

ภาคผนวก ก

คำอธิบายรายวิชา ว 441 ชีววิทยาและจุดประสงค์การเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา ว 441 ชีววิทยา 4 คาบ/สัปดาห์/ภาค 2 หน่วยการเรียนรู้

ศึกษาขอบข่ายของวิชาชีววิทยา ฝึกวิเคราะห์กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทำกิจกรรมสำรวจและทำปฏิบัติการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพกับปัจจัยทางชีวภาพในด้านการถ่ายทอดพลังงาน การหมุนเวียนสาร การเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากร ฝึกวิเคราะห์สภาพและปัจจัยที่เกี่ยวกับคุณภาพและสภาวะแวดล้อมในห้องเรียน

ทำปฏิบัติการศึกษาลักษณะสำคัญและการจำแนกหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรสัตว์ อาณาจักรพืช อาณาจักรโพรทิสตา และอาณาจักรมอเนอรา

ศึกษาโครงสร้างพื้นฐานของเซลล์โดยใช้กล้องจุลทรรศน์ ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของเซลล์ หน้าที่ของส่วนห่อหุ้มเซลล์ นิวเคลียส และออร์แกเนลล์ที่สำคัญในไซโตพลาสซึม ทำปฏิบัติการศึกษากระบวนการและปัจจัยที่มีผลต่อการเคลื่อนที่ของสารผ่านเซลล์

เพื่อให้มีความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ และนำความรู้และหลักการ ไปใช้อธิบายปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหาเกี่ยวกับการดำรงชีพที่มีสภาวะสมดุลระดับเซลล์ ระดับสิ่งมีชีวิต และระดับโลกของสิ่งมีชีวิต

สังเขปเนื้อหาวิชา ว 441 ชีววิทยา

บทที่ 1	เราจะศึกษาชีววิทยาได้อย่างไร	4	คาบ
บทที่ 2	สิ่งมีชีวิตกับสภาวะแวดล้อม	20	คาบ
บทที่ 3	ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต	24	คาบ
บทที่ 4	หน่วยของสิ่งมีชีวิต	16	คาบ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. จุดประสงค์ทั่วไป

1.1 สํารวจและเก็บข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยทางกายภาพ และสิ่งมีชีวิตของระบบนิเวศในท้องถิ่น เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพและปัจจัยทางชีวภาพที่มีต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

1.2 รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพของระบบนิเวศในท้องถิ่นตลอดจนเสนอแนวทางในการรักษาและปรับปรุงสภาพของระบบนิเวศนั้น ๆ

1.3 อธิบายถึงอิทธิพลของปัจจัยทางกายภาพที่มีผลต่อการดำรงชีพของสิ่งมีชีวิตพร้อมทั้งยกตัวอย่างได้

1.4 ออกแบบและทำการทดลองเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยกายภาพกับสิ่งมีชีวิต

1.5 อธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่างชนิดกันที่อาศัยอยู่ร่วมกันและความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ในแง่การถ่ายทอดพลังงาน และในแง่ของการถ่ายทอดสาร ตลอดจนแปลความหมายปริมาณชนิดต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตได้

1.6 ออกแบบและทำการทดลองเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรสิ่งมีชีวิต

1.7 สรุปแบบแผนของกระบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่ที่เกิดขึ้น ในธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตซึ่งนำไปสู่สมดุลธรรมชาติ ตลอดจนระบุสาเหตุที่ทำให้สมดุลธรรมชาติเสียไปและผลของการเสียสมดุลตามธรรมชาติ

1.8 ค้นคว้าข้อมูลและอภิปรายเกี่ยวกับปัญหาการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีภาคอุตสาหกรรมในท้องถิ่น และเสนอแนวทางในการรักษาและปรับปรุงสิ่งแวดล้อม ตลอดจนออกแบบและทำการทดลองเพื่อศึกษาถึงผลกระทบของวัสดุเหลือทิ้งจากครัวเรือนที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและการดำรงชีพของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

1.9 ตระหนักถึงความสำคัญของสภาวะแวดล้อมและดูแลรักษาปรับปรุงสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนและในท้องถิ่น

2. จุดประสงค์นำทาง

2.1 นักเรียนสามารถแปลความหมายข้อมูลถึงความสำคัญของระบบนิเวศได้

2.2 นักเรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ผลิต ผู้บริโภค ผู้ย่อย

อินทรีย์สารในแง่การถ่ายทอดพลังงาน

2.3 นักเรียนสามารถนำความรู้ในการถ่ายทอดสารมาคาดคะเนถึงผลการเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศได้

2.4 นักเรียนสามารถอ่านและแปลความหมายปิรามิดได้

2.5 นักเรียนสามารถสรุปความสำคัญของการหมุนเวียนของสารในธรรมชาติที่มีต่อสิ่งมีชีวิตได้

2.6 นักเรียนสามารถอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรได้

2.7 นักเรียนสามารถอธิบายความหมายและยกตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิตได้เมื่อสมดุลธรรมชาติเสียไป

2.8 นักเรียนสามารถวิเคราะห์ถึงปัญหาภาวะแวดล้อมที่เกิดจากการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในท้องถิ่นต่อการดำรงชีพของสิ่งมีชีวิตในท้องถิ่นและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

2.9 นักเรียนสามารถเสนอแนวทางที่จะสร้างจิตสำนึกที่ดีของแต่ละบุคคลและความรับผิดชอบที่มีต่อสภาวะแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

ภาคผนวก ข

แผนการสอนที่ปรับแล้ว

แผนการสอนที่ 1

วิชา ว 441 ชีววิทยา บทที่ 2 สิ่งมีชีวิตกับสภาวะแวดล้อม เรื่องระบบนิเวศและการอนุรักษ์
สิ่งแวดล้อม

มัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 4 คาบ ภาคเรียนที่ 1

1. สาระสำคัญ

- ระบบนิเวศ (Ecosystem) หมายถึง หน่วยของความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่แหล่งใดแหล่งหนึ่ง ความสัมพันธ์มีอยู่ 2 ลักษณะ คือ
 - ก. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต
 - ข. ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต
- การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม หมายถึง การใช้สิ่งแวดล้อมอย่างฉลาดและมีเหตุผล เพื่อให้สิ่งแวดล้อมนั้นมีคุณภาพที่ดีตลอดไป สำหรับการมีชีวิตรอยู่ของมนุษย์ ซึ่งรวมไปถึงการหาทางกำจัดป้องกันมลพิษของสิ่งแวดล้อมไม่ให้เกิดขึ้นในสังคมส่วนร่วม

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 จุดประสงค์ปลายทาง

2.1.1 สืบรวจและเก็บข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยทางกายภาพ และสิ่งมีชีวิตของระบบนิเวศในท้องถิ่น เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพและปัจจัยทางชีวภาพที่มีต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

2.1.2 รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพของระบบนิเวศในท้องถิ่น ตลอดจนเสนอแนวทางในการรักษาและปรับปรุงสภาพของระบบนิเวศนั้น ๆ

2.2 จุดประสงค์นำทาง

2.2.1 ทำกิจกรรมภาคสนามเพื่อสำรวจสภาพทางกายภาพ และชีวภาพของระบบนิเวศในบริเวณโรงเรียนหรือในท้องถิ่นที่นักเรียนอาศัยอยู่

2.2.2 บันทึก แปลความหมายของข้อมูลและสรุปองค์ประกอบสภาพแวดล้อมและความสำคัญของระบบนิเวศต่าง ๆ ในท้องถิ่น

2.2.3 ดูแลรักษาสีงแวดล้อมในโรงเรียนและในท้องถิ่น

3. เนื้อหา

- ระบบนิเวศนั้นมีอยู่ทุกหนทุกแห่งในโลกมากมายหลายระบบและมีความสลับซับซ้อนมาก ดังนั้นการศึกษาระบบนิเวศวิทยา (Ecology) เป็นวิชาที่กล่าวถึงสิ่งมีชีวิต (Organisms) กับสิ่งแวดล้อม (environment) ซึ่งสามารถศึกษาได้ตั้งแต่ในระดับสิ่งมีชีวิต ระดับประชากร (population) ระดับกลุ่มสิ่งมีชีวิต (community) ระดับระบบนิเวศ (ecosystem) ระดับชีวนิเวศ (biome) จนถึงระดับโลกของสิ่งมีชีวิต (biosphere)

- กิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง สำรวจระบบนิเวศทางกายภาพและชีวภาพในโรงเรียน
- กิจกรรมที่ 2.2 เรื่อง สำรวจระบบนิเวศธรรมชาติที่สำคัญในท้องถิ่น
- กิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความสำคัญและความสนใจในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

4. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

กิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง สำรวจระบบนิเวศทางกายภาพในโรงเรียน มีการเรียนการสอน ดังนี้

- ชี้นำเข้าสู่บทเรียน ครูนำเสนอเกี่ยวกับสิ่งที่อยู่รอบ ๆ ตัวเราที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต ให้นักเรียนยกตัวอย่างประกอบเพื่อให้นักเรียนสรุปนิยามของสิ่งแวดล้อม ระบบนิเวศได้

- ขึ้นสอน แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน เพื่อปฏิบัติกิจกรรม โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนร่วมกัน เพื่อให้ผลของกิจกรรมเป็นไปตามจุดประสงค์ดังนี้ เลือกบริเวณที่จะสำรวจเขียนแผนผังบริเวณที่จะศึกษา ออกแบบตารางในการบันทึกข้อมูล

