะทันหัน ทั้งนี้ความตระหนักจะ เกิดขึ้นได้นั้น ต้องอาศัยองค์ประกอบจากสิ่งแวดล้อมรอบตัวการกระทำในอดีต และสิ่งที่ส่งผลกับอารมณ์ และความรู้สึก เป็นต้น โดยทั้งหมดที่เป็นองค์ประกอบจะเป็นผลของการกระทำที่เกิดขึ้น ซึ่งเรียกได้ว่า “ความตระหนัก” การรับรู้มุ่งสู่สภาวะจิตแห่งตน คือ ทศนคติ ความคิด ความเชื่อ ความสนใจ อันจะก่อให้เกิดความตระหนักและจิตสำนึก

จากความหมายของความตระหนักดังกล่าวสรุปได้ว่า ความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ หมายถึง การรับรู้ในเรื่องต่างๆเกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศ โดยอาศัยสิ่งเร้ามากระตุ้น จะทำให้เกิดความสำนึกขึ้นหรือเกิดความตระหนักขึ้นในเรื่องสภาพภูมิอากาศ นำไปสู่การปรับเปลี่ยนพฤติกรรม และการตัดสินใจในการกระทำที่จะส่งผลต่อสภาพภูมิอากาศ

3.2 องค์ประกอบของความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ

Good (1973) กล่าวถึง กระบวนการเกิดความตระหนักว่าเป็นผลมาจากกระบวนการทางปัญญา (Cognitive process) กล่าวคือเมื่อบุคคลได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้า หรือรับสัมผัสจากสิ่งเร้าแล้วจะเกิดการรับรู้ เมื่อรับรู้ ขึ้นต่อไปก็จะเข้าใจในสิ่งเร้านั้นคือ เกิดความคิดรวบยอดและ

นำไปสู่การเรียนรู้คือมีความรู้ในสิ่งนั้นและนำไปสู่การเกิดความตระหนักในที่สุด ซึ่งความรู้และความตระหนักต่างก็จะนำไปสู่การกระทำหรือการแสดงพฤติกรรมของบุคคลต่อสิ่งเร้านั้นๆ

Breckler (1986) ได้กล่าวถึง ความตระหนักเกิดจากทัศนคติที่มีต่อสิ่งเร้า อันได้แก่ บุคคล สถานการณ์กลุ่มสังคม และสิ่งต่างๆที่โน้มเอียง หรือที่จะตอบสนองในทางบวกหรือทางลบ เป็นสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้และประสบการณ์ โดยองค์ประกอบสำคัญที่ก่อให้เกิดความตระหนักมีอยู่ด้วยกัน 3 ประการ ดังนี้

1. ความรู้ความเข้าใจ (Cognitive Component) จะเริ่มต้นจากระดับง่ายและมีการพัฒนาเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ

2. อารมณ์ความรู้สึก (Affective Component) เป็นความรู้สึกด้านทัศนคติค่านิยม ความตระหนักชอบหรือไม่ชอบ ดีหรือไม่ดีเป็นองค์ประกอบในการประเมินสิ่งเร้าต่างๆ

3. พฤติกรรม (Behavioral Component) เป็นการแสดงออกทั้งทางวาจา กิริยา ท่าทางที่มีต่อสิ่งเร้าหรือแนวโน้มที่บุคคลจะกระทำ

ทฤษฎี ประสพกิติคุณ (2535) องค์ประกอบของความตระหนักประกอบด้วย

1. ประสบการณ์ของแต่ละบุคคล

2. ความเคยชินต่อสภาพแวดล้อม ถ้าบุคคลใดที่มีความเคยชินต่อสภาพแวดล้อมที่เห็นอยู่เป็นประจำก็จะทำให้บุคคลนั้นไม่ตระหนักรู้ต่อสิ่งที่เกิดขึ้น

3. ความเอาใจใส่และการเห็นคุณค่า ถ้ามนุษย์มีความเอาใจใส่ต่อเรื่องใดมากนั้นแสดงถึงการมีความพร้อมที่จะรับรู้ ซึ่งสามารถพัฒนาไปสู่ความตระหนักรู้ในเรื่องนั้นได้

4. ลักษณะและรูปแบบของสิ่งเร้า สามารถทำให้ผู้พบเห็นเกิดความสนใจ ย่อมทำให้ผู้พบเห็นเกิดการรับรู้และความตระหนักรู้ขึ้น

5. ระยะเวลาละความถี่ในการรับรู้ ถ้ามนุษย์ได้รับการรับรู้ บ่อยครั้งเท่าใด หรือนานเท่าไรก็ยิ่งทำให้มีโอกาสเกิดความตระหนักรู้ได้มากขึ้นเท่านั้น

ปริคาร์ตัน พลละเอียด (2563) อธิบายองค์ประกอบของความตระหนักในสิ่งแวดล้อมสามารถแบ่งเป็นลำดับได้ 4 ขั้นตอน คือ

1. มีความรู้ที่ชัดเจนและซาบซึ้ง หมายถึง เข้าใจอย่างถ่องแท้ในเรื่องสิ่งแวดล้อมรู้ว่าสิ่งใดถูก สิ่งใดผิดสิ่งใดดีสิ่งใดไม่ดี สิ่งใดก่อให้เกิดประโยชน์สิ่งใดก่อให้เกิดโทษ และสิ่งใดก่อให้เกิดผลดีและผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม

2. มีความรักและความห่วงแทน หมายถึง ความรักและความห่วงแทนที่เกิดจากความเข้าใจอย่างถ่องแท้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นสิ่งที่ถูก สิ่งที่ดี สิ่งที่มีประโยชน์ และก่อให้เกิดผลดี

ต่อมนุษยชาติและโลก เช่น ความรักและห่วงใยในความงามของธรรมชาติ ป่าเขา ชายทะเล เกาะแก่ง ต้นไม้ ลำธาร ทรัพยากรป่าไม้ และสัตว์ป่า

3. มีความวิตกกังวลและห่วงใย หมายถึง รู้สึกเป็นห่วงและกังวลถึงสิ่งที่เกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อม เช่น เป็นห่วงและกังวลต่อลักษณะนิสัยที่เห็นแก่ตัว ไม่มุ่งประโยชน์ส่วนรวม ตักตวงผลประโยชน์จากธรรมชาติโดยปราศจากความพอเพียง

4. การปฏิบัติอย่างจริงจัง หมายถึงการปฏิบัติอย่างจริงจัง ทั้งทางตรงและทางอ้อม ในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม ในวิสัยที่มนุษย์แต่ละคนพึงกระทำได้

ชนิดดา มะโนสร (2564) ได้จัดองค์ประกอบของความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ 3 ด้าน คือ

1. ความสนใจในประเด็นสภาพภูมิอากาศ (interest in climate science) คือ ความสนใจในประเด็นที่มีความเกี่ยวข้องกับสภาพภูมิอากาศ และมีความตั้งใจที่จะบรรเทาความรุนแรงของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

2. การรับรู้ถึงปัญหาสภาพภูมิอากาศ (a perception of climate crisis) คือ ความเชื่อและความกังวลต่อสถานการณ์สภาพภูมิอากาศโลก

3. การตัดสินใจภายใต้ข้อมูลและมีความรับผิดชอบ (make informed and responsible decisions) คือ การตัดสินใจในข้อมูลสภาพภูมิอากาศโดยมีเหตุผลสนับสนุนและรับผิดชอบต่อการตัดสินใจ

3.3 แนวทางการส่งเสริมความตระหนัก

นักการศึกษาและหน่วยงานด้านสิ่งแวดล้อม ได้เสนอรูปแบบของกิจกรรมไว้มากมายสรุปได้ดังนี้

Daikin (2013) ได้เสนอแนวทางการส่งเสริมความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อม ดังนี้

1. การพานักเรียนไปศึกษานอกสถานที่ ซึ่งอาจเป็นสิ่งแวดล้อมในชุมชน สถานประกอบการหรือโรงงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียน ซึ่งกิจกรรมนี้นอกจากจะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาด้านสิ่งแวดล้อมจากประสบการณ์จริงแล้ว ยังเป็นการฝึกให้ ผู้เรียนได้เชื่อมโยงทักษะการสังเกตเข้ากับการเรียนการสอนตามแนวทางการสอนแบบใช้ธรรมชาติเป็นฐาน (Nature-based strategy) ในการค้นพบปัญหาสิ่งแวดล้อมด้วยตนเองซึ่งเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ดีที่สุดวิธีหนึ่งในการช่วยให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อสิ่งแวดล้อม เกิดความต้องการที่จะปกป้องสิ่งแวดล้อม ตลอดจนพัฒนาความเข้าใจถึงผลกระทบของการกระทำของมนุษย์ต่อสิ่งแวดล้อม

2. การสัมภาษณ์บุคคลผู้มีความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม เช่น ปรากฏชาวบ้าน บุคลากรของหน่วยงาน วิธีนี้นอกจากจะเป็นการเพิ่มพูนความรู้แล้ว ยังฝึกทักษะการสื่อสารให้แก่ผู้เรียนได้

3. การเผยแพร่ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมและผู้อื่น เช่น จัดทำโปสเตอร์ แผ่นพับ ส่งเสริมการกระทำที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม วาดภาพ เขียนคำขวัญ เขียนเรียงความหรือการฝึกเขียนจดหมายถึงหน่วยงานองค์กรที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมเพื่อบรรยายถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในชุมชน

4. การมีส่วนร่วมในกิจกรรมของชุมชน เช่น การปลูกต้นไม้

ลินดา การภักดี (2561) ได้เสนอแนวทางการส่งเสริมความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ ดังนี้

1. ความตระหนักรู้ต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนเป็นสภาวะภายในจิตใจที่ไม่สามารถมองเห็นเป็นพฤติกรรมที่แสดงออกมาได้ สามารถพัฒนาให้เกิดขึ้นได้โดยการจัดฝึกอบรมด้วยกิจกรรมที่หลากหลายเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมเพื่อฝึกให้นักเรียนสามารถพัฒนาไปสู่ขั้นของการเกิดค่านิยมและการสร้างนิสัยที่ดีต่อสิ่งแวดล้อมได้

2. ความตระหนักรู้ต่อสิ่งแวดล้อมเกิดจากความสัมพันธ์ขององค์ประกอบทางด้านความรู้ ความคิดและอารมณ์ ความรู้สึกที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมของนักเรียนในโรงเรียน การสร้างความตระหนักรู้ต่อสิ่งแวดล้อมจึงควรจัดกิจกรรมที่พัฒนาด้านต่างๆ ดังนี้

2.1 พัฒนาด้านความรู้ โดยให้ นักเรียนรับรู้ ข้อมูลและให้เห็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่แท้จริง

2.2 พัฒนาด้านความคิด โดยส่งเสริมให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ตัดสินใจเลือกทางเลือกและกำหนดแนวทางปฏิบัติของตนเอง

2.3 พัฒนาด้านอารมณ์ โดยกระตุ้นความรู้สึกทางอารมณ์ ที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่ตนเองคิดอย่างอิสระ เช่น วาดภาพ เขียนคำขวัญ และเขียนเรียงความ ที่จะเป็นการตอกย้ำให้เป็นความรู้สึกที่ตระหนักรู้ต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมั่นคงตลอดไป

3.4 แนวทางการประเมินความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ

ในการวัดและการประเมินความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ มีหลักการและวิธีการวัดหลายประเภทด้วยกันดังนี้คือ (กรนภา วัชรธำรงกุล. 2552: 43)

1. วิธีการสัมภาษณ์ (Interview) อาจเป็นการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structure item) โดยสร้างคำถาม และมีคำตอบให้เลือกเหมือนกับแบบสอบถามชนิดเลือกตอบ หรืออาจเป็นการสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured item) ซึ่งเป็นการสัมภาษณ์ที่มีไว้แต่หัวข้อใหญ่ๆ ให้ผู้ตอบมีเสรีภาพในการตอบ

2. แบบสอบถาม (Questionnaire) แบบสอบถามอาจจะเป็นชนิดปิดหรือเปิดก็ได้
3. แบบตรวจสอบรายการ (Checklist) เป็นเครื่องมือวัดชนิดที่ตรวจสอบว่าเห็นด้วย ไม่เห็นด้วย หรือมี ไม่มี สิ่งที่กำหนดตามรายการ อาจอยู่ในรูปของการทำเครื่องหมายตอบ หรือเลือก ว่าใช่ ไม่ใช่
4. มาตรวัดอันดับคุณภาพ (Rating scale) เครื่องมือนี้เหมาะสำหรับวัดอารมณ์และความรู้สึกที่ต้องการทราบความเข้าใจ (Intensity) ว่ามีมากน้อยเพียงไรในเรื่องนั้น
5. การเข้าใจความหมายภาษา (Semantic differential technique หรือ S.D.) เทคนิคการวัดโดยใช้ความหมายของภาษาของ ชาลลอสกูด เป็นเครื่องมือที่วัดได้ครอบคลุมชนิดหนึ่ง เครื่องมือชนิดนี้จะประกอบด้วยเรื่องซึ่งถือเป็น “สัปดาห์” และจะมีคุณศัพท์ที่ตรงข้ามกัน เป็นคู่ ประกอบสัปดาห์นั้นหลายคู่แต่ละคู่จะมี 2 ขั้ว ของจะห่างระหว่าง 2 ขั้วนี้บ่งด้วยตัวเลข ถ้าใกล้ ข้างใดมากก็จะมีคุณลักษณะตามคุณศัพท์ของขั้วนั้นมาก คุณศัพท์ที่ประกอบเป็น 2 ขั้วนี้ แยกออกเป็น 3 พวกใหญ่ๆ คือพวกที่เกี่ยวข้องกับการประเมินค่า (Evaluation) พวกที่เกี่ยวข้องกับ ศักยภาพ (Potential) และพวกที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรม (Activity)

4. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

ผู้วิจัยทำการศึกษการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน โดยกล่าวถึงลักษณะการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน และแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ซึ่งนำไปสู่การส่งเสริมโน้ตศน์ทางวิทยาศาสตร์ รวมไปถึงความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังรายละเอียดต่อไปนี้

4.1 ความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

ประเทศฟินแลนด์เป็นประเทศเริ่มแรกของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานที่ได้ผ่านการพัฒนาและทดลองใช้ในการศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อยกระดับการเรียนการสอนในระดับปฐมวัย ประถมศึกษาและมัธยมศึกษา การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน (Phenomenon based Learning) ผ่านการทดลองและได้รับการพัฒนาตั้งแต่ ค.ศ. 1980 และได้มีการนำไปใช้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานฉบับใหม่ของประเทศฟินแลนด์อย่างเป็นทางการในปี ค.ศ. 2014 (Zhukov, 2015) ประเทศที่ได้ชื่อว่าเป็นผู้นำด้านการจัดการศึกษาที่มีคุณภาพเป็นอันดับต้นของโลกอย่างประเทศฟินแลนด์ได้นำเสนอแนวคิดใหม่ทางการศึกษาสำหรับศตวรรษที่ 21 ในลักษณะโมดูลการเรียนรู้แบบพหุวิทยาการ (Multidisciplinary learning modules) เพื่อส่งเสริมการพัฒนาสมรรถนะข้ามพิสัย (Transversal competencies) ของนักเรียนในรูปแบบของคาบเรียนที่เน้นการสอนแบบบูรณาการระหว่างวิชาผ่านการทำโครงการ โดยนักเรียน

จะได้สำรวจปรากฏการณ์ตามสภาพจริง (Authentic phenomena) แบบองค์รวม ซึ่งเป็นการทำความเข้าใจประเด็นในชีวิตจริงว่า ไม่ได้เกี่ยวข้องกับเนื้อหาเฉพาะวิชาใดวิชาหนึ่งเท่านั้น ทำให้นักเรียนมีประสบการณ์ที่กว้างขวางช่วยกระตุ้นการเรียนรู้และสร้างการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Silander, 2015 อ้างอิงในพงศธร มหาวิทยาลัย, 2560)

4.2 ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน (Phenomenon based Learning - PhenoBL) นั้น มีผู้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

Silander (2015) ให้ความหมายว่า การนำปรากฏการณ์ในโลกแห่งความเป็นจริงแบบองค์รวมมาเป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนรู้ โดยปรากฏการณ์ที่นำมาศึกษาจะต้องเป็นสิ่งที่สมบูรณ์ในบริบทที่แท้จริงของผู้เรียน ซึ่งข้อมูลและทักษะที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนจะได้รับจากการศึกษาโดยข้ามพรมแดน ระหว่างวิชาต่างๆ ภายใต้อุปสรรคที่เชื่อมโยงกัน

Symeonidis and Schwarz (2016) กล่าวว่า แนวคิดการใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานที่นำมาใช้ในการสอนและการเรียนรู้ เป็นการทำให้ขอบเขตของการสอนแบบรายวิชาหายไปและนำไปสู่การสำรวจในเชิงสหวิทยาการของปรากฏการณ์ที่ศึกษา ซึ่งการข้ามศาสตร์ สามารถช่วยให้เห็นความเกี่ยวข้องและความเข้าใจของธรรมชาติของปรากฏการณ์จากมุมมองที่หลากหลาย เป็นไปไม่ได้ที่จะเข้าใจปรากฏการณ์โดยตรงได้อย่างครบถ้วนในทันที โดยการเข้าใจปรากฏการณ์นั้นใช้ความรู้สึกสัมผัสเป็นความซับซ้อนของกระบวนการเรียนรู้

พงศธร มหาวิทยาลัย (2560) กล่าวว่า เป็นการเรียนรู้ในกลุ่มพหุวิทยาแบบ Topical learning (Topic-based Learning) และ Thematic Learning (Theme-based Learning) ที่เน้นให้ผู้เรียนศึกษาหัวข้อหรือหัวเรื่องแบบองค์รวมมากกว่าแบ่งแยกเป็นรายวิชา เพื่อให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับชีวิตจริง และสร้างทักษะการเรียนรู้แก่ผู้เรียน

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2562) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์ต่าง ๆ เป็นจุดเริ่มต้นในการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยอาศัยแนวคิดพื้นฐานที่ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้เอง (Constructivism) ผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เป็นการบูรณาการแบบสหวิทยาการ (Interdisciplinary Integration)

สรุปได้ว่า ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน หมายถึง การนำปรากฏการณ์ในโลกแห่งความเป็นจริงมาเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการเรียนรู้ นำไปสู่การสำรวจด้วยมุมมองที่หลากหลายในเชิงสหวิทยาการของปรากฏการณ์ที่ศึกษาโดยใช้เทคนิควิธีการ และเครื่องมือ

ต่างๆ เพื่อสร้างความรู้และพัฒนาทักษะของผู้เรียนจากการศึกษาข้ามพรมแดนระหว่างวิชาภายใต้บริบทที่เชื่อมโยงกันเพื่อให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับชีวิตจริง

4.3 ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ประกอบด้วย มิติที่เกี่ยวข้องกัน 5 ประการ (Silander, 2015) ที่แสดงลักษณะสำคัญการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดนี้ ประกอบด้วย

1. ความเป็นองค์รวม (Holistic city) การเรียนรู้แบบสหวิทยาการ (Multi Disciplinarily) ของการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน โดยไม่แบ่งเป็นรายวิชาเหมือนการจัดการศึกษาโดยทั่วไป ให้ความสำคัญกับการสำรวจผ่านปรากฏการณ์ที่เป็นระบบด้วยความเข้าใจในสถานการณ์ปัจจุบัน และเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริง

2. สภาพจริง (Authenticity) การใช้วิธีการ เครื่องมือ และวัสดุที่จำเป็นในสถานการณ์ของโลกแห่งความเป็นจริง เพื่อแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับความเป็นอยู่ของผู้เรียนและที่มีความสำคัญกับชุมชน ทฤษฎีและข้อมูลมีคุณค่าโดยทันทีเมื่อได้ใช้ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญและนักวิชาชีจากหลากหลายสาขาวิชาเป็นส่วนหนึ่งของชุมชนแห่งการเรียนรู้ และผู้เรียนได้รับการส่งเสริมให้เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรมและการปฏิบัติด้วยความเชี่ยวชาญอย่างแท้จริง สภาพแวดล้อมที่แท้จริงเป็นสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงว่าเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่แท้จริงมากกว่าในชั้นเรียนปกติ

3. บริบท (Contextually) การเรียนรู้ปรากฏการณ์จากสิ่งที่เป็นระบบ ซึ่งมีความหมายในบริบทและฉากอย่างเป็นธรรมชาติ โดยปรากฏการณ์ไม่สามารถกำหนดไว้ล่วงหน้าได้ แต่ค่อนข้างไม่ชัดเจนและคลุมเครือเมื่อผู้เรียนได้สังเกตในบริบทที่กว้างขึ้นกว่าบริบทของตนเอง

4. การเรียนรู้แบบสืบเสาะโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Inquiry Learning) ในการเรียนรู้นั้นผู้เรียนตั้งคำถามของแต่ละคนด้วยตนเองและร่วมกันสร้างความรู้ในระหว่างกระบวนการเรียนรู้

5. กระบวนการเรียนรู้ (Learning Process) เป็นกระบวนการที่มุ่งมั่นในการพัฒนาสมมติฐานและทฤษฎีที่ใช้ในการเรียนรู้ ภาระงานการเรียนรู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้และให้แนวทางแก่ผู้เรียนให้กลายเป็นผู้ที่ให้ความสำคัญกับการเรียนรู้วิธีการเรียนรู้ สำหรับชั้นการเรียนรู้ที่ก้าวหน้ามากขึ้น ผู้เรียนสามารถวางแผนกระบวนการเรียนรู้ โดยการสร้างภาระงานการเรียนรู้ของตนเองและใช้เครื่องมือต่าง ๆ ในการให้ความช่วยเหลือเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผู้เรียนที่จะช่วยให้ก้าวไปไกลกว่าสิ่งที่ผู้เรียนรู้อันปัจจุบันและอะไรที่รู้แล้วในส่วนของมิติทั้ง 5 ที่กล่าวมาข้างต้น แสดงให้เห็นลักษณะสำคัญของการเรียนรู้ โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานที่สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้

ที่สามารถยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสมนำไปสู่การออกแบบกระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นธรรมชาติให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนเพื่อสร้างมุมมองแบบองค์รวมและการเข้าถึงโลกแห่งความจริง

4.4 บทบาทของนักเรียนและครูในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

บทบาทนักเรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

นักเรียนมีบทบาทเป็นหลักในกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เริ่มจากการสังเกต สำรวจและลงมือปฏิบัติผ่านปรากฏการณ์ที่สนใจศึกษาด้วยมุมมองแบบองค์รวมและการเข้าถึงโลกแห่งความจริงเพื่อให้ได้คำตอบการแก้ปัญหาอย่างมีจุดมุ่งหมาย (Daehler & Folsom; 2016 & Silander; 2015; อ้างใน อรรถพรณ บุตรกัตถัญญ 2560) ดังนี้

1. การสังเกตปรากฏการณ์ที่ศึกษาร่วมกันจากมุมมองแบบองค์รวมหรือสหวิทยาการ เริ่มจากการสังเกตปรากฏการณ์ที่สนใจศึกษาจากมุมมองที่หลากหลายแตกต่างกัน บรูณาการข้ามสาระวิชาและหัวข้อที่แตกต่างกันเพื่อนำไปสู่การตั้งคำถามที่เป็นจุดเริ่มต้นของการศึกษาปรากฏการณ์โดยครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกและดำเนินการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม

2. การตั้งคำถามหรือการกำหนดปัญหาเกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่สนใจศึกษาร่วมกัน การทำความเข้าใจและการศึกษาปรากฏการณ์ของนักเรียนเป็นการตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาที่นักเรียนมีความสนใจร่วมกันเพื่อขับเคลื่อนกระบวนการเรียนรู้โดยนักเรียนสามารถค้นหาคำตอบหรือแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่ศึกษาโดยมีการบูรณาการข้ามศาสตร์ การตั้งคำถามหรือการกำหนดปัญหาเกี่ยวกับปรากฏการณ์จึงเป็นส่วนสำคัญในการผลักดันขับเคลื่อนกระบวนการเรียนรู้ที่จะเกิดขึ้น

3. การใช้กระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายผ่านการลงมือปฏิบัติเพื่อศึกษาปรากฏการณ์ ภายใต้แนวคิดการสร้างองค์ความรู้ในตนเอง การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเป็นการกำหนดการเรียนรู้จากคำถามหรือประเด็นที่ต้องการเรียนรู้ หรือปัญหาที่ต้องการแก้ไขที่เกิดขึ้นจากนักเรียนผ่านการค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้ วิพากษ์แลกเปลี่ยนเรียนรู้หรือลงมือปฏิบัติเพื่อการเรียนรู้ ครูออกแบบกิจกรรมที่มีการเชื่อมโยง การเรียนรู้ผ่านปรากฏการณ์ด้วยการสนับสนุนนักเรียนในรูปแบบต่างๆ ทั้งในการสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยการจัดลำดับความสำคัญและกิจกรรมการเรียนรู้การจูงใจให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าและเรียนอยู่รู้้อย่างมีความหมาย

4. การสะท้อนคิดและการประเมินตามสภาพจริง การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานสามารถเพิ่มการเรียนรู้ได้ชัดในบริบทนี้เนื่องจากกระบวนการคิดหรือกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนจากสถานการณ์การเรียนรู้มีความสัมพันธ์กับกระบวนการในการพัฒนาความรู้ความเข้าใจ

ที่จำเป็นในสถานการณ์จริงจากการใช้ข้อมูลหรือทักษะที่แท้จริงด้วยการสะท้อนคิดจากปรากฏการณ์ และสิ่งที่ได้เรียนรู้และการประเมินตามสภาพจริง

บทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้โดยในปรากฏการณ์เป็นฐาน

ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานครูจะถูกลดบทบาทในการให้ความรู้ เนื้อหาแก่นักเรียนโดยเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้ให้คำแนะนำแทน เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ การสอนมีความยืดหยุ่นมากขึ้นหากครูมีการปรับบทบาทได้อย่างถูกต้อง กระบวนการสอนจะมีประสิทธิภาพสูงสุด (Lähdemäki, 2018) โดยครูมีบทบาทดังนี้

1. กระตุ้นและสนับสนุนการเรียนรู้จะต้องสนับสนุนนักเรียนให้มีส่วนร่วมในการเรียนอย่างเต็มที่ จัดบรรยากาศการเรียนให้อัปเดตการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น ทำให้นักเรียนมีโอกาสในการเรียนรู้ มีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับบุคคล สื่อและสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ มีการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดและประสบการณ์ระหว่างกัน ทำให้การเรียนรู้ของนักเรียนกว้างขวางขึ้นและมีความหลากหลาย นำไปสู่การเรียนรู้ที่ไม่ใช้วิธีบอกความรู้โดยตรงส่งเสริมให้นักเรียนได้ค้นพบองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูสังเกตการณ์อยู่ตลอดเวลา เพื่ออำนวยความสะดวก

2. เตรียมแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือและมีความหลากหลาย ครูต้องมีความสามารถในการค้นพบสิ่งที่ต้องการแท้จริงในการเข้าถึงข้อมูลของนักเรียนให้โอกาสนักเรียนในการศึกษา แสวงหาข้อมูล ทดลองใช้กระบวนการคิดกับข้อมูลที่ได้มาและสามารถสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาจากความรู้ใหม่

3. ออกแบบสถานการณ์ที่สอดคล้องกับความจริง ครูจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้โอกาสนักเรียนได้มีโอกาสได้พบกับสถานการณ์จริง หรือสภาพแวดล้อมที่เหมือนจริง เพื่อให้นักเรียนมีโอกาสที่จะได้เรียนรู้ วิเคราะห์ ตัดสินใจและตรวจสอบผลของการตัดสินใจจากสถานการณ์ดังกล่าว ด้วยตัวของนักเรียนเองเป็นการสร้างประสบการณ์ในการเรียนรู้จากสภาพแวดล้อม

4. เป็นนักออกแบบกระบวนการสร้างความรู้ ครูจะต้องเน้นกระบวนการที่จะทำให้นักเรียนได้รู้จักการสืบเสาะหาความรู้ ประสบการณ์และสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองเป็นการพัฒนากระบวนการคิดของนักเรียนให้เชื่อมโยงหรือประยุกต์ใช้องค์ความรู้ในชีวิตจริงหรือสถานการณ์ที่เผชิญได้

5. ไม่เป็นผู้ชี้แนะหรือออกคำสั่ง ครูต้องสร้างแรงจูงใจให้แก่ นักเรียนจัดกิจกรรมให้ตรงกับ ความสนใจของนักเรียนเปลี่ยนบทบาทจากผู้ให้ความรู้เป็นผู้คอยให้คำแนะนำ

วีระพงษ์ พิมพ์สาร (2562) กล่าวถึงบทบาทการดำเนินงานของครูในการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ดังนี้

1. คัดเลือกประเด็น/ปรากฏการณ์ที่จะนำไปสู่การจัดการเรียนรู้ ควรเลือกปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นโดยทั่วไปแต่ชัดเจนเป็นที่รู้จักของนักเรียนในท้องถิ่นนั้นๆ

2. เชื่อมโยงมาตรฐาน/ตัวชี้วัดของแต่ละกลุ่มสาระ โดยจะต้องจัดให้สอดคล้องกับหลักสูตร ดังนั้นปรากฏการณ์ที่เลือก จึงไม่จำเป็นจะต้องมีเนื้อหาเรื่องเดียวอาจจะต้องมีหลายเนื้อหา เพื่อให้นักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ตามหลักสูตรในขั้นตอนนี้เป็นเหมือนการพัฒนาโครงสร้างรายวิชา

3. วิเคราะห์เครื่องมือ/สื่อที่สนับสนุนการเรียนการสอนโดยครูใช้พื้นที่การเรียนรู้นอกห้องเรียน นอกโรงเรียนหรือชุมชนเพื่อเป็นการกระตุ้นนักเรียนให้เกิดแรงจูงใจและเห็นความสำคัญของการเรียนรู้โดยรวมไปถึงการพัฒนาเอกสารการสอนหรือนำเอกสารการสอนมาวิเคราะห์ดูว่าใช้ร่วมกันได้หรือไม่อย่างไรรวมทั้งสื่ออื่นๆที่จำเป็นในการสนับสนุนการเรียนการสอน เพื่อให้การเรียนรู้ถึงความหลากหลายของการสอน

4. วางแผนการดำเนินการเรียนการสอน ขั้นตอนนี้จะเป็นการวางแผนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น ช่วงไหนจะให้เนื้อหาช่วงไหนจะเพิ่มทักษะด้านใดเพื่อให้เกิดการทำงานที่สอดคล้องกัน

5. การวัดและการประเมินผล การกำหนดงานภาระงานของนักเรียนมีความจำเป็นเพื่อนำมากำหนดคะแนนและกลับไปสู่การประเมินผล ทั้งนี้ชิ้นงานที่ทำส่งครูควรเป็นชิ้นงานที่เกิดจากการเรียนรู้ของนักเรียนเองและควรมีชิ้นงานที่ทุกวิชาสามารถให้คะแนนร่วมกันได้

4.5 แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน มุ่งเน้นการบูรณาการของเนื้อหาสาระวิชาที่หลากหลายและเป็นประเด็นหัวข้อเข้าด้วยกัน เพื่อให้ผู้เรียนใช้ข้อเท็จจริงและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องตามแนวปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ให้เข้าใจถึงปรากฏการณ์ที่สนใจอย่างลึกซึ้ง โดยได้มีนักการศึกษาเสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานไว้ดังนี้

Islakhayah et al. (2018) เสนอแนวทางการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. สังเกตปรากฏการณ์ (Observe the phenomenon) ครูนำเสนอปรากฏการณ์เพื่อช่วยนักเรียนในการสร้างคำอธิบาย

2. เขียนคำอธิบายเบื้องต้น (Compose an initial explanation) นักเรียนพัฒนาคำอธิบายเบื้องต้นเกี่ยวกับกระบวนการและสาเหตุของปรากฏการณ์

3. ตรวจสอบ (Investigation) นักเรียนทำการสืบเสาะหาคำตอบเป็นกลุ่มเพื่อระบุกระบวนการเกิดขึ้นและสาเหตุความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์

4. รวบรวมคำอธิบายสุดท้าย (Compile the final explanation) นักเรียนในกลุ่มประเมินคำอธิบายเบื้องต้นและสร้างคำอธิบายสุดท้ายของปรากฏการณ์

5. ให้เหตุผล (Giving reasons) การสนทนาโต้ตอบระหว่างนักเรียนและนักเรียนเกี่ยวกับคำอธิบายที่สร้าง

Daehler & Folsom (2016) เสนอแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ดังนี้

1. เลือกปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ ปรากฏการณ์ที่เลือกมาควรสอดคล้องกับประสบการณ์และระดับชั้นของผู้เรียน มีความน่าสนใจทั้งต่อตัวครูและนักเรียน และควรมองปรากฏการณ์แบบองค์รวม

2. วิเคราะห์คุณค่าของบทเรียนที่มีอยู่ ครูควรพิจารณาว่า นักเรียนได้เรียนรู้อะไรจากกิจกรรม และจะประยุกต์สิ่งเหล่านั้นไปสู่ปรากฏการณ์ต่างๆ ได้อย่างไร

3. วางลำดับกิจกรรม เริ่มต้นด้วยการสังเกตปรากฏการณ์ และสนทนา อภิปรายกับนักเรียนเพื่อสำรวจแนวคิดและตั้งคำถาม กระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้เข้าใจความเป็นไปได้ ส่งเสริมให้นักเรียนระบุสิ่งที่อยากเรียนรู้เกี่ยวกับปรากฏการณ์ สนับสนุนให้ผู้เรียนร่วมวางแผนกิจกรรมการเรียนรู้และเพิ่มขั้นตอนการสรุปสิ่งที่พวกเขาได้เรียนรู้จากกิจกรรม โดยอาจใช้คำถาม

4. วางแผนการตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน ให้นักเรียนเขียนคำอธิบาย ออกแบบสไลด์นำเสนอ สรุปในรูปของโปสเตอร์ นำเสนอปากเปล่า หรือแสดงออกในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งเพื่อสะท้อนว่าพวกเขามีความคิดรวบยอดและสามารถประยุกต์ใช้สิ่งที่ได้เรียนรู้ได้

ตะวัน ไชยวรรณ (2564) เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เลือกปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ ผู้สอนเลือกปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชาและระดับของผู้เรียน ซึ่งปรากฏการณ์ที่เลือกใช้อาจจะสามารถอธิบายจากประสบการณ์ของผู้เรียนได้ทั้งหมดหรือบางส่วน ปรากฏการณ์ที่เลือกควรมีลักษณะเป็นชุดเนื่องจากบทเรียนแต่ละหัวข้อไม่จำเป็นต้องมีการใช้ปรากฏการณ์ที่สมบูรณ์เพียงปรากฏการณ์เดียวในการเรียนรู้

2. วิเคราะห์ทรัพยากรประโยชน์ของบทเรียน ผู้เรียนวิเคราะห์ตนเองว่าจะได้ความรู้อะไรจากการเรียน และนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้เกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องในบริบทอื่นได้อย่างไร ผู้สอนสามารถจัดการเรียนรู้ร่วมกับเทคนิค กลยุทธ์การสอน เช่น การบรรยาย การใช้สื่อ

การสอน การพบผู้เชี่ยวชาญ เป็นต้น ในการส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจปรากฏการณ์ที่ไม่สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้ไม่จำเป็นต้องเรียนผ่านกระบวนการเรียนรู้ภายในห้องเรียนเพียงอย่างเดียว

3. ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนมีส่วนร่วมวางแผนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ กำหนดขั้นตอน และวิธีการหาคำตอบ ดำเนินการศึกษาค้นคว้ารายบุคคลและรายกลุ่ม ด้วยวิธีการที่หลากหลาย สังเกตปรากฏการณ์เปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและตั้งคำถามเพื่อเป็นประเด็นในการหาคำตอบ ผู้สอนสนับสนุนและกระตุ้นผู้เรียนโดยใช้คำถาม เช่น “จากปรากฏการณ์ที่สังเกต มีประเด็นอะไรที่อยากเรียนรู้” เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการลงมือปฏิบัติกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ที่สังเกตช่วยกันวางแผนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ กำหนดขั้นตอนและวิธีการหาคำตอบ เพื่อให้ได้องค์ความรู้ใหม่นำไปสู่การลงข้อสรุป

4. สังเคราะห์ความรู้และลงข้อสรุป ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้าหาคำตอบมา แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผล และสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มา เพื่อให้ได้องค์ความรู้ใหม่ นำไปสู่การลงข้อสรุป

5. ตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนผ่านการอธิบาย ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามสภาพจริงผ่านการนำเสนอปากเปล่า การเขียนคำอธิบาย เพื่อสะท้อนถึงความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับปรากฏการณ์รวมถึงผู้เรียนสามารถนำกระบวนการหาคำตอบ สืบค้นข้อมูลจากกิจกรรมการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้สำหรับการอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ ในชีวิตจริงได้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2562) กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ดังนี้

1. เลือกปรากฏการณ์ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้แบบปรากฏการณ์เป็นฐาน ซึ่งต้องมีลักษณะเป็นปรากฏการณ์ที่ใกล้ตัวนักเรียน หรือมีความสำคัญต่อชีวิตของนักเรียน โดยอาจเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นไปแล้ว กำลังเกิดขึ้น หรือกำลังจะเกิดขึ้นก็ได้ ซึ่งปรากฏการณ์นี้ต้องมีความสอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัดตามหลักสูตร

2. ใช้กระบวนการ PEE ในการจัดการเรียนรู้ปรากฏการณ์ที่เลือก โดยแต่ละขั้นตอนของกระบวนการ มีรายละเอียดดังนี้

2.1 P (Planning) คือ การวางแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีการวางแผนร่วมกันระหว่างครูผู้สอนในแต่ละวิชาเริ่มต้นจากการคัดเลือกเนื้อหาจากมาตรฐานและตัวชี้วัดที่สามารถจัดการเรียนรู้ร่วมกันได้ แล้วร่วมกันออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมต่อธรรมชาติวิชานั้น ตัวอย่าง เช่น วิชา

สังคมศึกษาและวิทยาศาสตร์ที่รวมการจัดการเรียนรู้เรียนฟิสิกส์นิวเคลียร์โดยยกประวัติศาสตร์ช่วงสงครามโลกครั้งที่สอง มาจัดการเรียนรู้ร่วมกับการค้นพบองค์ประกอบของอะตอมจนถึงการนำเอาความรู้ที่ได้ไปใช้พัฒนาระเบิดปรมาณู

2.2 E (Execution) คือ การดำเนินการจัดการเรียนรู้ จะมุ่งเน้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเองโดยการค้นคว้าอย่างหลากหลาย ออกแบบการประเมินเชิงปฏิบัติในการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องอภิปรายโต้เถียงเชิงวิชาการเพื่อพัฒนาความรู้ของตนเอง โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รวมทั้งให้แรงเสริมทางบวกแก่นักเรียนให้เกิดความมุ่งมั่นตั้งใจและกล้าที่แสดงความเป็นตัวตนของตนเอง

2.3 E (Evaluation) คือ การประเมิน เป็นการประเมินระหว่างเรียนที่สะท้อนให้เห็นพัฒนาการของผู้เรียน โดยมีลักษณะการประเมินที่หลากหลาย เช่น การประเมินโดยครู เพื่อน ผู้ปกครอง และผู้เรียนประเมินตนเอง จุดมุ่งหมายของการประเมินที่ไม่ใช่มุ่งเน้นเกรดหรือผลการเรียน แต่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนพัฒนาตัวเองยิ่งขึ้น โดยที่ทุกคนสามารถพัฒนางานของตนเองในกรอบที่กำหนด ซึ่งการประเมินอาจกำหนดคะแนนให้อยู่ในรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งแต่มีการประเมินร่วมกันของครูมากกว่าหนึ่งคน หรือกำหนดให้อยู่ในรายวิชาทั้งสองวิชาก็ได้ตามความเหมาะสม

จากการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ผู้วิจัยใช้แนวทางการจัดการเรียนรู้ตาม Islakhayah (2018) โดยมีการปรับปรุงให้เหมาะสมต่อการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัย และบริบทนักเรียน เพื่อให้เหมาะสมต่อการส่งเสริมมนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตาราง 3 แสดงการวิเคราะห์การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมมนทัศน์เรื่องปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน	มนทัศน์	ความ	งานวิจัยที่สนับสนุน
		ตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ	
ขั้นที่ 1 ศึกษาปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ			- นิสิต ชำนาญเพชร (2562) พบว่า การจัดการเรียนรู้ในการนำนักเรียนเข้าสู่บทเรียนโดยใช้

ตาราง 3 (ต่อ)

การจัดการเรียนรู้ โดยใช้ ปรากฏการณ์ เป็นฐาน	มโนทัศน์	ความตระหนัก	
		ต่อสภาพ ภูมิอากาศ	งานวิจัยที่สนับสนุน
			<p>สื่อการเรียนรู้ในรูปแบบของ คลิปวีดิทัศน์ สถานการณ์ หรือ ข่าว โฆษณาที่เป็นเรื่องใกล้ตัว กับนักเรียนเป็นสิ่งกระตุ้นให้ นักเรียนเกิดความสนใจ และ เกิดการอภิปรายร่วมกันจน นำไปสู่เนื้อหาในบทเรียนและ ไปสู่การค้นคว้าข้อมูลเพื่อค้นหา คำตอบที่ถูกต้องเกี่ยวกับ มโนทัศน์วิทยาศาสตร์ - เกตน์สิรี สุวรัตน์ (2564) กล่าวถึงการเลือกปรากฏการณ์ ในการจัดการเรียนรู้ว่า การเลือกปรากฏการณ์ควรค้ำ งถึง ความซับซ้อนของ ปรากฏการณ์ ซึ่งจะต้องใช้ การบูรณาการความรู้จากหลาย สาขาวิชาในการกระตุ้นให้ ผู้เรียนเกิดความสนใจ</p>
<p>ชั้นที่ 2 สร้าง คำอธิบาย เบื้องต้น</p>	<p>ความเข้าใจใน มโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์โลก และภัยธรรมชาติใน</p>		<p>Posner, et al (1982) กล่าวว่า การทำให้ นักเรียนเห็นถึง ข้อจำกัดของมโนทัศน์เดิมที่ นักเรียนมีว่าไม่สามารถแก้ไข</p>

ตาราง 3 (ต่อ)

การจัดการเรียนรู้ โดยใช้ ปรากฏการณ์ เป็นฐาน	มโนทัศน์	ความตระหนัก ต่อสภาพ ภูมิอากาศ	งานวิจัยที่สนับสนุน
ขั้นที่ 3 สสำรวจ ตรวจสอบ	การนำมาเป็นข้อมูลใน การอธิบายปรากฏการณ์ เกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศ ความเข้าใจมโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์โลกและ ภัยธรรมชาติจากการศึกษา ค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลและ กิจกรรมการทดลอง		ปัญหาที่กำลังเผชิญ นั้นได้ จะทำให้รู้สึก ไม่พอใจในมโนทัศน์ เดิมของตน และขาด ความเชื่อมั่นใน มโนทัศน์นั้นและต้อง หาแนวทางใน การแก้ปัญหาใหม่ที่มี ความน่าเชื่อถือ - Lee and Kim (2014) กล่าวว่า นักเรียนจะมีความรู้ เพิ่มสูงขึ้น เมื่อผ่าน การเรียนรู้จาก แหล่งข้อมูลต่างๆ ซึ่งนำไปสู่เชื่อมโยง องค์ความรู้กับ แบบจำลอง และ การเปลี่ยนแปลงและ ปรับปรุงแก้ไข แบบจำลองให้มีความ ชัดเจนยิ่งขึ้น

ตาราง 3 (ต่อ)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน	มโนทัศน์	ความตระหนักรู้ต่อสภาพภูมิอากาศ	งานวิจัยที่สนับสนุน
<p>ขั้นที่ 4</p> <p>รวบรวมคำอธิบายสุดท้าย</p>		<p>- การรับรู้เกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศที่มีสาเหตุมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ</p> <p>- การรับรู้และเข้าใจในด้านสภาพภูมิอากาศ</p> <p>- ความกังวลต่อผลกระทบที่จะได้รับจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ</p> <p>- แนวคิดในการปฏิบัติตนเพื่อการแก้ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ</p>	<p>Showalter, et al (2019) พบว่าการเข้าใจถึงความซับซ้อนของภูมิอากาศและความเสี่ยงของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะทำให้บุคคลตัดสินใจในการวางแผนเพื่อเปลี่ยนแปลงและปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเพื่อบรรเทาสถานการณ์สภาพภูมิอากาศได้ดียิ่งขึ้น</p>
<p>ขั้นที่ 5</p> <p>การให้เหตุผลปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติในการเชื่อมโยงความรู้เพื่อให้เหตุผลและแสดงความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่น่ามาสนับสนุนคำอธิบายปรากฏการณ์</p>	<p>ความเข้าใจมโนทัศน์เรื่องปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติในการเชื่อมโยงความรู้เพื่อให้เหตุผลและแสดงความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่น่ามาสนับสนุนคำอธิบายปรากฏการณ์</p>	<p>- การรับรู้เกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศที่มีสาเหตุมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ</p> <p>- การรับรู้และเข้าใจในด้านสภาพภูมิอากาศ</p> <p>- ความกังวลต่อผลกระทบที่จะได้รับจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ</p>	<p>- รุ่งทิวา บุญมาโตน (2560) พบว่าการจัดการเรียนรู้ควรมีการนำเสนอข้อค้นพบที่ได้จากการลงมือปฏิบัติ และมีการอภิปรายเกี่ยวกับเนื้อหาหรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจที่ถูกต้อง</p>

ตาราง 3 (ต่อ)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ ปรากฏการณ์เป็นฐาน	มโนทัศน์	ความตระหนักต่อ สภาพภูมิอากาศ	งานวิจัยที่สนับสนุน
ขั้นที่ 5 การให้เหตุผล		- แนวคิดในการปฏิบัติ ตนเพื่อการแก้ปัญหา การเปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศ	- Shealy, Godwin, & Gardner (2017) กล่าวว่า การจัด กิจกรรมการเรียนรู้ ให้นักเรียนได้รับความรู้ และเข้าใจเกี่ยวกับ ผลกระทบของมนุษย์ ต่อสภาพภูมิอากาศ มีอิทธิพลต่อการเพิ่ม ความตั้งใจในการแสดง พฤติกรรมเพื่อบรรเทา ปัญหาการเปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศของ นักเรียน

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ

ผู้วิจัยศึกษาเอกสารและงานวิจัยในประเทศไทย ที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ รวมถึงการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

งามจิตต์ สุขสมบูรณ์วงศ์ (2562) ทำการศึกษา การส่งเสริมความเข้าใจมโนทัศน์ เรื่องปรากฏการณ์ของโลก ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลอง 3 มิติเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบสะท้อนผล การจัดการเรียนรู้ ชิ้นงานแบบจำลองปรากฏการณ์ และแบบวัดความเข้าใจมโนทัศน์ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีความเข้าใจมโนทัศน์เพิ่มมากขึ้นหลังการจัดการเรียนรู้

ชนิดดา มะโนสร (2562) ศึกษาการพัฒนาการรู้สภาพภูมิอากาศของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบร่วมกับการใช้เกม ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีการรู้สภาพภูมิอากาศหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยระดับการรู้สภาพภูมิอากาศเพิ่มจากระดับไม่มีความสนใจในประเด็นสภาพภูมิอากาศเป็นระดับมีความสนใจในประเด็นสภาพภูมิอากาศ นักเรียนมีแนวโน้มในการพัฒนาการรู้สภาพภูมิอากาศไปสู่ระดับมีการแสดงออกของพฤติกรรมภายใต้เงื่อนไขที่สภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยให้สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการใช้ชีวิตประจำวัน การเลือกประเด็นที่น่าสนใจในการจัดการเรียนรู้ควรจะนำไปประยุกต์ได้จริงในชีวิตประจำวัน

เกตน์สิริ สุวรรรัตน์ (2564) ศึกษา การพัฒนาความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่องระบบหายใจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความหลากหลายทางชาติพันธุ์ ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีความหลากหลายทางชาติพันธุ์มีแนวโน้มในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการเขียนและการพูดเพิ่มขึ้นหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

ปรีดาร์ตน์ พลละเอียด (2563) ทำการศึกษา เรื่องการพัฒนาดัชนีและเครื่องมือสำหรับประเมินความตระหนักด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประชาชน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเครื่องมือสำหรับประเมินความตระหนักด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประชาชน และประเมินระดับความตระหนักด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประชาชนโดยมีการพัฒนาดัชนีความตระหนักของประชาชนด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change Awareness Index; CCAI) และพัฒนาระบบประมวลผลสำหรับประเมินระดับความตระหนักของประชาชนด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ซึ่งผลจากการพัฒนาเครื่องมือ สามารถนำไปใช้วัดระดับความตระหนักด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประชาชนในระดับพื้นที่ได้จริง และผลของการประเมินระดับความตระหนักด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของกลุ่มเป้าหมาย 3 กลุ่ม ผลการศึกษาพบว่าประชาชนในพื้นที่อำเภอไทยรูปตัว ก มีค่าเฉลี่ยดัชนี CCAI อยู่ในระดับปานกลาง (0.55) ประชาชนภาคส่วนสำคัญที่ระบุในแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ (National Adaptation Plan; NAP) มีค่าเฉลี่ยดัชนี CCAI อยู่ในระดับสูง (0.76) และประชาชนในพื้นที่กลุ่มเป้าหมายของกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อมมีค่าเฉลี่ยดัชนี CCAI อยู่ในระดับสูง (0.78)

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมมนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ รวมถึงการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน มีรายละเอียดดังนี้

Burchett (1972) ได้ศึกษาเจตคติเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ระดับ 4 ระดับ 5 และระดับ 6 ซึ่งผลการศึกษา พบว่า นักเรียนมีเจตคติต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมในทิศทางบวกและปัญหาสิ่งแวดล้อมในอนาคตจะรุนแรงมากกว่าในปัจจุบัน สิ่งที่มีอิทธิพลต่อเจตคติของนักเรียน คือการสอนของครูและสิ่งเร้าภายนอก เช่น ภาพยนตร์ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลถึงเจตคติของนักเรียนและองค์ประกอบที่สำคัญยิ่งในการเปลี่ยนแปลงเจตคติของนักเรียน คือการได้มีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม

Islakhiyah et al. (2018) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเพื่อพัฒนาความสามารถในการอธิบายทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้วิธีวิจัยแบบ Mixed method ใช้กลุ่มตัวอย่าง 28 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลคือแบบทดสอบ แบบสัมภาษณ์และแบบสังเกต ผลการวิจัยพบว่าหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยปฏิบัติการครั้งนี้ได้ศึกษาการส่งเสริมมโนทัศน์ เรื่องปรากฏการณ์โลกและ ภัยธรรมชาติ และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์ เป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังนี้

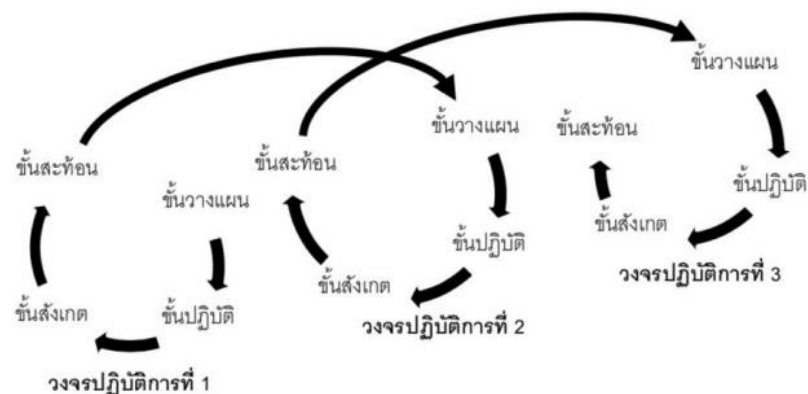
1. กลุ่มเป้าหมาย
2. แบบแผนการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย
4. การสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล

1.กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการศึกษาครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนขยายโอกาส ขนาดกลางในจังหวัด พิจิตร จำนวน 20 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยเป็นห้องที่ผู้วิจัยรับผิดชอบการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์

2. แบบแผนการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ตามแนวคิดของ Kemmis, 1988, & Schmuck, 2006 (อ้างอิงใน สิริินภา กิจเกื้อกูล, 2558) 4 ขั้นตอน โดยมีลักษณะการปฏิบัติ ซ้ำเป็นวงจรปฏิบัติการทั้งหมด 3 วงจร แสดงรายละเอียดตามภาพที่ 1



ภาพ 1 วงจรการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Kemmis, 1988, & Schmuck, 2006

โดยแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียด ดังนี้

1. **ขั้นวางแผน (Plan)** ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนจากการสังเกต และสำรวจปัญหาสำคัญที่ต้องการแก้ไขโดยใช้แบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ เพื่อนำข้อมูลมาออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน
2. **ขั้นปฏิบัติ (Action)** ผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานที่สร้างมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน
3. **ขั้นสังเกต (Observe)** ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เครื่องมือในการเก็บข้อมูล คือ บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ แบบสะท้อนผลการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ แบบบันทึกกิจกรรม ใบกิจกรรม และแบบวัดความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน และการส่งเสริมมโนทัศน์และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศของนักเรียน
4. **ขั้นสะท้อนผล (Reflect)** ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือในขั้นที่ 3 มาวิเคราะห์ ตรวจสอบและประเมินเพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ต่อไป

3. เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

- 3.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมมโนทัศน์ และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ ประกอบด้วย
 - 3.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ปรากฏการณ์น้ำท่วม จำนวน 4 ชั่วโมง
 - 3.1.2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การกัดเซาะชายฝั่ง จำนวน 4 ชั่วโมง
 - 3.1.3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ปรากฏการณ์โลกร้อน จำนวน 4 ชั่วโมง
- 3.2 แบบสะท้อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่องปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมมโนทัศน์และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ
- 3.3 แบบวัดมโนทัศน์เรื่องปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ
- 3.4 แบบประเมินความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ

4. การสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือแต่ละชนิดมีรายละเอียดขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

4.1 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมโนทัศน์ และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ มีรายละเอียดการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

4.1.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการ เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน และวิจัยเชิงปฏิบัติการ

4.1.2 ศึกษาหลักสูตร ตัวชี้วัด เนื้อหา รายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อกำหนดกรอบความคิดในด้านสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ และวิธีจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ตาราง 4 แสดงแผนการจัดการเรียนรู้ ปรากฏการณ์ที่เลือกใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้ และจำนวนเวลาในการจัดการเรียนรู้

แผนที่	เรื่อง	ปรากฏการณ์	จำนวนชั่วโมง
1	ลมบกลมทะเล และมรสุม	ปรากฏการณ์น้ำท่วม ซึ่งมีสาเหตุจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลให้ลมมรสุมมีความรุนแรงทำให้เกิดฝนตกหนักและเกิดน้ำท่วมสร้างความเสียหายและส่งผลกระทบต่อหลายด้าน	4
2	ภัยธรรมชาติ	ปรากฏการณ์การกัดเซาะชายฝั่งในประเทศไทยที่ทวีความรุนแรงมากขึ้นเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทำให้ปริมาณน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้น พายุรุนแรงทำให้คลื่นทะเลมีความรุนแรงมากขึ้นส่งผลให้พื้นที่บริเวณชายฝั่งถูกกัดเซาะหายไป ส่งผลกระทบต่อด้านเศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่ง	4
3	ปรากฏการณ์เรือนกระจก	ปรากฏการณ์โลกร้อนซึ่งเป็นผลจากปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่มีปริมาณมาก ก่อให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกที่รุนแรง ทำให้อุณหภูมิสูงโลกขึ้นเป็นสาเหตุทำให้เกิดความผิดปกติของสภาพภูมิอากาศ	4
รวม			12

4.1.3 ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้
ปรากฏการณ์เป็นฐาน

4.1.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง ปรากฏการณ์โลก
และภัยธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมโนทัศน์ และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศจำนวน 3 แผน โดยมี
องค์ประกอบดังนี้

- ชื่อเรื่อง
- มาตรฐานการเรียนรู้
- ตัวชี้วัด
- จุดประสงค์การเรียนรู้
- สารสำคัญ
- จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน
ได้แก่ 1) ศึกษาปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ 2) คำอธิบายเบื้องต้น 3) สืบค้นตรวจสอบ 4) รวบรวม
คำอธิบายสุดท้าย 5) การให้เหตุผล
- สื่อและแหล่งเรียนรู้
- การวัดและประเมินผล

4.1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม
และความถูกต้อง และดำเนินการปรับปรุงตามคำแนะนำ และข้อเสนอแนะ

4.1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านซึ่ง
ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ อาจารย์คณะศึกษาศาสตร์ ระดับอุดมศึกษา
จำนวน 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ ระดับอุดมศึกษา จำนวน 1 ท่าน และครูผู้สอนที่มี
ความเชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา จำนวน 1 ท่าน ในการประเมิน
ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยพิจารณาจากความเห็นและให้คะแนนตามเกณฑ์
การประเมินของ บุญชม ศรีสะอาด (2554) ดังนี้

- 5 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมน้อยที่สุด

4.1.7 นำผลการประเมินความเหมาะสมของแต่ละแผนจากความเห็นผู้เชี่ยวชาญ
ทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ย แล้วเปรียบเทียบเกณฑ์ โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยของ บุญชม
ศรีสะอาด (2554) ดังนี้

4.50 – 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

3.50 – 4.49 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

2.50 – 3.49 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

1.50 – 2.49 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

1.00 – 1.49 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

ค่าเฉลี่ยของความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ไม่น้อยกว่า 3.51 คะแนน ถือว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสม

4.1.8 ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.45 อยู่ในระดับเหมาะสมมาก

4.1.9 ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ให้ถูกต้องเหมาะสม ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยมีข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแผน คือ การเลือกปรากฏการณ์ในการจัดการเรียนรู้ให้มีความสัมพันธ์กับเนื้อหาที่นักเรียนเรียน และปรับเวลาที่ใช้ในแต่ละชั้นการสอนให้เหมาะสมกับกิจกรรม

4.1.10 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการปรับปรุงแล้วไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย

4.2 แบบสะท้อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่องปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมทัศนคติและความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ

เป็นแบบสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับผู้วิจัย และครูวิทยาศาสตร์ ในการร่วมกันสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้วิจัย โดยมีผู้ให้ข้อมูลคือ ตัวผู้วิจัย และครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อย่างน้อย 3 – 5 ปี เป็นผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ของผู้วิจัย โดยร่วมสังเกตการณ์บันทึกการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัยในแต่ละขั้นตอน เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการบันทึกตามความเป็นจริงมาวิเคราะห์แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่องปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมทัศนคติและความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ และเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไป โดยมีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

4.2.1 กำหนดหัวข้อที่ต้องการบันทึก ประกอบด้วย

- บันทึกการจัดการเรียนรู้แต่ละขั้นตอนสามารถส่งเสริมทัศนคติของนักเรียนในแต่ละเรื่องได้หรือไม่
- จุดเด่น จุดด้อย ปัญหา อุปสรรค ที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้
- แนวทางการแก้ปัญหา
- ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

4.2.2 ทำการจัดสร้างแบบสะท้อนการจัดการเรียนรู้ตามหัวข้อที่กำหนด

4.2.3 นำแบบสะท้อนการจัดการเรียนรู้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปใช้ปรับปรุงแบบสะท้อนการจัดการเรียนรู้

4.2.4 ปรับปรุง แก้ไขแบบสะท้อนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำ และข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา

4.2.5 นำแบบสะท้อนการจัดการเรียนรู้ไปใช้เก็บข้อมูล โดยผู้ให้ข้อมูลคือ ผู้วิจัย และผู้เชี่ยวชาญ

4.3 แบบวัดมโนทัศน์เรื่อง ปรากฎการณ์โลกและภัยธรรมชาติ

ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาแบบวัดมโนทัศน์เรื่อง ปรากฎการณ์โลกและภัยธรรมชาติให้สอดคล้องกับจุดประสงค์และครอบคลุมเนื้อหา มีลักษณะเป็นแบบทดสอบปลายเปิดให้เขียนอธิบายคำตอบ มีขั้นตอนการสร้างและพัฒนาเครื่องมือ ดังนี้

4.3.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน คำอธิบายรายวิชา มาตรฐานและตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

4.3.2 ศึกษาเอกสารวิจัยเกี่ยวกับมโนทัศน์ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดมโนทัศน์

4.3.3 วิเคราะห์มโนทัศน์ เรื่องปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ เพื่อเป็นกรอบในการสร้างแบบวัดมโนทัศน์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดเขียนตอบ ประกอบด้วย ลมบก ลมทะเล และลมมรสุม ปรากฎการณ์เรือนกระจก และภัยธรรมชาติ

ตาราง 5 แสดงกรอบในการสร้างแบบวัดมโนทัศน์เรื่อง ปรากฎการณ์โลกและภัยธรรมชาติ

มโนทัศน์หลัก	มโนทัศน์รอง	จำนวนข้อ
ลมบก ลมทะเล และมรสุม	- ความหมายของลมบก ลมทะเล และลมมรสุม - การเกิดลมบก ลมทะเล และลมมรสุม - ผลลมมรสุมต่อฤดูกาลในประเทศไทย	4
ภัยธรรมชาติ	- การเกิดการกัดเซาะชายฝั่ง - ผลกระทบการกัดเซาะชายฝั่ง - แนวทางป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง	3

ตาราง 5 (ต่อ)

มโนทัศน์หลัก	มโนทัศน์รอง	จำนวนข้อ
ปรากฏการณ์เรือนกระจก	- การเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก - ผลกระทบจากปรากฏการณ์เรือนกระจก - วิธีการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	3
รวม		10

4.3.4 สร้างแบบวัดมโนทัศน์ เรื่องปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ และกำหนดเกณฑ์การจัดกลุ่มความเข้าใจมโนทัศน์ของนักเรียน มี 5 ระดับ ดังนี้

1. มโนทัศน์ระดับสมบูรณ์ (Complete Understanding: CU) นักเรียนตอบคำถามแสดงมโนทัศน์ของนักเรียนสอดคล้องกับมโนทัศน์ของนักวิทยาศาสตร์ครบทุกมโนทัศน์เกี่ยวกับปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติได้

2. มโนทัศน์วิทยาศาสตร์แบบไม่สมบูรณ์ (Partial Understanding: PU) นักเรียนตอบคำถามแสดงมโนทัศน์ของนักเรียนสอดคล้องกับมโนทัศน์ของนักวิทยาศาสตร์อย่างน้อย 1 มโนทัศน์เกี่ยวกับปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ

3. มโนทัศน์วิทยาศาสตร์บางส่วนมีความสอดคล้อง และมีบางส่วนไม่สอดคล้อง (Partial Understanding and Misunderstanding: PU+MU) นักเรียนตอบคำถามแสดงมโนทัศน์ของนักเรียนบางส่วนที่สอดคล้องกับมโนทัศน์ของนักวิทยาศาสตร์ และมีบางส่วนไม่สอดคล้องกับมโนทัศน์ของนักวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ

4. ไม่มีมโนทัศน์ใดสอดคล้องกับวิทยาศาสตร์ (Non-Scientific Understanding: NU) นักเรียนตอบคำถามแสดงมโนทัศน์ของนักเรียนไม่สอดคล้องกับมโนทัศน์ของนักวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ

5. ไม่ตอบคำถามหรือไม่มีการอธิบายเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ (No Answer: NO) นักเรียนไม่ตอบคำถาม หรือเขียนคำตอบที่ไม่มีการแสดงมโนทัศน์ของนักวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติใดๆ

4.3.5 นำแบบวัดมโนทัศน์ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ พิจารณาความเหมาะสมและให้ข้อเสนอแนะ และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

4.3.6 นำแบบวัดมโนทัศน์ เรื่องปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่านตรวจสอบ เพื่อพิจารณาความตรงตามเนื้อหาของข้อคำถาม กำหนดเกณฑ์ การพิจารณาคือ

เห็นว่าสอดคล้อง	ให้คะแนน	+1
ไม่แน่ใจ	ให้คะแนน	0
เห็นว่าไม่สอดคล้อง	ให้คะแนน	-1

โดยค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับมโนทัศน์ที่กำหนด (IOC) มากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 พบว่าผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าระหว่าง 0.60-1 โดยมีข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้ ปรับเกณฑ์การประเมินให้ชัดเจนและครอบคลุมมโนทัศน์ของนักเรียน ซึ่งผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาทำการปรับปรุงแก้ไขแบบวัดมโนทัศน์ เรื่องปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ

4.3.7 นำแบบวัดมโนทัศน์ เรื่องปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติที่สมบูรณ์แล้วไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

4.4 ไบกิจกรรม

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยเป็นแบบบันทึกใช้ในการเขียนข้อมูลที่ได้จากการทำกิจกรรมการทดลอง และการดำเนินการค้นคว้าข้อมูล รวมทั้งสะท้อนมโนทัศน์เกี่ยวกับปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนเป็นรายบุคคล มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

4.4.1 ศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาเรื่อง ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ เพื่อออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ในการประเมินมโนทัศน์เกี่ยวกับปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ

4.4.2 กำหนดขอบเขตของไบกิจกรรม โดยปรากฏการณ์ที่นำมาใช้ในงานวิจัยประกอบไปด้วย ปรากฏการณ์น้ำท่วม ปรากฏการณ์การกัดเซาะชายฝั่ง ปรากฏการณ์โลกร้อน

4.4.3 ดำเนินการออกแบบและสร้างไบกิจกรรม โดยมีลักษณะเป็นข้อคำถามเกี่ยวกับปรากฏการณ์ในการนำไปสู่การสืบเสาะค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองของนักเรียน ซึ่งเป็นข้อมูลที่นักเรียนได้จากการทำกิจกรรมการทดลอง และการสืบค้นข้อมูลของนักเรียน

4.4.4 นักเรียนนำข้อมูลจากไบกิจกรรมมาจัดกระทำวิเคราะห์เพื่อตอบคำถามเกี่ยวกับปรากฏการณ์และนำเสนอหน้าชั้นเรียน

4.4.5 นำใบกิจกรรมที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณา ตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของใบกิจกรรม และดำเนินการแก้ไข ปรับปรุงใบกิจกรรมตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา

4.4.6 นำใบกิจกรรมที่ดำเนินการปรับปรุง แก้ไขเรียบร้อยแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของข้อความคำถามกับมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ กำหนดเกณฑ์การพิจารณาคือ

เห็นว่าสอดคล้อง	ให้คะแนน	+1
ไม่แน่ใจ	ให้คะแนน	0
เห็นว่าไม่สอดคล้อง	ให้คะแนน	-1

โดยค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความคำถามกับมโนทัศน์ที่กำหนด (IOC) มากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 พบว่าผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าระหว่าง 0.60-1

4.4.7 นำข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ไปแก้ไขและปรับปรุงใบกิจกรรมให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การศึกษา

4.4.9 นำใบกิจกรรมของนักเรียนที่ได้รับการตรวจสอบและพิจารณาความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปใช้ขณะทำกิจกรรมการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนเป็นผู้ทำใบกิจกรรม

4.5 แบบประเมินความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ

4.5.1 ศึกษาเอกสารวิจัยเกี่ยวกับการวัดความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศเพื่อเป็นแนวทางในแบบวัดความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ

4.5.2 กำหนดหัวข้อในการประเมิน ตามองค์ประกอบของความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ ดังนี้

1. ด้านการรับรู้ต่อสภาพภูมิอากาศ คือ การรับรู้และเข้าใจในประเด็นด้านสภาพภูมิอากาศที่มีความเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
2. ด้านอารมณ์ ความรู้สึกต่อสภาพภูมิอากาศ คือ ความกังวลต่อผลกระทบที่นักเรียนจะได้รับจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลกในปัจจุบัน
3. ด้านพฤติกรรมต่อสภาพภูมิอากาศ คือ แนวคิดในการปฏิบัติตนของนักเรียนเพื่อการแก้ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งเป็นผลมาจากความรู้ความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับกิจกรรมในชีวิตประจำวันของมนุษย์ที่ส่งผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

4.5.3 สร้างแบบประเมินความตระหนักรู้ต่อสภาพภูมิอากาศ เป็นแบบมาตรวัดประมาณค่าของลิเคิร์ต (Likert Scale) โดยกำหนดคะแนนเป็น 5 ระดับ ดังนี้ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วยไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

4.5.4 กำหนดเกณฑ์การประเมินความตระหนักรู้ต่อสภาพภูมิอากาศ โดยปรับใช้เกณฑ์ของ Marzetta, 2016; Niepold et al., 2007 มีรายละเอียดดังตารางที่ 6

ตาราง 6 แสดงลักษณะของความตระหนักรู้ต่อสภาพภูมิอากาศในระดับต่างๆ

ระดับคะแนน	ระดับความตระหนักรู้ต่อสภาพภูมิอากาศ	ลักษณะของความตระหนักรู้ต่อสภาพภูมิอากาศ
คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 25	น้อย	บุคคลที่อยู่ในขั้นนี้จะไม่สนใจหรือไม่ทราบเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์สภาพภูมิอากาศ
คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 25 – 50	พอใช้	บุคคลที่อยู่ในขั้นนี้มีการรับรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์สภาพภูมิอากาศ แต่ยังไม่เพิกเฉยต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
ร้อยละ 50 – 75	ปานกลาง	บุคคลในขั้นนี้มีรับรู้และสนใจเกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศและมีความเข้าใจในประเด็นเกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศ และแสดงความกังวลต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
คะแนนสูงกว่าร้อยละ 75	มาก	บุคคลในขั้นนี้มีรับรู้และสนใจเกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศ และมีความเข้าใจในประเด็นเกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศ แสดงความกังวลต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และพยายามที่จะบรรเทาความรุนแรงของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

4.5.5 นำแบบวัดความตระหนักรู้ต่อสภาพภูมิอากาศให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ
พิจารณาความเหมาะสมและให้ข้อเสนอแนะ และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

4.5.6 นำแบบวัดความตระหนักรู้ต่อสภาพภูมิอากาศให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน
พิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ความเหมาะสมของภาษา และตรวจสอบเพื่อ
พิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อความคำถามกับจุดประสงค์ของความตระหนักรู้ต่อสภาพภูมิอากาศแล้ว
นำไปวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) กำหนดเกณฑ์การพิจารณาคือ

เห็นว่าสอดคล้อง	ให้คะแนน	+1
ไม่แน่ใจ	ให้คะแนน	0
เห็นว่าเป็นไม่สอดคล้อง	ให้คะแนน	-1

โดยค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความคำถามกับจุดประสงค์ของความตระหนักรู้ต่อ
สภาพภูมิอากาศที่กำหนดมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เฉลี่ยตั้งแต่
0.60 แบบวัดความตระหนักรู้ต่อสภาพภูมิอากาศมีความสอดคล้องระหว่างข้อความคำถามกับจุดประสงค์
ของความตระหนักรู้ต่อสภาพภูมิอากาศ

4.5.7 นำแบบวัดความตระหนักรู้ต่อสภาพภูมิอากาศ ที่สมบูรณ์แล้วไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง
ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมทัศนคติทางวิทยาศาสตร์และความตระหนักรู้ต่อ
สภาพภูมิอากาศ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ซึ่งดำเนินการเก็บข้อมูล ดังนี้

5.1 ก่อนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบวัดมโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์โลก
และภัยธรรมชาติ

5.2 ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ตามแผนการจัดการเรียนรู้
ที่ออกแบบเพื่อส่งเสริมทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ และความตระหนักรู้ต่อสภาพภูมิอากาศ โดยปฏิบัติ
ตามขั้นตอนของการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนทั้ง 3 วงจรดังนี้

วงจรที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ลมบก ลมทะเล และมรสุม

ขั้นวางแผน

ออกแบบแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อยู่โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง ลมบก
ลมทะเล และมรสุม โดยคำนึงถึงการส่งเสริมทัศนคติและความตระหนักรู้ต่อสภาพภูมิอากาศของ
นักเรียน

ขั้นปฏิบัติ

ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เป็นเวลา 4 ชั่วโมง

ขั้นสังเกต

ในระหว่างการจัดการเรียนรู้แต่ละชั้น ผู้วิจัยมีการเก็บข้อมูลด้วยแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้มีการบันทึกการจัดการเรียนรู้แต่ละชั้นตอนสามารถส่งเสริมโน้ตศน์ของนักเรียนในแต่ละเรื่องได้หรือไม่ รวมถึงปัญหา อุปสรรค แนวทางแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม โดยผู้วิจัยและครูวิทยาศาสตร์ที่ร่วมสังเกตอีก 1 ท่าน นอกจากนี้ยังมีการใช้ใบกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ลมบก ลมทะเล และมรสุม ในการวัดมโนทัศน์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้