- ขึ้นสรุป ให้นักเรียนส่งตัวแทนของแต่ละกลุ่มนำเสนอข้อสรุปผลของการปฏิบัติกิจกรรมและเขียนรายงานส่งหลังจากปฏิบัติกิจกรรมเสร็จสิ้น

- ขึ้นนำไปใช้ ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงการนำเอาหลักการของความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไร้ชีวิตในระบบนิเวศหนึ่ง ๆ ต่างมีอิทธิพลต่อกันและกันเป็นวัฏจักร ถ้าระบบหนึ่งระบบใดเสียสมดุลย่อมเกิดผลกระทบต่อระบบที่เหลื่อมอยู่ จากหลักการดังกล่าวนี้ นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยไม่ทำให้ระบบนิเวศ ได้แก่ สระน้ำในโรงเรียนหรือท้องถื่นเสียสมดุล โดยการทิ้งขยะหรือสารพิษลงในสระน้ำดังกล่าว เป็นต้น

กิจกรรมที่ 2.2 เรื่อง สำรวจระบบนิเวศธรรมชาติที่สำคัญในท้องถื่น มีการเรียนการสอนดังนี้

- ขึ้นนำเข้าสู่บทเรียน ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในแหล่งที่อยู่ที่แตกต่างกันของระบบนิเวศ และให้นักเรียนยกตัวอย่างชีวหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันที่เป็นสาเหตุให้เสียสมดุลธรรมชาติ รวมทั้งสาเหตุที่มนุษย์เป็นผู้ก่อขึ้น

- ขึ้นสอน แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน เพื่อปฏิบัติกิจกรรม โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มรวบรวมข้อมูลบางประการเกี่ยวกับระบบนิเวศธรรมชาติเพียง 1 ระบบ เช่น ระบบนิเวศคู คลอง หนอง บึง ป่าไม้ ป่าละเมาะ ฯลฯ ร่วมกันอภิปรายข้อมูลดังนี้ ปริมาณพื้นที่และสภาพทั่วไปของระบบนิเวศ ผลกระทบที่คนในท้องถื่นที่ได้รับจากระบบนิเวศทั้งในทางบวกและทางลบ แนวทางในการรักษาสภาพธรรมชาติของระบบนิเวศนั้น

- ขึ้นสรุป ให้นักเรียนส่งตัวแทนสรุปผลการปฏิบัติกิจกรรมของแต่ละกลุ่ม และให้นักเรียนคนอื่น ๆ ได้ร่วมแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมในกรณีที่สงสัยของการสรุปแต่ละกลุ่ม และเขียนรายงานส่งหลังจากปฏิบัติกิจกรรมเสร็จสิ้น

- ขึ้นนำไปใช้ ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปถึงหลักการที่นักเรียนสามารถนำไปสำรวจและวิเคราะห์ถึงระบบนิเวศธรรมชาติในท้องถื่นของแต่ละคน โดยนักเรียนมีโอกาสได้ร่วมพัฒนาปรับปรุงได้ด้วยตนเอง และป้องกันผลกระทบที่จะเกิดขึ้นแก่ระบบนิเวศนั้น

กิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความสำคัญและความสนใจในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม มีการเรียนการสอน ดังนี้

- ชี้นำเข้าสู่บทเรียน ครูเปิดวิดีโอทัศน์แหล่งสร้างโลกสดใส เพื่อให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายตั้งปัญหาและกำหนดขอบเขตของปัญหาว่าทำไมจึงต้องสร้างโลกสดใส
- ชี้นำสอน แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน เพื่อปฏิบัติกิจกรรมโดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับกิจกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมที่มีหน่วยงานของรัฐและเอกชนร่วมกันจัดตั้ง โครงการต่าง ๆ ชี้นำมาเพื่อประโยชน์อะไร มีความสำคัญอย่างไรต่อสังคมส่วนรวมให้นักเรียนยกตัวอย่าง โครงการที่นักเรียนรู้จักและให้แต่ละกลุ่มเสนอโครงการดังกล่าวไว้ในโรงเรียนหรือท้องถิ่นของตนตามใบงานที่ 1 ครูเปิดวิดีโอทัศน์เรื่องเพื่อพิทักษ์สิ่งแวดล้อมของเราให้นักเรียนดู ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับการใช้ยานพาหนะ การสัมผัสกับบุคคลต่าง ๆ ที่ร่วมสร้างโลกสวย การสร้างเตาเผาขยะ วิธีการใช้ถังสำหรับกรองน้ำเสีย ป่าไม้ พฤติกรรมของสัตว์ชนิดต่าง ๆ เป็นต้น และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายร่วมกันถึงปัญหาที่เป็นสาเหตุทำให้สิ่งแวดล้อมเสียสมดุลและแนะแนวทางแก้ไขปรับปรุงตามใบงานที่ 2 ครูเปิดเทปบทความเรื่องพระราชดำริสของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงเป็นบิดาแห่งการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดแนวคิดในการปฏิบัติต่อสิ่งแวดล้อม
- ชี้นำสรุป ให้นักเรียนส่งตัวแทนสรุปผลการปฏิบัติกิจกรรมของแต่ละกลุ่ม ตามใบงานที่ 1 ข้อ 3, 4 และใบงานที่ 2 ข้อ 2 และเขียนใบงานที่ 1 และใบงานที่ 2 ส่งหลังจากปฏิบัติกิจกรรมเสร็จสิ้น
- ชี้นำไปใช้ นักเรียนและครูร่วมกันสรุปถึงหลักกการที่นักเรียนจะนำไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับชีวิตประจำวัน ด้านระบบนิเวศในบริเวณโรงเรียนและท้องถิ่น รวมทั้งผลกระทบที่เกิดขึ้นแนวทางในการรักษาสภาพธรรมชาติของระบบนิเวศ เนื่องจากการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมเป็นเรื่องที่ทุกคนต้องรับผิดชอบ โดยใช้สิ่งแวดล้อมอย่างฉลาดและมีเหตุผล รวมไปถึงทางกำจัดและป้องกันมลพิษของสิ่งแวดล้อมไม่ให้เกิดขึ้นในสังคมส่วนรวม และสรุปตามแนวคำถามต่อไปนี้

ความหมายของระบบนิเวศ กลุ่มสิ่งมีชีวิต แหล่งที่อยู่ ประเภทของแหล่งที่อยู่ องค์ประกอบของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต

5. สื่อการเรียนการสอน

- อุปกรณ์ในการปฏิบัติกิจกรรมที่ 2.1, 2.2 และกิจกรรมที่ 1
- หนังสือเรียน ว 441 ชีววิทยา หน้า 21-37

6. การวัดผลและการประเมินผล

6.1 การวัดผล

- สังเกตความสนใจในการเรียนขณะที่มีการปฏิบัติกิจกรรม
- ทำแบบฝึกหัดหน้า 27, 28, 29, 31, 34, 37 = 10 ข้อ ในหนังสือเรียน ว 441 ชีววิทยา
- สังเกตทักษะในการใช้อุปกรณ์ขณะปฏิบัติกิจกรรม

6.2 การประเมินผล

- ตรวจแบบฝึกหัดถูก 7 ข้อ ผ่านจุดประสงค์
- ตรวจการเขียนรายงานสรุปผลที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรม
- ตรวจใบงานที่ 1 และใบงานที่ 2
- จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

7. กิจกรรมเสนอแนะ ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติมดังนี้

- วิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับระบบนิเวศเรียกว่าอะไร (นิเวศวิทยา)
- ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับแหล่งที่อยู่มีลักษณะ (2 ลักษณะ)
- ระบบนิเวศต่าง ๆ มีขนาดเท่ากันหรือไม่ (ไม่เท่ากัน)
- ตู้อเลียงปลาเป็นระบบนิเวศหรือไม่ (เป็นระบบนิเวศจำลอง)
- แหล่งอนุบาลตัวอ่อนของสัตว์น้ำที่มีความสำคัญต่อระบบนิเวศในทะเลมากที่สุดคือแหล่งใด (ป่าชายเลน)

1. กิจกรรมที่ 1 เรื่องความสำคัญและความสนใจในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

2. จุดประสงค์ของกิจกรรม

2.1 จุดประสงค์ทั่วไป

- เพื่อให้นักเรียนรวบรวมข้อมูลที่จะดำเนินการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในรูปแบบกิจกรรมที่เป็นโครงการพัฒนาภายในโรงเรียนและท้องถิ่น

- เพื่อให้นักเรียนวางแผนเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาและปรับปรุงสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนและท้องถิ่น

2.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อทำกิจกรรมนี้เสร็จแล้วนักเรียนสามารถ

- อธิบายถึงความสำคัญของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อมนุษย์ได้
- อธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสภาวะแวดล้อมได้
- คาดการณ์ที่อาจเกิดขึ้นจากการที่ไม่มีการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

3. แนวคิด มนุษย์มีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบตัวทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต ซึ่งต่างก็มีอิทธิพลต่อกันและกันเป็นวัฏจักรที่เกี่ยวข้องกันไปทั้งระบบ มนุษย์มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาวะแวดล้อม เช่น ป่าไม้ ดิน น้ำ อากาศ แร่ธาตุ สัตว์ป่า เป็นต้น ในอดีตปัญหาเรื่องความเสียสมดุลของธรรมชาติตามระบบนิเวศยังไม่เกิดขึ้นมากนัก ทั้งนี้เนื่องจากมนุษย์ในยุคต้น ๆ นั้นมีชีวิตอยู่ได้อิทธิพลของธรรมชาติ ความเปลี่ยนแปลงทางด้านธรรมชาติและสภาวะแวดล้อมเป็นไปอย่างค่อยเป็นค่อยไป ธรรมชาติสามารถปรับดุลของตัวเองได้ ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่รุนแรงจึงยังไม่ปรากฏ แต่จากการที่ความเจริญด้านเทคโนโลยี เศรษฐกิจและอุตสาหกรรมขยายตัวมากขึ้น ปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมจึงปรากฏให้เห็นอยู่ในสภาพของความเสื่อมโทรม จึงเป็นความจำเป็นอย่างที่สุดที่จะต้องช่วยกันปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อมเอาไว้ เพราะถ้ายังกระทำให้สิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรมลงอย่างที่เป็นอยู่แล้ว แม้วันนี้เราจะได้ประโยชน์ แต่ผลที่เกิดกับสิ่งแวดล้อมซึ่งวันหนึ่งข้างหน้าก็จะกลับมีผลกระทบกับตัวเราเอง ดังนั้นการรักษาคูณภาพสิ่งแวดล้อมเป็นเรื่องที่เราทุกคนต้องรับผิดชอบเพื่อตัวเราและประเทศชาติ

การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม หมายถึง การใช้สิ่งแวดล้อมอย่างฉลาดและมีเหตุผล เพื่อที่จะให้สิ่งแวดล้อมนั้นมีคุณภาพที่ดีตลอดไป สำหรับการมีชีวิตอยู่ของมนุษย์ซึ่งรวมไปถึงการหาทางกำจัดและป้องกันมลพิษของสิ่งแวดล้อม ไม่ให้เกิดขึ้นในสังคมส่วนรวม

4. เวลาที่ใช้ 50 นาที

5. สื่อ-อุปกรณ์

5.1 วีดิทัศน์เพลงสร้างโลกสดใส 2 นาที

5.2 วีดิทัศน์เรื่องเพื่อพิทักษ์สิ่งแวดล้อมของเรา 7 นาที

5.3 เทปบทความเรื่องพระราชดำรัสของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงเป็นบิดาแห่งการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ 4 นาที

5.4 ใบงานที่ 1 และใบงานที่ 2

6. ขั้นตอนดำเนินกิจกรรม

6.1 ชี้นำ (5 นาที)

- ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับสิ่งที่อยู่รอบ ๆ ตัวเราที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต โดยให้นักเรียนและครูยกตัวอย่างประกอบ เพื่อให้นักเรียนสรุปนิยามของคำว่า สิ่งแวดล้อมหมายถึงสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวมนุษย์ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติ หรือมนุษย์สร้างขึ้นเป็นสิ่งที่มีความมีชีวิตและไม่มีชีวิตสามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าและไม่เห็นด้วยตาเปล่า มีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์

- นักเรียนดูวีดิทัศน์เพลงสร้างโลกสดใส แล้วอภิปรายร่วมกันถึงความเป็นไปได้ด้วยเหตุผลเชิงวิเคราะห์ว่า นักเรียนมีโอกาสสร้างโลกสดใสได้หรือไม่ เพื่อให้นักเรียนร่วมกันสรุปนิยามของการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม (หมายถึงการใช้สิ่งแวดล้อมอย่างฉลาดและมีเหตุผลเพื่อที่จะให้สิ่งแวดล้อมนั้นมีคุณภาพที่ดีตลอดไป สำหรับการมีชีวิตอยู่ของมนุษย์ ซึ่งรวมไปถึงการหาทางกำจัดและป้องกันมลพิษของสิ่งแวดล้อมไม่ให้เกิดขึ้นในสังคมส่วนรวม)

6.2 ขั้นกิจกรรม (25 นาที)

- แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน และครูแจกใบงานที่ 1 และใบงานที่ 2 ให้แก่นักเรียนทุกคน
- นักเรียนดูวิดีโอที่สั้นเรื่อง เพื่อพิทักษ์สิ่งแวดล้อมของเรา ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับการใช้ยานพาหนะ การสัมภาษณ์บุคคลต่าง ๆ ที่ร่วมสร้างโลกสวย การสร้างเตาเผาขยะ วิธีการใช้ถังสำหรับการกรองน้ำเสีย ป่าไม้ พฤติกรรมของสัตว์ชนิดต่าง ๆ เป็นต้น
- นักเรียนฟังเทปบทความเรื่องพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวท่านเป็นบิดาแห่งการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมทั่ว ๆ ไป ได้แก่ ป่าไม้ แหล่งน้ำ เป็นต้น เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดแนวคิดในการปฏิบัติต่อสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นของตน
- นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมในใบงานที่ 1 และใบงานที่ 2
- หลังจากปฏิบัติกิจกรรมเสร็จสิ้นส่ง ใบงานคืนครู

6.3 ขั้นอภิปราย (10 นาที)

- ครูสุ่มตัวแทนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลสรุปตามใบงานที่ 1 ข้อ 3, 4 และใบงานที่ 2 ข้อ 2

6.4 ขั้นสรุปและนำไปใช้ (10 นาที)

- ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลตามใบงานที่ 1 และใบงานที่ 2 (ดูภาคผนวก) รายชื่อ สถาบันและองค์กรที่ปฏิบัติงานด้านสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย และหน่วยงานเรื่องสิ่งแวดล้อมในระดับสากล เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญและความสนใจในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
- ครูและนักเรียนร่วมกันยกตัวอย่างข่าวและเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับภัยธรรมชาติ รวมทั้งสาเหตุที่มนุษย์เป็นผู้ก่อขึ้น ในแง่ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสภาวะแวดล้อม

7. การประเมินผล

- จากการตรวจใบงานที่ 1 และใบงานที่ 2 ของกลุ่มและรายบุคคล
- จากการร่วมปฏิบัติในกิจกรรมโดยการถาม-ตอบของนักเรียนระหว่างเรียน และแสดงความคิดเห็นภายในกลุ่ม
- จากการทำแบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

8. ภาคผนวก

ใบงานที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายภายในกลุ่มของตนเอง โดยการเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ดังนี้

1. ให้นักเรียนเขียนชื่อหน่วยงานของรัฐและเอกชนที่มีโครงการเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมที่นักเรียนรู้จัก มีดังนี้

1.1 1.3

1.2 1.4

2. นักเรียนคิดว่าสิ่งแวดล้อมมีความสำคัญอย่างไรบ้างต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์

.....

3. ให้นักเรียนเสนอแนวคิดที่จะปฏิบัติงานในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในโรงเรียนของตนเอง โดยมีการตั้งชื่อโครงการว่า

มีวัตถุประสงค์เพื่อ

วิธีดำเนินการ

.....

ผลประโยชน์ที่จะ ได้จากการจัดตั้ง โครงการนี้

.....

4. ให้นักเรียนเขียนคำขวัญเพื่อกระตุ้นให้คนอ่าน เกิดแรงจูงใจในการรักษาสภาพแวดล้อมใน
โรงเรียนหรือท้องถิ่น.....

.....

5. ให้นักเรียนเสนอแนวคิดเพื่อปฏิบัติโครงการพัฒนาและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นของตนเองที่
นักเรียน มีส่วนร่วมและสามารถปฏิบัติได้ด้วยตนเอง ดังนี้

ชื่อโครงการ.....

วัตถุประสงค์.....

.....

วิธีดำเนินการ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบงานที่ 2

คำชี้แจง เมื่อนักเรียนดูวิดีโอเรื่องเพื่อพิทักษ์สิ่งแวดล้อมของเราเสร็จสิ้นแล้ว จงร่วมกันอภิปราย
ดังนี้

1. การที่ ดร.พิจิตต รัตตกุล ซึ่งเป็นกรรมการอำนวยการมูลนิธิป้องกันคว้นพิษและผู้พิทักษ์
สิ่งแวดล้อม ได้อธิบายเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นในสิ่งแวดล้อมและเสนอแนวทางวิธีป้องกัน
อันตรายที่จะเกิดขึ้นแก่มนุษย์ นักเรียนคิดว่ามีประโยชน์แก่นักเรียนและสังคมส่วนรวมหรือไม่
อย่างไร
2. ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรมที่เกิดขึ้นจากการดูวิดีโอเรื่องเพื่อพิทักษ์
สิ่งแวดล้อมของเรา ถ้าไม่มีหน่วยงานของรัฐและเอกชนให้ความช่วยเหลือแก้ไขปรับปรุง
สิ่งแวดล้อมที่เกิดตามรายละเอียดที่ได้นำเสนอในวิดีโอเรื่องนี้ จะเกิดผลกระทบอะไรบ้างต่อ
สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ และการดำรงชีพของมนุษย์.....