ขั้นสะท้อนผล

วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ และใบกิจกรรมเรื่อง ลมบก ลมทะเล และมรสุม หลังการจัดการเรียนรู้ในวงจรที่ 1 เพื่อประเมินผลการจัดการเรียนรู้ โดยนำผลการประเมินมาพัฒนาและปรับปรุงในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ภัยธรรมชาติ

วงจรที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ภัยธรรมชาติ

ขั้นวางแผน

นำผลการประเมินจากการสะท้อนผลการปฏิบัติการในวงจรที่ 1 มาปรับปรุงแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเรื่อง ภัยธรรมชาติ

ขั้นปฏิบัติ

ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เป็นเวลา 4 ชั่วโมง

ขั้นสังเกต

ในระหว่างการจัดการเรียนรู้แต่ละชั้น ผู้วิจัยมีการเก็บข้อมูลด้วยแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ มีการบันทึกการจัดการเรียนรู้แต่ละชั้นตอนสามารถส่งเสริมโน้ตศน์ของนักเรียนในแต่ละเรื่องได้หรือไม่ รวมถึงปัญหา อุปสรรค แนวทางแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม โดยผู้วิจัยและครูวิทยาศาสตร์ที่ร่วมสังเกตอีก 1 ท่าน นอกจากนี้ยังมีการใช้ใบกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ภัยธรรมชาติ ในการวัดมโนทัศน์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้

ขั้นสะท้อนผล

วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ และใบกิจกรรมเรื่อง ภัยธรรมชาติ หลังการจัดการเรียนรู้ในวงจรที่ 2 เพื่อประเมินผลการจัดการเรียนรู้ โดยนำผลการประเมินมาพัฒนา และปรับปรุงในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์เรือนกระจก

วงจรที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก

ขั้นวางแผน

นำผลการประเมินจากการสะท้อนผลการปฏิบัติการในวงจรที่ 2 มาปรับปรุง แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก

ขั้นปฏิบัติ

ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เป็นเวลา 4 ชั่วโมง

ขั้นสังเกต

ในระหว่างการจัดการเรียนรู้แต่ละชั้น ผู้วิจัยมีการเก็บข้อมูลด้วยแบบสะท้อนผล การจัดการเรียนรู้มีการบันทึกการจัดการเรียนรู้แต่ละชั้นตอนสามารถส่งเสริมโน้ตศน์ของนักเรียนใน แต่ละเรื่องได้หรือไม่ รวมถึงปัญหา อุปสรรค แนวทางแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนของการจัด การเรียนรู้ และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม โดยผู้วิจัยและครูวิทยาศาสตร์ที่ร่วมสังเกตอีก 1 ท่าน นอกจากนี้ยังมีการใช้ใบกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ภัยธรรมชาติ ในการวัดมโนทัศน์ของนักเรียน หลังการจัดการเรียนรู้

ขั้นสะท้อนผล

วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ และสำรวจมโนทัศน์ของนักเรียน หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรที่ 3 เพื่อประเมินผลการจัดการเรียนรู้

5.3 ให้นักเรียนทำแบบวัดมโนทัศน์ เรื่องปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ และ แบบวัดความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความเข้าใจมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ ทำการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดเพื่อนำผลมาวิเคราะห์ข้อมูล

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อตอบคำถามวิจัยแต่ละข้อ ดังตารางที่ 7

ตาราง 7 แสดงคำถามวิจัย เครื่องมือ และเวลาที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

คำถามวิจัย	เครื่องมือ	ผู้ให้ข้อมูล	เวลาที่ใช้
1. การจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในการส่งเสริม	- แผนการจัดการเรียนรู้	- ผู้วิจัย	- ระหว่างวงจร ปฏิบัติการแต่ละวงจร
มโนทัศน์และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีแนวทางอย่างไร	- แบบสะท้อนผล การจัดการเรียนรู้	- ผู้วิจัย - ครูผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	- หลังจบวงจร ปฏิบัติการแต่ละวงจร
2. การจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานสามารถส่งเสริมมโนทัศน์และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศอย่างไร	- ใบกิจกรรมเรื่องปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ	- นักเรียน	- ระหว่างวงจร ปฏิบัติการแต่ละวงจร
ส่งเสริมมโนทัศน์และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศอย่างไร	- แบบวัดมโนทัศน์เรื่องปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ	- นักเรียน	- หลังจบวงจร ปฏิบัติการ
	- แบบวัดความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ	- นักเรียน	- หลังจบวงจร ปฏิบัติการ

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบปรากฏการณ์เป็นฐานเพื่อส่งเสริมมโนทัศน์เรื่องปรากฏการณ์โลก และภัยธรรมชาติ และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ

6.1.1 นำข้อมูลจากแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ มาทำการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยมีลำดับขั้นตอนดังนี้

- นำข้อมูลที่ได้จากแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้โดยผู้วิจัย และผู้สังเกตการสอน มาจัดระเบียบข้อมูล

- ให้รหัสข้อมูล เพื่อจัดระเบียบข้อมูลตามประเด็นที่ผู้วิจัยต้องการ จากนั้นจัดกลุ่มข้อมูลให้อยู่ในกลุ่มเดียวกันเพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูล

- สรุปข้อมูลเป็นความเรียง เพื่อรายงานผลการดำเนินการวิจัยในวงจรรุ่นๆ

- ทำการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปข้อมูลในแต่ละวงจรปฏิบัติการ และสรุปเมื่อปฏิบัติ

ครบวงจร

6.1.2 ตรวจสอบความน่าเชื่อถือจากแหล่งข้อมูลมากกว่า 1 ชนิด (resource triangulation) โดยการเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้ว่าตรงกันหรือไม่

6.2 การวิเคราะห์หมโนทัศน์และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศของนักเรียน เมื่อผ่านกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

6.2.1 การวิเคราะห์หมโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์โลก และภัยธรรมชาติ ของนักเรียน วิเคราะห์ข้อมูลจากใบกิจกรรมและแบบวัดหมโนทัศน์เรื่องปรากฏการณ์โลก และภัยธรรมชาติ โดยการให้รหัสข้อมูล ตามเกณฑ์การจัดกลุ่มความเข้าใจหมโนทัศน์ของนักเรียน มี 5 ระดับ ดังนี้

1. หมโนทัศน์ระดับสมบูรณ์ (Complete Understanding: CU) นักเรียนตอบคำถามแสดงหมโนทัศน์ของนักเรียนสอดคล้องกับหมโนทัศน์ของนักวิทยาศาสตร์ครบทุกหมโนทัศน์เกี่ยวกับปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติได้

2. หมโนทัศน์วิทยาศาสตร์แบบไม่สมบูรณ์ (Partial Understanding: PU) นักเรียนตอบคำถามแสดงหมโนทัศน์ของนักเรียนสอดคล้องกับหมโนทัศน์ของนักวิทยาศาสตร์อย่างน้อย 1 หมโนทัศน์เกี่ยวกับปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ

3. หมโนทัศน์วิทยาศาสตร์บางส่วนมีความสอดคล้อง และมีบางส่วนไม่สอดคล้อง (Partial Understanding and Misunderstanding: PU+MU) นักเรียนตอบคำถามแสดงหมโนทัศน์ของนักเรียนบางส่วนที่สอดคล้องกับหมโนทัศน์ของนักวิทยาศาสตร์ และมีบางส่วนไม่สอดคล้องกับหมโนทัศน์ของนักวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ

4. ไม่มีหมโนทัศน์ใดสอดคล้องกับวิทยาศาสตร์ (Non-Scientific Understanding: NU) นักเรียนตอบคำถามแสดงหมโนทัศน์ของนักเรียนไม่สอดคล้องกับหมโนทัศน์ของนักวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ

5. ไม่ตอบคำถามหรือไม่มีการอธิบายเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ (No Answer: NO)
นักเรียนไม่ตอบคำถาม หรือเขียนคำตอบที่ไม่มีการแสดงมโนทัศน์ของนักวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับ
ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ

- นำข้อมูลที่วิเคราะห์มาจัดกลุ่มให้สอดคล้องกับมโนทัศน์ และสรุปข้อมูล
เป็นความเรียงเพื่อรายงานผลการส่งเสริมมโนทัศน์เรื่องปรากฏการณ์โลก และภัยธรรมชาติ

6.2.2 ตรวจสอบความน่าเชื่อถือ โดยใช้การตรวจสอบแบบสามเส้าด้วยการใช้เครื่องมือ
วิจัยมากกว่า 1 ชนิด (method triangulation) ได้แก่ ใบกิจกรรม และแบบวัดมโนทัศน์เรื่อง
ปรากฏการณ์โลก และภัยธรรมชาติ

6.2.3 วิเคราะห์ความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ

- นำแบบประเมินความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศมาหาค่าเฉลี่ยและร้อยละ
โดยให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดจัดกลุ่มคะแนนความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ
โดยใช้เกณฑ์การประเมินความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศปรับใช้เกณฑ์ของ Marzetta, 2016;
Niepold et al., 2007 แบ่งออกเป็น 4 ระดับ ดังนี้

ระดับคะแนน

คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 25

คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 25 – 50

คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 50 – 75

คะแนนสูงกว่าร้อยละ 75

ระดับความตระหนัก

มีความตระหนักระดับน้อย

มีความตระหนักระดับพอใช้

มีความตระหนักระดับปานกลาง

มีความตระหนักระดับมาก

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ในงานวิจัยครั้งนี้เป็นงานวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน เรื่อง แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมมนทัศน์เรื่องปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผลการวิจัยแบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

1. แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมมนทัศน์เรื่องปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

จากคำถามวิจัยข้อที่ 1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในการส่งเสริมมนทัศน์และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีแนวทางอย่างไร

ในการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเพื่อส่งเสริมมนทัศน์เรื่องปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยใช้เครื่องมือในการศึกษาคือ แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 3 แผน ซึ่งได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ และใช้แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ของครูที่สอนวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมมนทัศน์เรื่องปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ

เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียน โดยการเลือกปรากฏการณ์ที่มีความเกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศโลกที่มีความน่าสนใจ ใกล้ตัวนักเรียน และมีการบูรณาการกับความรู้ในหลายด้าน ซึ่งนำเสนอปรากฏการณ์ผ่านการใช้สื่อในรูปแบบของวีดิทัศน์ รูปภาพ หรือบทความเพื่อสร้างความเข้าใจในปรากฏการณ์ และใช้คำถามเกี่ยวกับปรากฏการณ์นั้นในการเชื่อมโยงเข้าสู่เนื้อหาบทเรียนเรื่องปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ โดยปรากฏการณ์ที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และสอดคล้องกับเนื้อหาของบทเรียนที่จัดการเรียนรู้ได้แก่ ปรากฏการณ์น้ำท่วมซึ่งมีสาเหตุมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลให้ลมมรสุมมีความรุนแรงทำให้เกิดฝนตกหนักและเกิดน้ำท่วมสร้างความเสียหายและส่งผลกระทบต่อหลายด้าน ปรากฏการณ์การกัดเซาะชายฝั่งในประเทศไทยที่ทวีความรุนแรงมากขึ้นเนื่องจากการเปลี่ยนแปลง

สภาพภูมิอากาศทำให้ปริมาณน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้น พายุรุนแรงทำให้คลื่นทะเลมีความรุนแรงมากขึ้น ส่งผลให้พื้นที่บริเวณชายฝั่งถูกกัดเซาะหายไป ส่งผลกระทบต่อด้านเศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม แวดล้อมบริเวณชายฝั่ง และปรากฏการณ์โลกร้อนซึ่งเป็นผลจากปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่มีปริมาณมาก ก่อให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกที่รุนแรง ทำให้อุณหภูมิสูงโลกขึ้นเป็นสาเหตุทำให้เกิดความผิดปกติของสภาพภูมิอากาศ อาทิ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศซึ่งสร้างผลกระทบในหลายด้าน จากนั้นผู้วิจัยเตรียมประเด็นคำถามเกี่ยวกับปรากฏการณ์สภาพภูมิอากาศเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่เนื้อหาของบทเรียน และนำไปสู่การสร้างคำอธิบายเบื้องต้นเกี่ยวกับปรากฏการณ์ในชั้นถัดไป

จากผลการดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 1 พบว่าปรากฏการณ์ที่นำมาให้นักเรียนศึกษา ยังไม่สามารถสร้างความสนใจได้เท่าที่ควร เนื่องจากเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในต่างประเทศ นักเรียนบางส่วนจึงยังไม่ให้ความสนใจ สอดคล้องกับการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์ที่กล่าวว่า

“ควรเลือกปรากฏการณ์ที่ใกล้ตัวนักเรียนเรียน เช่น เหตุการณ์น้ำท่วมในประเทศไทย”
(ครูวิทยาศาสตร์,แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้วงจรที่ 1, 13 กุมภาพันธ์ 2566)

นอกจากนี้ในการนำเสนอปรากฏการณ์ที่เป็นคลิปวิดีโอมีความยาวประมาณ 15 นาที ซึ่งบรรยายข้อมูลที่ค่อนข้างหลากหลายประเด็น ทำให้นักเรียนเกิดความสับสนเกี่ยวกับข้อมูลปรากฏการณ์ที่ผู้วิจัยต้องการสื่อ ส่งผลให้ในช่วงถามคำถามเกี่ยวกับปรากฏการณ์หลังดูคลิปวิดีโอจบ นักเรียนบางส่วนไม่สามารถตอบคำถามได้ สอดคล้องกับการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์ที่กล่าวว่า

“วิดีโอใช้เวลาานเกินไป ควรเลือกเฉพาะช่วงที่มีประเด็นที่ต้องการให้นักเรียนศึกษา”
(ครูวิทยาศาสตร์,แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้วงจรที่ 1, 13 กุมภาพันธ์ 2566)

ดังนั้นในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ผู้วิจัยได้นำเสนอปรากฏการณ์ที่ใกล้ตัวผู้เรียนมากยิ่งขึ้น และแสดงให้เห็นถึงผลกระทบในที่เกิดขึ้นในหลายด้านจากปรากฏการณ์ โดยเลือกปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในประเทศไทย พบว่านักเรียนให้ความสนใจมากขึ้น สอดคล้องกับการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์ที่กล่าวว่า

“ปรากฏการณ์การกัดเซาะชายฝั่งมีความที่น่าสนใจ โดยเกิดขึ้นจริงในประเทศไทย และส่งผลกระทบต่อพื้นที่ชายฝั่งประเทศไทยเป็นอย่างมาก”
(ครูวิทยาศาสตร์,แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้วงจรที่ 2, 21 กุมภาพันธ์ 2566)

หลังจากนำเสนอปรากฏการณ์แล้วนั้น ผู้วิจัยใช้คำถามเกี่ยวกับปรากฏการณ์เพื่อเชื่อมโยงปรากฏการณ์กับเนื้อหาบทเรียน โดยในวงจรปฏิบัติการที่ 2 พบว่ายังมีนักเรียนบางส่วนที่ยังจับประเด็นจากคลิปวิดีโอไม่ได้ ส่งผลให้ไม่สามารถตอบคำถามได้ ดังการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์ที่กล่าวว่า

“ควรให้คำถามก่อนเปิดคลิปวิดีโอเพื่อให้นักเรียนทราบถึงจุดประสงค์ในการดูคลิป”
(ครูวิทยาศาสตร์,แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้วงจรที่ 2, 21 กุมภาพันธ์ 2566)

ดังนั้นในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ผู้วิจัยให้คำถามที่จะถามหลังจากดูคลิปวิดีโอเกี่ยวกับปรากฏการณ์จบ ก่อนทำการเปิดวิดีโอ เพื่อให้นักเรียนได้สังเกต และตั้งใจศึกษาคลิปวิดีโอมากขึ้น และทราบถึงวัตถุประสงค์ในการศึกษาวิดีโอ ทำให้นักเรียนเข้าใจปรากฏการณ์มากขึ้น ส่งผลให้นักเรียนสามารถตอบเกี่ยวกับปรากฏการณ์ได้ สอดคล้องกับการสะท้อนผลของครูวิทยาศาสตร์ที่กล่าวว่า

“สื่อน่าสนใจ นักเรียนให้ความสนใจและตั้งใจดูวิดีโอ ทำให้หลังจบวิดีโอ นักเรียนสามารถตอบคำถามครูได้”
(ครูวิทยาศาสตร์,แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้วงจรที่ 3, 27 กุมภาพันธ์ 2566)

ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้ในขั้นที่ 1 ศึกษาปรากฏการณ์ที่น่าสนใจควรมีลักษณะดังนี้
การเลือกปรากฏการณ์ที่ใกล้ตัวผู้เรียน และนำเสนอปรากฏการณ์ให้นักเรียนเห็นถึงผลกระทบที่ชัดเจนจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เช่น ปรากฏการณ์การกัดเซาะชายฝั่งในการจัดการเรียนรู้เรื่อง ภัยธรรมชาติ ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ที่นำเสนอผลกระทบจากการกัดเซาะชายฝั่งที่รุนแรงมากขึ้นจากในอดีต เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทำให้ปริมาณน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้น พายุรุนแรงทำให้คลื่นทะเลมีความรุนแรงมากขึ้นส่งผลให้พื้นที่บริเวณชายฝั่งถูกกัดเซาะหายไป เพื่อทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ และตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศจากการรับรู้ถึงปัญหาและผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศผ่านปรากฏการณ์การกัดเซาะชายฝั่ง นอกจากนี้การใช้ประเด็นคำถามในการกระตุ้นให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้ในบทเรียนกับปรากฏการณ์ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจเกี่ยวกับปรากฏการณ์ และนำนักเรียนไปสู่การสร้างคำอธิบายเบื้องต้นในขั้นถัดไป

ขั้นที่ 2 คำอธิบายเบื้องต้น

ในขั้นนี้ผู้วิจัยให้นักเรียนสร้างคำอธิบายเบื้องต้นเกี่ยวกับปรากฏการณ์สภาพภูมิอากาศในขั้นที่ 1 โดยใช้หม็อตศน์ของนักเรียนเกี่ยวกับเรื่อง ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ และองค์ความรู้ในด้านอื่นๆในการนำมาสร้างคำอธิบายเพื่อตอบคำถาม เช่น ลมมรสุมส่งผลให้เกิดปรากฏการณ์น้ำท่วมได้อย่างไร จริงหรือไม่ที่สาเหตุของการเกิดปรากฏการณ์การกัดเซาะชายฝั่งในประเทศไทยเกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ จากนั้นให้นักเรียนออกมานำเสนอแนวคิดของตนเองกับเพื่อนร่วมชั้น ซึ่งในขั้นนี้จะแสดงให้เห็นถึงหม็อตศน์เรื่อง ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ ของนักเรียนจากการนำมาใช้ในการสร้างคำอธิบายเบื้องต้นเกี่ยวกับปรากฏการณ์

จากผลการดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 1 พบว่าในการสร้างคำอธิบายเบื้องต้นเพื่อตอบคำถามเกี่ยวกับปรากฏการณ์ นักเรียนส่วนใหญ่ยังตอบไม่ตรงประเด็น เขียนตอบแบบสั้นๆไม่ได้ อธิบายลงรายละเอียด ซึ่งอาจเกิดจากนักเรียนไม่เข้าใจคำถาม และแนวทางในการตอบ ผู้วิจัยต้องช่วยอธิบายเพิ่มเติม เพื่อให้นักเรียนเข้าใจมากขึ้น สอดคล้องกับการสะท้อนผลของครูวิทยาศาสตร์ที่กล่าวว่า

“นักเรียนไม่ค่อยเขียนอธิบายคำตอบ ตอบไม่ตรงคำถาม ต้องให้ครูอธิบายเกี่ยวกับคำถามในใบกิจกรรมเพิ่มเติม”

(ครูวิทยาศาสตร์,แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้วงจรที่ 1, 13 กุมภาพันธ์ 2566)

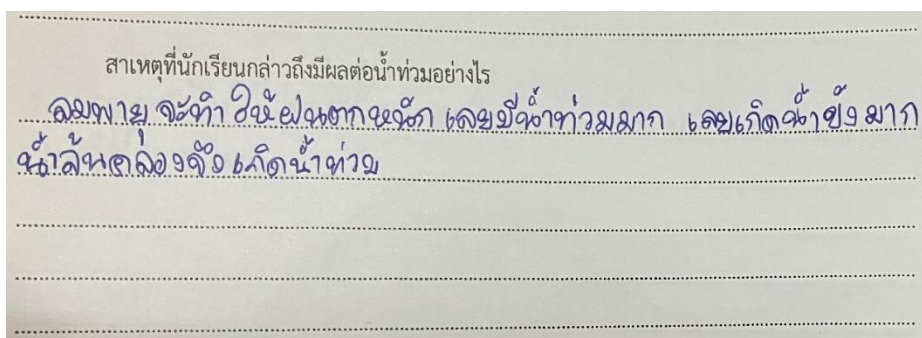
นอกจากนี้ผู้วิจัยพบว่า ในการตอบคำถามเกี่ยวกับปรากฏการณ์นักเรียนส่วนใหญ่จะใช้อองค์ความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ในการตอบ อาจเป็นเพราะนักเรียนไม่คุ้นชินกับกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีการบูรณาการความรู้ในวิชาอื่นๆนอกจากวิชาวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนเลือกตอบคำถามโดยใช้อองค์ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เพียงด้านเดียวสอดคล้องกับผลการสะท้อนของผู้วิจัยและครูวิทยาศาสตร์ที่กล่าวว่า

“นักเรียนใช้ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เพียงอย่างเดียวในการตอบคำถามเกี่ยวกับสาเหตุปรากฏการณ์น้ำท่วม”

(ผู้วิจัย,แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้วงจรที่ 1, 13 กุมภาพันธ์ 2566)

“นักเรียนยังไม่ค่อยมีการบูรณาการความรู้ในด้านอื่นๆมาใช้ในการตอบคำถามเกี่ยวกับปรากฏการณ์”

(ครูวิทยาศาสตร์,แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้วงจรที่ 1, 13 กุมภาพันธ์ 2566)



ภาพ 2 แสดงการเขียนคำอธิบายเบื้องต้นของนักเรียนเกี่ยวกับสาเหตุของปรากฏการณ์น้ำท่วม
ในวงจรปฏิบัติการที่ 1

ในวงจรปฏิบัติการถัดไปผู้วิจัยจึงใช้คำถามที่สอดคล้องกับหัวข้อจัดกิจกรรม โดยตั้งคำถามที่มีความชัดเจนเกี่ยวกับหัวข้อที่ผู้วิจัยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ในเรื่องการกัดเซาะชายฝั่ง ผู้วิจัยให้คำถามดังนี้ จริงหรือไม่ที่สาเหตุของการเกิดปรากฏการณ์การกัดเซาะชายฝั่งในประเทศไทยเกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เป็นการใช้คำถามชี้ให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้ในเรื่องของการกัดเซาะชายฝั่ง เพื่อให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงมโนทัศน์ในหัวข้อนั้นมาใช้ในการตอบคำถาม และผู้วิจัยมีการเน้นย้ำถึงแนวทางการตอบคำถามเกี่ยวกับปรากฏการณ์ว่าไม่จำเป็นจะต้องเป็นคำตอบที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์เพียงอย่างเดียว โดยพบว่าในวงจรปฏิบัติการที่ 2 และ 3 นักเรียนตอบคำถามได้ตรงประเด็นมากขึ้น มีการเชื่อมโยงมโนทัศน์และองค์ความรู้ในเรื่องอื่น ๆ กับการตอบคำถามในการสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับปรากฏการณ์เบื้องต้นสอดคล้องกับผลการสะท้อนของครูวิทยาศาสตร์ที่กล่าวว่า

“นักเรียนมีการใช้ความรู้เรื่อง การกัดเซาะชายฝั่งมาตอบคำถาม และมีการบูรณาการองค์ความรู้ในเรื่องอื่นๆมาตอบคำถาม”

(ครูวิทยาศาสตร์,แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้วงจรที่ 2, 21 กุมภาพันธ์ 2566)

“นักเรียนมีการบูรณาการความรู้โดยนำความรู้เกี่ยวกับปรากฏการณ์เรือนกระจก และความรู้ด้านอื่นๆมาตอบคำถาม”

(ครูวิทยาศาสตร์,แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้วงจรที่ 3, 27 กุมภาพันธ์ 2566)

ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้ในขั้นที่ 2 สร้างคำอธิบายเบื้องต้นควรมีลักษณะดังนี้
การสร้างคำอธิบายเบื้องต้นเกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่กำหนด ครูควรใช้คำถามเกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่ทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงมโนทัศน์และองค์ความรู้ในด้านอื่นๆกับปรากฏการณ์

ในการนำมาใช้ในการตอบคำถาม เพื่อให้นักเรียนได้แสดงมโนทัศน์เดิมที่มีเกี่ยวกับปรากฏการณ์ นอกจากนี้การให้นักเรียนออกมานำเสนอแนวคิดของตัวเองกับเพื่อนร่วมชั้นเป็นการแลกเปลี่ยนมุมมอง ทำให้นักเรียนตรวจสอบความเข้าใจในมโนทัศน์ของตนเอง

ขั้นที่ 3 สํารวจตรวจสอบ

ในขั้นนี้เป็นการจัดกิจกรรมเพื่อตรวจสอบคำอธิบายปรากฏการณ์เบื้องต้นเกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศของนักเรียน โดยนำข้อมูลที่ได้จากการทำกิจกรรมการทดลอง และสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆมาตรวจสอบกับคำอธิบายเบื้องต้นของตนเอง และนำไปปรับปรุงแก้ไข โดยกิจกรรมในขั้นสำรวจตรวจสอบนั้นจะเป็นกิจกรรมการทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์นั้น เช่น กิจกรรมการเกิดลม ซึ่งเป็นกิจกรรมการทดลองที่ใช้อธิบายหลักการการเกิดลม กิจกรรมการทดลองการกัดเซาะชายฝั่ง ที่นักเรียนได้ลงมือทำ เพื่อแสดงให้นักเรียนเห็นถึงลักษณะของการเกิดการกัดเซาะชายฝั่ง และกิจกรรมการทดลองปรากฏการณ์เรือนกระจก ในการอธิบายการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกที่มีผลต่ออุณหภูมิของโลก นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนทำการสืบค้นข้อมูล และบันทึกผลที่ได้จากการสืบค้นลงในใบกิจกรรม เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลในการนำไปตรวจสอบคำอธิบายเบื้องต้นเกี่ยวกับปรากฏการณ์สภาพภูมิอากาศ เช่น สาเหตุของปรากฏการณ์น้ำท่วมโดยมีสาเหตุในหลายด้านทั้งจากสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง ส่งผลให้ลมมรสุมมีความรุนแรง ลักษณะภูมิประเทศของไทยที่มีผลต่อการเกิดน้ำท่วม ผลกระทบจากการกัดเซาะชายฝั่งที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และผู้คนที่อาศัยอยู่บริเวณชายฝั่ง และการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับปรากฏการณ์เรือนกระจกว่ามีลักษณะเป็นอย่างไร และมีผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลกอย่างไร โดยนักเรียนสามารถสืบค้นจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย เช่น หนังสือเรียน วารสารวิทยาศาสตร์ หรือเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องทางอินเทอร์เน็ต



ภาพ 3 แสดงการทำกิจกรรมการทดลองการเกิดลมในขั้นสำรวจตรวจสอบในวงจรปฏิบัติการที่ 1

จากผลการดำเนินกิจกรรมในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ผู้วิจัยพบว่านักเรียนให้ความสนใจในการทำกิจกรรมการทดลองการเกิดลม และการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือ น้ำ แต่ยังไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ที่ได้จากการทดลองกับปรากฏการณ์น้ำท่วม เนื่องจากผู้วิจัยไม่ได้ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับปรากฏการณ์น้ำท่วม ทำให้นักเรียนยังไม่ทราบข้อมูลเกี่ยวกับปรากฏการณ์น้ำท่วมว่าเกี่ยวข้องกับลมมรสุมอย่างไร สอดคล้องกับการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์ที่กล่าวว่า

“ครูควรอธิบายเกี่ยวกับปรากฏการณ์น้ำท่วมเพิ่มเติมก่อนทำการทดลอง และพูดถึงความเชื่อมโยงกันของกิจกรรมการทดลองกับน้ำท่วม ในตอนนำเข้าสู่กิจกรรมการทดลอง”

(ครูวิทยาศาสตร์,แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้วงจรที่ 1, 14 กุมภาพันธ์ 2566)

ดังนั้นในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ผู้วิจัยได้มีการอธิบายข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับปรากฏการณ์การกัดเซาะชายฝั่ง ก่อนการทำกิจกรรมการทดลองการกัดเซาะชายฝั่ง เพื่อให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้จากการทดลองกับปรากฏการณ์การกัดเซาะชายฝั่ง สอดคล้องกับผลการสะท้อนของครูวิทยาศาสตร์ดังนี้

“ครูมีการเชื่อมโยงปรากฏการณ์การกัดเซาะชายฝั่งกับกิจกรรมการทดลองได้ดี การทดลองน่าสนใจและทำให้นักเรียนเห็นภาพการกัดเซาะชายฝั่งชัดเจน”

(ครูวิทยาศาสตร์,แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้วงจรที่ 2, 22 กุมภาพันธ์ 2566)

ดังนั้นในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ผู้วิจัยจึงได้มีการอธิบายเกี่ยวกับปรากฏการณ์เรือนกระจกเพิ่มเติมก่อนให้นักเรียนทำกิจกรรมการทดลอง โดยให้นักเรียนเล่นเกมก๊าซเรือนกระจก เพื่อให้ นักเรียนรู้จักปรากฏการณ์เรือนกระจกในเบื้องต้น ก่อนให้นักเรียนทำการทดลองปรากฏการณ์เรือนกระจก พบว่านักเรียนมีการนำข้อมูลที่ได้จากการทำกิจกรรมเล่นเกมก๊าซเรือนกระจกมาเชื่อมโยงกับผลการทดลองและปรากฏการณ์การเกิดโลกร้อนได้ สอดคล้องกับการสะท้อนผลของผู้วิจัย และครูวิทยาศาสตร์ที่กล่าวว่า

“การให้นักเรียนเล่นเกมก๊าซเรือนกระจก ทำให้นักเรียนเห็นภาพหน้าที่ของก๊าซเรือนกระจกชัดเจน”

(ครูวิทยาศาสตร์,แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้วงจรที่ 3, 28 กุมภาพันธ์ 2566)

“จากการเล่นเกมนักเรียนสามารถเห็นความสัมพันธ์ของของปริมาณก๊าซเรือนกระจก มีผลต่ออุณหภูมิของโลกอย่างไร”

(ผู้วิจัย,แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้วงจรที่ 3, 28 กุมภาพันธ์ 2566)

ในส่วนของการสืบค้นข้อมูล พบว่าในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ผู้วิจัยกำหนดหัวข้อในการสืบค้น ทำให้นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลได้อย่างครบถ้วน ตรงประเด็น นอกจากนี้ผู้วิจัยพบว่าในการสืบค้น ข้อมูลของนักเรียนส่วนใหญ่จะใช้แหล่งข้อมูลเพียงแหล่งเดียว โดยนักเรียนไม่คำนึงความน่าเชื่อถือของ แหล่งข้อมูลสอดคล้องกับผลการสะท้อนของครูวิทยาศาสตร์ที่กล่าวว่า

“นักเรียนยังไม่มี การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล”

(ครูวิทยาศาสตร์,แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้วงจรที่ 1, 14 กุมภาพันธ์ 2566)

ดังนั้นในวงจรปฏิบัติการถัดไป ผู้วิจัยจึงเน้นย้ำเกี่ยวกับเรื่อง การตรวจสอบความถูกต้อง และความน่าเชื่อถือของข้อมูล โดยแนะนำให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลจากหลายแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ เช่น เว็บไซต์ของกรมอุตุนิยมวิทยา หนังสือเรียน พบว่านักเรียนมีการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของ ข้อมูล โดยมีการสืบค้นข้อมูลจากหลายแหล่งแล้วนำข้อมูลมาเปรียบเทียบว่าตรงกันหรือไม่ ก่อนบันทึกลงในใบกิจกรรม สอดคล้องกับการสะท้อนผลของครูวิทยาศาสตร์ที่กล่าวว่า

“นักเรียนมีการใช้สืบค้นจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย มีการนำข้อมูลของตนเอง มาเปรียบเทียบกับของเพื่อน”

(ครูวิทยาศาสตร์,แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้วงจรที่ 2, 22 กุมภาพันธ์ 2566)

จากการเน้นย้ำให้นักเรียนมีการตรวจสอบความถูกต้อง และความน่าเชื่อถือของข้อมูล ใน วงจรปฏิบัติการที่ 2 ทำให้นักเรียนใช้ระยะเวลาในการสืบค้นข้อมูล และบันทึกข้อมูลลงในใบกิจกรรม นานขึ้น ทำให้ใช้ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมสืบค้นไม่เพียงพอ นักเรียนจึงไม่สามารถปฏิบัติกิจกรรม ได้ทันเวลาทำให้ได้ข้อมูลบางส่วนไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ สอดคล้องกับผลการสะท้อนผลการ จัด การเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์กล่าวว่า

“ควรเพิ่มระยะเวลาในการทำกิจกรรมสืบค้นข้อมูล จัดสรรเวลาทำกิจกรรมให้เหมาะสมกับ ปริมาณข้อมูลที่นักเรียนต้องสืบค้น”

(ครูวิทยาศาสตร์,แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้วงจรที่ 2, 23 กุมภาพันธ์ 2566)

ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ผู้วิจัยจึงเพิ่มเวลาที่ในการสืบค้นข้อมูล พบว่านักเรียนมีเวลาทำการสืบค้นข้อมูลได้อย่างเต็มที่มากขึ้น และมีเวลาในการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล รวมถึงความน่าเชื่อถือของข้อมูล



ภาพ 4 แสดงกิจกรรมการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆในชั้นสำรวจตรวจสอบ
ในวงจรปฏิบัติการที่ 3

ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้ในชั้นที่ 3 สำรวจตรวจสอบควรมีลักษณะดังนี้

ควรมีกิจกรรมในการตรวจสอบข้อมูลที่หลากหลาย เช่น การจัดกิจกรรมการทดลองในชั้นที่ 3 สำรวจตรวจสอบ ควรเป็นการจัดปฏิบัติการทดลองที่ผู้เรียนจะสามารถนำข้อมูลจากการทดลองมาเชื่อมโยงกับปรากฏการณ์เกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศได้ เช่น การทดลองกิจกรรมการเกิดลม นักเรียนจะต้องนำหลักการในการเกิดลมมาเชื่อมโยงกับการเกิดลมมรสุม ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์น้ำท่วม เนื่องจากทำให้เกิดฝนตก ซึ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์เกี่ยวกับปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ โดยเมื่อนักเรียนเข้าใจในมโนทัศน์จะสามารถตรวจสอบคำอธิบายปรากฏการณ์เบื้องต้น และปรับปรุงให้ถูกต้องในขั้นถัดไป ในส่วนของการสืบค้นข้อมูลควรให้นักเรียนได้สืบค้นข้อมูลจากหลายๆแหล่ง และครูควรมีการกำหนดหัวข้อในการสืบค้น เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลได้อย่างตรงประเด็น และครบถ้วน นอกจากนี้ในการได้มาซึ่งข้อมูลที่จะนำไปตรวจสอบคำอธิบายเบื้องต้นควรให้นักเรียนมีการตรวจสอบความถูกต้อง และคำนึงถึงความน่าเชื่อถือของข้อมูล โดยกิจกรรมสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์จะทำให้นักเรียนเห็นข้อมูลผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลให้นักเรียนตระหนักถึงผลของสภาพภูมิอากาศที่ผลกระทบที่เกิดขึ้น

ขั้นที่ 4 รวบรวมคำอธิบายสุดท้าย

ขั้นนี้นักเรียนจะนำข้อมูล ความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมในขั้นสำรวจตรวจสอบมาวิเคราะห์ และประมวลผล เพื่อสร้างคำอธิบายสุดท้าย โดยนำข้อมูลนั้นมาปรับปรุง หรือเพิ่มเติมคำอธิบายเดิม หรือสร้างคำอธิบายปรากฏการณ์ใหม่ โดยมีการใช้ข้อมูล หลักฐานที่ได้จากการสืบค้นที่แสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีผลทำให้เกิดผลกระทบต่อปรากฏการณ์โลก และภัยธรรมชาติรุนแรงขึ้นในการนำไปสร้างเป็นข้อสรุปอธิบายปรากฏการณ์เกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศ

จากผลการดำเนินกิจกรรมในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ปรากฏการณ์น้ำท่วม พบว่าในการสร้างคำอธิบายสุดท้ายเกี่ยวกับปรากฏการณ์น้ำท่วม นักเรียนยังไม่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลความรู้ที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบกับปรากฏการณ์น้ำท่วม โดยนักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นมาเขียนคำอธิบายโดยไม่ผ่านการนำข้อมูลมาวิเคราะห์หรือจัดกระทำเพื่อสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับปรากฏการณ์ เนื่องจากยังไม่คุ้นเคย หรือไม่รู้แนวทางในการอธิบาย สอดคล้องกับผลการสะท้อนของครูวิทยาศาสตร์ ดังนี้

“กิจกรรมในขั้นนี้ยังไม่ส่งเสริมให้นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูล เนื่องจากส่วนใหญ่ นักเรียนจะคัดลอกข้อมูลในใบกิจกรรม มาเขียนคำอธิบายสุดท้าย ครูควรอธิบายแนวทางการตอบ หรือยกตัวอย่างการนำข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นมาสร้างคำอธิบายสุดท้าย เพื่อให้ นักเรียนได้ดูเป็นแนวทาง”

(ครูวิทยาศาสตร์,แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้วงจรที่ 1, 15 กุมภาพันธ์ 2566)

ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ปรากฏการณ์การกัดเซาะชายฝั่ง ผู้วิจัยจึงให้คำแนะนำ โดยยกตัวอย่างแนวทางในการวิเคราะห์ข้อมูลและนำข้อมูลมาจัดกระทำเพื่อสร้างเป็นคำอธิบายปรากฏการณ์สุดท้าย พบว่านักเรียนมีการเชื่อมโยงความรู้กับปรากฏการณ์การกัดเซาะชายฝั่ง โดยมีการนำข้อมูลจากการทดลอง และการสืบค้นมาสร้างเป็นคำอธิบายเกี่ยวกับปรากฏการณ์ แต่ในการอธิบายสาเหตุของการเกิดปรากฏการณ์การกัดเซาะชายฝั่งในประเทศไทยจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนยังขาดการเชื่อมโยงหลักฐานที่แสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมีผลต่อการกัดเซาะชายฝั่งในประเทศไทยอย่างไร สอดคล้องกับการสะท้อนการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์ที่กล่าวว่า

“นักเรียนยังไม่มี การนำหลักฐานที่ได้จากการสืบค้น มาสนับสนุนคำอธิบายปรากฏการณ์”

(ครูวิทยาศาสตร์,แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้วงจรที่ 2, 24 กุมภาพันธ์ 2566)

ผู้วิจัยจึงได้มีการชี้แนะเพิ่มเติมให้นักเรียนเห็นถึงความเกี่ยวข้องของข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศกับปรากฏการณ์การกัดเซาะชายฝั่ง เพื่อให้นักเรียนเห็นความเชื่อมโยงของปรากฏการณ์กับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และได้แนะนำเพิ่มเติมในส่วนของการทำให้ข้อมูลที่นักเรียนนำมาสร้างคำอธิบายมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น โดยการแสดงหลักฐานที่สนับสนุนคำอธิบายของนักเรียน สอดคล้องกับผลการสะท้อนของครูวิทยาศาสตร์พบว่า

“ครูควรเน้นย้ำให้นักเรียนนำหลักฐานเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ได้ทำการสืบค้นมาประกอบการอธิบายปรากฏการณ์การกัดเซาะชายฝั่ง”

(ครูวิทยาศาสตร์,แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้วงจรที่ 2, 24 กุมภาพันธ์ 2566)

ดังนั้นในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ผู้วิจัยพบว่านักเรียนมีการเชื่อมโยงคำอธิบายสุดท้ายเกี่ยวกับปรากฏการณ์โลกร้อนกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยมีการยกตัวอย่างหลักฐานข้อค้นพบที่แสดงให้เห็นถึงผลจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศกับปรากฏการณ์โลกร้อน สอดคล้องกับผลการสะท้อนของครูวิทยาศาสตร์

“นักเรียนมีการนำหลักฐานจากที่สืบค้นเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมาสนับสนุนคำอธิบายปรากฏการณ์ของตนเอง”

(ครูวิทยาศาสตร์,แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้วงจรที่ 3, 1 มีนาคม 2566)

ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้ในขั้นที่ 4 รวบรวมคำอธิบายสุดท้ายควรมีลักษณะดังนี้

ในขั้นที่ 4 รวบรวมคำอธิบายสุดท้าย ควรจัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้นำข้อมูล ความรู้ในเรื่องต่างๆ ข้อค้นพบที่ได้จากกิจกรรมการทดลอง และการสืบค้นมาวิเคราะห์ ประมวลผล เพื่อปรับปรุงคำอธิบายปรากฏการณ์เดิม หรือสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับปรากฏการณ์ใหม่ ในการเชื่อมโยงความรู้กับปรากฏการณ์สภาพภูมิอากาศที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยมีการใช้หลักฐานจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือมาสนับสนุนคำอธิบายปรากฏการณ์ของตนเอง

ขั้นที่ 5 การให้เหตุผล

ในขั้นนี้ผู้วิจัยให้นักเรียนนำเสนอคำอธิบายของปรากฏการณ์สภาพภูมิอากาศกับเพื่อนในห้อง ซึ่งนักเรียนจะร่วมกันตั้งคำถาม และอภิปรายถึงคำตอบของประเด็นคำถามเกี่ยวกับปรากฏการณ์สภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้น และร่วมกับการให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนคำอธิบายนั้น โดย

คำนึงถึงหลักฐานและความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่น่ามาสนับสนุนคำอธิบายปรากฏการณ์เกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศ เช่น การอธิบายถึงสาเหตุของปรากฏการณ์น้ำท่วมที่เกิดจากลมมรสุมที่มีความรุนแรงขึ้นเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ส่งผลให้เกิดฝนตกหนัก โดยมีการระบุหลักฐานสนับสนุนคำอธิบาย เช่น การใช้ผลการทำกิจกรรมการทดลองการเกิดลม และการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและน้ำในการอธิบายการเกิดลมมรสุม และ การใช้ข้อมูลกราฟปริมาณเรือนกระจกที่ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เพื่อสะท้อนความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศของนักเรียน

จากผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละคนนำเสนอคำอธิบายปรากฏการณ์น้ำท่วมในใบกิจกรรมพบว่า ด้วยจำนวนนักเรียนที่ค่อนข้างเยอะ การให้นักเรียนทุกคนออกมานำเสนอข้อมูลจึงทำให้ระยะเวลาในการทำกิจกรรมนำเสนออธิบายค่อนข้างนาน นอกจากนี้ประเด็นคำตอบของนักเรียนที่ออกมานำเสนอมามีความคล้ายคลึงกัน ทำให้นำเสนอข้อมูลที่ซ้ำกัน ส่งผลให้นักเรียนฟังเพื่อนนำเสนอเกิดความรู้สึกเบื่อ และไม่ตั้งใจฟัง สอดคล้องกับผลการสะท้อนของครูวิทยาศาสตร์ที่กล่าวว่า

“ประเด็นที่นักเรียนออกมานำเสนอคล้ายๆกัน ครูควรเลือกตัวแทนนักเรียนให้ออกมานำเสนอ และกำหนดเวลาในการนำเสนอให้ชัดเจน”

(ครูวิทยาศาสตร์,แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้วงจรที่ 1, 15 กุมภาพันธ์ 2566)

ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ผู้วิจัยจึงกำหนดเวลาในการนำเสนอของนักเรียนคนไม่เกินละ 5 นาที และกำหนดให้เพื่อนที่นั่งฟังต้องถามคำถามเกี่ยวกับคำอธิบายที่เพื่อนนำเสนอไป เพื่อให้นักเรียนตั้งใจฟังข้อมูลที่เพื่อนนำเสนอ พบว่านักเรียนให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม โดยมีการฝึกซ้อมก่อนนำเสนอ และเตรียมประเด็นคำถาม เพื่อร่วมกันอภิปราย ซึ่งผู้วิจัยพบว่าคำถามที่นักเรียนถามนั้น บางส่วนเป็นประเด็นคำถามที่ไม่ตรงประเด็น ทำให้เสียเวลาในการทำกิจกรรม รวมถึงไม่ได้ข้อมูลที่ เป็นประโยชน์ต่อการนำข้อมูลไปใช้ในการอภิปรายเกี่ยวกับปรากฏการณ์ สอดคล้องกับผลการสะท้อนการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์ที่กล่าวว่า

“นักเรียนถามคำถามที่ไม่ตรงประเด็น ครูควรยกตัวอย่างแนวคำถาม เพื่อให้นักเรียนตั้งคำถามได้ตรงประเด็นมากขึ้น”

(ครูวิทยาศาสตร์,แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้วงจรที่ 2, 24 กุมภาพันธ์ 2566)

ดังนั้นในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ผู้วิจัยจึงร่วมถามคำถามเกี่ยวกับคำอธิบายปรากฏการณ์โลกร้อนของนักเรียนที่นำเสนอ โดยเป็นคำถามที่ถามถึงหลักฐานที่นักเรียนในการนำมาสนับสนุน คำอธิบายปรากฏการณ์ของตนเอง เช่น นักเรียนทราบได้อย่างไรว่าปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มขึ้นทำให้เกิดปรากฏการณ์โลกร้อน โดยในการตอบคำถามนักเรียนจะต้องนำข้อมูล หลักฐานที่ได้จากการทำกิจกรรมการทดลอง หรือจากการสืบค้นมาตอบ นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการสุ่มถามคำถามนักเรียนที่ฟังเพื่อนนำเสนอ โดยใช้ประเด็นคำถามคล้ายกัน เพื่อให้นักเรียนได้ร่วมกันอภิปราย แลกเปลี่ยนข้อมูล หลักฐานที่นักเรียนมีกับที่เพื่อนนำเสนอมา ซึ่งผู้วิจัยพบว่านักเรียนมีการถามคำถามได้ตรงประเด็นขึ้น และเป็นคำถามที่เพื่อนในห้องมีส่วนร่วมในการอภิปราย สอดคล้องกับ ผลการสะท้อนการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์ ดังนี้

“นักเรียนตั้งคำถามได้ดี นักเรียนคนอื่นๆมีส่วนร่วมในการอภิปรายเกี่ยวกับข้อมูล หลักฐานในการสนับสนุนคำอธิบายของตัวเอง”

(ครูวิทยาศาสตร์,แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้วงจรที่ 3, 2 มีนาคม 2566)

ดังนั้นในขั้นที่ 5 การให้เหตุผลควรมีลักษณะดังนี้ ในการให้นักเรียนนำเสนอคำอธิบายเกี่ยวกับปรากฏการณ์สภาพภูมิอากาศกับเพื่อนในห้อง ครูควรกำหนดเวลาในการนำเสนอให้เหมาะสม และให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการอภิปรายร่วมกันถึงคำตอบของประเด็นคำถามเกี่ยวกับปรากฏการณ์สภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้น ร่วมกับการให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนคำอธิบายนั้น โดยคำนึงถึงหลักฐานและความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่นำมาสนับสนุนคำอธิบายปรากฏการณ์เกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศ เพื่อสะท้อนความเข้าใจในมโนทัศน์เกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศ

ตาราง 8 แสดงผลการจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการและแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริม
 มโนทัศน์เรื่องปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ

ขั้นตอนการ จัดการเรียนรู้	1	2	3	แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ ปรากฏการณ์เป็นฐาน
ขั้นที่ 1 ศึกษา ปรากฏการณ์ที่ น่าสนใจ	- ปรากฏการณ์ที่ นำมาให้นักเรียน ศึกษายังไม่สามารถ สร้างความสนใจได้ เท่าที่ควร เนื่องจาก เป็นปรากฏการณ์ที่ เกิดขึ้นที่ต่างประเทศ นักเรียนบางส่วนจึง ยังไม่ให้ความสนใจ	- ผู้วิจัยได้นำเสนอ ปรากฏการณ์ที่ใกล้ตัว ผู้เรียนมากยิ่งขึ้นโดยเลือก ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นใน ประเทศไทย พบว่านักเรียน ให้ความสนใจที่เกิดขึ้น สร้างความสนใจมากขึ้น เกิดความสนใจมากขึ้น	- ผู้วิจัยให้คำถามที่จะถาม หลังจากดูคลิปเกี่ยวกับปรากฏการณ์ จบ ก่อนทำการเปิดวิดีโอ เพื่อให้ นักเรียนได้สังเกต และตั้งใจศึกษา คลิปวิดีโอมากขึ้น และทราบถึง วัตถุประสงค์ในการศึกษาวิดีโอ	- ควรเลือกปรากฏการณ์ที่ใกล้ตัวผู้เรียน และนำเสนอปรากฏการณ์ให้นักเรียน เห็นถึงผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศ เช่น ปรากฏการณ์ การกัดเซาะชายฝั่ง เนื่องจาก การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทำให้ ปริมาณน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้น พายุรุนแรง ทำให้คลื่นมีความสูงผลให้พื้นที่บริเวณ ชายฝั่งถูกกัดเซาะหายไป เพื่อให้ให้นักเรียน เกิดความสนใจ และตระหนักต่อสภาพ ภูมิอากาศจากการรับรู้ถึงปัญหาและ ผลกระทบที่เกิดขึ้น

ตาราง 8 (ต่อ)

ขั้นตอนการ		วงจรถูกปฏิบัติที่		แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้	
จัดการเรียนรู้		1	2	3	ปรากฏการณ์เป็นฐาน
ขั้นที่ 2	<ul style="list-style-type: none"> - ผู้วิจัยพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่ตรงประเด็น เขียนตอบแบบสั้นๆ ไม่ได้อธิบายรายละเอียด 	<ul style="list-style-type: none"> - ผู้วิจัยจึงใช้คำถามที่สอดคล้องกับหัวข้อจัดกิจกรรม โดยตั้งคำถามที่มีความชัดเจนเกี่ยวกับหัวข้อที่ผู้วิจัยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ - นักเรียนเชื่อมโยงมโนทัศน์ในหัวข้อนั้นมาใช้ในการตอบคำถาม 	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนตอบคำถามได้ตรงประเด็นมากขึ้น มีการเชื่อมโยงมโนทัศน์กับการตอบคำถามใน การสร้างคำอธิบายเบื้องต้น 	<ul style="list-style-type: none"> - ควรใช้คำถามเกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่ทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงมโนทัศน์กับปรากฏการณ์ในการนำมาใช้ในการตอบคำถาม เพื่อให้ให้นักเรียนได้แสดงมโนทัศน์เกี่ยวกับหัวข้อนั้น - ควรให้นักเรียนออกมานำเสนอแนวคิดของตัวเองกับเพื่อนร่วมชั้น - เป็นการแลกเปลี่ยนมุมมอง ทำให้นักเรียนได้ตรวจสอบความเข้าใจในมโนทัศน์ของตนเอง 	

ตาราง 8 (ต่อ)

ขั้นตอนการ จัดการเรียนรู้	วงจรมติฐาน	แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้
1	2	3
<p>ชั้นที่ 3 สํารวจ</p> <p>ตรวจสอบ</p> <p>- นักเรียนยังไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ที่ได้จากการทดลองกับปรากฏการณ์ เช่น นักเรียนยังไม่ทราบข้อมูลเกี่ยวกับปรากฏการณ์ นำทํว่มาเกี่ยวข้องกับลุมมรสมุ่ยงไร</p> <p>- การกำหนดหัวข้อในการสืบค้น ทำให้นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลได้อย่างครบถ้วนนอกจากนี้พบว่านักเรียนไม่คํานึงควมมนํว่เชือถือของแผล่งข้อมูล</p> <p>- ผู้วิจัยก็ช่วยแนะแนวทางใน</p>	<p>ผู้วิจัยอธิบายข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับปรากฏการณ์ การกํตเซษะชยฝ่ง กอนทํว่ กิจกรรมกรทลลองการกํตเซษะฝ่ง เพื่อให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้จากกิจกรรมการทดลองการกํตเซษะฝ่ง ก่อนให้นักเรียนทํว่การทดลองปรากฏการณ์</p> <p>นักเรียนรู้จักปรากฏการณ์ เรือนกรจจกในเบืองต้น กอนให้ นักรเรียนทํว่การทดลองปรากฏการณ์ เรือนกรจจก ซึ่งนักเรียนมีการทดลองปรากฏการณ์ เรือนกรจจก ซึ่งนักเรียนมีการนำข้อมูลที่ได้จากการทำเล่นเกมกํว่ชเรือนกรจจกมาเชื่อมโยมกับผลกรจจกมาเชื่อมโยมกับผลกรจจก</p> <p>ผู้วิจัยเน้นย้ำเกี่ยวกับเรื่อง การตรวจสอบความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของข้อมูล โดยแนะให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ</p> <p>ผู้วิจัยก็ช่วยแนะแนวทางใน</p>	<p>ปรากฏการณ์เป็นฐาน</p> <p>- ความมีกิจกรรมในการตรวจสอบข้อมูลที่หลากหลาย เช่น การจัดกิจกรรมการทดลอง นักเรียนจะต้องนำหลักการที่ได้จากปรากฏการณ์ ซึ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์เกี่ยวกับปรากฏการณ์ การสืบค้นข้อมูลควรให้นักเรียนได้สืบค้นข้อมูลจากหลายแหล่ง และครูควรมีการกำหนดหัวข้อในการสืบค้น เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลได้อย่างตรงประเด็น และครบถ้วน</p>

ตาราง 8 (ต่อ)

ขั้นตอนการ เรียนรู้	วงจรปฏิบัติการที่			แนวทางการจัดการเรียนรู้โดย ใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน
	1	2	3	
ขั้นที่ 4 รวบรวม คำอธิบาย สุดท้าย	- ในการสร้างคำอธิบาย สุดท้ายเกี่ยวกับปรากฏการณ์ นี้ว่า นักเรียนยังไม่ สามารถเชื่อมโยงข้อมูล ความรู้ที่ได้จากการสำรวจ ตรวจสอบกับปรากฏการณ์ นี้ว่า นักเรียนมีความ ข้อมูลที่ได้จากสาระหรือ ข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นมา เขียนคำอธิบายโดยไม่ผ่าน การนำข้อมูลมาวิเคราะห์หรือ จัดกระทำเพื่อสร้างคำอธิบาย เกี่ยวกับปรากฏการณ์	การวิเคราะห์ข้อมูลและนำข้อมูล มาจัดกระทำเพื่อสร้างเป็น คำอธิบายปรากฏการณ์สุดท้าย เพื่อให้นักเรียนมีการเชื่อมโยง ความรู้กับปรากฏการณ์ โดยการ นำข้อมูลจากการทดลอง และ การสืบค้นมาสร้างเป็นคำอธิบาย เกี่ยวกับปรากฏการณ์	- ผู้วิจัยชี้แนะเพิ่มเติมให้นักเรียน เห็นถึงความเกี่ยวข้องของข้อมูล เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพ ภูมิอากาศกับปรากฏการณ์ เพื่อให้นักเรียนเห็นความ เชื่อมโยงของปรากฏการณ์กับ การเปลี่ยนแปลงสภาพ ภูมิอากาศ และได้นำ เพิ่มเติมในการทำให้ข้อมูลที่ นักเรียนนำมาสร้างคำอธิบายมี ความน่าเชื่อถือโดยการแสดง หลักฐานที่สนับสนุนคำอธิบาย	- ควรให้นักเรียนได้นำข้อมูล ความรู้ ข้อค้นพบที่ได้จาก กิจกรรมการทดลอง และการ สืบค้นมาวิเคราะห์ ประมวลผล เพื่อปรับปรุงคำอธิบาย ปรากฏการณ์เดิม โดยเชื่อมโยง ความรู้กับปรากฏการณ์สภาพ ภูมิอากาศที่เกิดจากการ เปลี่ยนแปลงสภาพ ภูมิอากาศโดยมีการใช้ หลักฐานจากแหล่งข้อมูลที่ น่าเชื่อถือมาสนับสนุน คำอธิบายปรากฏการณ์

ตาราง 8 (ต่อ)

ขั้นตอนการ	วจรปฏิบัติที่	แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้
จัดการเรียนรู้	2	ปรากฏการณ์เป็นฐาน
ขั้นที่ 5	3	
การให้เหตุผล	1	
ข้อที่ 5	2	3
การให้เหตุผล	1	
ข้อที่ 5	2	3
การให้เหตุผล	1	
ข้อที่ 5	2	3
การให้เหตุผล	1	
ข้อที่ 5	2	3
การให้เหตุผล	1	
ข้อที่ 5	2	3
การให้เหตุผล	1	
ข้อที่ 5	2	3
การให้เหตุผล	1	

2. ผลการส่งเสริมมโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

จากคำถามวิจัยข้อที่ 2 การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานสามารถส่งเสริมมโนทัศน์และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศอย่างไร ผู้วิจัยทำการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้และเก็บรวบรวมข้อมูล โดยแบ่งรูปแบบการรายงานผลการวิจัยเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. ผลการส่งเสริมมโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

ผู้วิจัยศึกษาผลการส่งเสริมมโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากใบกิจกรรมของนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้แต่ละวงจรปฏิบัติการ และแบบวัดมโนทัศน์เรื่องปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติของนักเรียนหลังจบครบ 3 วงรอบซึ่งครอบคลุมมโนทัศน์เรื่องปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ 3 มโนทัศน์ คือ ลมบก ลมทะเลและลมมรสุม ภัยธรรมชาติ และปรากฏการณ์โลกร้อน จากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยจัดกลุ่มมโนทัศน์ออกเป็น 5 ระดับตามเกณฑ์ของสิรินภา กิจเกื้อกุล (2557)

ในการรายงานผลการวิจัย ผู้วิจัยจะนำเสนอแต่ละมโนทัศน์ของนักเรียนในระหว่างเรียนแต่ละวงรอบและหลังเรียนครบ 3 วงรอบ จากนั้นสรุปผลการจัดกลุ่มมโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติระหว่างการจัดการเรียนรู้ และหลังการจัดการเรียนรู้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

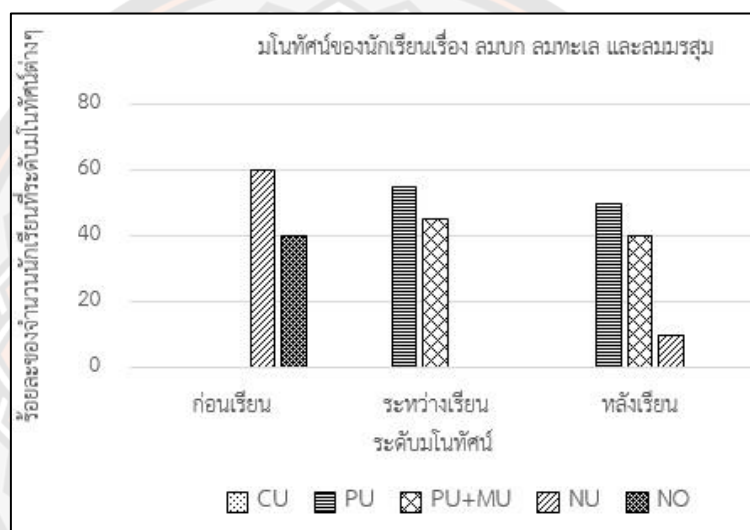
มโนทัศน์เรื่อง ลมบก ลมทะเล และลมมรสุม

แสดงจำนวนร้อยละของนักเรียนที่มีมโนทัศน์หลังจบวงจรปฏิบัติการที่ 1 ปรากฏการณ์น้ำท่วม จากใบกิจกรรม และแบบวัดมโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ หลังจัดการเรียนรู้ครบ 3 วงรอบปฏิบัติการ

ตาราง 9 แสดงผลร้อยละของมโนทัศน์เรื่อง ลมบก ลมทะเล และลมมรสุม ระหว่างเรียน และหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

มโนทัศน์ลมบก ลมทะเล และมรสุม	ร้อยละของจำนวนนักเรียน (จำนวน 20 คน)				
	CU	PU	PU+MU	NU	NO
ก่อนเรียน	0	0	0	60	40
ระหว่างเรียน	0	55	45	0	0
หลังเรียน	0	50	40	10	0

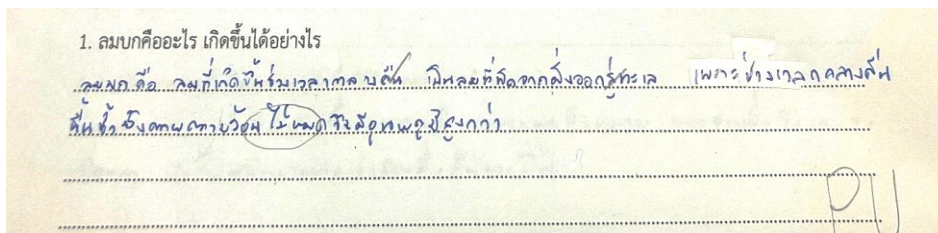
จากตารางจะพบว่าระดับมโนทัศน์ของนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง ลมบก ลมทะเล และมรสุม นักเรียนมีมโนทัศน์อยู่ในกลุ่มมโนทัศน์วิทยาศาสตร์แบบไม่สมบูรณ์ (PU) มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 55 และมีมโนทัศน์วิทยาศาสตร์บางส่วนมีความสอดคล้อง และมีบางส่วนไม่สอดคล้อง (PU+MU) น้อยที่สุดร้อยละ 45 โดยหลังการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีมโนทัศน์อยู่ในกลุ่มกลุ่มมโนทัศน์วิทยาศาสตร์แบบไม่สมบูรณ์ (PU) มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 50 และมีนักเรียนที่ไม่มีมโนทัศน์ใดสอดคล้องกับวิทยาศาสตร์ (NU) ร้อยละ 10 ซึ่งสามารถแสดงการเปลี่ยนแปลงระดับมโนทัศน์ดังภาพ 5



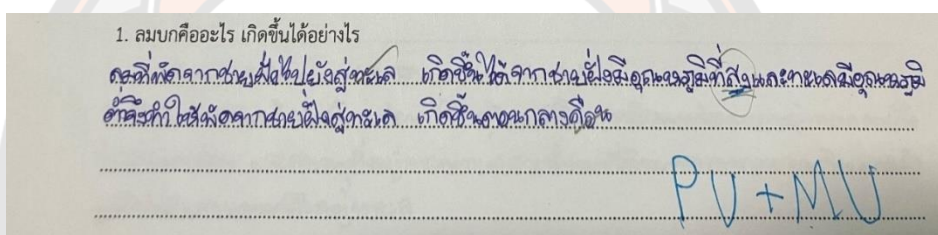
ภาพ 5 แสดงการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ของนักเรียนเรื่อง ลมบก ลมทะเล และลมมรสุม

จากภาพ 5 จะเห็นได้ว่าระดับมโนทัศน์ของนักเรียนมีการเปลี่ยนแปลง สังเกตได้จากก่อนเรียน นักเรียนส่วนใหญ่ไม่มีมโนทัศน์ใดสอดคล้องกับวิทยาศาสตร์ (NU) แต่ในระหว่างเรียนและหลังการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์อยู่ในระดับที่ดีขึ้น ดังตัวอย่างมโนทัศน์ของนักเรียนเรื่อง ลมบก ลมทะเล และลมมรสุมจากแบบวัดมโนทัศน์ต่อไปนี้

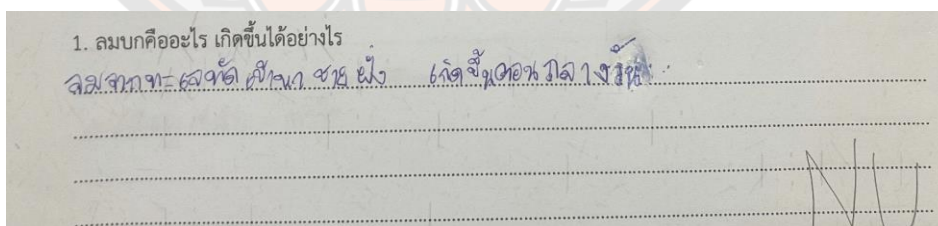
ตัวอย่างมโนทัศน์ของนักเรียนเรื่อง ลมบก ลมทะเล และลมมรสุม



ภาพ 6 ตัวอย่างมโนทัศน์หลังเรียนในกลุ่มมโนทัศน์วิทยาศาสตร์แบบไม่สมบูรณ์ (PU) ของนักเรียนคนที่ 1 เรื่อง ลมบก ลมทะเล และลมมรสุม ในแบบวัตมโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ



ภาพ 7 ตัวอย่างมโนทัศน์หลังเรียนในกลุ่มมีมโนทัศน์วิทยาศาสตร์บางส่วนมีความสอดคล้อง และมีบางส่วนไม่สอดคล้อง (PU+MU) ของนักเรียนคนที่15 เรื่อง ลมบก ลมทะเล และลมมรสุม ในแบบวัตมโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ



ภาพ 8 ตัวอย่างมโนทัศน์หลังเรียนในกลุ่มไม่มีมโนทัศน์ใดสอดคล้องกับวิทยาศาสตร์ (NU) ของนักเรียนคนที่ 7 เรื่อง ลมบก ลมทะเล และลมมรสุม ในแบบวัตมโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ

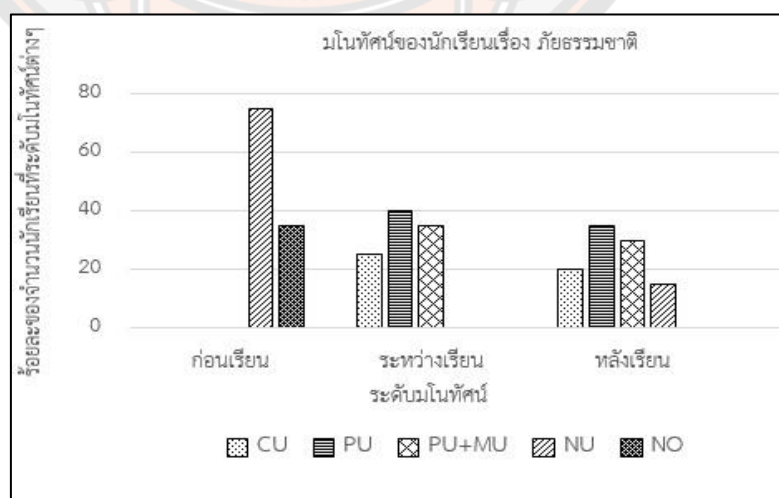
มโนทัศน์เรื่อง ภัยธรรมชาติ

แสดงจำนวนร้อยละของนักเรียนที่มีมโนทัศน์หลังจบวงจรปฏิบัติการที่ 2 ปรากฏการณ์ การกัดเซาะชายฝั่ง จากใบกิจกรรม และแบบวัดมโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ หลังจัดการเรียนรู้ครบ 3 วงรอบปฏิบัติการ

ตาราง 10 แสดงผลร้อยละของมโนทัศน์เรื่อง ภัยธรรมชาติ ระหว่างเรียน และหลังเรียน ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

มโนทัศน์ภัยธรรมชาติ	ร้อยละของจำนวนนักเรียน (จำนวน 20 คน)				
	CU	PU	PU+MU	NU	NO
ก่อนเรียน	0	0	0	75	35
ระหว่างเรียน	25	40	35	0	0
หลังเรียน	20	35	30	15	0

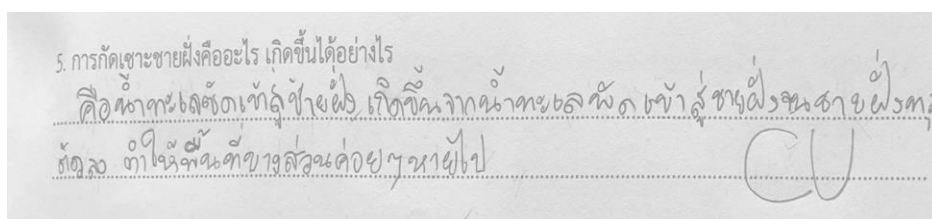
จากตารางจะพบว่าระดับมโนทัศน์ของนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง ภัยธรรมชาติ นักเรียนมีมโนทัศน์อยู่ในกลุ่มมโนทัศน์วิทยาศาสตร์แบบ ไม่สมบูรณ์ (PU) มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 40 และมีมโนทัศน์ระดับสมบูรณ์ (CU) น้อยที่สุดร้อยละ 25 หลังการจัดการเรียนรู้ พบว่านักเรียนมีมโนทัศน์อยู่ในกลุ่มมโนทัศน์วิทยาศาสตร์แบบไม่สมบูรณ์ (PU) มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 35 และมีนักเรียนที่ไม่มีมโนทัศน์ใดสอดคล้องกับวิทยาศาสตร์ (NU) ร้อยละ 15 ซึ่งสามารถแสดงการเปลี่ยนแปลงระดับมโนทัศน์ดังภาพ 9



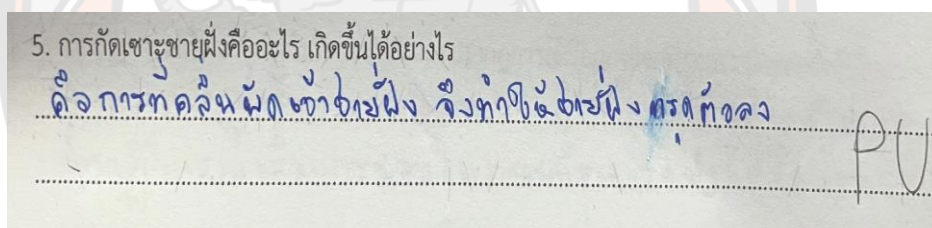
ภาพ 9 แสดงการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ของนักเรียนเรื่อง ภัยธรรมชาติ

จากภาพ 9 จะเห็นได้ว่าระดับมโนทัศน์ของนักเรียนก่อนเรียน นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มไม่มีมโนทัศน์ใดสอดคล้องกับวิทยาศาสตร์ (NU) แต่ในระหว่างเรียนและหลังเรียน จะพบว่าระดับมโนทัศน์ของนักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงในระดับที่ดีขึ้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ในเรื่อง ภัยธรรมชาติ ดังตัวอย่างมโนทัศน์ของนักเรียนเรื่อง ภัยธรรมชาติ จากแบบวัดมโนทัศน์ต่อไปนี้

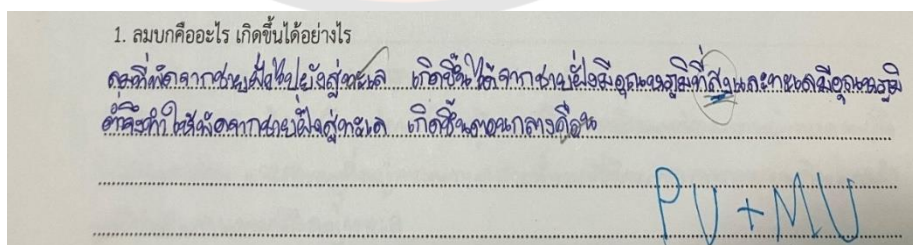
ตัวอย่างมโนทัศน์ของนักเรียนเรื่อง ภัยธรรมชาติ



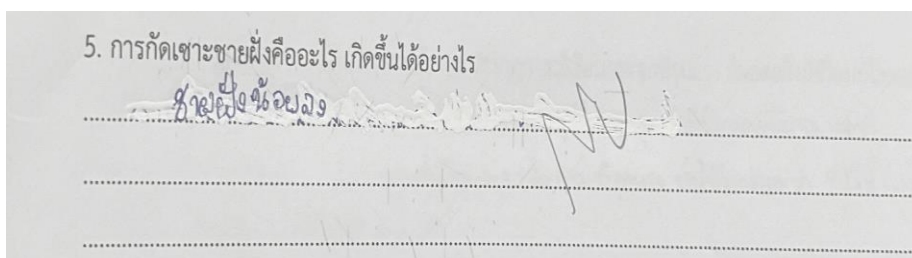
ภาพ 10 ตัวอย่างมโนทัศน์หลังเรียนในกลุ่มมโนทัศน์ระดับสมบูรณ์ (CU) ของนักเรียนคนที่ 2 เรื่อง ภัยธรรมชาติ ในแบบวัดมโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ



ภาพ 11 ตัวอย่างมโนทัศน์หลังเรียนในกลุ่มกลุ่มมโนทัศน์วิทยาศาสตร์แบบไม่สมบูรณ์ (PU) ของนักเรียนคนที่ 7 เรื่อง ภัยธรรมชาติ ในแบบวัดมโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์โลก และภัยธรรมชาติ



ภาพ 12 ตัวอย่างมโนทัศน์หลังเรียนในกลุ่มมีมโนทัศน์วิทยาศาสตร์บางส่วนมีความสอดคล้องและมีบางส่วนไม่สอดคล้อง (PU+MU) ของนักเรียนคนที่19 เรื่อง ภัยธรรมชาติ ในแบบวัดมโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ



ภาพ 13 ตัวอย่างมโนทัศน์หลังเรียนในกลุ่มไม่มีมโนทัศน์ใดสอดคล้องกับวิทยาศาสตร์ (NU) ของนักเรียนคนที่ 3 เรื่อง ภัยธรรมชาติ ในแบบวัดมโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์โลก และภัยธรรมชาติ

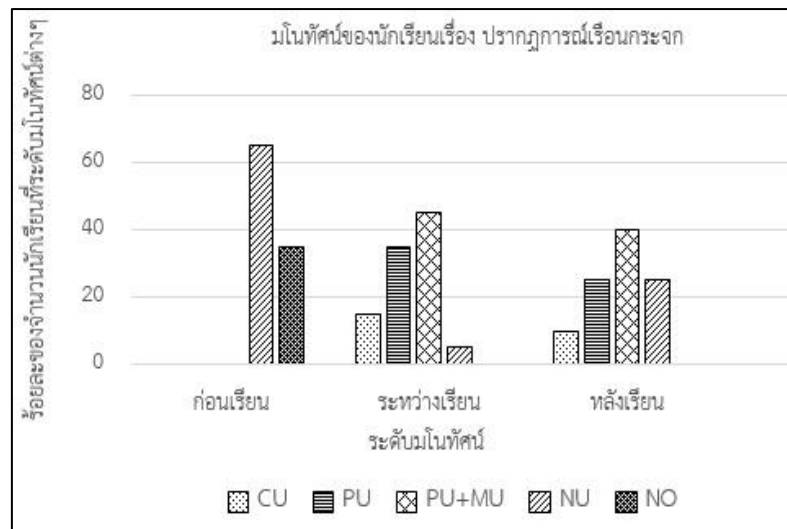
มโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก

แสดงจำนวนร้อยละของนักเรียนที่มีมโนทัศน์หลังจบวงจรปฏิบัติการที่ 3 ปรากฏการณ์โลกร้อน จากใบกิจกรรม และแบบวัดมโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ หลังจัดการเรียนรู้ครบ 3 วงรอบปฏิบัติการ

ตาราง 11 แสดงผลร้อยละของมโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก ระหว่างเรียน และหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

มโนทัศน์ปรากฏการณ์เรือนกระจก	ร้อยละของจำนวนนักเรียน (จำนวน 20 คน)				
	CU	PU	PU+MU	NU	NO
ก่อนเรียน	0	0	0	65	35
ระหว่างเรียน	15	35	45	5	0
หลังเรียน	10	25	40	25	0

จากตารางจะพบว่า ระดับมโนทัศน์ของนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก นักเรียนมีมโนทัศน์อยู่ในกลุ่มมโนทัศน์วิทยาศาสตร์บางส่วนมีความสอดคล้อง และมีบางส่วนไม่สอดคล้อง (PU+MU) มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 45 และไม่มีมโนทัศน์ใดสอดคล้องกับวิทยาศาสตร์ (NU) ร้อยละ 5 หลังการจัดการเรียนรู้พบว่านักเรียนมีมโนทัศน์อยู่ในกลุ่มมโนทัศน์วิทยาศาสตร์บางส่วนมีความสอดคล้อง และมีบางส่วนไม่สอดคล้อง (PU+MU) มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 40 และมโนทัศน์ระดับสมบูรณ์ (CU) น้อยที่สุด ร้อยละ 10 ซึ่งสามารถแสดงการเปลี่ยนแปลงระดับมโนทัศน์ดังภาพ 14



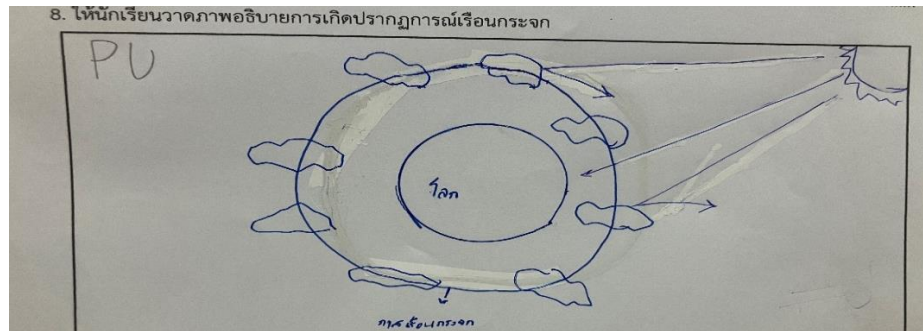
ภาพ 14 แสดงการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ของนักเรียนเรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก

จากภาพ 14 จะเห็นได้ว่าก่อนเรียนนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มไม่มีมโนทัศน์ใดสอดคล้องกับวิทยาศาสตร์ (NU) แต่ในระหว่างเรียนและหลังเรียน มโนทัศน์ของนักเรียนมีอยู่ในระดับที่ดีขึ้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ในเรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก ดังตัวอย่างมโนทัศน์ของนักเรียนเรื่อง ภัยธรรมชาติ จากแบบวัดมโนทัศน์ต่อไปนี้

ตัวอย่างมโนทัศน์ของนักเรียนเรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก



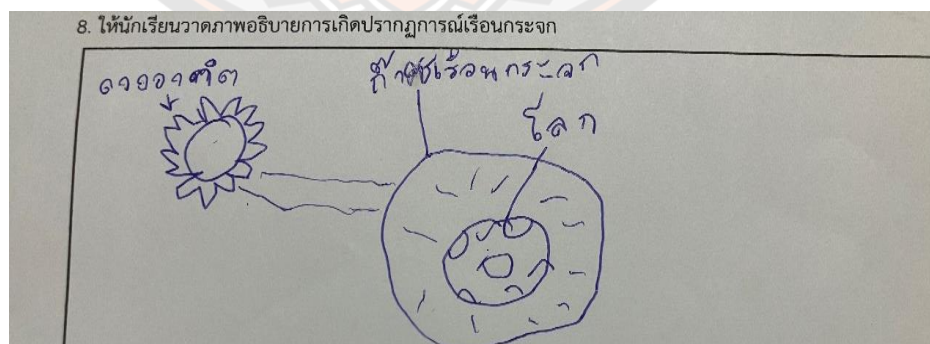
ภาพ 15 ตัวอย่างมโนทัศน์หลังเรียนในกลุ่มมโนทัศน์ระดับสมบูรณ์ (CU) ของนักเรียนคนที่ 4 เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก ในแบบวัดมโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ



ภาพ 16 ตัวอย่างมโนทัศน์หลังเรียนในกลุ่มกลุ่มมโนทัศน์วิทยาศาสตร์แบบไม่สมบูรณ์ (PU) ของนักเรียนคนที่ 1 เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก ในแบบวัตมโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์โลกและ ภัยธรรมชาติ



ภาพ 17 ตัวอย่างมโนทัศน์หลังเรียนในกลุ่มมีมโนทัศน์วิทยาศาสตร์บางส่วนมีความสอดคล้อง และมีบางส่วนไม่สอดคล้อง (PU+MU) ของนักเรียนคนที่ 17 เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก ในแบบวัตมโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ



ภาพ 18 ตัวอย่างมโนทัศน์หลังเรียนในกลุ่มไม่มีมโนทัศน์ใดสอดคล้องกับวิทยาศาสตร์ (NU) ของนักเรียนคนที่ 7 เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก ในแบบวัตมโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์โลกและ ภัยธรรมชาติ

2. ผลการส่งเสริมความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

ผู้วิจัยศึกษาผลการส่งเสริมความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากใบกิจกรรมของนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้แต่ละวงจรปฏิบัติการ และแบบวัดความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศของนักเรียนก่อน และหลังจบครบ 3 วงรอบซึ่งครอบคลุมองค์ประกอบของความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศคือ ด้านการรับรู้ต่อสภาพภูมิอากาศ ด้านอารมณ์ ความรู้สึกต่อสภาพภูมิอากาศ และด้านพฤติกรรมต่อสภาพภูมิอากาศ จากนั้นนำมาให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด จัดกลุ่มคะแนนความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ โดยใช้เกณฑ์การประเมินความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศปรับใช้เกณฑ์ของ Marzetta, (2016); Niepold et al., (2007)

ในการรายงานผลการวิจัย ผู้วิจัยจะนำเสนอการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศก่อนการจัดการเรียนรู้ ระหว่างการจัดการเรียนรู้ และหลังการจัดการเรียนรู้ผลการวิเคราะห์มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตาราง 12 ผลการคะแนนเฉลี่ยและระดับความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศของนักเรียนก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน

องค์ประกอบความ ตระหนักต่อสภาพ ภูมิอากาศ	คะแนนเฉลี่ยความตระหนักต่อสภาพ ภูมิอากาศ					
	ก่อน	ระดับ	ระหว่าง	ระดับ	หลังเรียน	ระดับ
	เรียน		เรียน			
1. ด้านการรับรู้ต่อ สภาพภูมิอากาศ	1.60	ปาน กลาง	2.64	มาก	3.51	มาก
2. ด้านอารมณ์ ความรู้สึกต่อสภาพ ภูมิอากาศ	2.05	ปาน กลาง	2.38	ปาน กลาง	3.73	มาก
3. ด้านพฤติกรรมต่อ สภาพภูมิอากาศ	2.25	ปาน กลาง	2.94	มาก	4.06	มาก ที่สุด
รวม	1.97	ปาน กลาง	2.65	มาก	3.76	มาก

จากตารางพบว่า นักเรียนมีระดับความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศด้านการรับรู้ต่อสภาพภูมิอากาศก่อนเรียนอยู่ที่ระดับปานกลาง ระหว่างเรียนอยู่ในระดับมาก และหลังเรียนอยู่ในระดับมาก ในส่วนของระดับความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศด้านอารมณ์ ความรู้สึกต่อสภาพภูมิอากาศก่อนเรียนอยู่ที่ระดับปานกลาง ระหว่างเรียนอยู่ในระดับปานกลาง และหลังเรียนอยู่ในระดับมาก และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศด้านพฤติกรรมต่อสภาพภูมิอากาศก่อนเรียนอยู่ที่ระดับปานกลาง ระหว่างเรียนอยู่ในระดับมาก และหลังเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด โดยภาพรวมผลการศึกษาความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับมาก



บทที่ 5

บทสรุป

การวิจัยปฏิบัติการเรื่อง แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมโนทัศน์ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในการส่งเสริมโนทัศน์และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และ 2) เพื่อศึกษาผลการส่งเสริมโนทัศน์และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

กลุ่มเป้าหมายในการศึกษาครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 1 ห้องเรียน โรงเรียนขยายโอกาสขนาดกลางในจังหวัดพิจิตร จำนวน 20 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากการเป็นห้องที่ผู้วิจัยรับผิดชอบการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย คือ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน และแบบสะท้อนการจัดการเรียนรู้ 2) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลการจัดการเรียนรู้อิงกับ ไบกิจกรรม แบบวัดมโนทัศน์เรื่องปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ และแบบประเมินความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ

การดำเนินการวิจัยจำนวน 3 วงจรปฏิบัติการ มีการเตรียมการจัดการเรียนรู้จำนวน 3 แผนการจัดการเรียนรู้ ดำเนินการจัดการเรียนรู้ สังเกตการณ์ สะท้อนผลการจัดการเรียนรู้อิงกับ และวิเคราะห์ข้อมูลจากเครื่องมือวิจัย โดยผู้วิจัยขอสรุปผลการวิจัย ดังนี้

1. สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยทำการสรุปผลการวิจัยครั้งนี้ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) ผลการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในการส่งเสริมโนทัศน์และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ขั้นที่ 1 ศึกษาปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียน โดยการเลือกปรากฏการณ์ที่มีความเกี่ยวข้องกับสภาพภูมิอากาศโลกที่มีความน่าสนใจ ความเกี่ยวข้องกับองค์ความรู้ในหลายด้าน และใกล้ตัวนักเรียน โดยการนำเสนอปรากฏการณ์ผ่านสื่อในรูปแบบของ

วิถีทัศน์ รูปภาพ หรือบทความเพื่อสร้างความเข้าใจในปรากฏการณ์ และใช้คำถามเกี่ยวกับปรากฏการณ์นั้นในการเชื่อมโยงเข้าสู่เนื้อหาบทเรียนเรื่องปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ เพื่อทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ และตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศจากการรับรู้ถึงปัญหาและผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศผ่านปรากฏการณ์

ขั้นที่ 2 คำอธิบายเบื้องต้น เป็นขั้นที่ทำให้นักเรียนสร้างคำอธิบายเบื้องต้นเกี่ยวกับปรากฏการณ์สภาพภูมิอากาศในขั้นที่ 1 โดยใช้มโนทัศน์เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับเรื่อง ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ รวมถึงองค์ความรู้ในด้านอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ ในการนำมาสร้างคำอธิบายเพื่อตอบคำถามเพื่อให้นักเรียนได้แสดงมโนทัศน์เดิมที่มีอยู่เกี่ยวกับหัวข้อนั้น และนำเสนอแนวคิดของตัวเองกับเพื่อนร่วมชั้นเป็นการแลกเปลี่ยนมุมมอง ทำให้นักเรียนตรวจสอบความเข้าใจในมโนทัศน์ของตนเอง

ขั้นที่ 3 สำรองตรวจสอบ เป็นขั้นที่นักเรียนทำกิจกรรมเพื่อตรวจสอบคำอธิบายปรากฏการณ์เบื้องต้นเกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศของนักเรียน โดยนำข้อมูลที่ได้จากการทำกิจกรรมการทดลอง และสืบค้นข้อมูลความรู้ในด้านอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์จากแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อนำมาบูรณาการกับความรู้ในด้านวิทยาศาสตร์ ในการนำมาตรวจสอบกับคำอธิบายเบื้องต้นของตนเอง และนำไปปรับปรุงแก้ไข โดยเมื่อนักเรียนเข้าใจในมโนทัศน์จะสามารถตรวจสอบคำอธิบายปรากฏการณ์เบื้องต้น และปรับปรุงให้ถูกต้องในขั้นถัดไป

ขั้นที่ 4 รวบรวมคำอธิบายสุดท้าย เป็นขั้นที่นักเรียนจะนำข้อมูลการทดลอง องค์ความรู้ในเรื่องต่างๆที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์จากการทำกิจกรรมในขั้นสำรองตรวจสอบมาวิเคราะห์ มาประมวลผลข้อมูล เพื่อสร้างคำอธิบายสุดท้าย โดยนำข้อมูลนั้นมาปรับปรุง หรือเพิ่มเติมคำอธิบายเดิม หรือสร้างคำอธิบายปรากฏการณ์ใหม่ โดยมีการใช้ข้อมูล หลักฐานที่ได้จากการสืบค้นที่แสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีผลทำให้เกิดผลกระทบต่อปรากฏการณ์โลก และภัยธรรมชาติรุนแรงขึ้นในการนำไปสร้างเป็นข้อสรุปอธิบายปรากฏการณ์เกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศ

ขั้นที่ 5 การให้เหตุผล เป็นขั้นที่นักเรียนนำเสนอคำอธิบายของปรากฏการณ์สภาพภูมิอากาศกับเพื่อนในห้อง ซึ่งนักเรียนจะร่วมกันตั้งคำถาม และอภิปรายถึงคำตอบของประเด็นคำถามเกี่ยวกับปรากฏการณ์สภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้น และร่วมกับการให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนคำอธิบายนั้น โดยคำนึงถึงหลักฐานและความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่นำมาสนับสนุนคำอธิบายปรากฏการณ์เกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศ เพื่อสะท้อนความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศของนักเรียน

2) ผลการส่งเสริมโน้ตค้นและความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

มโนทัศน์เรื่องปรากฏการณ์โลก และภัยธรรมชาติ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานสามารถส่งเสริมโน้ตค้น เรื่องปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ โดยพบว่ามโนทัศน์ระหว่างเรียนของนักเรียนมีสูงกว่ามโนทัศน์ของนักเรียนหลังเรียน โดยมโนทัศน์ภัยธรรมชาติมีนักเรียนที่มีมโนทัศน์สมบูรณ์มากที่สุด (ร้อยละ 25) และพบว่านักเรียนบางส่วนไม่มีมโนทัศน์ใดสอดคล้องกับวิทยาศาสตร์ในเรื่อง ลมบกกลมทะเล และลมมรสุม ภัยธรรมชาติ และปรากฏการณ์เรือนกระจก ซึ่งมโนทัศน์ที่นักเรียนไม่มีมโนทัศน์ใดสอดคล้องกับวิทยาศาสตร์มากที่สุดคือ มโนทัศน์ปรากฏการณ์เรือนกระจก (ร้อยละ 25)

ความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ

การศึกษาความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานพบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนทุกองค์ประกอบของความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ และผลการศึกษความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

2. อภิปรายผล

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยแบ่งการอภิปรายผลเป็น 3 ส่วน คือ 1) แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ 2) ผลการส่งเสริมโน้ตค้นเรื่องปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน และ 3) ผลการส่งเสริมความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ

ผู้วิจัยเลือกปรากฏการณ์ที่มีความเกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศโลกที่มีความน่าสนใจ ใกล้ตัวนักเรียน และมีความเกี่ยวข้องกับองค์ความรู้ในหลายด้าน ประกอบด้วย ด้านสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคมโดยใช้สื่อในรูปแบบของวิดีโอ รูปภาพ หรือบทความ เพื่อทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ และทำให้ผู้เรียนได้บูรณาการความรู้ในด้านอื่นๆเพื่อใช้ในการศึกษาปรากฏการณ์ สอดคล้องกับ

งานวิจัยของนิสิต ชำนาญเพชร (2562) พบว่า การจัดการเรียนรู้ในการนำนักเรียนเข้าสู่บทเรียนโดยใช้สื่อการเรียนรู้ในรูปแบบของคลิปวีดิทัศน์ สถานการณ์ หรือข่าว โฆษณาที่เป็นเรื่องใกล้ตัวกับนักเรียน ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจในเรื่องราวโดยเป็นสิ่งกระตุ้น ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ และเกิดการอภิปรายร่วมกันจนนำไปสู่เนื้อหาในบทเรียนและไปสู่การค้นคว้าข้อมูลเพื่อค้นหาคำตอบที่ถูกต้องเกี่ยวกับมโนทัศน์วิทยาศาสตร์ และยังสอดคล้องกับแนวคิดของเกตน์สิริ สุวรรรัตน์ (2564) ที่กล่าวถึงการเลือกปรากฏการณ์ในการจัดการเรียนรู้ว่า ในการเลือกปรากฏการณ์ควรคำนึงถึงความซับซ้อนของปรากฏการณ์ ซึ่งจะต้องใช้การบูรณาการความรู้จากหลายสาขาวิชา ในการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ นอกจากนี้การนำเสนอปรากฏการณ์เกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศให้นักเรียนเห็นถึงผลกระทบที่ชัดเจนจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เพื่อให้ตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศจากการรับรู้ถึงปัญหาและผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศผ่านปรากฏการณ์

ขั้นที่ 2 สร้างคำอธิบายเบื้องต้นควรมีลักษณะดังนี้

ผู้วิจัยให้นักเรียนสร้างคำอธิบายเบื้องต้นเกี่ยวกับปรากฏการณ์ โดยใช้มโนทัศน์เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับเรื่อง ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ รวมถึงองค์ความรู้ในด้านอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ ในการนำมาสร้างคำอธิบายเพื่อตอบคำถามเกี่ยวกับปรากฏการณ์ และนำเสนอแนวคิดของตนเองกับเพื่อนร่วมชั้นเป็นการแลกเปลี่ยนมุมมอง และตรวจสอบความเข้าใจมโนทัศน์ของตนเองกับเพื่อนในชั้นเรียน เพื่อให้นักเรียนตรวจสอบความเข้าใจในมโนทัศน์ของตนเองสอดคล้องกับทฤษฎีในการปรับเปลี่ยนมโนทัศน์ของ Posner, et al (1982) ที่กล่าวว่า การทำให้นักเรียนเห็นถึงข้อจำกัดของมโนทัศน์เดิมที่นักเรียนมีว่าไม่สามารถแก้ไขปัญหาที่กำลังเผชิญนั้นได้ จะทำให้รู้สึกไม่พอใจในมโนทัศน์เดิมของตน และขาดความเชื่อมั่นในมโนทัศน์นั้นและต้องหาแนวทางในการแก้ปัญหาใหม่ที่มีความน่าเชื่อถือ

ขั้นที่ 3 สำรวจตรวจสอบ

ผู้วิจัยจัดกิจกรรมเพื่อตรวจสอบคำอธิบายปรากฏการณ์เบื้องต้นเกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศของนักเรียน โดยให้นักเรียนทำกิจกรรมการทดลองที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ เช่น การเกิดลม การกัดเซาะชายฝั่ง เป็นต้น และให้นักเรียนสืบค้นข้อมูล ความรู้ในด้านอื่นๆเกี่ยวกับปรากฏการณ์จากแหล่งข้อมูลต่างๆเพื่อนำมาบูรณาการกับความรู้ในด้านวิทยาศาสตร์ ในการนำมาตรวจสอบกับคำอธิบายเบื้องต้นของนักเรียนและนำไปปรับปรุงแก้ไข สอดคล้องกับทฤษฎีในการปรับเปลี่ยนมโนทัศน์ของ Posner, et al (1982) ที่กล่าวว่า มโนทัศน์เดิมของนักเรียนจะมีการเปลี่ยนแปลงเมื่อความรู้เดิมของนักเรียนมีปัญหาในการอธิบายปรากฏการณ์บางอย่าง และความรู้ใหม่อธิบายปรากฏการณ์เหล่านั้นได้ดีกว่า และ Lee and Kim (2014, pp. 1075-1099) ที่กล่าวไว้ว่า นักเรียน

จะมีความรู้เพิ่มสูงขึ้นและจะสามารถนำความรู้ที่ไปวิเคราะห์ ประเมินค่า สังเคราะห์ ให้เหตุผล รวมถึงการแสดงความคิดเห็น เมื่อนักเรียนผ่านการเรียนรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ซึ่งนำไปสู่เชื่อมโยงองค์ความรู้กับแบบจำลอง และการเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงแก้ไขแบบจำลองให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 4 รวบรวมคำอธิบายสุดท้าย

ผู้วิจัยให้นักเรียนนำข้อมูลการทดลอง องค์ความรู้ในเรื่องต่างๆที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์จากการทำกิจกรรมในขั้นสำรวจตรวจสอบมาวิเคราะห์ มาประมวลผล เพื่อสร้างคำอธิบายสุดท้ายเกี่ยวกับปรากฏการณ์ โดยนำข้อมูลนั้นมาปรับปรุงหรือเพิ่มเติมคำอธิบายเดิม หรือสร้างคำอธิบายปรากฏการณ์ใหม่ โดยมีการใช้ข้อมูล หลักฐานที่ได้จากการสืบค้นที่หลากหลายศาสตร์แสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีผลทำให้เกิดผลกระทบต่อปรากฏการณ์โลก และภัยธรรมชาติรุนแรงขึ้น เพื่อให้นักเรียนเห็นความเชื่อมโยงของปรากฏการณ์กับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Showalter, et al (2019) ที่พบว่า การเข้าใจถึงความซับซ้อนของระบบภูมิอากาศและความเสี่ยงของการเกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะทำให้บุคคลสามารถตัดสินใจในการวางแผนเพื่อเปลี่ยนแปลงและปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเพื่อบรรเทาสถานการณ์สภาพภูมิอากาศได้ดียิ่งขึ้น

ขั้นที่ 5 การให้เหตุผล

ผู้วิจัยให้นักเรียนนำเสนอคำอธิบายของปรากฏการณ์สภาพภูมิอากาศกับเพื่อนในห้อง และร่วมกันอภิปรายถึงคำตอบของประเด็นคำถามเกี่ยวกับปรากฏการณ์สภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้น โดยให้เหตุผลและแสดงหลักฐานและความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่นำมาสนับสนุนคำอธิบายปรากฏการณ์เกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศ เพื่อสะท้อนความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศของนักเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของ รุ่งทิศา บุญมาโต (2560) ที่พบว่า การจัดการเรียนรู้ควรมีการนำเสนอข้อค้นพบที่ได้จากการลงมือปฏิบัติ และมีการอภิปรายเกี่ยวกับเนื้อหาหรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจที่ถูกต้องมากยิ่งขึ้น และงานวิจัยของ Shealy, Godwin, & Gardner (2017) ที่กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้รับความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับผลกระทบของมนุษย์ต่อสภาพภูมิอากาศมีอิทธิพลต่อการเพิ่มความตั้งใจในการแสดงพฤติกรรมเพื่อบรรเทาปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของนักเรียน

2. ผลการส่งเสริมโนทัศน์ เรื่องปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

ในการศึกษานอกระบบเรื่อง ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน จากการวิเคราะห์ห้เบกกิจกรรมระหว่างวงจรปฏิบัติการแต่ละวงจร และแบบวัดมโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ หลังจบวงจรปฏิบัติการทั้ง 3 วงจร พบว่าหลังการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีมโนทัศน์ในเรื่อง ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติในระดับที่สูงขึ้น โดยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนจะต้องนำความรู้ในเรื่องของปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติที่ได้จากการทำกิจกรรมการทดลอง และการสืบค้นข้อมูลมาสร้างคำอธิบายปรากฏการณ์เกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศ ซึ่งจะต้องสามารถตอบคำถามเกี่ยวกับปรากฏการณ์ได้อย่างสมบูรณ์ สอดคล้องกับทฤษฎีของ Posner, et al (1982) ที่กล่าวว่ามโนทัศน์ใหม่ที่เกิดขึ้นจะต้องสามารถนำไปใช้ในการอธิบายปรากฏการณ์ที่ผู้เรียนประสบพบเจอได้ แต่จากคำร้อยละจำนวนนักเรียนในการจัดกลุ่มมโนทัศน์ในแต่ละระดับจะพบว่า มีนักเรียนบางส่วนหลังจบวงจรปฏิบัติการทั้งสามวงจร ยังไม่มีมโนทัศน์ใดสอดคล้องกับวิทยาศาสตร์ (NU) โดยนักเรียนตอบคำถามแสดงมโนทัศน์ของนักเรียนไม่สอดคล้องกับมโนทัศน์ของนักวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ เช่น เขียนตอบสั้นๆ เขียนตอบไม่ตรงประเด็น ซึ่งเกิดจากการที่นักเรียนอาจไม่คุ้นชินกับข้อสอบที่ให้เขียนอธิบายคำตอบ สอดคล้องกับงานวิจัยของงามจิตต์ สุขสมบูรณ์วงศ์ (2562) ที่พบว่านักเรียนบางส่วนไม่มีความเข้าใจมโนทัศน์ เพราะนักเรียนอธิบายไม่ถูกต้อง และไม่เขียนตอบอาจเกิดจากแบบวัดความเข้าใจมโนทัศน์ที่เป็นแบบเขียนตอบปลายเปิด ทำให้นักเรียนเขียนอธิบายไม่ถูกหรือไม่เขียนตอบ นอกจากนี้ในส่วนของมโนทัศน์เรื่องปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติของนักเรียนระหว่างเรียนสูงกว่าหลังเรียนจากการสอบถามนักเรียนเพิ่มเติมพบว่า จำนวนข้อคำถามในแบบวัดมีจำนวนมากกว่าในใบกิจกรรม ทำให้ต้องใช้เวลามากในการเขียนตอบคำถาม ทำให้บางข้อนักเรียนตอบแบบสั้นๆเนื่องจากกังวลว่าจะทำข้อสอบไม่ทัน ดังนั้นสาเหตุที่มโนทัศน์เรื่องปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติของนักเรียนระหว่างเรียนสูงกว่าหลังเรียนอาจเป็นผลมาจากปัจจัยด้านเวลา ลักษณะของคำถามในแบบวัด หรือความพร้อมในการตอบคำถามของนักเรียน

3. ผลการส่งเสริมความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

การศึกษาความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานพบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนทุกองค์ประกอบของความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ โดยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้

นักเรียนมีการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับปรากฏการณ์สภาพภูมิอากาศที่แสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีผลทำให้เกิดผลกระทบต่อปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติรุนแรงขึ้น เพื่อใช้เป็นข้อมูลหลักฐานแสดงความน่าเชื่อถือของคำอธิบายปรากฏการณ์ ทำให้นักเรียนเห็นความเชื่อมโยงของปรากฏการณ์กับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนทราบและตระหนักถึงสภาพภูมิอากาศ สอดคล้องกับการวิจัยของ Deng, Wang and Yousefpour (2017) ที่พบว่า การได้รับประสบการณ์จะทำให้บุคคลเกิดการรับรู้ถึงความสำคัญในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมต่อสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้มากกว่าการเรียนรู้เนื้อหาที่เป็นนามธรรม โดยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทำให้นักเรียนเห็นถึงผลกระทบที่ชัดเจนจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และรับรู้ถึงปัญหาและผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศผ่านปรากฏการณ์ นอกจากนี้ในส่วนขององค์ประกอบความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศในด้านพฤติกรรมต่อสภาพภูมิอากาศที่มีระดับความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศหลังเรียนอยู่ในระดับมากที่สุดนั้น อาจเป็นผลมาจากประสบการณ์เดิมของผู้เรียนที่ได้เคยมีส่วนร่วมในการปฏิบัติเพื่อการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในกิจกรรมอื่นๆ มาก่อน ทำให้นักเรียนมีพฤติกรรมต่อสภาพภูมิอากาศของนักเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของชนิดดา มะโนสร ที่กล่าวถึงพฤติกรรมต่อสภาพภูมิอากาศว่า นักเรียนจะมีแนวโน้มในการแสดงพฤติกรรมต่อสภาพภูมิอากาศเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นผลมาจากการได้รับประสบการณ์เดิมร่วมกับการรับรู้ถึงสถานการณ์ปัญหาสภาพภูมิอากาศที่ได้เรียนรู้จากห้องเรียน

3. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

ในการเลือกปรากฏการณ์ที่นำมาใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในบางเรื่อง หรือปรากฏการณ์อาจเหมาะสมกับผู้เรียนเฉพาะกลุ่ม ผู้สอนควรมีการปรับเปลี่ยนปรากฏการณ์ให้มีความสอดคล้องตามบริบทของผู้เรียน

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำการวิจัยครั้งต่อไป

ในงานวิจัยนี้พบว่า มีนักเรียนที่ตอบคำถามในแบบวัดมโนทัศน์ได้ไม่ทันเวลาที่กำหนด ดังนั้นในการเลือกข้อคำถามในแบบวัดมโนทัศน์อาจเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการประเมินมโนทัศน์ของนักเรียนได้ นอกจากนี้ระหว่างทำการวิจัยพบว่านักเรียนเกิดการคิดและทักษะอื่นๆ เช่น ทักษะการโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ การคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีเหตุผล เป็นต้น ดังนั้นอาจศึกษาตัวแปรตามอื่นๆ เพิ่มเติมนอกเหนือจากการส่งเสริมมโนทัศน์

บรรณานุกรม



บรรณานุกรม

- กรมอนามัย. (2564). แผนปฏิบัติการด้านการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้านสาธารณสุข ระยะที่ 1 (พ.ศ. 2564 - 2573). นนทบุรี: ธรรมนูญสมฤทธิ 249 จำกัด.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: คุรุสภาลาดพร้าว.
- กรรณา วัชรธำรงกุล. (2552). การสร้างแบบวัดความตระหนักรู้ต่อผลกระทบของสภาวะโลกร้อนสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา กรุงเทพมหานคร เขต 1 (ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เกตนสิรี สุวรรณ์. (2564). การพัฒนาความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง ระบบหายใจ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความหลากหลายทางชาติพันธุ์ 6 (การค้นคว้าอิสระปริญญามหาบัณฑิต). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- งามจิตต์ สุขสมบูรณ์วงศ์. (2562). การส่งเสริมมนทัศน์ เรื่อง ปรากฏการณ์โลก ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลอง 3 มิติเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (การค้นคว้าอิสระปริญญามหาบัณฑิต). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ชนัดดา มะโนสร. (2562). การพัฒนาการรู้สภาพภูมิอากาศของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบร่วมกับการใช้เกม (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ตะวัน ไชยวรรณ และกุลธิดา นุกุลธรรม. (2564). การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน : การเรียนรู้แบบบูรณาการเพื่อส่งเสริมความรู้ของผู้เรียนในโลกแห่งความ . วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์, 15(2), 251-263.
- ทะนงศักดิ์ ประสบกิตติคุณ. (2534). การประเมินค่าความตระหนักในปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดตราด(วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. ศึกษาสาคร-การสอน). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นิสิต ชำนาญเพชร. (2560). การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้เคลย์แอนิเมชันร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานที่ส่งเสริมการพัฒนามนทัศน์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 21(4), 183-197

- บุญชม ศรีสะอาด. (2554). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น จำกัด.
- ปิยะนารถ ประดับมุข. (2563). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานเพื่อพัฒนามโนทัศน์
และความสามารถในการสร้างแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ลมฟ้าอากาศรอบตัว
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา). ปทุมธานี:
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์.
- ปรีดาร์ตน์ พลละเอียด. (2563). การพัฒนาดัชนีและเครื่องมือสำหรับประเมินความตระหนักด้านการ
เปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประชาชน. เอกสารวิจัยเสนอต่อกลุ่มงานวิจัยพัฒนาและ
ส่งเสริมเทคโนโลยีงานน้ำและขยะมูลฝอย. ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม.
- พงศธร มหาวิจิตร. (2560). นวัตกรรมการเรียนรู้จากฟินแลนด์. นิตยสารสถาบันส่งเสริมการสอน
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.), 46(209), 40-45.
- มลิวัลย์ กาญจนชาติ. (2559). “ความตระหนักต่อโลกของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของ
โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ศูนย์วิจัยและพัฒนา
การศึกษา.” ในเอกสารการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 13 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วิทยาเขตกำแพงแสน.
- รัชนก ทุมชาติ. (2551). การศึกษาความตระหนักถึงผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อ
ปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใน จังหวัดสมุทรสาคร โดยใช้
แบบจำลองความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้น: การวิเคราะห์กลุ่มพหุ (ปริญญาโทบริหารการศึกษา).
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- รุ่งทิพา บุญมาโต และผู้แต่งคนอื่นๆ. (2561) การพัฒนาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน. วารสาร
วิทยบริการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 29(2), 51-61.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2551). พจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. กรุงเทพฯ:
สุวีริยาสาส์น.
- ลินดา การภักดี. (2561). การพัฒนาชุดฝึกอบรมสิ่งแวดล้อมน่ารู้เพื่อเสริมสร้างความตระหนัก
เรื่องสิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา. วารสารวิจัยทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 14(2), 13-27.
- วันเพ็ญ คำเทศ. (2560). มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางวิทยาศาสตร์: ประเภทและเครื่องมือประเมิน.
วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 10(2), 54-64.