สถาบันและองค์กรที่ปฏิบัติงานด้านสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย

1. คณะกรรมการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสภาพแวดล้อม 16 สถาบัน ชมรมอนุรักษ์สภาพ
แวดล้อม ตึกกิจกรรม ห้อง 309 มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ท่าพระจันทร์ กรุงเทพฯ 10200
โทรศัพท์ 2232858

2. โครงการฟื้นฟูชีวิตและธรรมชาติ 77/3 ช.น้อมจิตต์ ถ.นเรศ บางรัก กรุงเทพฯ 10900
โทรศัพท์ 2361426
3. ชมรมกนกนิยมธรรมชาติศูนย์ทดลอง มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา นครปฐม 73170
4. ชมรมสภาวะแวดล้อม ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ 10330
โทรศัพท์ 2516968
5. มูลนิธิคุ้มครองสัตว์ป่าและพรรณพืชแห่งประเทศไทยในพระบรมราชินูปถัมภ์
6. กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
7. ชมรมคิดท่วงโยในฝันโลก (Think Earth)

ฯลฯ

หน่วยงานเรื่องสิ่งแวดล้อมในระดับสากล

1. โครงการสิ่งแวดล้อมสหประชาชาติ (United Nations Environment Programme-UNEP)
ไนโรบี ประเทศเคนยา
2. ศูนย์เพื่ออนาคตที่ร่วมกันของเรา (Centre for Our Common Future) เจนีวา ประเทศ
สวิตเซอร์แลนด์
3. ศูนย์สิ่งแวดล้อมของโลก (World Environment Centre) ประเทศสหรัฐอเมริกา
4. สถาบันสังเกตการณ์โลก (Worldwatch Institute) ประเทศสหรัฐอเมริกา
5. สถาบันทรัพยากรโลก (World Resource Institute) ประเทศสหรัฐอเมริกา
6. กองทุนสำหรับธรรมชาติของโลก (World Wide Fund for Nature) ประเทศอังกฤษ

ฯลฯ

ตัวอย่างคำขวัญ - อนาคตเมืองไทยเดือนร้อนแน่ ถ้าไม่เหลียวแลสิ่งแวดล้อม

- ใส่ใจธรรมชาติสักนิด ชูชีวิตสิ่งแวดล้อม

- น้ำเสียจากบ้าน - โรงงาน ตัวการมลพิษช่วยกันคิดแก้ไข

- แพล่งน้ำมีค่าต่อชีวิต จงช่วยคิดประหยัดน้ำ

- อากาศดี มีน้ำใช้ ถ้าว่วมใจกันปลูกป่า

- ธรรมชาติคือพื้นฐานของชีวิต ยิ่งใจสักนิดหากคิดทำลาย

ฯลฯ

1. กิจกรรมที่ 2 เรื่องการอนุรักษ์น้ำ

2. จุดประสงค์ของกิจกรรม

2.1 จุดประสงค์ทั่วไป

- อธิบายได้น้ำว่ามีอิทธิพลต่อสิ่งมีชีวิตในแง่การอุปโภคและบริโภค
- อธิบายหลักสำคัญที่จะช่วยอนุรักษ์น้ำไว้ได้

2.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อทำกิจกรรมนี้เสร็จแล้วนักเรียนสามารถ

- ออกแบบการกรองน้ำอย่างง่ายได้
- บันทึกข้อมูลที่เกิดขึ้นจากการที่มนุษย์ได้กระทำต่อแหล่งน้ำ
- อธิบายแนวทางป้องกันและแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นกับแหล่งน้ำได้
- บอกประโยชน์ที่จะได้รับการได้มีการป้องกันแก้ไขและปรับปรุงแหล่งน้ำในบ้านหรือโรงเรียนหรือท้องถิ่น

3. แนวคิด น้ำเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ด้านการอุปโภคและบริโภคและเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของสิ่งมีชีวิต นอกจากนี้ยังเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญอย่างหนึ่งในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ เช่น ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า และใช้ในอุตสาหกรรม น้ำถูกหมุนเวียนไปมาอยู่เสมอโดยธรรมชาติ น้ำในทะเล มหาสมุทร ในดินหรือแหล่งอื่นๆ จะระเหยขึ้นไปในอากาศ เมื่ออากาศเคลื่อนตัวไปและอยู่ในสภาวะหนึ่งไอน้ำก็จะตกลงเป็นฝน แล้วน้ำฝนก็จะไหลกลับไปสู่แม่น้ำลำคลอง มหาสมุทร ในดิน ใต้ดิน ส่วนหนึ่งจะถูกสิ่งมีชีวิต ทั้งพืชและสัตว์นำไปใช้ แต่ปัจจุบันแหล่งน้ำธรรมชาติได้ถูกทำลายเพราะความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ การปล่อยปะละเลยของผู้รับผิดชอบและความเห็นแก่ตัวของมนุษย์ การตัดไม้ทำลายป่า การใช้สารเคมี เพื่อการเกษตรและอุตสาหกรรม การปล่อยน้ำเสีย รวมทั้งทิ้งขยะมูลฝอยลงในแม่น้ำ น้ำโสโครกจากบ้านเรือนที่อยู่อาศัยหรือจากแหล่งชุมชนใหญ่ ๆ โรงงานอุตสาหกรรม จะถูกระบายทิ้งในแหล่งน้ำ ถ้าหากมีปริมาณมากเกินไปกว่าที่ลำน้ำสามารถรับและทำลายได้ จะทำให้คุณลักษณะของน้ำเปลี่ยนไปจากเดิมตามธรรมชาติ สภาวะที่เกิดขึ้นนี้เรียกว่าน้ำเสีย ฯลฯ ทำให้ชีวิตของสัตว์น้ำและพืชพันธุ์ใต้น้ำถูกทำลาย และส่งผลกระทบต่อชีวิตประจำวันของมนุษย์ และสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ดังนั้นการอนุรักษ์แหล่งน้ำควรเป็นความรับผิดชอบของทุกคน

การอนุรักษ์น้ำหมายถึง การใช้น้ำอย่างประหยัดโดยใช้น้ำให้น้อยที่สุดแต่เกิดประโยชน์มากที่สุดและการระวังป้องกันมิให้น้ำเสีย

4. เวลาที่ใช้ 50 นาที

5. สื่อ-อุปกรณ์

- 5.1 ตัวอย่างแหล่งน้ำจากสถานที่ต่าง ๆ ได้แก่ ห้วย หนอง คลอง บึง สระ ฯลฯ ในท้องถิ่นของนักเรียน
- 5.2 วิดีทัศน์เรื่องหยดแห่งน้ำพระทัยบำบัดภัยทั้งชาติ ตอนความสนพระทัยเมื่อครั้งยังเยาว์และตอนจุดเริ่มต้นของการพัฒนาแหล่งน้ำ 5 นาที
- 5.3 วิดีทัศน์เรื่องการอนุรักษ์น้ำ 10 นาที
- 5.4 ใบงาน

6. ขั้นตอนดำเนินกิจกรรม

6.1 ชี้นำ (5 นาที)

- นักเรียนดูวีดิทัศน์เรื่องหยดแห่งน้ำพระทัยบำบัดภัยทั้งชาติ ตอนความสนพระทัยเมื่อครั้งยังเยาว์และตอนเริ่มต้นของการพัฒนาแหล่งน้ำ เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญของแหล่งน้ำและเกิดแนวคิดในการอนุรักษ์น้ำ รวมทั้งสามารถสรุปความหมายของการอนุรักษ์น้ำ

6.2 ชี้นำกิจกรรม (30 นาที)

- แจกใบงานให้นักเรียนทุกคน และแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน
- ครูเปิดวีดิทัศน์เรื่องการอนุรักษ์น้ำ 10 วิดี มีรายละเอียดเช่น วิธีการกำจัดน้ำทิ้งและสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ วิธีการที่ให้น้ำอย่างประหยัดในการดำรงชีวิตประจำวันของมนุษย์ เป็นต้น ให้นักเรียนแต่ละคนวิเคราะห์และนำหลักการที่ได้มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน บันทึกลงในใบงานตอน 1

- ปฏิบัติกิจกรรมในใบงานตอน 2, 3, 4
- เมื่อปฏิบัติกิจกรรมตามใบงานเสร็จสิ้นให้ส่งใบงานคืนครู

6.3 ขั้นอภิปราย (10 นาที)

- ครูลุ่มตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลสรุปตามใบงานตอน 1 ข้อ 2 ตอน 2 ข้อ 3 ข้อ 1, ข้อ 2

6.4 ขั้นสรุปและนำไปใช้ (5 นาที)

- ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปหลักสำคัญที่จะช่วยอนุรักษ์น้ำ ฯลฯ (ดูภาคผนวก) เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการอนุรักษ์น้ำที่นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันให้เหมาะสมกับบ้านหรือโรงเรียนหรือท้องถิ่น

7. การประเมินผล

- สังเกตจากการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม
- จากการแสดงความคิดเห็นในการนำเสนอผลของกิจกรรมตามใบงาน
- การตรวจใบงาน หลังจากปฏิบัติกิจกรรมเสร็จสิ้น
- จากการทำแบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

8. ภาคผนวก

- pH ของน้ำในธรรมชาติจะมีค่าอยู่ในช่วง 4.0-9.0 แต่ช่วงที่ pH ที่เหมาะสมกับสิ่งมีชีวิตในน้ำมักจะมีค่าอยู่ในช่วง 6.0-8.0 น้ำธรรมชาติส่วนมากมักจะมีค่า pH มากกว่า 7 ซึ่งเกิดขึ้นเนื่องจากในน้ำมีปริมาณไอออนพวก โบคาร์บอเนตและคาร์บอเนตเป็นองค์ประกอบ

อยู่ด้วย

- น้ำดี หมายถึง น้ำที่มีสิ่งเจือปนที่มีความเข้มข้นที่ไม่เป็นอุปสรรคในการใช้ประโยชน์จากน้ำได้แก่ เพื่อความสวยงามและการนำกลับมาใช้ใหม่ เพื่อการอุปโภคบริโภค เพื่อการประมงและสัตว์ป่าอื่น ๆ เพื่อการชลประทานสำหรับการเกษตรเพาะปลูกพืชเพื่อการอุตสาหกรรม

- น้ำเสีย หมายถึงน้ำที่เสื่อมคุณภาพหรือน้ำที่มีคุณสมบัติเปลี่ยนไปจากเดิมตามธรรมชาติ เช่นมีสิ่งปนเปื้อนที่ละลายน้ำและไม่ละลายน้ำเจือปนอยู่ จนทำให้เสียหายต่อการใช้ประโยชน์ของน้ำ