- วีระพงษ์ พิมพ์สาร. (2562). การศึกษาไทยกับการประยุกต์ใช้ Phenomenon - Based Learning. นิตยสาร สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์, 47(220), 46-50.
- ศศิธร แสนพันดร. (2559). การพัฒนามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การจัดจำแนกพืชและสัตว์ โดยใช้วิธีการสอนแบบกลวิธี ทำนาย – สังเกต – อธิบาย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 20(2), 213-223.
- ศิริพรรณ ศรีวรรณวงษ์. (2553). ความเข้าใจโมโนมิติวิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เมื่อใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนมิติ. วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวิจัยบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปีที่ 4 ฉบับพิเศษ 2553.
- ณัฐณี อัครภูษิตกุล (บรรณาธิการ). (2563). Third Biennial Update Report. กรุงเทพฯ:พญาไท
- สิรินภา กิจเกื้อกุล. (2557). การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทิศทางสำหรับครุศตวรรษที่ 21. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์พิมพ์ จังหวัดเพชรบูรณ์.
- สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2558). แผนแม่บทรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพ พ.ศ. 2558 – 2593. สืบค้น 31 สิงหาคม 2565, จาก <http://www.onep.go.th/>
- อารยา ควัฒน์กุล. (2558). ผลการจัดการเรียนรู้ว้าเคมี เรื่อง สารชีวโมเลกุล ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เพื่อพัฒนามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการสร้างแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- อรพรรณ บุตรกตัญญู. (2560). การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเพื่อการสร้างแบบองค์รวม และการเข้าถึงโลกแห่งความจริงของผู้เรียน. วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 46(2), 348-365.
- Abraham; Williamson; & Westbrook. (1994). A Cross-age Study of the Understanding of Five Concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(2), pp. 147-165
- Breckler, S. W. (1986). *Attitude Structure and Function*. Hillsdale, New Jersey: L. Erlbaum Association.
- Christina Kwauk, & Rebecca Winthrop. (2021). Unleashing the creativity of teachers and students to combat climate change: An opportunity for global leadership. Retrieved July 10, 2022, from <https://www.brookings.edu/>

research/unleashing-the-creativity-of-teachers-and-students-to-combat-climate-change-an-opportunity-for-global-leadership/

- Daehler, K., & Folsom, J. (2016). Making Sense of Science: Phenomena-based Learning. Retrieved August 2, 2022, from <http://www.WestEd.org/mss>.
- Good, C. V. (1973). Dictionary of education. New York: McGraw-Hill. Lee, T.M., Markowitz, E.M., Howe, P.D., Ko, C.-Y. And Leiserowitz, A.A. 2015. Predictors of public climate change awareness and risk perception around the world. *Nature Climate Change*, 5, 1014-1020.
- Hewson, P. W. (1981). A conceptual change approach to learning science. *European Journal of Science Education*, 3(4), 383-396.
- Islakhiyah, S., & Lia, Y. (2018). Scientific Explanation of Light through Phenomenon based Learning on Junior High School Student. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 218(1), 174-175.
- Lee, S., & Kim, H. B. (2014). Exploring secondary students' epistemological features depending on the evaluation levels of the group model on blood circulation. *Sci & Educ*, 23, 1075-1099.
- Mattila, P. & Silander, P. (Ed.). (2015). How to Create the School of the Future—Revolutionary thinking and design from Finland. Finland: Multprint.
- Nations, U. (2015). United Nations Framework Convention on Climate Change. Retrieved from <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>. Retrieved 20 October 2022, from United Nations <https://unfccc.int/resource/docs/Convkp/conveng.pdf>
- Niepold, F., Herring, D., & McConville, D. (2007). The case for climate literacy in the 21st Century. Paper presented at the 5th International Symposium on Digital Earth.
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66(2), 211-227.

- Shealy, T., Godwin, A., & Gardner, H. (2017). Survey Development to Measure the Gap between Student Awareness, Literacy and Action to Address Human Caused Climate Change. Paper presented at the ASEE Annual Conference proceedings.
- Showalter, K., López-Carr, D., & Ervin, D. (2019). Climate change and perceived vulnerability: Gender, heritage, and religion predict risk perception and knowledge of climate change in Hawaii. *Geographical Bulletin*, 60(1).
- Silander, P. (2015a). Digital Pedagogy. In Mattila, P., & Silander, P. (Eds.), *How to Create the School of the Future: Revolutionary Thinking and Design from Finland*. (pp. 9-26). Oulu: University of Oulu, Center for Internet Excellence.
- Zhukov, T. (2015). Phenomenon-Based Learning: What is PBL?. Retrieved 10 December 2022, from <https://www.noodle.com/articles/phenomenon-based-learning-what-is-pbl>





ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยนครพนม

ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้และแบบวัดมโนทัศน์เรื่อง ปรากฎการณ์โลก และภัยธรรมชาติ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธิติยา บงกชเพชร

ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

2. คุณครู คันสอน พรหมรอด

ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดพิจิตร

3. คุณครู ปนัดดา ญาณกิจ

ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดพิจิตร



ภาคผนวก ข ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

ตาราง 13 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเรื่อง ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

แผน	รายการประเมิน	คะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D	ความเหมาะสม
		คน	คน	คน			
		ที่1	ที่2	ที่3			
	1. แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบครบถ้วนสัมพันธ์กัน	3	4	4	3.67	0.47	มาก
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้เหมาะสมกับผลการเรียนรู้	5	4	5	4.67	0.47	มากที่สุด
	3. จุดประสงค์การเรียนรู้กับสาระการเรียนรู้มีความเหมาะสม	4	5	5	4.67	0.47	มากที่สุด
	4. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้	4	4	3	3.67	0.47	มาก
1	5. การออกแบบการจัดการเรียนรู้ในชั้นที่ 1 ศึกษาปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ โดยการเลือกปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศโลกที่มีความน่าสนใจ และสอดคล้องกับประสบการณ์นักเรียนนำเสนอปรากฏการณ์ผ่านการเลือกสื่อวิดีโอ อย่างหลากหลาย เช่น รูปภาพ วิดีโอ เพื่อสร้างความเข้าใจในปรากฏการณ์ และร่วมกันตั้งคำถามที่เกี่ยวกับปรากฏการณ์นั้น	3	5	5	4.33	0.94	มาก

ตาราง 13 (ต่อ)

แผน	รายการประเมิน	คะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D	ความเหมาะสม
		คน	คน	คน			
		ที่1	ที่2	ที่3			
	6. การออกแบบการจัดการเรียนรู้ในชั้นที่ 2 คำอธิบายเบื้องต้น ครูให้นักเรียนสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับปรากฏการณ์ แล้วนำคำอธิบายที่ตนเองสร้างขึ้น มาอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียนโดยเสนอแนวคิดของตนเองกับเพื่อน	4	4	5	4.33	0.47	มาก
1	7. การออกแบบการจัดการเรียนรู้ในชั้นที่ 3 สำรวจตรวจสอบ ครูจัดกิจกรรมในการตรวจสอบคำอธิบายปรากฏการณ์เกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศของนักเรียน รวมถึงแนะนำแหล่งเรียนรู้ และสื่อที่มีความหลากหลายเพื่อให้นักเรียนได้เลือกทำการศึกษาค้นคว้า นำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการตรวจสอบคำอธิบายปรากฏการณ์เบื้องต้น ของตนเอง โดยคำนึงถึงหลักฐาน และความน่าเชื่อถือของข้อมูล	3	5	5	4.33	0.94	มาก
	8. การออกแบบการจัดการเรียนรู้ในชั้นที่ 4 รวบรวมคำอธิบายสุดท้าย ครูให้นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบมาวิเคราะห์ เพื่อประมวลความรู้ หลักฐาน ในการนำไปสร้างเป็นข้อสรุปอธิบายปรากฏการณ์เกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศ	5	4	5	4.67	0.47	มากที่สุด

ตาราง 13 (ต่อ)

แผน	รายการประเมิน	คะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D	ความเหมาะสม
		คน	คน	คน			
		ที่1	ที่2	ที่3			
1	9. การออกแบบการจัดการเรียนรู้ในชั้นที่ 5 การให้เหตุผล ครูให้นักเรียนนำเสนอข้อมูลปรากฏการณ์สภาพภูมิอากาศ และอภิปรายร่วมกันถึงคำตอบร่วมกับการให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนคำอธิบายโดยคำนึงถึงหลักฐานและความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่น่ามาสนับสนุน	5	4	5	4.67	0.47	มากที่สุด
	10. การออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานมีการเรียงลำดับขั้นตอนได้อย่างเหมาะสม	5	5	4	4.67	0.47	มากที่สุด
	11. การออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในแต่ละขั้นตอนมีความเหมาะสมของเวลาที่ใช้	3	5	5	4.33	0.94	มาก
	12.การออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เหมาะสมกับเป้าหมายที่ต้องการส่งเสริมมนทัศน์เรื่องปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ	4	5	3	4.00	0.81	มาก
	13.การออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เหมาะสมกับเป้าหมายที่ต้องการส่งเสริมความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ	4	5	5	4.67	0.47	มากที่สุด

ตาราง 13 (ต่อ)

แผน	รายการประเมิน	คะแนนการ พิจารณา ของผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D	ความ เหมาะ สม
		คน	คน	คน			
		ที่1	ที่2	ที่3			
	14. เครื่องมือวัดและประเมินผลมีความ เหมาะสมตามจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4.67	0.47	มาก ที่สุด
	15. เครื่องมือวัดและประเมินผลมีความ ครอบคลุมตามจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	4.67	0.47	มาก ที่สุด
	16. เครื่องมือวัดและประเมินผลสามารถ วัดมนทัศน์เรื่องปรากฏการณ์โลกและ ภัยธรรมชาติได้จริง	5	3	5	4.33	0.94	มาก
	17. เครื่องมือวัดและประเมินผลสามารถ วัดความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศได้ จริง	5	4	5	4.67	0.47	มาก ที่สุด
1	18. สื่อการเรียนรู้มีความเหมาะสมใน การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์ เป็นฐาน	5	3	5	4.33	0.94	มาก
	19. แหล่งเรียนรู้มีความเหมาะสมในการ จัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็น ฐาน	4	5	5	4.67	0.47	มาก ที่สุด
	20. การใช้รูปภาพ วิดีโอ เหมาะสมกับ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์ เป็นฐาน	5	5	4	4.67	0.47	มาก ที่สุด
	21. ภาพรวมของการออกแบบแผนการ จัดการเรียนรู้ที่ 1	5	4	5	4.67	0.47	มาก ที่สุด
	รวมเฉลี่ย แผนที่ 1				4.44	0.71	มาก
2	1. แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบ ครบถ้วนสัมพันธ์กัน	5	4	4	4.33	0.47	มาก

ตาราง 13 (ต่อ)

แผน	รายการประเมิน	คะแนนการ พิจารณา ของผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D	ความ เหมาะ สม
		คน	คน	คน			
		ที่1	ที่2	ที่3			
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้เหมาะสมกับผล การเรียนรู้	4	4	5	4.33	0.47	มาก
	3. จุดประสงค์การเรียนรู้กับสาระการ เรียนรู้มีความเหมาะสม	4	5	4	4.33	0.47	มาก
	4. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับ ผลการเรียนรู้	4	4	5	4.33	0.47	มาก
2	5. การออกแบบการจัดการเรียนรู้ในชั้น ที่ 2 ศึกษาปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ โดย การเลือกปรากฏการณ์เกี่ยวกับสภาพ ภูมิอากาศโลกที่มีความน่าสนใจ และ สอดคล้องกับประสบการณ์นักเรียน นำเสนอปรากฏการณ์ผ่านการเลือกสื่อ วิดิทัศน์ อย่างหลากหลาย เช่น รูปภาพ วิดิโอ เพื่อสร้างความเข้าใจใน ปรากฏการณ์ และร่วมกันตั้งคำถามที่ เกี่ยวกับปรากฏการณ์นั้น	5	4	5	4.67	0.47	มาก ที่สุด
	6. การออกแบบการจัดการเรียนรู้ในชั้น ที่ 2 คำอธิบายเบื้องต้น ครูให้นักเรียน สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับปรากฏการณ์ แล้วนำคำอธิบายที่ตนเองสร้างขึ้น มา อภิปรายร่วมกันในชั้นเรียนโดยเสนอ แนวคิดของตนเองกับเพื่อน	4	4	5	4.33	0.47	มาก

ตาราง 13 (ต่อ)

แผน	รายการประเมิน	คะแนนการ พิจารณา ของผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D	ความ เหมาะ สม
		คน	คน	คน			
		ที่1	ที่2	ที่3			
2	7. การออกแบบการจัดการเรียนรู้ในชั้น ที่ 3 สํารวจตรวจสอบ ครูจัดกิจกรรมใน การตรวจสอบคำอธิบายปรากฏการณ์ เกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศของนักเรียน รวมถึงแนะนำแหล่งเรียนรู้ และสื่อที่ หลากหลายเพื่อให้นักเรียนได้ศึกษา ค้นคว้า นำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการ ตรวจสอบคำอธิบายปรากฏการณ์ เบื้องต้นของตนเอง โดยคำนึงถึง หลักฐานและความน่าเชื่อถือของข้อมูล	3	5	4	4.00	0.81	มาก
	8. การออกแบบการจัดการเรียนรู้ในชั้น ที่ 4 รวบรวมคำอธิบายสุดท้าย ครูให้ นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ ตรวจสอบมาวิเคราะห์ เพื่อประมวล ความรู้ หลักฐาน ในการนำไปสร้างเป็น ข้อสรุปอธิบายปรากฏการณ์เกี่ยวกับ สภาพภูมิอากาศ	5	4	5	4.67	0.47	มาก ที่สุด
	9. การออกแบบการจัดการเรียนรู้ในชั้น ที่ 5 การให้เหตุผล ครูให้นักเรียน นำเสนอข้อมูลปรากฏการณ์สภาพ ภูมิอากาศ และอภิปรายร่วมกันถึง คำตอบร่วมกับการให้เหตุผลเพื่อ สนับสนุนคำอธิบายโดยคำนึงถึงหลักฐาน และความน่าเชื่อถือของข้อมูล	4	4	5	4.33	0.47	มาก

ตาราง 13 (ต่อ)

แผน	รายการประเมิน	คะแนนการ พิจารณา ของผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D	ความ เหมาะสม
		คน	คน	คน			
		ที่1	ที่2	ที่3			
	10. การออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานมีการเรียงลำดับขั้นตอนได้อย่างเหมาะสม	5	5	4	4.67	0.47	มากที่สุด
	11. การออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในแต่ละขั้นตอนมีความเหมาะสมของเวลาที่ใช้	3	5	5	4.33	0.94	มาก
	12. การออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เหมาะสมกับเป้าหมายที่ต้องการส่งเสริมโนทัศน์เรื่องปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ	4	5	3	4.00	0.81	มาก
2	13. การออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เหมาะสมกับเป้าหมายที่ต้องการส่งเสริมความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ	4	5	5	4.67	0.47	มากที่สุด
	14. เครื่องมือวัดและประเมินผลมีความเหมาะสมตามจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4.67	0.47	มากที่สุด
	15. เครื่องมือวัดและประเมินผลมีความครอบคลุมตามจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	3	4.00	0.81	มาก
	16. เครื่องมือวัดและประเมินผลสามารถวัดมโนทัศน์เรื่องปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติได้จริง	5	3	5	4.33	0.94	มาก

ตาราง 13 (ต่อ)

แผน	รายการประเมิน	คะแนนการ พิจารณา ของผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D	ความ เหมาะสม
		คน	คน	คน			
		ที่1	ที่2	ที่3			
2	17. เครื่องมือวัดและประเมินผลสามารถวัดความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศได้จริง	5	4	4	4.33	0.47	มาก
	18. สื่อการเรียนรู้มีความเหมาะสมในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน	5	3	4	4.00	0.81	มาก
	19. แหล่งเรียนรู้มีความเหมาะสมในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน	4	5	5	4.67	0.47	มากที่สุด
	20. การใช้รูปภาพ วิดีโอ เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน	5	5	4	4.67	0.47	มากที่สุด
	21. ภาพรวมของการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	5	4	5	4.67	0.47	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย แผนที่ 2					4.40	0.66	มาก
3	1. แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบครบถ้วนสัมพันธ์กัน	5	5	4	4.67	0.47	มากที่สุด
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้เหมาะสมกับผลการเรียนรู้	4	5	5	4.67	0.47	มากที่สุด
	3. จุดประสงค์การเรียนรู้กับสาระการเรียนรู้มีความเหมาะสม	4	5	5	4.67	0.47	มากที่สุด
	4. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้	5	4	5	4.67	0.47	มากที่สุด

ตาราง 13 (ต่อ)

แผน	รายการประเมิน	คะแนนการ พิจารณา ของผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D	ความ เหมาะสม
		คน	คน	คน			
		ที่1	ที่2	ที่3			
3	5. การออกแบบการจัดการเรียนรู้ในชั้น ที่ 3 ศึกษาปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ โดย การเลือกปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับสภาพ ภูมิอากาศโลกที่มีความน่าสนใจ และ สอดคล้องกับประสบการณ์นักเรียน นำเสนอปรากฏการณ์ผ่านการเลือกสื่อ อย่างหลากหลาย เช่น รูปภาพ วิดีโอ เพื่อสร้างความเข้าใจในปรากฏการณ์	4	5	5	4.67	0.47	มาก ที่สุด
	6. การออกแบบการจัดการเรียนรู้ในชั้น ที่ 2 คำอธิบายเบื้องต้น ครูให้นักเรียน สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับปรากฏการณ์ แล้วนำคำอธิบายที่ตนเองสร้างขึ้น มา อภิปรายร่วมกันในชั้นเรียนโดยเสนอ แนวคิดของตนเองกับเพื่อน	3	4	5	4.00	0.81	มาก
	7. การออกแบบการจัดการเรียนรู้ในชั้น ที่ 3 สำรวจตรวจสอบ ครูจัดกิจกรรมใน การตรวจสอบคำอธิบายปรากฏการณ์ เกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศของนักเรียน รวมถึงแนะนำแหล่งเรียนรู้ และสื่อที่ หลากหลายเพื่อให้นักเรียนได้ศึกษา ค้นคว้านำข้อมูลที่ไ้ไปใช้ในการ ตรวจสอบคำอธิบายปรากฏการณ์ เบื้องต้นของตนเอง โดยคำนึงถึง หลักฐานและความน่าเชื่อถือของข้อมูล	4	5	4	4.33	0.47	มาก

ตาราง 13 (ต่อ)

แผน	รายการประเมิน	คะแนนการ พิจารณา ของผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D	ความ เหมาะ สม
		คน	คน	คน			
		ที่1	ที่2	ที่3			
	8. การออกแบบการจัดการเรียนรู้ในชั้น ที่ 4 รวบรวมคำอธิบายสุดท้าย ครูให้ นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ ตรวจสอบมาวิเคราะห์ เพื่อประมวล ความรู้ หลักฐาน ในการนำไปสร้างเป็น ข้อสรุปอธิบายปรากฏการณ์เกี่ยวกับ สภาพภูมิอากาศ	5	3	5	4.33	0.94	มาก
3	9. การออกแบบการจัดการเรียนรู้ในชั้น ที่ 5 การให้เหตุผล ครูให้นักเรียน นำเสนอข้อมูลปรากฏการณ์สภาพ ภูมิอากาศ และอภิปรายร่วมกันถึง คำตอบพร้อมกับการให้เหตุผลเพื่อ สนับสนุนคำอธิบายโดยคำนึงถึงหลักฐาน และความน่าเชื่อถือของข้อมูล	4	4	5	4.33	0.47	มาก
	10. การออกแบบการจัดการเรียนรู้โดย ใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน มีการเรียงลำดับขั้นตอนได้อย่าง เหมาะสม	5	5	4	4.67	0.47	มาก ที่สุด
	11. การออกแบบการจัดการเรียนรู้โดย ใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในแต่ละขั้นตอน มีความเหมาะสมของเวลาที่ใช้	5	5	4	4.67	0.47	มาก ที่สุด

ตาราง 13 (ต่อ)

แผน	รายการประเมิน	คะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D	ความเหมาะสม
		คน	คน	คน			
		ที่1	ที่2	ที่3			
3	12.การออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เหมาะสมกับเป้าหมายที่ต้องการส่งเสริมโนทัศน์เรื่องปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ	4	5	3	4.00	0.81	มาก
	13.การออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เหมาะสมกับเป้าหมายที่ต้องการส่งเสริมความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ	4	5	5	4.67	0.47	มากที่สุด
	14. เครื่องมือวัดและประเมินผลมีความเหมาะสมตามจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4.67	0.47	มากที่สุด
	15. เครื่องมือวัดและประเมินผลมีความครอบคลุมตามจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	3	4.00	0.81	มาก
	16. เครื่องมือวัดและประเมินผลสามารถวัดมโนทัศน์เรื่องปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติได้จริง	5	3	5	4.33	0.94	มาก
	17. เครื่องมือวัดและประเมินผลสามารถวัดความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศได้จริง	5	4	4	4.33	0.47	มาก
	18. สื่อการเรียนรู้มีความเหมาะสมในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน	5	5	4	4.67	0.47	มากที่สุด

ตาราง 13 (ต่อ)

แผน	รายการประเมิน	คะแนนการ พิจารณา ของผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D	ความ เหมาะสม
		คน	คน	คน			
		ที่1	ที่2	ที่3			
3	19. แหล่งเรียนรู้มีความเหมาะสมในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน	4	5	5	4.67	0.47	มากที่สุด
	20. การใช้รูปภาพ วิดีโอ เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน	5	5	4	4.67	0.47	มากที่สุด
	21. ภาพรวมของการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	5	4	5	4.67	0.47	มากที่สุด
	รวมเฉลี่ย แผนที่ 3				4.49	0.64	มาก
	รวมเฉลี่ยทั้ง 3 แผน				4.45	0.67	มาก

ภาคผนวก ค ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมมนทัศน์
เรื่องปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	วิชา วิทยาศาสตร์ รหัส ว16102
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ	ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ลม พายุ อากาศ	ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565
ผู้สอน นางสาวพุดิตา สุภาอินทร์	ระยะเวลา 4 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

ว 3.2 ป.6/4 เปรียบเทียบการเกิดลมบก ลมทะเล และมรสุม รวมทั้งอธิบายผลที่มีต่อสิ่งมีชีวิต
และสิ่งแวดล้อมจากแบบจำลอง

ป.6/5 อธิบายผลของมรสุมต่อการเกิดฤดูของประเทศไทยจากข้อมูลที่รวบรวมได้

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 ด้านความรู้ (K)

1. นักเรียนสามารถอธิบายการเกิดลมบก ลมทะเล และลมมรสุม ได้อย่างถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบการเกิดลมบก ลมทะเล และลมมรสุมได้ถูกต้อง
3. นักเรียนสามารถอธิบายผลของลมบก ลมทะเล และลมมรสุมที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
ได้ถูกต้อง
4. นักเรียนสามารถอธิบายผลของลมมรสุมต่อการเกิดฤดูของประเทศไทยได้ถูกต้อง

2.2 ด้านกระบวนการ (P)

1. นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับลมบก ลมทะเล และลมมรสุมได้ร้อยละ 60 ขึ้นไป

2.3 ด้านคุณลักษณะ (A)

1. นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการทดลองในห้องเรียนในระดับพอใช้ขึ้นไป
2. นักเรียนมีความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศในระดับปานกลางขึ้นไป

3. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ลมบก คือลมที่พัดจากชายฝั่งไปสู่ทะเลในเวลากลางคืน เกิดจากพื้นน้ำทะเลคายความร้อน
ได้ช้ากว่าพื้นดิน ส่งผลให้พื้นน้ำทะเลมีอุณหภูมิสูงกว่าพื้นดิน ทำให้อากาศเหนือพื้นน้ำทะเลลอยตัว
ขึ้น และอากาศเหนือพื้นดินซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่าเคลื่อนเข้ามาแทนที่

ลมทะเล คือลมที่พัดจากทะเลเข้าสู่ชายฝั่งในเวลากลางวัน เนื่องจากพื้นดินดูดกลืนความร้อนได้เร็วกว่าพื้นน้ำทะเล พื้นดินจึงมีอุณหภูมิสูงกว่า ทำให้อากาศเหนือพื้นดินลอยตัวสูงขึ้น ส่งผลให้อากาศเหนือพื้นน้ำทะเลซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่าเคลื่อนเข้ามาแทนที่

ลมมรสุม คือลมที่เกิดจากอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นทวีปและพื้นมหาสมุทรแตกต่างกัน ซึ่งเป็นบริเวณกว้าง

4. สาธารณการเรียนรู้

ลมบก ลมทะเล เกิดจากพื้นดินและพื้นน้ำ ร้อนและเย็นไม่เท่ากันทำให้อุณหภูมิอากาศเหนือพื้นดินและพื้นน้ำแตกต่างกัน จึงเกิดการเคลื่อนที่ของอากาศจากบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิสูง โดยลมบกเกิดเวลากลางคืน จึงทำให้มีลมพัดจากชายฝั่งไปสู่ทะเล ชาวประมงจึงใช้ประโยชน์จากลมบกในการออกเรือ ส่วนลมทะเลเกิดเวลากลางวัน ทำให้มีลมพัดจากทะเลเข้าสู่ชายฝั่ง ชาวประมงจึงใช้ประโยชน์จากลมทะเลในการนำเรือกลับเข้าฝั่ง

ลมมรสุม เป็นลมประจำฤดูที่เกิดบริเวณเขตร้อนของโลกเท่านั้น ซึ่งเป็นบริเวณกว้างระดับภูมิภาค โดยมีหลักการเช่นเดียวกับการเกิดลมบก ลมทะเล ซึ่งลมมรสุม เกิดจากอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นทวีปและพื้นมหาสมุทรแตกต่างกัน ลมมรสุมที่พัดผ่านประเทศไทยมี 2 ชนิด คือ ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะส่งผลให้ประเทศไทยเกิดฤดูฝน ส่วนลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจะส่งผลให้ประเทศไทยเกิดฤดูหนาว ส่วนช่วงเปลี่ยนมรสุมประเทศไทยอยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตร แสงอาทิตย์เกือบตั้งตรงและตั้งตรงประเทศไทยในเวลาเที่ยงวัน ทำให้ได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์อย่างเต็มที่ อากาศจึงร้อนอบอ้าวทำให้เกิดฤดูร้อน

5. กิจกรรมการเรียนรู้ (การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน)

ขั้นที่ 1 ศึกษาปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการเปิดคลิป “น้ำท่วมปากีสถาน ทำไมประเทศร่ำรวยมีส่วนต้องรับผิดชอบ” เกี่ยวกับการเกิดน้ำท่วมในฤดูมรสุมที่ฝนตกรุนแรงเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ทำให้พื้นที่ราว 1 ใน 3 ของประเทศถูกน้ำท่วม บ้านเรือนถูกทำลาย และประชาชนมากกว่า 33 ล้านคนได้รับผลกระทบ เพื่อเชื่อมโยงการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศกับปรากฏการณ์น้ำท่วม โดยใช้คำถามดังนี้



ที่มา: https://www.youtube.com/watch?v=G9s_5xt08Xs

- จากคลิปวิดีโอ น้ำท่วมปากีสถานก่อให้เกิดความเสียหายต่อประชาชน เศรษฐกิจ สังคม ชาวปากีสถานอย่างไรบ้าง (แนวคำตอบ: ผู้คนเสียชีวิตจำนวนมาก, บ้านเรือนได้รับความเสียหาย, พืชผลเสียหายทำให้สูญเสียรายได้จากการส่งออกพืชผลการเกษตร, ประชาชนต้องอพยพออกจากที่อยู่อาศัย)

- พื้นที่ใดในประเทศปากีสถานได้รับผลกระทบจากน้ำท่วมหนักที่สุด (แนวคำตอบ: ทางตอนใต้ของประเทศ แคว้นสินธ์ และบาลูจิสถาน)

- สาเหตุของการเกิดน้ำท่วมปากีสถานคืออะไร (แนวคำตอบ: มรสุม, การเข้าสู่ฤดูมรสุม)

- นอกจากมรสุมแล้ว มีสาเหตุด้านใดอีกบ้างที่ทำให้ปากีสถานเกิดน้ำท่วม

(แนวคำตอบ: ด้านสภาพภูมิประเทศที่ทางเหนือมีธารน้ำแข็งที่ละลายตัวไหลลงมาจากทางตอนเหนือของประเทศทำให้พื้นที่บริเวณตะวันออกและใต้เป็นที่ราบและที่ราบลุ่มเกิดน้ำท่วมหนัก)

- จากคลิปวิดีโอ นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดประเทศที่ร่ำรวยจึงส่วนต้องรับผิดชอบต่อการเกิดน้ำท่วมในประเทศปากีสถาน (แนวคำตอบ: ตามความคิด เช่นประเทศร่ำรวยทำให้อากาศเปลี่ยนแปลง)

2. ครูเชื่อมโยงเหตุการณ์น้ำท่วมในปากีสถานกับปรากฏการณ์น้ำท่วมในประเทศไทย โดยใช้คลิปวิดีโอ “น้ำท่วม 29 จังหวัด หลังมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดปกคลุม” ซึ่งเกี่ยวกับเหตุการณ์น้ำท่วมที่เกิดจากอิทธิพลของมรสุมตะวันตกเฉียงใต้



ที่มา : <https://www.youtube.com/watch?v=99pnlG9oPzY>

- จากที่เราได้ศึกษาน้ำท่วมที่ประเทศปากีสถานไปนั้น นักเรียนจะเห็นว่าประเทศไทยก็เกิดเหตุการณ์น้ำท่วมหนักในช่วงไม่กี่เดือนที่ผ่านมา นักเรียนคิดว่าอะไรคือสาเหตุของปรากฏการณ์นี้ (แนวคำตอบ มรสุม ฝนตกหนัก)

- นอกจากลมมรสุม แล้วนักเรียนคิดว่ามีสาเหตุใดอีกบ้างที่ส่งผลให้เกิดน้ำท่วม (แนวคำตอบตามความคิด)

- นักเรียนคิดว่าประเทศที่ร่ำรวยควรต้องรับผิดชอบต่อการเกิดน้ำท่วมในประเทศไทย

เช่นเดียวกับประเทศปากีสถานหรือไม่ เพราะอะไร (แนวคำตอบ: ตามความคิด เช่น ใช่ เพราะ

ประเทศร่ำรวยเป็นสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ส่งผลให้ภูมิอากาศทั่วโลกเปลี่ยนแปลงไป)

ขั้นที่ 2 คำอธิบายเบื้องต้น

1. หลังจากชมวิดีโอทัศน์ ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมสร้างคำอธิบายสาเหตุของปรากฏการณ์น้ำท่วม โดยครูให้นักเรียนสร้างคำอธิบายเพื่อตอบคำถาม “ลมมรสุมคืออะไร” และ “ลมมรสุมส่งผลให้เกิดปรากฏการณ์น้ำท่วมได้อย่างไร” แล้วตอบคำถามลงในใบกิจกรรมสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับสาเหตุของปรากฏการณ์น้ำท่วมตอนที่ 1

2. ครูให้นักเรียนออกมาแนะนำเสนอแนวคำตอบของตนเองเกี่ยวกับคำถาม “ลมมรสุมคืออะไร” และ “ลมมรสุมส่งผลให้เกิดปรากฏการณ์น้ำท่วมได้อย่างไร” หน้าชั้นเรียน

ขั้นที่ 3 สำรวจตรวจสอบ

1. ครูถามคำถามนักเรียนดังนี้

- ก่อนที่เราจะไปศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับลมมรสุม นักเรียนคิดว่าลมเกิดขึ้นได้อย่างไร (นักเรียนตอบตามความคิด)

2. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนเป็น 5 กลุ่ม เพื่อทำกิจกรรมการเกิดลม

กิจกรรม “การเกิดลม” เป็นกิจกรรมการทดลอง การเคลื่อนที่ของอากาศ (กิจกรรมกลุ่ม) เพื่อสำรวจและค้นหาว่าอากาศมีการเคลื่อนที่อย่างไรผ่านการทดลองโดยใช้แบบจำลองการเคลื่อนที่ของอากาศ โดยมีขั้นตอนการทดลอง ดังนี้

1.1 ขวดพลาสติกสองใบ เจาะให้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 เซนติเมตร ขวดละ 2 ตำแหน่ง ให้อยู่ในแนวเดียวกัน โดยให้ตำแหน่งแรกอยู่สูงจากกันขวด 8 เซนติเมตร และตำแหน่งที่สองอยู่สูงจากตำแหน่งแรก 8 เซนติเมตร

1.2 ม้วนแผ่นพลาสติกใสตามแนวยาวให้มีลักษณะเป็นท่อ ให้มีขนาดพอดีกับรูที่ เจาะจำนวน 2 ท่อ

1.3 ใส่น้ำเย็นลงในขวดใบที่ 1 และใส่น้ำอุ่นลงในขวดใบที่ 2 ให้ระดับน้ำสูง 6 เซนติเมตร

1.4 นำท่อพลาสติกที่เตรียมไว้มาเชื่อมต่อระหว่างขวดทั้งสองใบ

1.5 จ่อปลายรูปที่จุดกึ่งกลางของท่อพลาสติกที่ต่อแล้ว ถือค้างไว้จนเห็นการเคลื่อนที่ของควันรูป

1.6 สังเกตการเคลื่อนที่ของควันรูประหว่างขวดทั้งสองใบ และบันทึกผลในใบกิจกรรมการเกิดลม

(การเคลื่อนที่ของควันรูปเป็นการจำลองการเคลื่อนที่ของอากาศโดยน้ำเย็นแสดงบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำ ความกดอากาศสูง น้ำอุ่นแสดงบริเวณอุณหภูมิสูงความกดอากาศต่ำ เมื่ออากาศเกิด

การเคลื่อนที่จะทำให้เกิดลม ซึ่งลมจะพัดจากบริเวณความกดอากาศสูงไปยังบริเวณความกดอากาศต่ำ)

3. ครูถามนักเรียนดังนี้

- จากการทดลองการเกิดลม นักเรียนทราบแล้วว่าลมเกิดจากการแทนที่ของอากาศ เนื่องจากอากาศในบริเวณที่ร้อนจะลอยตัวสูงขึ้น ในขณะที่อากาศบริเวณใกล้เคียงที่อุณหภูมิต่ำกว่าจะเคลื่อนที่เข้ามาแทนที่ เมื่อมีการเคลื่อนที่ของอากาศที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงและแตกต่างกันของความกดอากาศ อากาศบริเวณที่มีความกดอากาศสูงจะเคลื่อนที่เข้ามายังบริเวณที่มีความกดอากาศต่ำ ซึ่งมวลอากาศที่เคลื่อนที่ เราเรียกว่า ลม นักเรียนคิดว่าสถานที่ใดที่น่าจะมีลมพัดตลอดเวลา (แนวคำตอบ: ทะเล)
- เพราะเหตุใดนักเรียนจึงคิดว่าทะเลจึงมีลมพัดตลอดเวลา (แนวคำตอบ: ตอบตามความคิด)

4. ครูนำเข้าสู่กิจกรรมการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำ

กิจกรรม “การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำ” เป็นกิจกรรมการทดลองเพื่ออธิบายการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำ มีขั้นตอนดังนี้

1. เทน้ำและทรายลงในแก้วแต่ละใบในปริมาณเท่าๆ กัน
2. ติดตั้งเทอร์มอมิเตอร์ทั้ง 2 อันเข้ากับขาตั้งแต่ละอัน โดยใช้ที่จับหนีบเทอร์มอมิเตอร์ยึดไว้กับขาตั้ง
3. นำเทอร์มอมิเตอร์ทั้ง 2 อันเสียบไว้ที่แก้วทั้งสอง แล้วบันทึกอุณหภูมิของเทอร์มอมิเตอร์ทั้ง 2 อัน
4. นำแก้วทั้ง 2 ใบที่มีเทอร์มอมิเตอร์เสียบอยู่วางไว้กลางแดดเป็นเวลา 20 นาที โดยวัดอุณหภูมิทุกๆ 5 นาที บันทึกผล
5. นำแก้วทั้ง 2 ใบวางไว้ในที่ร่มเป็นเวลา 20 นาที โดยวัดอุณหภูมิทุก ๆ 5 นาที บันทึกผล

5. ครูใช้คำถามเพื่อสรุปผลการทดลอง ดังนี้

- เมื่อให้ความร้อนอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายแตกต่างจากอุณหภูมิของอากาศเหนือน้ำอย่างไร (แนวคำตอบ: อุณหภูมิของอากาศเหนือทรายเพิ่มขึ้นมากกว่าอุณหภูมิของอากาศเหนือน้ำ)
- เมื่อหยุดให้ความร้อนอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและอุณหภูมิของอากาศเหนือน้ำเป็นอย่างไร (แนวคำตอบ: อุณหภูมิของอากาศเหนือทรายลดลงมากกว่าอุณหภูมิของอากาศเหนือน้ำ)
- จากผลการทดลองการที่อุณหภูมิเหนือทรายทรายและน้ำไม่เท่ากันส่งผลอย่างไร (แนวคำตอบ: ตามความคิด)

6. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลอง ดังนี้

- จากการทดลอง การที่พื้นดินและพื้นน้ำทะเลดูดกลืนและคายความร้อนที่ได้รับจากดวงอาทิตย์ในแต่ละช่วงเวลาไม่เท่ากัน ทำให้อุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นดินและพื้นน้ำทะเลแตกต่างกัน จึงเกิดการเคลื่อนที่ของอากาศจากบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิสูง ส่งผลให้เกิดลม โดยเรียกลมที่เกิดขึ้นเหนือพื้นดินและน้ำบริเวณทะเลว่า ลมบก ลมทะเล

7.ครูใช้คำถามเพื่อร่วมสรุปเกี่ยวกับลมบกกับนักเรียน ดังนี้

- จากกิจกรรมการทดลอง “การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำ” การให้ความร้อนแก่ดินและน้ำเปรียบเทียบเหมือนช่วงเวลาใด (แนวคำตอบ: กลางวัน)

- เมื่อให้ความร้อนแก่พื้นดินและพื้นน้ำ อุณหภูมิบริเวณใดมีค่ามากและบริเวณใดมีค่าน้อย (แนวคำตอบ: พื้นดินมีอุณหภูมิสูงกว่าพื้นน้ำ)

- ในช่วงเวลากลางวันที่อุณหภูมิของพื้นดินมากกว่าพื้นน้ำ นักเรียนคิดว่าลมจะพัดในทิศทางใด (แนวคำตอบ: จากพื้นน้ำไปยังพื้นดิน)

8.ครูและนักเรียนสรุปร่วมกันเกี่ยวกับลมบก ดังนี้

- ลมที่พัดจากทะเลเข้าสู่ชายฝั่งในเวลากลางวัน เนื่องจากพื้นดินดูดกลืนความร้อนได้เร็วกว่าพื้นน้ำทะเล พื้นดินจึงมีอุณหภูมิสูงกว่า ทำให้อากาศเหนือพื้นดินลอยตัวสูงขึ้น ส่งผลให้อากาศเหนือพื้นน้ำทะเลซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่าเคลื่อนเข้ามาแทนที่ เรียกว่า ลมบก

9.ครูใช้คำถามเพื่อร่วมสรุปเกี่ยวกับลมบกลมทะเลกับนักเรียน ดังนี้

- จากกิจกรรมการทดลอง “การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำ” การหยุดให้ความร้อนแก่ดินและน้ำเปรียบเทียบเหมือนช่วงเวลาใด (แนวคำตอบ: กลางคืน)

- เมื่อหยุดให้ความร้อนแก่พื้นดินและพื้นน้ำ อุณหภูมิบริเวณใดมีค่ามากและบริเวณใดมีค่าน้อย (แนวคำตอบ: พื้นน้ำมีอุณหภูมิสูงกว่าพื้นดิน)

- ในช่วงเวลากลางคืนที่อุณหภูมิของพื้นน้ำมากกว่าพื้นดิน นักเรียนคิดว่าลมจะพัดในทิศทางใด (แนวคำตอบ: จากพื้นดินไปยังพื้นน้ำ)

10.ครูและนักเรียนสรุปร่วมกันเกี่ยวกับลมทะเล ดังนี้

- ลมที่พัดจากชายฝั่งไปยังทะเลในเวลากลางคืน เนื่องจากพื้นดินดูดกลืนความร้อนได้เร็วกว่าพื้นน้ำทะเล พื้นดินจึงมีอุณหภูมิสูงกว่า ทำให้อากาศเหนือพื้นดินลอยตัวสูงขึ้น ส่งผลให้อากาศเหนือพื้นน้ำทะเลซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่าเคลื่อนเข้ามาแทนที่ เรียกว่า ลมทะเล

11.ครูและนักเรียนสรุปร่วมกันเกี่ยวกับลมบกลมทะเล เพื่อเชื่อมโยงลมมรสุม ดังนี้

- ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิเหนือพื้นดินและพื้นน้ำที่แตกต่างกันทำให้เกิดลมบกลมทะเล แล้วถ้าความแตกต่างของอุณหภูมินั้นเกิดขึ้นบริเวณเหนือพื้นทวีปและพื้นมหาสมุทร เราเรียกว่า ลมมรสุม

12.ครูถามนักเรียนดังนี้

- นักเรียนคิดว่าลมมรสุมคืออะไร (แนวคำตอบ: ตามความคิด)
- ลมมรสุมส่งผลให้เกิดปรากฏการณ์น้ำท่วมได้อย่างไร (แนวคำตอบ: ตามความคิด)

13. ครูให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม สืบค้นข้อมูลมรสุม ตามขั้นตอน ดังนี้

- สืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น หนังสือเรียน หนังสืออ้างอิง วารสารวิทยาศาสตร์ หรือเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องทางอินเทอร์เน็ต เกี่ยวกับหัวข้อต่อไปลงในแบบบันทึกกิจกรรมสืบเสาะหาความรู้ สาเหตุของปรากฏการณ์น้ำท่วม ตอนที่ 3

- การเกิดมรสุม
- ชนิดของมรสุมในประเทศไทย
- ผลของมรสุมต่อการเกิดปรากฏการณ์น้ำท่วม

14. ครูถามนักเรียนดังนี้

- นอกจากลมมรสุมส่งผลให้เกิดปรากฏการณ์น้ำท่วมแล้วนักเรียนคิดว่ามีสาเหตุใดอีกบ้างที่ส่งผลให้เกิดปรากฏการณ์น้ำท่วม

15. ครูให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม สืบค้นข้อมูล และแนะนำแหล่งเรียนรู้เพิ่มเติมในการศึกษา ข้อมูลเกี่ยวกับสาเหตุของปรากฏการณ์น้ำท่วมที่นักเรียนสามารถใช้ในการสืบเสาะหาความรู้ เช่น สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เล่มที่ 12 เรื่องที่ 8 การพัฒนาแหล่งน้ำ สาเหตุที่ทำให้เกิดน้ำท่วม เว็บไซต์ของกรมอุตุนิยมวิทยา หนังสือเรียนวิชาสังคมศึกษา ในหัวข้อ ภูมิศาสตร์ประเทศไทย ใน การศึกษาเกี่ยวกับลักษณะภูมิประเทศของไทย ว่ามีลักษณะของพื้นที่แต่ละภูมิภาคมีผลต่อการเกิด น้ำท่วม โดยในพื้นที่ลาดเชิงเขาอาจเกิดน้ำท่วมฉับพลันจากน้ำป่าไหลหลาก ส่วนในพื้นที่ราบลุ่ม ระดับน้ำในแม่น้ำที่เพิ่มสูงจะล้นตลิ่งขึ้นท่วมบ้านเรือนที่อยู่อาศัย ย่านธุรกิจการค้า สถานที่ราชการ เส้นทางคมนาคม และพื้นที่การเกษตรสร้างความเดือดร้อนเสียหายแก่ชีวิตทรัพย์สินและเศรษฐกิจ เพื่อใช้ในการอธิบายถึงสาเหตุของการเกิดน้ำท่วมในประเทศไทยแล้วบันทึกข้อมูลลงในแบบบันทึก กิจกรรมสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สาเหตุของน้ำท่วม ตอนที่ 4

16. ครูใช้คำถามเพื่อเชื่อมโยงการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศกับสาเหตุของปรากฏการณ์น้ำท่วม ดังนี้

- จากข้อมูลที่นักเรียนทำการสืบค้นมาจะเห็นได้ว่าประเทศไทยมักจะได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งมีผลทำให้เกิดฝนตกในประเทศไทย แต่ถ้านักเรียนสังเกตจะพบว่า อิทธิพลของลมมรสุมในอดีตและปัจจุบันมีความแตกต่างกัน ทำให้ผลกระทบจากอิทธิพลมรสุมแตกต่างกันด้วย ซึ่งเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ นักเรียนคิดว่า การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลต่ออิทธิพลของมรสุมอย่างไร (แนวคำตอบ: อุณหภูมิอากาศที่สูงขึ้นทำให้มรสุมรุนแรงขึ้น, คลื่นความร้อนและภัยแล้งทำให้น้ำระเหยขึ้นไปสะสมบนชั้นบรรยากาศมากขึ้น ทำให้ฝนตกลงมาอย่างหนัก)

17. ครูให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม สืบค้นข้อมูล และแนะนำแหล่งเรียนรู้เพิ่มเติมในการศึกษา ข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อความรุนแรงของลมมรสุมเพื่อตอบคำถาม “นักเรียนคิดว่าประเทศที่ร่ำรวยควรต้องรับผิดชอบต่อการเกิดน้ำท่วมในประเทศไทยเช่นเดียวกับ ประเทศปากีสถานหรือไม่ เพราะอะไร” ในใบกิจกรรมแบบบันทึกกิจกรรมสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สาเหตุของน้ำท่วม ตอนที่ 4

ขั้นที่ 4 รวบรวมคำอธิบายสุดท้าย

1. ครูให้นักเรียนรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นข้อมูล เกี่ยวกับสาเหตุของการเกิด ปรากฏการณ์น้ำท่วม โดยบูรณาการองค์ความรู้จากหลายสาขาวิชา อาทิ ข้อมูลของลมมรสุม ข้อมูล ลักษณะภูมิประเทศที่มีผลต่อการเกิดน้ำท่วม การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รวมถึงข้อมูลจากผล ทดลองการ “เกิดลม” และ “การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำ” โดยนำ ข้อมูลที่ได้ในแต่ละด้านมาวิเคราะห์และประมวลผลในการสร้างคำอธิบายสาเหตุของปรากฏการณ์ น้ำท่วม

2. นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการสร้างคำอธิบายสาเหตุของปรากฏการณ์น้ำท่วม มาวิเคราะห์เพื่อ ตอบคำถาม “นักเรียนคิดว่าประเทศที่ร่ำรวยควรต้องรับผิดชอบต่อการเกิดน้ำท่วมในประเทศไทย เช่นเดียวกับประเทศปากีสถานหรือไม่ เพราะอะไร” โดยอาศัยข้อมูลจากใบกิจกรรมสืบเสาะหาสาเหตุ ของปรากฏการณ์น้ำท่วม แล้วตอบคำถามลงในใบกิจกรรมสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับสาเหตุของ ปรากฏการณ์น้ำท่วมตอนที่ 2

(จากการพิจารณารายภาพประเทศที่ปล่อยแก๊สเรือนกระจกในปริมาณมากที่สุดจะพบว่าเป็น ประเทศที่มีความร่ำรวยทางการเงิน เศรษฐกิจ เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลด้านเศรษฐกิจประเทศร่ำรวย ที่มีเศรษฐกิจมั่งคั่ง จากการอาศัยพลังงานซากดึกดำบรรพ์ ได้แก่ น้ำมันดิบ และถ่านหิน ซึ่งก่อให้เกิด ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ สะสมอยู่ในชั้นบรรยากาศโลก จนก่อให้เกิดปรากฏการณ์ก๊าซเรือนกระจก ส่งผลให้โลกร้อนขึ้น นำมาสู่การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เกิดภัยธรรมชาติร้ายแรง อาทิ อุทกภัย ภัยแล้ง वादภัย สภาพอากาศแปรปรวนสุดขีด ตัวอย่างเช่น ประเทศปากีสถานที่ต้องประสบกับน้ำ ท่วมรุนแรงซึ่งเป็นผลพวงจากภาวะโลกรวนที่ทำให้ฝนตกหนักรุนแรงผิดปกติ รวมถึงทำให้ธารน้ำแข็ง ละลายจนเกิดเหตุน้ำท่วมทะลักจากทะเลสาบธารน้ำแข็ง โดยจากการศึกษาปริมาณการปล่อยก๊าซ เรือกระจกของปากีสถานคิดเป็นสัดส่วนไม่ถึง 1% ของยอดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั่วโลก ฉะนั้นประเทศที่ร่ำรวยจึงควรต้องออกมารับผิดชอบการกระทำของตัวเอง ในฐานะชาติที่ปล่อย คาร์บอนสูงเป็นอันดับต้นๆ ของโลก จากการใช้เชื้อเพลิงคาร์บอนมาเพื่อยกระดับเศรษฐกิจของ ตัวเอง)

ที่มา: https://thestandard.o/sustain-updatefridaysforfuture/?fbclid=I2ZoQSiY4d6G8H_-0ldUc9h0

ขั้นที่ 5 การให้เหตุผล

1. นักเรียนนำเสนอข้อค้นพบ/หลักฐานที่ได้จากการรวบรวมคำอธิบายเกี่ยวกับสาเหตุของปรากฏการณ์น้ำท่วม

2. ครูถามนักเรียน ดังนี้

- จากการที่ได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับสาเหตุของปรากฏการณ์น้ำท่วม นักเรียนได้ความรู้เรื่องอะไรบ้าง (แนวคำตอบ: ตามความคิด)

- นักเรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องใดบ้างในการนำมาตอบคำถาม (แนวคำตอบ: ตามความคิด เช่น ภูมิศาสตร์ วิทยาศาสตร์)

3. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายเกี่ยวกับสาเหตุของปรากฏการณ์น้ำท่วม

- จากการทำกิจกรรมจะเห็นได้ว่าการเกิดน้ำท่วมมีสาเหตุมาจากหลายๆด้าน เช่น การเกิดฝนตกหนักหรือฝนตกต่อเนื่องเป็นเวลานาน โดยมีสาเหตุจากธรรมชาติ ได้แก่ ลมมรสุม และลักษณะภูมิประเทศ ที่แต่ละภูมิภาคมีลักษณะแตกต่างกันซึ่งมีผลต่อการเกิดน้ำท่วม โดยในพื้นที่ลาดเชิงเขาอาจเกิดน้ำท่วมฉับพลันจากน้ำป่าไหลหลาก ส่วนในพื้นที่ราบลุ่มระดับน้ำในแม่น้ำที่เพิ่มสูงจะล้นตลิ่งขึ้นท่วมบ้านเรือนที่อยู่อาศัย และสาเหตุจากการกระทำของมนุษย์ ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ

- การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลต่อมรสุมอย่างไร (แนวคำตอบ: อุณหภูมิอากาศที่สูงขึ้นทำให้มรสุมรุนแรงขึ้น, คลื่นความร้อนและภัยแล้งทำให้น้ำระเหยขึ้นไปสะสมบนชั้นบรรยากาศมากขึ้น ทำให้ฝนตกลงมาอย่างหนัก)

- จากคำถามที่ ครูถามนักเรียนไปในต้นชั่วโมง นักเรียนคิดว่าประเทศที่ร่ำรวยควรต้องรับผิดชอบต่อการเกิดน้ำท่วมในประเทศไทยเช่นเดียวกับประเทศปากีสถานหรือไม่ (แนวคำตอบ: ควร, ไม่ควร)

- เพราะเหตุใดนักเรียนจึงคิดว่า ควรรับผิดชอบ (แนวคำตอบ: ประเทศที่ร่ำรวยเช่น อเมริกา มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจำนวนมากในการยกระดับความก้าวหน้าทางเศรษฐกิจของประเทศตนเอง ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ทำให้ประเทศอื่นๆได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ)

- ดังนั้นจากที่เราได้รับชมเกี่ยวกับวิดีโอ น้ำท่วมในประเทศปากีสถาน จะเห็นว่ามีมความคล้ายคลึงกับปรากฏการณ์น้ำท่วมในประเทศไทยที่นักเรียนได้จากการสืบค้นข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นสาเหตุของการเกิดน้ำท่วมที่มีสาเหตุจากธรรมชาติ เช่น ลมมรสุมที่เป็นลมประจำฤดู เกิดจากอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นทวีปและพื้นมหาสมุทรแตกต่างกัน ลักษณะภูมิประเทศในแต่ละพื้นที่ที่มีแตกต่างกันทำให้ลักษณะการเกิดน้ำท่วมแตกต่างกัน และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ทำให้ปรากฏการณ์น้ำท่วมมีทวีความรุนแรงมากขึ้น

6. สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

1. อุปกรณ์ทำกิจกรรม “เกิดลม” และ “การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำ”
2. ใบกิจกรรมสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับสาเหตุของปรากฏการณ์น้ำท่วม
3. แบบบันทึกกิจกรรมสืบเสาะหาความรู้ สาเหตุของปรากฏการณ์น้ำท่วม
4. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.6 เล่ม 2

แหล่งเรียนรู้

1. อินเทอร์เน็ต
2. ห้องสมุด

7. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์	วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ (K)			
1. นักเรียนสามารถอธิบายการเกิดลมบก ลมทะเล และลมมรสุมได้อย่างถูกต้อง	- ตรวจสอบคำถามท้ายกิจกรรมการสืบค้นเรื่อง ลม พ้า อากาศ	- ใบกิจกรรมสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับสาเหตุของปรากฏการณ์น้ำท่วมตอนที่ 3	- นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้องผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
2. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบการเกิดลมบก ลมทะเล และลมมรสุมได้ถูกต้อง	- ตรวจสอบจากคำถามแบบบันทึกกิจกรรมสืบเสาะหาความรู้ สาเหตุของปรากฏการณ์น้ำท่วม	- แบบบันทึกกิจกรรมสืบเสาะหาความรู้ สาเหตุของปรากฏการณ์น้ำท่วม	- นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้องผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
3. นักเรียนสามารถอธิบายผลของลมบก ลมทะเล และลมมรสุมที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้ถูกต้อง	- ตรวจสอบจากคำถามในแบบบันทึกกิจกรรมสืบเสาะหาความรู้ สาเหตุของปรากฏการณ์น้ำท่วม	- แบบบันทึกกิจกรรมสืบเสาะหาความรู้ สาเหตุของปรากฏการณ์น้ำท่วม	- นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้องผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป

จุดประสงค์	วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
4. นักเรียนสามารถอธิบายผลของลมมรสุมต่อการเกิดฤดูของประเทศไทยได้ถูกต้อง	- ตรวจคำถามท้ายกิจกรรมการสืบค้นเรื่อง ลม พ้า อากาศ	- ใบกิจกรรมสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับสาเหตุของปรากฏการณ์น้ำท่วมตอนที่ 3	- นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้องผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านกระบวนการ (P) 1. นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับลมบก ลมทะเล และลมมรสุมได้ร้อยละ 60 ขึ้นไป	- ตรวจแบบบันทึกกิจกรรมสืบเสาะหาความรู้	- แบบประเมินการสืบค้นข้อมูลนักเรียน เรื่อง ลม พ้า อากาศ	- นักเรียนได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์
ด้านคุณลักษณะ (A) 1. นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการทดลองในห้องเรียนในระดับพอใช้ขึ้นไป 2. นักเรียนมีความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศในระดับปานกลางขึ้นไป	- สังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการทำงาน - ประเมินความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ	- แบบประเมินพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการทำงาน - ใบกิจกรรมสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับสาเหตุของปรากฏการณ์น้ำท่วมตอนที่ 4	- นักเรียนได้คะแนนระดับพอใช้ ถือว่าผ่านเกณฑ์ - นักเรียนมีความตระหนักในระดับปานกลางขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์

ตอนที่ 3 คำถามท้ายใบกิจกรรม

1. ลมบกคืออะไร เกิดขึ้นได้อย่างไร

.....

.....

.....

2. ลมทะเลคืออะไร เกิดขึ้นได้อย่างไร

.....

.....

.....

3. ลมมรสุมคืออะไร เกิดขึ้นได้อย่างไร

.....

.....

.....

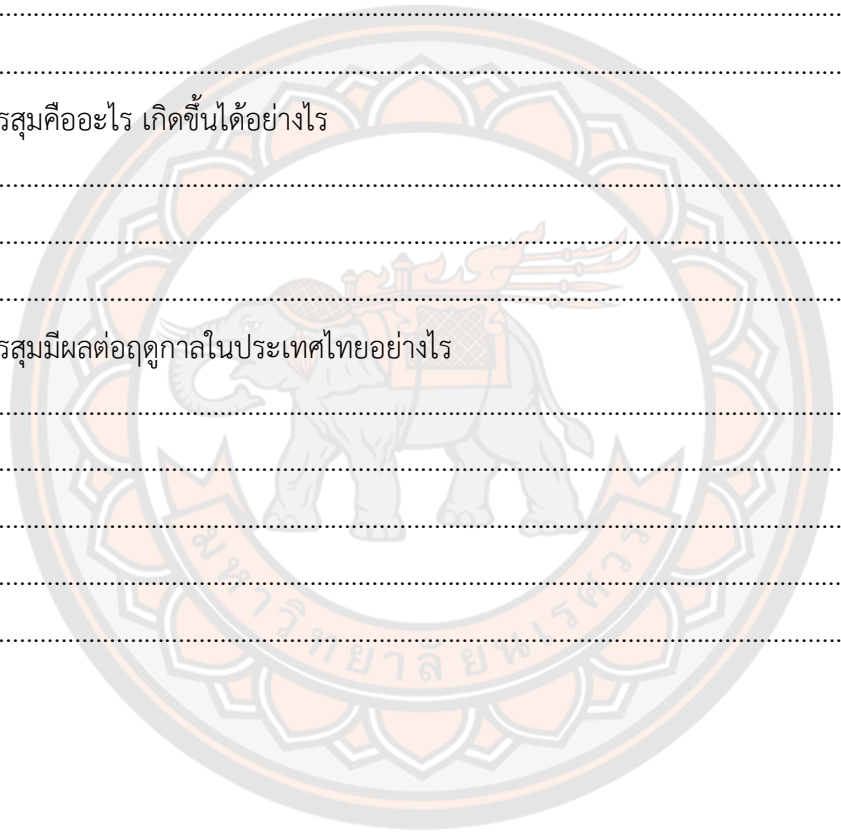
4. ลมมรสุมมีผลต่อฤดูกาลในประเทศไทยอย่างไร

.....

.....

.....

.....



ตอนที่ 4 แบบประเมินความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ เรื่อง ลม ฟ้า อากาศ

คำชี้แจง

ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด

หมายเหตุ: ระดับของความคิดเห็นที่นักเรียนทำเครื่องหมายไม่มีความถูกต้อง - ผิด หรือมีผลต่อคะแนน

จึงขอให้นักเรียนตอบให้ตรงตามความรู้สึกที่แท้จริง

ข้อ	รายการ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง (5)	เห็นด้วย (4)	ไม่แน่ใจ (3)	ไม่เห็นด้วย (2)	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง (1)
1	ความรุนแรงของลมมรสุมที่พัดเข้ามาในประเทศไทยเป็นผลจากเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ					
2	อุณหภูมิอากาศโลกที่สูงขึ้นทำให้ลมมรสุมรุนแรงขึ้น การลดอุณหภูมิอากาศโดยการลดการใช้เครื่องปรับอากาศจะช่วยบรรเทาความรุนแรงของลมมรสุม					
3	การเกิดปรากฏการณ์น้ำท่วมมีสาเหตุมาจากธรรมชาติไม่เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ					
4	ประเทศที่ร่ำรวยมีส่วนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมากกว่าประเทศยากจน					
5	ลมมรสุมที่มีความรุนแรงเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ มีสาเหตุมาจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจก สามารถแก้ไขได้โดยการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เช่น การแยกขยะก่อนทิ้ง					
6	นักเรียนมีการติดตามการพยากรณ์อากาศเกี่ยวกับอิทธิพลของลมมรสุมอยู่เสมอ					
7	นักเรียนกังวลว่าการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะมีผลต่ออิทธิพลของลมมรสุมที่พัดเข้ามาในประเทศไทย					
8	อุณหภูมิอากาศที่สูงขึ้นทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศส่งผลให้ปริมาณฝนเพิ่มสูงขึ้น					

ข้อ	รายการ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง (5)	เห็นด้วย (4)	ไม่แน่ใจ (3)	ไม่เห็นด้วย (2)	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง (1)
9	การเกิดน้ำท่วมเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ทำให้นักเรียนกังวลว่าจะมีผลกระทบต่อชีวิตประจำวันของนักเรียน					
10	นักเรียนรู้สึกกังวลว่าจะเกิดน้ำท่วมในพื้นที่ที่นักเรียนอาศัยอยู่เมื่อมีฝนตกต่อเนื่องเป็นเวลานาน					
11	ลมมรสุมที่รุนแรงขึ้นเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเกิดน้ำท่วม					
12	การใช้วิธีการเดินทางแทนการนั่งรถยนต์ เมื่อเดินทางในระยะทางที่ไม่ไกลมากเป็นประจำ เพื่อลดการใช้เชื้อเพลิงคาร์บอนซึ่งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ					
13	การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยการถอดปลั๊กเครื่องใช้ไฟฟ้าทุกครั้งที่เลิกใช้งาน จะช่วยบรรเทาความรุนแรงของลมมรสุมจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ					
14	นักเรียนรู้สึกไม่สบายใจเมื่อเห็นข่าวความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เช่น ข่าน้ำท่วมปากีสถาน					
15	การปลูกป่าเพื่อช่วยบรรเทาความรุนแรงของน้ำท่วมซึ่งเป็นผลจากลมมรสุมที่รุนแรงขึ้นเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ					
16	การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลให้น้ำท่วมมีความรุนแรงมากขึ้น					

ข้อ	รายการ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง (5)	เห็นด้วย (4)	ไม่แน่ใจ (3)	ไม่เห็นด้วย (2)	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง (1)
17	การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมีผลมาจากพฤติกรรมของมนุษย์ เช่น การใช้ถุงพลาสติกในการใส่ของ การเปลี่ยนมาใช้กระเป๋าผ้าแทนการใช้ถุงพลาสติกจะช่วยบรรเทาความรุนแรงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ					
18	นักเรียนกังวลว่าการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมีส่วนทำให้เกิดน้ำท่วมที่รุนแรง					

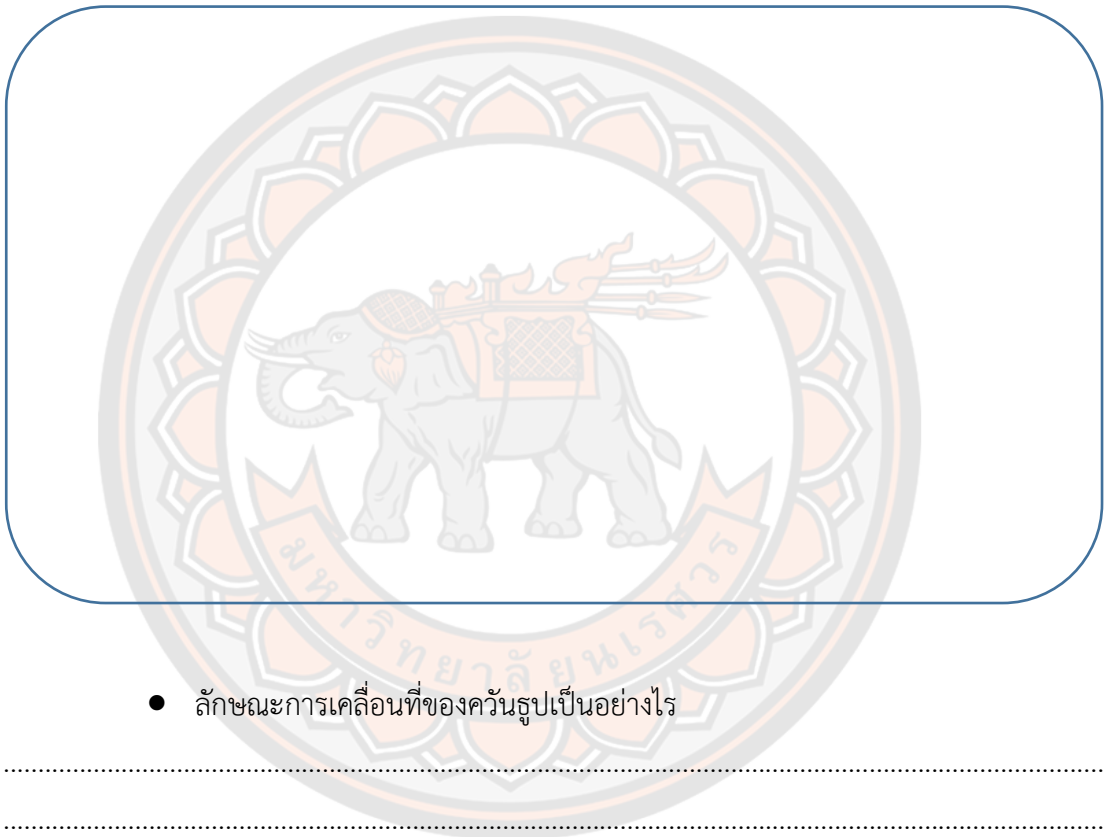
แบบบันทึกกิจกรรมสืบเสาะหาความรู้ สาเหตุของปรากฏการณ์น้ำท่วม

ตอนที่ 1 เรื่อง เกิดลม การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของอากาศเหนือทรายและเหนือน้ำ

ขั้นตอนการทดลอง

1. ให้นักเรียนนำปลายรูปที่จุดไฟแล้วไปไว้บริเวณที่จุดกึ่งกลางของท่อพลาสติกท่อล่าง ถือค้ำไว้จนเห็นการเคลื่อนที่ของควันรูป

2. สังเกตการเคลื่อนที่ของควันรูประหว่างขวดทั้งสองใบ และบันทึกผลโดยวาดรูปแสดงทิศทางของการเคลื่อนที่ของควันรูปที่ได้จากการทดลอง



- ลักษณะการเคลื่อนที่ของควันรูปเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

.....

- สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ง ตัวอย่างแบบประเมินความสอดคล้องของแบบวัดมโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์โลก และภัยธรรมชาติ

แบบประเมินความสอดคล้องแบบวัดมโนทัศน์ เรื่อง ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง

แบบประเมินนี้เป็นแบบประเมินความเหมาะสมของแบบวัดมโนทัศน์ เรื่อง ปรากฏการณ์โลก และภัยธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ขอให้ท่านพิจารณาว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้น มีสอดคล้องกันระหว่างมโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติกับข้อคำถาม หรือไม่ โดยให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเห็นของท่าน

-1 หมายถึง แน่ใจ ว่าคำถามข้อนั้นไม่สอดคล้องกับมโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติที่กำหนด

0 หมายถึง ไม่แน่ใจ ว่าคำถามข้อนั้นสอดคล้องกับมโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติที่กำหนด

+1 หมายถึง แน่ใจ ว่าข้อคำถามข้อนั้นสอดคล้องกับมโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติที่กำหนด

ข้อที่ 1

แนวคิด: ลมบก คือลมที่พัดจากชายฝั่งไปสู่ทะเลในเวลากลางวัน เกิดจากพื้นน้ำทะเลคายความร้อนได้ช้ากว่าพื้นดิน ส่งผลให้พื้นน้ำทะเลมีอุณหภูมิสูงกว่าพื้นดิน ทำให้อากาศเหนือพื้นน้ำทะเลลอยตัวขึ้น และอากาศเหนือพื้นดินซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่าเคลื่อนเข้ามาแทนที่

คำถาม: 1. ลมบกคืออะไร เกิดขึ้นได้อย่างไร

เฉลย:

มโนทัศน์ระดับ สมบูรณ์ (CU)	มโนทัศน์ วิทยาศาสตร์ แบบไม่สมบูรณ์ (PU)	มโนทัศน์ วิทยาศาสตร์ บางส่วนมีความ สอดคล้อง และมี บางส่วนไม่ สอดคล้อง (PU+MU)	ไม่มีมโนทัศน์ใด สอดคล้องกับ วิทยาศาสตร์ (NU)	ไม่ตอบคำถาม หรือไม่มีการ อธิบายเหตุผล ทาง วิทยาศาสตร์ (NO)
- ลมบก คือลมที่ พัดจากชายฝั่งไปสู่ ทะเลในเวลา กลางคืน เกิดจาก พื้นน้ำทะเลคาย ความร้อนได้ช้ากว่า พื้นดิน ส่งผลให้พื้น น้ำทะเลมีอุณหภูมิ สูงกว่าพื้นดิน ทำให้อากาศเหนือพื้นน้ำ ทะเลลอยตัวขึ้น และอากาศเหนือ พื้นดินซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่าเคลื่อนเข้ามาแทนที่	- ลมบก เกิด จากพื้นน้ำทะเล มีอุณหภูมิสูง กว่าพื้นดิน - ลมบก คือลม ที่พัดจากชายฝั่ง ไปสู่ทะเลใน เวลากลางคืน	- ลมบก คือลมที่ พัดในเวลา กลางคืน พัดจาก ทะเลสู่ชายฝั่ง - ลมบก คือลมที่ พัดในเวลา กลางวัน พัดจาก ชายฝั่งสู่ทะเล	- ลมบก คือลม ที่พัดเวลา กลางวัน - ลมบกคือลมที่ พัดจากทะเลสู่ ชายฝั่ง	- ไม่ตอบหรือ ตอบ นอกเหนือจากนี้

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ความสอดคล้องกันระหว่างมโนทัศน์เรื่อง ปฏิกิริยาเคมีโลกและภัยธรรมชาติกับข้อคำถาม

+1 0 -1

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ข้อที่ 2

แนวคิด: ลมทะเล คือลมที่พัดจากทะเลเข้าสู่ชายฝั่งในเวลากลางวัน เนื่องจากพื้นดินดูดกลืนความร้อนได้เร็วกว่าพื้นน้ำทะเล พื้นดินจึงมีอุณหภูมิสูงกว่า ทำให้อากาศเหนือพื้นดินลอยตัวสูงขึ้น ส่งผลให้อากาศเหนือพื้นน้ำทะเลซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่าเคลื่อนเข้ามาแทนที่

คำถาม: 2. ลมทะเลคืออะไร เกิดขึ้นได้อย่างไร

เฉลย:

มโนทัศน์ระดับสมบูรณ์ (CU)	มโนทัศน์วิทยาศาสตร์แบบไม่สมบูรณ์ (PU)	มโนทัศน์วิทยาศาสตร์บางส่วนมีความสอดคล้อง และมีบางส่วนไม่สอดคล้อง (PU+MU)	ไม่มีมโนทัศน์ใดสอดคล้องกับวิทยาศาสตร์ (NU)	ไม่ตอบคำถามหรือไม่มีการอธิบายเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ (NO)
- ลมทะเล คือลมที่พัดจากทะเลเข้าสู่ชายฝั่งในเวลากลางวัน เนื่องจากพื้นดินดูดกลืนความร้อนได้เร็วกว่าพื้นน้ำทะเล พื้นดินจึงมีอุณหภูมิสูงกว่า ทำให้อากาศเหนือพื้นดินลอยตัวสูงขึ้น ส่งผลให้อากาศเหนือพื้นน้ำทะเลซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่าเคลื่อนเข้ามาแทนที่	- ลมทะเล เกิดจากพื้นน้ำทะเลมีอุณหภูมิต่ำกว่าพื้นดิน - ลมทะเล คือลมที่พัดจากทะเลเข้าสู่ชายฝั่งในเวลากลางวัน	- ลมทะเล คือลมที่พัดในเวลากลางวัน พัดจากทะเลสู่ชายฝั่ง - ลมทะเล คือลมที่พัดในเวลากลางวัน พัดจากชายฝั่งออกสู่ทะเล	- ลมทะเล คือลมที่พัดในเวลากลางวัน - ลมทะเล คือลมที่พัดจากชายฝั่งไปสู่ทะเล	- ไม่ตอบหรือตอบนอกเหนือจากนี้

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ความสอดคล้องกันระหว่างมโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติกับข้อความ

+1 0 -1

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ข้อที่ 3

แนวคิด: ลมมรสุม คือลมประจำฤดู ซึ่งจะเกิดบริเวณเขตร้อนของโลก เกิดจากความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของอากาศเหนือพื้นทวีปและอุณหภูมิอากาศเหนือพื้นมหาสมุทร

คำถาม: 3. ลมมรสุมคืออะไร เกิดขึ้นได้อย่างไร

เฉลย:

มโนทัศน์ระดับ สมบูรณ์ (CU)	มโนทัศน์ วิทยาศาสตร์แบบ ไม่สมบูรณ์ (PU)	มโนทัศน์ วิทยาศาสตร์บางส่วน มีความสอดคล้อง และมีบางส่วนไม่ สอดคล้อง (PU+MU)	ไม่มีมโนทัศน์ ใดสอดคล้อง กับ วิทยาศาสตร์ (NU)	ไม่ตอบคำถาม หรือไม่มีการ อธิบายเหตุผล ทาง วิทยาศาสตร์ (NO)
- ลมมรสุม คือลม ประจำฤดู ซึ่งจะ เกิดบริเวณเขต ร้อนของโลก เกิด จากความ แตกต่างระหว่าง อุณหภูมิของ อากาศเหนือพื้น ทวีปและอุณหภูมิ อากาศเหนือพื้น มหาสมุทร	- ลมมรสุม คือลม ประจำฤดู - ลมมรสุมเกิด จากความ แตกต่างระหว่าง อุณหภูมิของ อากาศเหนือพื้น ทวีปและอุณหภูมิ อากาศเหนือพื้น มหาสมุทร	- ลมมรสุมเกิดจาก ความแตกต่าง ระหว่างอุณหภูมิของ อากาศเหนือพื้นดิน และอุณหภูมิอากาศ เหนือพื้นน้ำทะเล บริเวณเขตร้อนของ โลก	- มรสุมเกิด จากความ แตกต่าง ระหว่าง อุณหภูมิของ พื้นดินและพื้น น้ำทะเล	- ไม่ตอบหรือ ตอบนอก เหนือจากนี้

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ความสอดคล้องกันระหว่างมโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติกับข้อความ