- ผลเสียหายเนื่องจากน้ำเสียมี 3 ระยะดังนี้

ระยะแรก เป็นผลเสียหายที่เกิดขึ้นต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนการเกษตร การประมงและเสียหายในระยะนี้มีความสำคัญมากต่อประเทศไทย เพราะประชาชนส่วนใหญ่ของประเทศยังต้องอาศัยน้ำลำคลองในการอุปโภคบริโภค จับสัตว์น้ำขึ้นมาเป็นอาหารประจำวันหรือเพื่ออาชีพ

ระยะที่สอง เป็นผลเสียหายก่อให้เกิดความไม่สะดวกในการดำรงชีวิตประจำวัน หรือทำลายความสวยงามตามธรรมชาติของแหล่งน้ำ เป็นผลเสียต่อสุขภาพจิตได้

ระยะสุดท้าย เป็นผลเสียหายขยายออกไปจนมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การที่แม่น้ำลำคลองเน่าเสียอาจทำให้การขยายพันธุ์สัตว์น้ำลดลง อาจทำให้สัตว์น้ำบางชนิดสูญพันธุ์ไปได้

- การกำหนดมาตรฐานของแหล่งน้ำ เพื่อใช้บริโภคและอุปโภคดังนี้

แหล่งน้ำประเภทที่ 1 มีสภาพตามธรรมชาติ ปราศจากน้ำทิ้งจากกิจกรรมทุกประเภท

แหล่งน้ำประเภทที่ 2 ใช้บริโภคบริโภคได้ แต่ต้องผ่านการบำบัดยังมีสัตว์น้ำอาศัยอยู่ได้บ้าง

แหล่งน้ำประเภทที่ 3 ใช้ในการเกษตร ไม่มีสัตว์น้ำอาศัยอยู่

แหล่งน้ำประเภทที่ 4 ใช้ในการอุตสาหกรรม

แหล่งน้ำประเภทที่ 5 ใช้ในการคมนาคมเท่านั้น

- หลักสำคัญที่จะช่วยอนุรักษ์น้ำมีดังนี้

1. ที่ใดที่มีสภาพดินเลวหรือเสื่อมโทรม ต้องปลูกพืชคลุมดินให้คลุมการซึมน้ำได้

2. พัฒนาแหล่งน้ำต่าง ๆ ในประเทศ เพื่อประโยชน์ในด้านต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ

3. พยายามรักษาน้ำไม่ให้สกปรก โดยไม่ทิ้งสิ่งปฏิกูลลงในแม่น้ำลำคลอง ป้องกันไม่ให้น้ำเกิดเน่าเสียส่งกลิ่นเหม็น โดยการวางท่อระบายน้ำจากบ้านเรือน

โรงงานอุตสาหกรรมไม่ให้น้ำสกปรกไหลลงสู่แม่น้ำลำคลอง อาจมีบ่อกักเก็บหรือบำบัดน้ำเสีย

4. การนำน้ำเสียกลับมาใช้ใหม่
5. ป้องกันการเกิดน้ำท่วม โดยการรักษาป่าไม้อันเป็นบริเวณต้นน้ำลำธารไว้ เพราะรากของต้นไม้จะช่วยดูดซับน้ำไว้และชะลอความแรงของกระแสน้ำไม่ให้ไหลลงบริเวณที่ราบ
6. การชลประทานเพื่อแก้ปัญหาความขาดแคลนน้ำในบางเวลา
7. การทำฝนเทียม
8. การสร้างเขื่อนกักเก็บน้ำ

ในงาน

คำชี้แจง ตอน 1 หลังจากดูวิดีโอเสร็จแล้วร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามต่อไปนี้

1. นักเรียนดูวิดีโอเรื่องการอนุรักษ์น้ำ ได้หลักการและวิธีดำเนินการใดบ้างที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันในการอนุรักษ์น้ำในบ้านหรือโรงเรียนหรือท้องถิ่น หลักการและวิธีดำเนินการที่ได้มีดังนี้

1.1

1.2

1.3

2. สมมติว่า ไม่มีบุคคลหรือหน่วยงานของรัฐหรือเอกชนตระหนักถึงความสำคัญในการอนุรักษ์น้ำ
นักเรียนคิดว่าจะมีผลกระทบอย่างไรบ้างต่อมนุษย์และสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในบ้านหรือโรงเรียน
หรือท้องถิ่น.....
.....
.....

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

คำชี้แจง ตอน 2

1. ให้นักเรียนรวบรวมรายชื่อแหล่งน้ำในท้องถิ่นของตนเช่น ท้าย ท้อง คลอง บึง สระ แม่น้ำ มีแหล่งน้ำบ้างที่ได้รับการถ่ายเทของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม ชยะลุ่ม บ้านเรือน ไร่นา สวนที่อยู่ใกล้แหล่งน้ำนั้นจะชะเอาสารเคมีจากปุ๋ยหรือยาฆ่าแมลงลงไปในแหล่งน้ำนั้น สรุปการอภิปรายรวบรวมรายชื่อของแต่ละกลุ่มด้วยตาราง 1 ต่อไปนี้

โดยใช้สัญลักษณ์ / = มี
 X = ไม่มี
 ? = อาจจะเป็นไปได้

ชื่อแหล่งน้ำ	มลพิษ จากขยะ	มลพิษ จากลุ่ม	มลพิษจาก บ้านเรือน	มลพิษจาก โรงงาน อุตสาหกรรม	มลพิษจากไร่นา สวน	สิ่งมีชีวิตในน้ำ สังเกตด้วย ตาเปล่า
ท้ายชื่อ.....						
ท้องชื่อ.....						
คลองชื่อ.....						
บึงชื่อ.....						
สระชื่อ.....						
แม่น้ำชื่อ.....						

ตาราง 1 การสำรวจแหล่งน้ำในท้องถิ่นที่ได้รับการถ่ายเทของเสียจากแหล่งต่าง ๆ

2. ให้นักเรียนทดสอบคุณภาพของน้ำจากแหล่งน้ำ ดังนี้

2.1 ใช้กระดาษยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์ เพื่อตรวจสอบค่าความเป็นกรด-เบส โดยกำหนด

เป็นค่า pH 1-14

2.2 ใช้กระดาษกรอง จำนวน 6 แผ่น กรองน้ำในตาราง 1 โดยใช้ น้ำเดิมกรองเป็นจำนวน 6 ครั้ง บันทึกผลในตาราง 2

เปรียบเทียบความเข้มของสีที่ปรากฏบนกระดาษกรองของแต่ละครั้ง โดยใช้สัญลักษณ์ดังนี้

สีเข้มมากที่สุด	เท่ากับลำดับ 1
สีเข้มมาก	เท่ากับลำดับ 2
สีเข้มปานกลาง	เท่ากับลำดับ 3
สีเข้มน้อย	เท่ากับลำดับ 4
สีเข้มน้อยที่สุด	เท่ากับลำดับ 5
ปกติ	เท่ากับลำดับ 0 (สีของกระดาษกรอง)

หมายเหตุ ใช้กระดาษกรองในการกรองน้ำแต่ละแห่ง 1 ครั้งต่อ 1 แผ่น กรองเป็นจำนวน 6 ครั้ง

แหล่งน้ำ	ค่า pH	เปรียบเทียบความเข้มของสีบนกระดาษกรอง (จำนวนแผ่น)						ลำดับความ เข้มของสีบน กระดาษกรอง จากเข้มมาก ที่สุดถึงปกติ
		กรอง ครั้งที่ 1	กรอง ครั้งที่ 2	กรอง ครั้งที่ 3	กรอง ครั้งที่ 4	กรอง ครั้งที่ 5	กรอง ครั้งที่ 6	
ห้วยข้อ.....								
หนองข้อ.....								
คลองข้อ.....								
บึงข้อ.....								
สระข้อ.....								
แม่น้ำข้อ.....								

ตาราง 2 แสดงค่า pH และความเข้มของสีบนกระดาษกรองจากแหล่งน้ำต่าง ๆ

3. ให้นักเรียนสรุปผลการสำรวจแหล่งน้ำในท้องถิ่นที่ได้รับการถ่ายทอดของเสียจากแหล่งต่าง ๆ ลงในตาราง 3 ดังนี้

ชื่อแหล่งน้ำ	ที่มาของมลพิษจาก	ค่า pH	ลำดับความเข้มของสีบนกระดาษกรองจากเข้มมากที่สุด ถึงปกติ	สรุปผลการอภิปราย
ห้วยชื่อ.....				
หนองชื่อ.....				
คลองชื่อ.....				
บึงชื่อ.....				
สระชื่อ.....				
แม่น้ำชื่อ.....				

ตาราง 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างที่มาของมลพิษ ค่า pH และความเข้มของสีบนกระดาษกรอง

คำชี้แจงตอน 3 ให้นักเรียนอ่านบทความแล้วตอบคำถามท้ายเรื่อง

คลองเป็นสถานที่เล่นที่พิเศษมาก เป็นที่ซึ่งน่าสนุกให้เราอยู่เฝ้าชม ๆ เราอาจเห็นนกบางชนิด และสัตว์อื่น ๆ พวกมันอาศัยคลองเช่นกัน โชคร้ายที่คลองจำนวนมากถูกทำให้สกปรกเสียหาย หรือเต็มไปด้วยขยะ เราจำเป็นต้องช่วยกันทำคลองให้สะอาดเหมือนเดิม เธอและเพื่อน ๆ สามารถช่วยได้ด้วยการใช้คลองในท้องถิ่นของเธอให้ถูกวิธี

เธอรู้ไหมสีและกลิ่นของคลองสามารถบอกเธอได้มากมายว่าเกิดอะไรขึ้นกับมัน

- น้ำเป็นสีเขียว : แสดงว่ามีตะไคร่น้ำเล็ก ๆ อยู่ ทำให้มีสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ อยู่ได้
- น้ำเป็นโคลน : แสดงว่ามีสิ่งสกปรกในลำคลองมากเกินไป ทำให้ปลาหายใจลำบาก
- มีคราบเป็นมันบนผิวน้ำ : แสดงว่ามีน้ำมันรั่วไหลลงไปในคลอง นั่นเป็นพิษควรแก้ไข
- มีฟองหรือฟองสบู่ในน้ำ : แสดงว่าน้ำสบู่จากบ้านเรือนและโรงงานรั่วไหลลง
- มีกลิ่นโชยเน่า : น้ำเสียอาจรั่วไหลเข้าไปในคลอง น้ำเสียจะนำเชื้อโรคที่ทำให้เราเจ็บไข้มาให้และฆ่าชีวิตสัตว์น้ำ
- สีส้มหรือสีแดงเคลือบอยู่บนผิวน้ำ : อาจหมายความว่าโรงงานทิ้งของเสียลงในคลอง
- ถ้าเราพบปลาหรือแมลงจำนวนมากในน้ำ : นั่นเป็นเครื่องหมายที่ดี หมายความว่า ที่นั้นมีออกซิเจนมากมาย

อะไรที่เธอทำได้ ?

- เดินตะเวนไปตามฝั่งคลองและเก็บขยะทั้งหมดที่เราพบ เอามันไปทิ้งลงถังขยะหรือใส่ถังที่เรานัดทิ้งไปและเอากลับมาทิ้งที่บ้าน
- พยายามอย่าให้สัตว์เลี้ยงถ่ายของเสียลงในคลองหรือใกล้คลอง มูลสัตว์อาจทำให้น้ำในคลองเสีย
- รวบรวมพรรคพวกเพื่อช่วยกันปลูกต้นไม้ตามฝั่งคลอง จะช่วยไม่ให้ดินถูกน้ำชะลงในคลอง และช่วยปกป้องสัตว์ที่อาศัยอยู่ในคลองด้วย

จากบทความดังกล่าวนี้ เมื่อนักเรียนอ่านแล้วให้ตอบคำถามดังนี้

3.1 บทความนี้ให้ข้อคิดอะไรบ้างแก่นักเรียน

3.1.1

3.1.2

3.1.3

3.2 นักเรียนสามารถนำวิธีการอะไรบางที่ไปใช้ในการปฏิบัติต่อแม่น้ำลำคลองในท้องถิ่นที่

นักเรียนอาศัยอยู่ให้มีสภาพเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจได้ โดยไม่ทำลายสภาวะแวดล้อม

3.2.1

3.2.2

3.2.3

คำชี้แจงตอน 4 เมื่อนักเรียนนำน้ำจากแหล่งต่าง ๆ เช่น แม่น้ำ คลอง เป็นต้น มาใช้อุปโภค บริโภคไม่ได้ในทันทีให้นักเรียนออกแบบวิธีการกรองน้ำให้สะอาดมีดังนี้ (ในการออกแบบ อาจวาดรูปหรือเขียนอธิบายวิธีการกรองเป็นข้อ ๆ ก็ได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

1. กิจกรรมที่ 3 เรื่องการอนุรักษ์อากาศ

2. จุดประสงค์ของกิจกรรม

2.1 จุดประสงค์ทั่วไป

- อธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกันในระบบนิเวศในแง่การหมุนเวียนสารที่มีผลกระทบต่อดำรงชีวิต

2.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อทำกิจกรรมนี้เสร็จแล้วนักเรียนสามารถ

- นำความรู้ในการหมุนเวียนสารมาคาดคะเนถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นในระบบนิเวศ
- อธิบายถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดภาวะอากาศเป็นพิษในสิ่งแวดล้อมได้
- เสนอแนวทางในการระวังและป้องกันคุณภาพของอากาศ

3. แนวคิด อากาศเป็นทรัพยากรที่มีอยู่มากมายมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ เรามักไม่ค่อยมองเห็นความสำคัญเพราะเป็นสิ่งที่หาได้ง่าย ปัจจุบันความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนการขยายตัวทางเศรษฐกิจอย่างรวดเร็ว การเผาไหม้เชื้อเพลิง เพื่อการอุตสาหกรรม การคมนาคมและกิจกรรมอื่น ๆ เป็นผลให้เกิดมลภาวะในอากาศ ซึ่งสภาพอากาศโดยเฉพาะเขตชุมชนในเมืองใหญ่ที่มีการจราจรคับคั่ง แหล่งอุตสาหกรรมได้เสื่อมสภาพลง จนทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์และสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ อย่างรุนแรง ซึ่งในที่สุดก็จะก่อให้เกิดความเดือดร้อนจากการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศเนื่องจากกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ในแต่ละวันได้ส่งผลของเสีย ผ่านละออง สารพิษจากอุตสาหกรรม เครื่องยนต์ สารฉีดพ่นในการเกษตร และสารฉีดพ่นในครัวเรือนเข้าไปปะปนอยู่ในอากาศมากยิ่งขึ้น สภาพอากาศที่สกปรก ไม่สะอาดจนอยู่ในระดับที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพมนุษย์ รวมทั้งก่อให้เกิดความเสียหายต่อสัตว์ พืช วัตถุ และสิ่งก่อสร้างได้เรียกว่ามลภาวะทางอากาศ ทำให้การปรับสภาพอากาศตามธรรมชาติเป็นไปได้ยาก ดังนั้นมนุษย์ทุกคนเริ่มตระหนักถึงความสำคัญของอากาศว่าควรช่วยกันรักษาคุณภาพ เพราะอากาศเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ สัตว์ พืช

การอนุรักษ์อากาศ หมายถึง การระวังและป้องกันคุณภาพของอากาศให้อยู่ในสภาพปกติ
ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสภาวะแวดล้อม

4. เวลาที่ใช้ 50 นาที

5. สื่อ-อุปกรณ์

- 5.1 วิดีทัศน์บทความของลิปโปเนท์ เกตุทัต เกี่ยวกับอากาศ 2 นาที
- 5.2 วิดีทัศน์การสัมภาษณ์ ดร.พิจิตต รัตตกุล กรรมการอำนวยการมูลนิธิป้องกันควันพิษและ
ผู้พิทักษ์สิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับอากาศ ควันพิษ เขม่า ฝุ่น ที่ทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ 10
นาที
- 5.3 สไลด์เกี่ยวกับกิจกรรมของมนุษย์ที่ทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ 3 นาที
- 5.4 ใบงาน

6. ขั้นตอนดำเนินกิจกรรม

6.1 ขั้นนำ (5 นาที)

- นักเรียนดูวิดีโอทัศน์บทความของลิปโปเนท์ เกตุทัต เกี่ยวกับอากาศ และครูนำอภิปราย
เพื่อให้นักเรียนวิเคราะห์ถึงความสำคัญของอากาศ และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตที่จะ
ได้รับเมื่ออากาศมีการเปลี่ยนแปลง ไปในทางลบ

6.2 ขั้นกิจกรรม (35 นาที)

- แจกใบงานให้นักเรียนทุกคน
- นักเรียนดูวิดีโอทัศน์การสัมภาษณ์ ดร.พิจิตต รัตตกุล เกี่ยวกับอากาศ ควันพิษ เขม่าที่
ทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของอากาศ
สาเหตุที่ทำให้เกิดมลพิษและวิธีแก้ไขและป้องกัน หลังจากดูวิดีโอทัศน์เสร็จแล้วให้
นักเรียนแต่ละคนปฏิบัติกิจกรรมตามใบงาน ตอน 1 และตอน 3

- นักเรียนดูสไลด์เกี่ยวกับกิจกรรมของมนุษย์ที่ทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ การจราจรแออัด การใช้สเปรย์ในร้านเสริมสวย ชะยะที่กองทับถมในที่สาธารณะ ฯลฯ โดยครูไม่ได้บรรยายประกอบ แต่เมื่อนักเรียนดูสไลด์เสร็จสิ้นให้นักเรียนเขียนบรรยายเป็นร้อยแก้วหรือบทความสั้น ๆ ประมาณ 5-7 บรรทัด ในใบงานตอน 2 เพื่อฝึกทักษะให้นักเรียนรู้จักการสังเกต เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลจากสไลด์ แล้วสื่อความหมายออกมาในรูปการเขียนร้อยแก้วหรือบทความวิเคราะห์เหตุและผลด้วยตนเอง โดยครูตั้งคำถามว่าอะไรเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดเหตุการณ์ดังกล่าวในสไลด์และผลกระทบที่สิ่งแวดล้อมจะได้รับมีทั้งทางตรงและทางอ้อมอย่างไรบ้าง และให้นักเรียนเสนอแนะแนวทางแก้ไขปรับปรุงที่มีโอกาสจะเลือกปฏิบัติได้ในชีวิตประจำวัน
- เมื่อปฏิบัติกิจกรรมตามใบงานเสร็จสิ้น ให้ส่งใบงานคืนครู

6.3 ขึ้นอภิปราย (5 นาที)

- ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายตามใบงานตอน 2 ข้อ 2.1, 2.3
- ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น โดยส่งตัวแทนในแต่ละกลุ่มที่คัดเลือกผลงานที่เห็นว่าดีที่สุดในกลุ่มเล่าถึงร้อยแก้วหรือบทความที่เขียนบรรยายภาพสไลด์

6.4 ขึ้นสรุปและนำไปใช้ (5 นาที)

- ครูและนักเรียนร่วมกันเสนอแนวทางในการควบคุมและป้องกันไม่ให้อากาศเป็นพิษ เพื่อรักษาคุณภาพของอากาศในสภาวะแวดล้อมของบ้าน หรือโรงเรียน หรือท้องถิ่นที่นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ (ดูภาคผนวก)