+1 0 -1

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ข้อที่ 4

แนวคิด: การพัดผ่านของลมมรสุมส่งผลต่อประเทศไทยทำให้เกิดฤดูฝน และฤดูหนาว โดยลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือส่งผลให้ประเทศไทยเป็นฤดูหนาว เนื่องจากอากาศทางซีกโลกเหนือมีอุณหภูมิต่ำกว่าอากาศทางซีกโลกใต้ อากาศทางซีกโลกใต้จึงเคลื่อนที่สูงขึ้นและอากาศทางซีกโลกเหนือจะเคลื่อนเข้ามาแทนที่ โดยจะพัดพาอากาศที่มีอุณหภูมิต่ำ และมีความชื้นน้อยจากทางตอนเหนือของประเทศไทยมายังประเทศประเทศไทย ส่วนลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะส่งผลให้ประเทศไทยเป็นฤดูฝน เนื่องจากอากาศทางซีกโลกเหนือมีอุณหภูมิสูงกว่าอากาศทางซีกโลกใต้ อากาศทางซีกโลกเหนือเคลื่อนที่สูงขึ้นและอากาศทางซีกโลกใต้จะเคลื่อนเข้ามาแทนที่ ซึ่งเมื่อพัดผ่านมหาสมุทรก็จะนำความชื้นมายังประเทศไทย

คำถาม: 4. ลมมรสุมมีผลต่อฤดูกาลในประเทศไทยอย่างไร

เฉลย:

มโนทัศน์ระดับสมบูรณ์ (CU)	มโนทัศน์วิทยาศาสตร์แบบไม่สมบูรณ์ (PU)	มโนทัศน์วิทยาศาสตร์บางส่วนมีความสอดคล้อง และมีบางส่วนไม่สอดคล้อง (PU+MU)	ไม่มีมโนทัศน์ใดสอดคล้องกับวิทยาศาสตร์ (NU)	ไม่ตอบคำถาม หรือไม่มีการอธิบายเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ (NO)
- ทำให้ประเทศไทยเกิดฤดูฝน และฤดูหนาว โดยลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือส่งผลให้ประเทศไทยเป็นฤดูหนาว เนื่องจากอากาศทางซีกโลกเหนือมีอุณหภูมิต่ำกว่าอากาศทางซีกโลกใต้ อากาศทางซีกโลกใต้จึงเคลื่อนที่สูงขึ้นและอากาศทางซีกโลกเหนือจะเคลื่อน	- ลมมรสุมทำให้สภาพอากาศในประเทศไทยเกิดการเปลี่ยนแปลง - ทำให้เกิดฤดูฝนและฤดูหนาว - ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือส่งผลให้ประเทศไทยเป็นฤดูหนาว ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะส่งผล	- ทำให้เกิดฝนตก ทำให้อากาศหนาว - ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ส่งผลให้ประเทศไทยเกิดฤดูหนาว ส่วนลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจะส่งผลให้ประเทศไทยเกิดฤดูฝน	- ไม่มีผลต่อฤดูกาลในประเทศไทย	- ไม่ตอบ หรือตอบนอกเหนือจากนี้

มโนทัศน์ระดับสมบูรณ์ (CU)	มโนทัศน์ วิทยาศาสตร์ แบบไม่สมบูรณ์ (PU)	มโนทัศน์ วิทยาศาสตร์บางส่วน มีความสอดคล้อง และมีบางส่วนไม่ สอดคล้อง (PU+MU)	ไม่มีมโน ทัศน์ใด สอดคล้อง กับ วิทยาศาสตร์ (NU)	ไม่ตอบ คำถาม หรือไม่มีกร อธิบาย เหตุผลทาง วิทยาศาสตร์ (NO)
<p>เข้ามาแทนที่ โดยจะ พัดพาอากาศที่มี อุณหภูมิต่ำ และมี ความชื้นน้อยจากทาง ตอนเหนือของประเทศ จีนมายังประเทศ ประเทศไทย ส่วนลม มรสุมตะวันตกเฉียงใต้ จะส่งผลให้ประเทศ ไทยเป็นฤดูฝน เนื่องจากอากาศทาง ซีกโลกเหนือมีอุณหภูมิ สูงกว่าอากาศทางซีก โลกใต้ อากาศทางซีก โลกเหนือเคลื่อนที่ สูงขึ้นและอากาศทาง ซีกโลกใต้จะเคลื่อนเข้า มาแทนที่ ซึ่งเมื่อพัด ผ่านมหาสมุทรก็จะนำ ความชื้นมายังประเทศ ไทย</p>	<p>ให้ประเทศไทย เป็นฤดูฝน</p>			

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ความสอดคล้องกันระหว่างมโนทัศน์เรื่อง ปรัชญาการณโลกและภยธรรมชาติกับข้อความ

+1 0 -1

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ข้อที่ 5

แนวคิด: การกัดเซาะชายฝั่ง คือการกร่อนของตะกอนบริเวณชายฝั่ง เกิดจากการกัดเซาะของคลื่น

ทำให้พื้นที่บริเวณชายฝั่งถูกกัดเซาะจนพื้นแผ่นดินบางส่วนค่อยๆหายไป

คำถาม: 5. การกัดเซาะชายฝั่งคืออะไร เกิดขึ้นได้อย่างไร

เฉลย:

มโนทัศน์ระดับ สมบูรณ์ (CU)	มโนทัศน์ วิทยาศาสตร์แบบ ไม่สมบูรณ์ (PU)	มโนทัศน์ วิทยาศาสตร์ บางส่วนมีความ สอดคล้อง และมี บางส่วนไม่ สอดคล้อง (PU+MU)	ไม่มีมโนทัศน์ ใดสอดคล้อง กับ วิทยาศาสตร์ (NU)	ไม่ตอบคำถาม หรือไม่มีการ อธิบายเหตุผล ทาง วิทยาศาสตร์ (NO)
- การกัดเซาะ ชายฝั่ง คือการ กร่อนของตะกอน บริเวณชายฝั่ง เกิด จากการกัดเซาะ ของคลื่น ทำให้ พื้นที่บริเวณชายฝั่ง ถูกกัดเซาะจนพื้น แผ่นดินบางส่วน ค่อยๆหายไป	- การกร่อนของ ตะกอนบริเวณ ชายฝั่ง - การหายไปของ พื้นที่บริเวณ ชายฝั่ง	- การหายไปของ พื้นดินบริเวณ ชายฝั่งบางส่วน เนื่องจากการ กระทบของคลื่น	- พื้นดิน น้อยลง	- ไม่ตอบหรือ ตอบนอก เหนือจากนี้

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ความสอดคล้องกันระหว่างมโนทัศน์เรื่อง ปรัชญาการณโลกและภยธรรมชาติกับข้อความ

+1 0 -1

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ข้อที่ 6

แนวคิด: การกัดเซาะชายฝั่งก่อให้เกิดผลกระทบโดยส่งผลให้ชายฝั่งเกิดการสึกกร่อนและพังทลาย แนวชายฝั่งแคบลง ส่งผลเสียต่อสิ่งก่อสร้างบริเวณใกล้ชายฝั่ง พื้นที่ทำการเกษตร แหล่งที่อยู่อาศัย และแหล่งอาหาร ประชาชนที่อยู่อาศัยทรัพยากรป่าชายเลนและแนวปะการังเกิดความเสียหาย และสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งมีความอุดมสมบูรณ์ลดลง

คำถาม: 6. การกัดเซาะชายฝั่งมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมอย่างไร

เฉลย:

มโนทัศน์ระดับสมบูรณ (CU)	มโนทัศน์ วิทยาศาสตร์ แบบไม่ สมบูรณ (PU)	มโนทัศน์ วิทยาศาสตร์ บางส่วนมีความ สอดคล้อง และ มีบางส่วนไม่ สอดคล้อง (PU+MU)	ไม่มีมโน ทัศน์ใด สอดคล้อง กับ วิทยาศาสตร์ (NU)	ไม่ตอบ คำถาม หรือไม่มีกร อธิบาย เหตุผลทาง วิทยาศาสตร์ (NO)
- มี ส่งผลให้ชายฝั่งเกิดการสึกกร่อนและพังทลาย แนวชายฝั่งแคบลง ส่งผลเสียต่อสิ่งก่อสร้างบริเวณใกล้ชายฝั่ง พื้นที่ทำการเกษตร แหล่งที่อยู่อาศัยและแหล่งอาหาร ประชาชนที่อยู่อาศัย ทรัพยากรป่าชายเลนและแนวปะการังเกิดความเสียหาย สิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งมีความอุดมสมบูรณ์ลดลง	- มี ส่งผลให้ชายฝั่งเกิดการสึกกร่อนและพังทลาย แนวชายฝั่งแคบลง - มี ส่งผลเสียต่อสิ่งก่อสร้างบริเวณใกล้ชายฝั่ง พื้นที่ทำการเกษตร	- มี ทำให้แนวชายฝั่งหายไปทั้งหมด	- ไม่มี - มี	- ไม่ตอบหรือตอบนอกเหนือจากนี้

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ความสอดคล้องกันระหว่างมโนทัศน์เรื่อง ปรัชญาการณโลกและภยธรรมชาติกับข้อความถาม

+1 0 -1

ข้อเสนอแนะ

.....

ข้อที่ 7

แนวคิด: การรับมือกับการกัดเซาะชายฝั่งควรมีการวางแผนเฝ้าระวังการกัดเซาะชายฝั่ง เช่น พังข้าว การเกิดมรสุมซึ่งจะมีผลต่อการกัดเซาะชายฝั่ง ตรวจสอบว่าสิ่งปลูกสร้างหรือที่อยู่อาศัยอยู่ในสภาพที่มั่นคงและแข็งแรงหรือไม่ รวมทั้งแนวทางการปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากการกัดเซาะชายฝั่ง เช่น การเปลี่ยนสถานที่อยู่อาศัยให้ห่างออกจากบริเวณการกัดเซาะชายฝั่งที่เกิดขึ้นรุนแรงเพื่อให้ปลอดภัยจากความเสียหายจากการกัดเซาะชายฝั่ง

คำถาม: 7. จงอธิบายแนวทางการเฝ้าระวังและปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากการกัดเซาะชายฝั่ง

เฉลย:

มโนทัศน์ระดับ สมบูรณ์ (CU)	มโนทัศน์ วิทยาศาสตร์แบบไม่ สมบูรณ์ (PU)	มโนทัศน์ วิทยาศาสตร์ บางส่วนมี ความ สอดคล้อง และ มีบางส่วนไม่ สอดคล้อง (PU+MU)	ไม่มีมโนทัศน์ ใดสอดคล้อง กับ วิทยาศาสตร์ (NU)	ไม่ตอบคำถาม หรือไม่มีการ อธิบายเหตุผล ทาง วิทยาศาสตร์ (NO)
- แนวทางการเฝ้า ระวัง เช่น พังข้าว การเกิดมรสุมซึ่งจะมี ผลต่อการกัดเซาะ ชายฝั่ง ตรวจสอบว่า สิ่งปลูกสร้างหรือที่ อยู่อาศัยอยู่ในสภาพ ที่มั่นคงและแข็งแรง หรือไม่	- แนวทางการเฝ้า ระวัง เช่น พังข้าว การเกิดมรสุมซึ่งจะมี ผลต่อการกัดเซาะ ชายฝั่ง ตรวจสอบว่า สิ่งปลูกสร้างหรือที่ อยู่อาศัยอยู่ในสภาพ ที่มั่นคงและแข็งแรง หรือไม่	- เปลี่ยน สถานที่อยู่ อาศัยชั่วคราว	- ขอความ ช่วยเหลือ	- ไม่ตอบหรือ ตอบ นอกเหนือจาก นี้

มโนทัศน์ระดับ สมบูรณ์ (CU)	มโนทัศน์ วิทยาศาสตร์แบบ ไม่สมบูรณ์ (PU)	มโนทัศน์ วิทยาศาสตร์ บางส่วนมีความ สอดคล้อง และมี บางส่วนไม่ สอดคล้อง (PU+MU)	ไม่มีมโนทัศน์ ใดสอดคล้อง กับ วิทยาศาสตร์ (NU)	ไม่ตอบคำถาม หรือไม่มีการ อธิบายเหตุผล ทาง วิทยาศาสตร์ (NO)
และการปฏิบัติตน ให้ปลอดภัยจาก การกัดเซาะ ชายฝั่ง เช่นการ เปลี่ยนสถานที่อยู่ อาศัยให้ห่างออก จากบริเวณการ กัดเซาะชายฝั่งที่ เกิดขึ้นรุนแรง	- การปฏิบัติตนให้ ปลอดภัยจากการ กัดเซาะชายฝั่ง เช่นการเปลี่ยน สถานที่อยู่อาศัย ให้ห่างออกจาก บริเวณการกัด เซาะชายฝั่งที่ เกิดขึ้นรุนแรง			

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ความสอดคล้องกันระหว่างมโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติกับข้อความถาม

+1 0 -1

ข้อเสนอแนะ

.....

ข้อที่ 8

แนวคิด: ปรากฏการณ์เรือนกระจกเกิดจากการที่ชั้นบรรยากาศของโลกกระทำตัวเสมือนกระจก โดยให้รังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์ผ่านเข้ามายังโลก เมื่อรังสีความร้อนตกกระทบพื้นโลกและถูกสะท้อนออกไป บางส่วนของรังสีถูกกักเก็บความร้อนแล้วคายความร้อนบางส่วนกลับสู่ผิวโลกโดยก๊าซเรือนกระจก

คำถาม: 8. ให้นักเรียนวาดภาพอธิบายการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก

เฉลย:

มโนทัศน์ระดับ สมบูรณ์ (CU)	มโนทัศน์ วิทยาศาสตร์ แบบไม่ สมบูรณ์ (PU)	มโนทัศน์ วิทยาศาสตร์บางส่วน มีความสอดคล้อง และมีบางส่วนไม่ สอดคล้อง (PU+MU)	ไม่มีมโนทัศน์ ใดสอดคล้อง กับ วิทยาศาสตร์ (NU)	ไม่ตอบคำถาม หรือไม่มีการ อธิบายเหตุผล ทาง วิทยาศาสตร์ (NO)
<p>-วาดองค์ประกอบ ที่เกี่ยวกับการเกิด ปรากฏการณ์เรือน กระจกอย่าง ครบถ้วนเช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> - โลก ดวงอาทิตย์ ก๊าซเรือนกระจก - รังสีจากดวง อาทิตย์ที่กระทบชั้น บรรยากาศแล้วถูก สะท้อนออกไป - รังสีจากดวง อาทิตย์บางส่วนที่ ผ่านชั้นบรรยากาศ ตกกระทบพื้นโลก แล้วถูกสะท้อนกลับ ออกไป - รังสีจากดวง อาทิตย์บางส่วนที่ ผ่านชั้นบรรยากาศ ตกกระทบพื้นโลก แล้วถูกกักเก็บไว้ โดยก๊าซเรือน กระจก 	<p>-วาดองค์ ประกอบที่ เกี่ยวกับการ เกิด ปรากฏการณ์ เรือนกระจก อย่างน้อย 5 องค์ประกอบ</p>	<p>-วาดองค์ประกอบที่ เกี่ยวกับการเกิด ปรากฏการณ์เรือน กระจก แต่มีการระบุ ลักษณะรังสีจากดวง อาทิตย์ในบาง รูปแบบไม่ครบ หรือไม่ถูกต้อง</p>	<p>-วาดรูปแต่ไม่ มีการระบุ ลักษณะรังสี จากดวง อาทิตย์ ทั้ง 3 รูปแบบ</p>	<p>- ไม่ตอบหรือ ตอบ นอกเหนือจากนี้</p>

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ความสอดคล้องกันระหว่างมโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติกับข้อความ

+1 0 -1

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ข้อที่ 9

แนวคิด: ปรากฏการณ์เรือนกระจกในภาวะปกติมีผลต่ออุณหภูมิของอากาศโดยเฉลี่ยของอากาศบนโลกเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตบนโลก ส่วนปรากฏการณ์เรือนกระจกที่รุนแรงส่งผลให้อุณหภูมิเฉลี่ยบนโลกสูงขึ้น จนเกิดภาวะโลกร้อน ส่งผลให้สิ่งมีชีวิตบางชนิดไม่มีที่อยู่อาศัย พืชเหี่ยวเฉา และสิ่งมีชีวิตล้มตายได้

คำถาม: 9. ปรากฏการณ์เรือนกระจกในภาวะปกติ และปรากฏการณ์เรือนกระจกที่รุนแรง มีผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลกอย่างไร

เฉลย:

มโนทัศน์ระดับ สมบูรณ์ (CU)	มโนทัศน์ วิทยาศาสตร์ แบบไม่สมบูรณ์ (PU)	มโนทัศน์ วิทยาศาสตร์ บางส่วนมีความ สอดคล้อง และมี บางส่วนไม่ สอดคล้อง (PU+MU)	ไม่มีมโนทัศน์ ใดสอดคล้อง กับ วิทยาศาสตร์ (NU)	ไม่ตอบคำถาม หรือไม่มีการ อธิบายเหตุผล ทาง วิทยาศาสตร์ (NO)
- ปรากฏการณ์เรือน กระจกในภาวะปกติ มีผลต่ออุณหภูมิของ อากาศโดยเฉลี่ยของ อากาศบนโลก เหมาะสมต่อการ ดำรงชีวิต ของสิ่งมีชีวิตบนโลก	- ปรากฏการณ์ เรือนกระจกที่ เกิดขึ้นในภาวะ ปกติทำให้ อากาศบนโลกมี อุณหภูมิเฉลี่ย เหมาะสมต่อ การดำรงชีวิต ของสิ่งมีชีวิต	- ปรากฏการณ์ เรือนกระจกทำให้ โลกมีอุณหภูมิ สูงขึ้น เกิดภาวะ โลกร้อน	- ไม่มีผลต่อ สิ่งมีชีวิตและ สิ่งแวดล้อม - ปกป้อง สิ่งมีชีวิตและ สิ่งแวดล้อม บนโลก	- ไม่ตอบหรือ ตอบ นอกเหนือจาก นี้

มโนทัศน์ระดับ สมบูรณ์ (CU)	มโนทัศน์ วิทยาศาสตร์แบบ ไม่สมบูรณ์ (PU)	มโนทัศน์ วิทยาศาสตร์ บางส่วนมีความ สอดคล้อง และมี บางส่วนไม่ สอดคล้อง (PU+MU)	ไม่มีมโนทัศน์ ใดสอดคล้อง กับ วิทยาศาสตร์ (NU)	ไม่ตอบคำถาม หรือไม่มีการ อธิบายเหตุผล ทาง วิทยาศาสตร์ (NO)
ส่วน ปรากฏการณ์ เรือนกระจกที่ รุนแรงส่งผลให้ อุณหภูมิเฉลี่ย บนโลกสูงขึ้น จนเกิดภาวะ โลกร้อน ส่งผล ให้สิ่งมีชีวิตบาง ชนิดไม่มีที่อยู่ อาศัย พืชเหี่ยว เฉา และ สิ่งมีชีวิตล้มตาย ได้	- ปรากฏการณ์ เรือนกระจกมีความ รุนแรงมีผลทำให้ สิ่งมีชีวิตบางชนิดไม่ มีที่อยู่อาศัย พืช เหี่ยวเฉา และ สิ่งมีชีวิตล้มตายได้			

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ความสอดคล้องกันระหว่างมโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติกับข้อความ

+1 0 -1

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ข้อที่ 10

แนวคิด: การลดความรุนแรงที่เกิดขึ้นจากปรากฏการณ์เรือนกระจก คือลดการปล่อยแก๊สเรือนกระจก ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ปรากฏการณ์เรือนกระจกมีความรุนแรง เช่น ปิดสวิตช์ไฟ และเครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิดเมื่อเลิกใช้งาน เลือกซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5 ฉลากเขียว เครื่องหมายคาร์บอนฟุตพริ้นท์ บำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้าอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่องเพื่อยืดอายุการใช้งาน วางแผนและกำหนดเส้นทางก่อนออกเดินทางเพื่อประหยัดเชื้อเพลิง ลดการไชรถยนต์ส่วนตัว และเปลี่ยนมาใช้รถโดยสารสาธารณะแทน คัดแยกขยะ ช่วยกันปลูกต้นไม้ และการผลิตไฟฟ้าโดยใช้พลังงานทดแทน ได้แก่ พลังงานจากลม พลังงานแสงอาทิตย์ เป็นต้น

คำถาม: 10. จงเสนอวิธีการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เหมาะสมและปฏิบัติได้จริง

เฉลย:

มโนทัศน์ระดับ สมบูรณ์ (CU)	มโนทัศน์ วิทยาศาสตร์ แบบไม่ สมบูรณ์ (PU)	มโนทัศน์ วิทยาศาสตร์บางส่วน มีความสอดคล้อง และมีบางส่วนไม่ สอดคล้อง (PU+MU)	ไม่มีมโนทัศน์ ใดสอดคล้อง กับ วิทยาศาสตร์ (NU)	ไม่ตอบคำถาม หรือไม่มีการอธิบาย เหตุผลทาง วิทยาศาสตร์ (NO)
- เสนอแนวทาง ที่สามารถลด ก๊าซเรือน กระจก อย่าง น้อย 3 แนวทาง เช่น ปลูกต้นไม้ ลดการใช้ พลังงานไฟฟ้า ลดการใช้ สารเคมีใช้ การเกษตร	- เสนอ แนวทางที่ สามารถลด ก๊าซเรือน กระจก อย่าง น้อย 2 แนวทาง	- เสนอแนวทางที่ สามารถลดก๊าซเรือน กระจก และมีบาง แนวทางที่ไม่ เกี่ยวข้องกับการลด ก๊าซเรือนกระจก	- เสนอ แนวทางที่ไม่ เกี่ยวข้องกับการ ลดก๊าซ เรือนกระจก	- ไม่ตอบหรือตอบ นอกเหนือจากนี้

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ความสอดคล้องกันระหว่างมโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติกับข้อคำถาม

+1 0 -1

ข้อเสนอแนะ

.....
.....

(ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....



ภาคผนวก จ แบบวัดมโนทัศน์เรื่องปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ

แบบวัดมโนทัศน์ เรื่อง ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. ลมบกคืออะไร เกิดขึ้นได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

2. ลมทะเลคืออะไร เกิดขึ้นได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

3. ลมมรสุมคืออะไร เกิดขึ้นได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

4. ลมมรสุมมีผลต่อฤดูกาลในประเทศไทยอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

5. การกักตุนน้ำฝนคืออะไร เกิดขึ้นได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

6. การกััดเซาะชายฝั่งมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมอย่างไร

.....

.....

.....

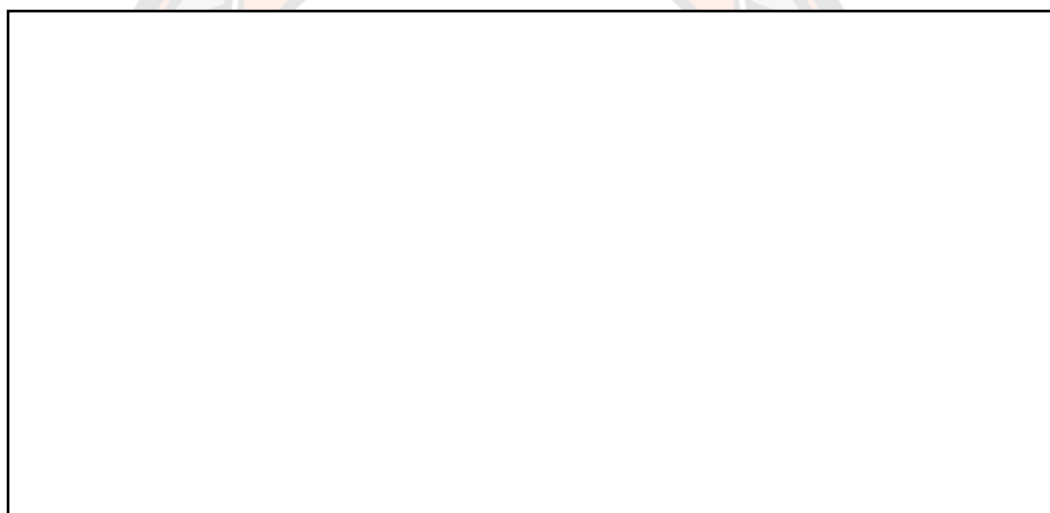
7. จงอธิบายแนวทางการเฝ้าระวังและปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากการกััดเซาะชายฝั่ง

.....

.....

.....

8. ให้นักเรียนวาดภาพอธิบายการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก



9. ปรากฏการณ์เรือนกระจกในภาวะปกติ และปรากฏการณ์เรือนกระจกที่รุนแรง มีผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลกอย่างไร

.....

.....

.....

10. จงเสนอวิธีการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เหมาะสมและปฏิบัติได้จริง

.....

.....

.....

ภาคผนวก ฉ ตัวอย่างแบบประเมินความสอดคล้องของแบบวัดความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบวัดความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ
การค้นคว้าอิสระ เรื่อง แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเพื่อส่งเสริม
มโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ และความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง: แบบประเมินนี้เป็นแบบประเมินความเหมาะสมของแบบวัดความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ ขอให้ท่านพิจารณาประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการศึกษาโดยใช้เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไปตามเกณฑ์การพิจารณาให้น้ำหนักดังนี้

- 1 หมายถึง แน่ใจ ว่าคำถามข้อนั้นไม่สอดคล้องกับกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการศึกษา
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจ ว่าคำถามข้อนั้นสอดคล้องกับกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการศึกษาหรือไม่
- +1 หมายถึง แน่ใจ ว่าคำถามข้อนั้นสอดคล้องกับกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการศึกษา

หมายเหตุ: แบบวัดความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศมี 4 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของนักเรียน

ตอนที่ 2 การประเมินองค์ประกอบความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ ด้านการรับรู้ต่อสภาพภูมิอากาศ

ตอนที่ 3 การประเมินองค์ประกอบความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ ด้านอารมณ์ ความรู้สึกต่อสภาพภูมิอากาศ

ตอนที่ 4 การประเมินองค์ประกอบความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ ด้านพฤติกรรมต่อสภาพภูมิอากาศ

โดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมในตอนๆที่ 2 ตอนที่ 3 และตอนที่ 4 ดังนี้

ตอนที่ 2 การประเมินองค์ประกอบความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ ด้านการรับรู้ต่อสภาพภูมิอากาศ

นิยามศัพท์ เฉพาะ	ข้อความถามองค์ประกอบความ ตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ ด้าน การรับรู้ต่อสภาพภูมิอากาศ	ระดับความเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
การรับรู้ต่อสภาพ ภูมิอากาศ คือ การรับรู้และ เข้าใจในประเด็น ด้านสภาพ ภูมิอากาศที่มี ความเกี่ยวข้องับ การเปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศ	1. การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ไม่ได้เกิดจากการกระทำของมนุษย์ แต่เป็นเรื่องที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ				
	2. ความร้อนจากดวงอาทิตย์เป็น สาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการ เปลี่ยนแปลงสภาพภูมิ				
	3. ประเทศที่ร่ำรวยมีส่วนทำให้เกิด การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ มากกว่าประเทศยากจน				
	4. ภาวะโลกร้อนทำให้เกิดการ เปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ				
	5. กิจกรรมของมนุษย์ไม่ได้เป็น สาเหตุต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพ ภูมิอากาศ				
	6. การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ส่งผลเกิดภัยธรรมชาติที่รุนแรง				

ตอนที่ 3 การประเมินองค์ประกอบความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ ด้านอารมณ์ ความรู้สึกต่อสภาพภูมิอากาศ

นิยามศัพท์ เฉพาะ	ข้อความองค์ประกอบความ ตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ ด้าน อารมณ์ ความรู้สึกต่อสภาพ ภูมิอากาศ	ระดับความเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
ด้านอารมณ์ ความรู้สึกต่อ สภาพภูมิอากาศ คือ ความกังวลต่อ ผลกระทบที่ นักเรียนจะได้รับ จาก การ เปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศ ของโลกใน ปัจจุบัน	1. นักเรียนรู้สึกไม่สบายใจเมื่อเห็น ข่าวความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการ เปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เช่น น้ำท่วมปากีสถาน การกัดเซาะ ชายฝั่งในพื้นที่พื้นที่ของซุนสมุทรจีน				
	2. นักเรียนมีเตรียมความพร้อมใน การรับมือผลกระทบจากการ เปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอยู่ เสมอ				
	3. นักเรียนไม่มีความกังวลว่าตนเอง จะได้รับผลกระทบจากการ เปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ				
	4. นักเรียนมีการติดตามข่าวสาร เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพ ภูมิอากาศอยู่เสมอ				
	5. นักเรียนเห็นว่าการเปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศส่งผลกระทบต่อ ดำเนินชีวิตประจำวันของนักเรียน				
	6. นักเรียนกังวลเกี่ยวกับผลกระทบ จากภัยธรรมชาติที่รุนแรงขึ้น เช่น น้ำ ท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง เนื่องจาก การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ				

ตอนที่ 4 การประเมินองค์ประกอบความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ ด้านพฤติกรรมต่อสภาพภูมิอากาศ

นิยามศัพท์เฉพาะ	ข้อความมององค์ประกอบความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ ด้านพฤติกรรมต่อสภาพภูมิอากาศ	ระดับความเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
ด้านพฤติกรรมต่อสภาพภูมิอากาศ คือ การปฏิบัติตนของนักเรียนในการแก้ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งเป็นผลมาจากความรู้ความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับกิจกรรมในชีวิตประจำวันของมนุษย์ที่ส่งผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	1. การลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจก เช่น ลดปริมาณจากการใช้ถุงพลาสติก ช่วยชะลอการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้				
	2. นักเรียนมักจะเตรียมกระบอกน้ำ/แก้วน้ำ ติดตัวไปด้วยเสมอ แทนการซื้อน้ำขวดพลาสติก เพื่อลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศ				
	3. การถอดปลั๊กเครื่องใช้ไฟฟ้า เมื่อไม่ได้ใช้งานอยู่เสมอ จะช่วยลดคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ				
	4. เลือกซื้อสินค้าที่มีหีบห่อน้อยๆ เพื่อลดขยะที่จะต้องนำไปกำจัด เป็นการลดปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ				
	5. ลดการเผาป่า หญ้า ไม้ริมทุ่ง และต้นไม้ เพราะเป็นการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ออกสู่อากาศจำนวนมาก ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ				
	6. การนำผลิตภัณฑ์ที่เคยใช้แล้วกลับมาผลิตใช้ใหม่ช่วยลดการเกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้				

ข้อเสนอแนะ

.....
.....

ลงชื่อ.....ประเมิน
(.....)



ภาคผนวก ข แบบวัดความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ

แบบวัดความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ

เรื่อง ปรากฏการณ์โลกและภัยธรรมชาติ

คำชี้แจง

1. แบบวัดความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศมีทั้งหมด 4 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของนักเรียน

ตอนที่ 2 การประเมินองค์ประกอบความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ ด้านการรับรู้ต่อสภาพภูมิอากาศ

ตอนที่ 3 การประเมินองค์ประกอบความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ ด้านอารมณ์ ความรู้สึกต่อสภาพภูมิอากาศ

ตอนที่ 4 การประเมินองค์ประกอบความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ ด้านพฤติกรรมต่อสภาพภูมิอากาศ

2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุดเพียงคำตอบเดียว

หมายเหตุ: ระดับของความคิดเห็นที่นักเรียนทำเครื่องหมายไม่มีความถูก - ผิด หรือมีผลต่อคะแนน จึงขอให้นักเรียนตอบให้ตรงตามความรู้สึกที่แท้จริง

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของนักเรียน

คำชี้แจง: ในตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามข้อมูลส่วนตัวของผู้เรียน ให้ผู้เรียนกรอกข้อมูลตามความเป็นจริง

1. เพศ ชาย หญิง

2. ชื่อ..... สกกุล.....

3. ระดับชั้น..... เลขที่.....

ตอนที่ 2 การประเมินองค์ประกอบความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ ด้านการรับรู้ต่อสภาพภูมิอากาศ

คำชี้แจง: กรุณาขีดเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความจริงของนักเรียนมากที่สุด โดยกำหนดระดับความคิดเห็นไว้ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความคิดเห็นนักเรียนมากที่สุด
เห็นด้วย	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความคิดเห็นนักเรียนมาก
ไม่แน่ใจ	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความคิดเห็นนักเรียนบ้างไม่ตรงบ้าง
ไม่เห็นด้วย	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความคิดเห็นนักเรียนบ้างเล็กน้อย
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	หมายถึง	ข้อความนั้นไม่ตรงกับความคิดเห็นนักเรียน

ข้อ	รายการ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง (5)	เห็นด้วย (4)	ไม่แน่ใจ (3)	ไม่เห็นด้วย (2)	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง (1)
1	การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศไม่ได้เกิดจากการกระทำของมนุษย์ แต่เป็นเรื่องที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ					
2	ความร้อนจากดวงอาทิตย์เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิ					
3	ประเทศที่ร่ำรวยมีส่วนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมากกว่าประเทศยากจน					
4	ภาวะโลกร้อนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ					
5	กิจกรรมของมนุษย์ไม่ได้เป็นสาเหตุต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ					
6	การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลเกิดภัยธรรมชาติที่รุนแรง					

ตอนที่ 3 การประเมินองค์ประกอบความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ ด้านอารมณ์ ความรู้สึกต่อสภาพภูมิอากาศ

คำชี้แจง: กรุณาขีดเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความจริงของนักเรียนมากที่สุด โดยกำหนดระดับความคิดเห็นไว้ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความคิดเห็นนักเรียนมากที่สุด
เห็นด้วย	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความคิดเห็นนักเรียนมาก
ไม่แน่ใจ	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความคิดเห็นนักเรียนบ้างไม่ตรงบ้าง
ไม่เห็นด้วย	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความคิดเห็นนักเรียนบ้างเล็กน้อย
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	หมายถึง	ข้อความนั้นไม่ตรงกับความคิดเห็นนักเรียน

ข้อ	รายการ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง (5)	เห็นด้วย (4)	ไม่แน่ใจ (3)	ไม่เห็นด้วย (2)	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง (1)
1	นักเรียนรู้สึกไม่สบายใจเมื่อเห็นข่าวความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เช่น น้ำท่วม ปากีสถาน การกัดเซาะชายฝั่งในพื้นที่พื้นที่ของชุมชนสมุทรจีน					
2	นักเรียนมีเตรียมความพร้อมในการรับมือผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอยู่เสมอ					
3	นักเรียนไม่มีความกังวลว่าตนเองจะได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ					
4	นักเรียนมีการติดตามข่าวสารเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอยู่เสมอ					
5	นักเรียนเห็นว่า การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลกระทบต่อ การดำเนินชีวิตประจำวันของนักเรียน					
6	นักเรียนกังวลเกี่ยวกับผลกระทบจากภัยธรรมชาติที่รุนแรงขึ้น เช่น น้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ					

ตอนที่ 4 การประเมินองค์ประกอบความตระหนักต่อสภาพภูมิอากาศ ด้านพฤติกรรมต่อสภาพภูมิอากาศ

คำชี้แจง: กรุณาขีดเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความจริงของนักเรียนมากที่สุด โดยกำหนดระดับความคิดเห็นไว้ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความคิดเห็นนักเรียนมากที่สุด
เห็นด้วย	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความคิดเห็นนักเรียนมาก
ไม่แน่ใจ	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความคิดเห็นนักเรียนบ้างไม่ตรงบ้าง
ไม่เห็นด้วย	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความคิดเห็นนักเรียนบ้างเล็กน้อย
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	หมายถึง	ข้อความนั้นไม่ตรงกับความคิดเห็นนักเรียน

ข้อ	รายการ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง (5)	เห็นด้วย (4)	ไม่แน่ใจ (3)	ไม่เห็นด้วย (2)	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง (1)
1	การลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจก เช่น ลดปริมาณจากการใช้ถุงพลาสติก ช่วยชะลอการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้					
2	นักเรียนมักจะเตรียมกระบอกรับน้ำ/แก้วน้ำ ติดตัวไปด้วยเสมอ แทนการซื้อน้ำขวดพลาสติก เพื่อลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศ					
3	การถอดปลั๊กเครื่องใช้ไฟฟ้า เมื่อไม่ได้ใช้งานอยู่เสมอ จะช่วยลดคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ					
4	เลือกซื้อสินค้าที่มีหีบห่อเล็กๆ เพื่อลดขยะที่จะต้องนำไปกำจัด เป็นการลดปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ					
5	ลดการเผาป่า หญ้า ไม้ริมทุ่ง และต้นไม้ เพราะเป็นการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ออกสู่บรรยากาศจำนวนมาก ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ					
6	การนำผลิตภัณฑ์ที่เคยใช้แล้วกลับมาผลิตใช้ใหม่ช่วยลดเกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้					