7. การประเมินผล

- สังเกตการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม
- สังเกตการแสดงความคิดเห็นจากการตั้งคำถามของครู
- จากการตรวจใบงาน
- จากการทำแบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

8. ภาคผนวก การควบคุมไม่ให้อากาศเป็นพิษ

1. ให้การศึกษาและจัดการโฆษณาประชาสัมพันธ์แก่ชุมชน เกี่ยวกับอันตรายของอากาศเสียและวิธีปฏิบัติอันถูกต้อง เพื่อไม่ให้เกิดสิ่งเจือปนในอากาศ โดยการจัดตั้งสมาคมต่อต้านอากาศเสีย

2. การควบคุมการปฏิบัติกิจกรรมในชุมชนที่เป็นแหล่งกำเนิดของสิ่งเจือปนให้อยู่ในมาตรฐานที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ เช่น ควบคุมการปล่อยเขม่า คาร์บอน แก๊สและของเสียต่าง ๆ ของโรงงานอุตสาหกรรมควบคุมพาหนะมิให้ปล่อยแก๊สดำจากท่อไอเสีย ไม่ทิ้งขยะมูลฝอยในคูคลอง แม่น้ำ เป็นต้น และช่วยกันทำความสะอาดโดยการลอกคลอง เป็นต้น

3. ใช้มาตรการทางกฎหมายควบคุมให้มีบทลงโทษผู้กระทำการฝ่าฝืนโดยสถานหนัก และกฎหมายที่ออกมาแล้วเพื่อที่จะกำหนดข้อจำกัดมาตรฐานของสิ่งต่าง ๆ ให้เหมาะสมตามที่ทางวิชาการได้ตรวจวิเคราะห์ว่าควรมีอัตราเท่าใดจึงก่อให้เกิดอันตรายต่อชุมชน ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติควบคุม

4. การแบ่งเขตเฉพาะ โดยการวางผังเมือง คำนึงถึงขนาดทางระบายน้ำ แหล่งอุตสาหกรรมให้มีความเหมาะสมตามสภาพของท้องถิ่นและกิจกรรมของชุมชน

เฉลยใบงาน

ตอน 1

1.1. ภาวะที่อากาศมีแก๊สพิษ หรือสารพิษ ผ่นละออง เขม่าควัน และกลิ่นปะปนในอากาศจนทำให้อากาศเปลี่ยนแปลงไปจากสภาวะปกติ ก่อให้เกิดผลกระทบต่อมนุษย์ สัตว์ พืช และวัตถุต่าง ๆ

1.2

1.2.1 แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์

1.2.2 แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

1.2.3 แก๊สไนโตรเจนไดออกไซด์

1.3 ตะกั่ว

1.4

- 1.4.1 กลิ่นเหม็นก่อให้เกิดความรำคาญทำให้หายใจไม่ปกติ
- 1.4.1 ฝุ่นละอองทำให้ระคายเคืองตา จมูก หรือระบบทางเดินหายใจ
- 1.4.2 แก๊สพิษทำให้เกิดโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ
- 1.4.3 แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ทำลายเนื้อเยื่อภายในต้นพืช

ฯลฯ

ตอน 2 ไม่มีเฉลยให้นักเรียนเขียนเสนอแนวคิด

ตอน 3

- 3.1 แก๊สคาร์บอนมอนนอกไซด์
- 3.2 ไม่มีควันหรือสารพิษมาก
- 3.3 ช่วยกันปลูกและดูแลรักษาต้นไม้
- 3.4 ควันและแก๊สพิษ
- 3.5 สวมหน้ากากป้องกันฝุ่นละออง

ใบงาน

คำชี้แจง ตอน 1 หลังจากดูวีดิทัศน์สัมภาษณ์ ดร. พิจิตต รัตตกุล เกี่ยวกับอากาศ ควันพิษ เชิญให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ได้ใจความที่ชัดเจนและถูกต้อง

- 1.1 มลพิษทางอากาศ หมายถึง
- 1.2 แก๊สที่ทำให้เกิดมลพิษทางอากาศได้แก่ 1.2.1
- 1.2.2 1.2.3
- 1.3 สารที่เติมลงในน้ำมันเบนซินแล้วทำให้เกิดมลพิษทางอากาศและก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพร่างกายคือ.....

1.4 ผลกระทบของมลพิษทางอากาศต่อมนุษย์ ลัตว์ พืช หรือวัตถุต่าง ๆ มีอะไรบ้าง

1.4.1 1.4.3

1.4.2 1.4.4

คำชี้แจง ตอน 2 เมื่อนักเรียนดูสไลด์เสร็จสิ้น ให้นักเรียนปฏิบัติดังนี้

2.1 ให้นักเรียนเขียนบรรยายประกอบการดูภาพสไลด์ โดยเขียนเป็นร้อยแก้วหรือบทความสั้น ๆ
ให้มีความหมายเชื่อมโยงสัมพันธ์กันในกิจกรรมของมนุษย์ที่ทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ

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

2.2 นักเรียนคิดว่าการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกนั้น จะมีผลทำให้สิ่งแวดล้อมโลกเป็นอย่างไร

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

2.3 นักเรียนสามารถเสนอแนวทางในการแก้ไขและป้องกันมลพิษทางอากาศได้อย่างไรบ้าง

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

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

คำชี้แจง ตอน 3 ให้นักเรียนอ่านโจทย์บรรยายเรื่องราวต่าง ๆ ในแต่ละข้อเสร็จสิ้นแล้วให้

นักเรียนสรุปสาเหตุหรือเหตุผลสั้น ๆ ตอบท้ายในแต่ละข้อ ดังตัวอย่าง

- ระยะทางใกล้ ๆ ควรใช้รถจักรยานหรือเดินจะช่วยให้เราได้ออกกำลังกายเพื่อสุขภาพทำให้ประหยัดเชื้อเพลิงและไม่ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ ดังนั้นการใช้รถจักรยานหรือเดิน ไม่ก่อให้เกิด..... (ตอบ มลพิษทางอากาศ)

- 3.1 แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์เกิดจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ของเชื้อเพลิง ส่วนใหญ่ถูกปล่อยออกมาทางท่อไอเสียรถยนต์ ถ้าแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ปะปนในอากาศมาก ๆ จะทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ เมื่อเราหายใจเอาแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์เข้าไปแก๊สนี้จะไปรวมตัวกับสารสีแดง (ฮีโมโกลบิน) ในเม็ดเลือดแดง ทำให้เม็ดเลือดแดงลำเลียงแก๊สออกซิเจนได้น้อยลง ร่างกายขาดแก๊สออกซิเจนจึงอ่อนเพลีย มึนงง เวียนศีรษะ ระบบทำงานช้า ถ้าสูดเข้าไปมาก ๆ หรือสูดอยู่นาน ๆ จะทำให้เป็นลมหมดสติถึงแก่ชีวิตได้ ดังนั้นมลพิษทางอากาศเกิดจากในอากาศมีแก๊สปะปนมาก
- 3.2 โรงงานอุตสาหกรรมจำนวนมากมักจะปล่อยควันหรือสารพิษออกมาจากจนทำให้อากาศบริเวณนั้นเป็นพิษหรือเกิดมลพิษทางอากาศขึ้น ถ้าเจ้าของโรงงานเหล่านั้นใช้เครื่องมือกำจัดควันหรือสารพิษก่อนปล่อยออกสู่บรรยากาศแล้ว ดังนั้นจะเกิดปัญหามลพิษทางอากาศบริเวณโรงงานอุตสาหกรรม โดย
- 3.3 มลพิษทางอากาศเป็นอันตรายต่อมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ถ้าเราร่วมมือกันช่วยปลูกต้นไม้และดูแลรักษาต้นไม้ให้มีอยู่มาก ๆ จะช่วยให้เรามีอากาศบริสุทธิ์ไว้สำหรับหายใจและยังเป็นการเพิ่มความชุ่มชื้น ความร่มรื่นอีกด้วย ดังนั้นอากาศจะบริสุทธิ์ได้ต้อง
- 3.4 บริเวณที่มีการเผาขยะจะมีควันและแก๊สพิษเกิดขึ้น ทำให้แสบตาและระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจหรือเป็นอันตรายต่อสุขภาพและทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ ดังนั้นมลพิษทางอากาศอาจเกิดจาก..... ที่มาจากการเผาขยะ
- 3.5 ถ้านักเรียนจำเป็นต้องทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีฝุ่นละอองปะปนในอากาศมาก ดังนั้นจะป้องกันตนเองได้โดย

1. กิจกรรมที่ 4 เรื่องการอนุรักษ์ป่าไม้

2. จุดประสงค์ของกิจกรรม

2.1 จุดประสงค์ทั่วไป

- อธิบายความสัมพันธ์ของป่าไม้ที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและระบบนิเวศได้

2.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อทำกิจกรรมนี้เสร็จแล้วนักเรียนสามารถ

- แปลความหมายของข้อมูลความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศได้
- แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับป่าไม้ได้
- อธิบายถึงความสำคัญและประโยชน์ที่ได้รับจากป่าไม้ทั้งทางตรงและทางอ้อมได้
- เสนอแนวทางในการบำรุงรักษาป่าไม้ในโรงเรียนหรือในท้องถิ่นได้

3. แนวคิด ป่าไม้คือสังคมของต้นไม้และสิ่งมีชีวิตทั้งหลายตลอดจนทุกสิ่งทุกอย่างในสังคมนั้น ป่าไม้เป็นแหล่งทรัพยากรธรรมชาติที่มีคุณค่ามากมายและอำนวยความสะดวกให้แก่มนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อมลักษณะของป่าไม้ที่ปรากฏในพื้นที่ต่าง ๆ จะแตกต่างกันตามปัจจัยที่สำคัญคือ ความชื้นในอากาศและดินปริมาณน้ำฝน ปริมาณแสงแดด โครงสร้างและความอุดมสมบูรณ์ของดิน เป็นต้น ป่าไม้เป็นทรัพยากรที่หมดสิ้นสูญไปได้ แต่สามารถทำให้คงสภาพหรือรักษาไว้ให้อยู่ในสภาพปกติอาจมีเพิ่มเติมหรืองอกงามขึ้นมาได้อย่างช้า ๆ ป่าไม้เป็นแหล่งกำเนิดของต้นน้ำลำธารทำให้อากาศไม่ร้อนจัดและไม่หนาวจัดจนเกินไป ช่วยทำให้มีความชุ่มชื้นในอากาศสม่ำเสมอ มีส่วนทำให้ฝนตกชุกตามฤดูกาล บรรเทาความรุนแรงของลมพายุ ป้องกันการพังทลายของดิน ป้องกันอุทกภัย เป็นที่พักผ่อนหย่อนใจให้อากาศบริสุทธิ์ มนุษย์มีความคุ้นเคยกับป่าไม้มาแต่ดั้งเดิม เพราะป่าไม้เป็นที่ให้อาหารทั้งที่เป็นพืชและสัตว์แก่มนุษย์ มนุษย์พยายามถางป่าไม้เพื่อใช้วัตถุดิบที่มีอยู่ เมื่อป่าไม้ถูกทำลายผลก็คือเกิดความแห้งแล้งในฤดูแล้งและน้ำท่วมในฤดูฝน ผิวดินที่อุดมสมบูรณ์ก็ถูกกัดเซาะและพัดพาไป ความงามธรรมชาติก็ถูกทำลาย ดังนั้น จึงเป็นหน้าที่ของพวกเราทุกคนที่จะให้ความร่วมมือช่วยกันอนุรักษ์โดยการปลูกสร้างสวนป่าเพื่อชดเชยไม้ที่ตัดมาใช้แล้วหรือหาวิธีใช้วัสดุแทนทดแทนหรือใช้ไม้ให้คุ้มค่าและประหยัด ป่าไม้ที่เสื่อมโทรมก็ควรทำการฟื้นฟู

ให้กลับสภาพที่สมบูรณ์ตามเดิม เพราะถ้าปล่อยให้สภาพป่าไม้เป็นดังที่กล่าวมาแล้วต่อไปเรื่อย ๆ ความวิปริตแปรปรวนของสภาพดินฟ้าอากาศจะมีมากขึ้น

การอนุรักษ์ป่าไม้ หมายถึง การสงวนบำรุงรักษา และป้องกันป่าไม้ที่มีสภาพดี รวมทั้งฟื้นฟูป่าไม้ที่เสื่อมโทรมแล้วให้คงสภาพป่าขึ้นใหม่ให้คงอยู่ได้นาน

4. เวลาที่ใช้ 50 นาที

5. สื่อ-อุปกรณ์

5.1 วิดีทัศน์เรื่องธรรมชาติของป่าไม้ 4 นาที

5.2 เทปบทความเรื่องปลูกป่าเฉลิมพระเกียรติ 2 นาที

5.3 เทปการสัมภาษณ์อธิการบดีของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล จังหวัดนครราชสีมา โดย
การอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ
สยามบรมราชกุมารี 2 นาที

5.4 ใบงานที่ 1 และใบงานที่ 2

6. ขั้นตอนดำเนินการกิจกรรม

6.1 ชี้นำ (5 นาที)

- นักเรียนดูวีดิทัศน์เรื่องธรรมชาติของป่าไม้ และร่วมอภิปรายว่าป่าไม้มีความสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ หรือไม่ และป่าไม้มีความสำคัญอย่างไรจึงต้องมีการดูแลรักษาเอาไว้ให้ชนรุ่นหลัง (ดูภาคผนวก)

6.2 ชี้นำกิจกรรม (30 นาที)

- ครูแจกใบงานที่ 1 และใบงานที่ 2 ให้แก่นักเรียนทุกคน
- นักเรียนฟังเทปบทความเรื่องปลูกป่าเฉลิมพระเกียรติ และการสัมภาษณ์เรื่องโครงการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืช เพื่อเป็นการกระตุ้นและเน้นความสำคัญของป่าไม้และการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืชกับสภาพแวดล้อมในระบบนิเวศ และให้นักเรียนได้เข้าใจใน

ธรรมชาติ เห็นความสำคัญของป่าไม้อันจะเป็นแนวทางในการอนุรักษ์ป่าไม้ให้คงอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ทั้งในปัจจุบันและอนาคต

- ครูพานักเรียนไปปฏิบัติกิจกรรมที่ป่าของโรงเรียน กิจกรรมนี้เป็นกิจกรรมรายบุคคล เพื่อฝึกให้นักเรียนมีทักษะในการสังเกตสภาพอากาศ ลักษณะของต้นไม้แต่ละชนิดที่พบในป่า โดยสังเกตรูปร่าง สี ใบ ลักษณะผิวเป็นต้น และเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ กับต้นไม้ โดยนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตบันทึกข้อมูลในใบงานที่ 1 และใบงานที่ 2
- ให้นักเรียนแต่ละคนส่งใบงานที่ 1 และใบงานที่ 2 หลังจากปฏิบัติกิจกรรมเสร็จสิ้น

6.3 ขั้นอภิปราย (10 นาที)

- ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเรื่องป่าไม้ให้อะไรบ้างแก่มนุษย์และสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ประโยชน์ทางอ้อมของป่าไม้และอิทธิพลต่อสิ่งแวดล้อม ถ้าขาดป่าไม้สภาพแวดล้อมจะเป็นอย่างไร วิธีการสงวนรักษาป่าไม้ (ดูภาคผนวก) และใบงานที่ 1 ข้อ 2 ใบงานที่ 2 ข้อ 1, 2, 3

6.4 ขั้นสรุปและนำไปใช้ (5 นาที)

- ครูและนักเรียนสรุปถึงหลักการในข้อ 6.3 เพื่อให้นักเรียนได้นำเอาไปประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตประจำวัน เพื่อตระหนักถึงความสำคัญของการอนุรักษ์ป่าไม้

7. การประเมินผล

- สังเกตการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม
- สังเกตการแสดงความคิดเห็นขณะทำร่วมอภิปราย
- จากการตรวจใบงานที่ 1 และใบงานที่ 2
- จากการทำแบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

8. ภาคผนวก

แนวทางการอธิบายในข้อ 6.1 ขั้นนำ

ป่าไม้เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่เป็นปัจจัยพื้นฐานอย่างหนึ่งของการกำเนิดและการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต ซึ่งไม่จำกัดว่าเป็นสัตว์หรือพืช ระบบนิเวศของป่าไม้ทำให้เกิดต้นน้ำ พันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ ป้องกันภัยธรรมชาติอันเกิดจากน้ำท่วมและการพังทลายของดิน เป็นแหล่งสะสมปุ๋ยธรรมชาติที่กระจายสู่พื้นที่ตอนล่างตามการไหลเวียนของน้ำและการชะล้างของฝน ทำให้พื้นที่เพาะปลูกมีความอุดมสมบูรณ์อยู่ตลอดเวลา

ในระบบนิเวศวิทยา ป่าไม้คือ สังคมของพืชและสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในพื้นที่นั้น สัตว์ต่าง ๆ ซึ่งรวมทั้งนก แมลง สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และอื่น ๆ ต่างอาศัยอยู่ในป่า พืชและสัตว์ในป่าเป็นส่วนหนึ่งของระบบนิเวศของป่า การดำรงชีพและเจริญพันธุ์ในลักษณะสมดุลมีความสำคัญต่อการสร้างเสริมความแข็งแกร่งให้กับระบบ ทั้งนี้เพราะสิ่งมีชีวิตมีอิทธิพลต่อกันและกันในการทำนองลูกโซ่ที่สลับซับซ้อนในระบบ หากส่วนหนึ่งส่วนใดของระบบได้รับความกระทบกระเทือนจะมีผลต่อส่วนที่เหลือ

ระบบนิเวศของป่าไม้ที่มีความสมดุลกันในระหว่างจำนวนและชนิดของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ทำให้พื้นที่โลกมีจำนวนและชนิดของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ทำให้พื้นที่โลกมีแหล่งน้ำที่อุดมสมบูรณ์ เพราะป่าเป็นที่กำเนิดของต้นน้ำลำธารต่าง ๆ อันเป็นปัจจัยพื้นฐานของการดำรงชีวิตไม่ว่าจะเป็นคน สัตว์ หรือพืช ป่าไม้ช่วยให้บรรยากาศของโลกบริสุทธิ์ สะอาดและให้หมุนเวียนสม่ำเสมอ อีกทั้งยังช่วยไม่ให้เกิดปัญหาอุทกภัยหรือวาตภัยที่รุนแรง เพราะรากไม้ในป่ารวมทั้งดินจะช่วยดูดซับน้ำเอาไว้ไม่ให้ น้ำป่าไหลมาสู่ที่ต่ำอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ป่ายังเป็นแหล่งผลิตอาหารที่สำคัญให้แก่ดิน ซึ่งได้จากซากสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ เมื่อถึงฤดูฝน น้ำจะเป็นตัวนำเอาธาตุอาหารดินบางส่วน ไปสู่พื้นที่เกษตรกรรมตอนล่างให้เกษตรกรทำการเกษตรอย่างได้ผล โดยอาศัยปุ๋ยจากระบบนิเวศธรรมชาติของป่าไม้และไม่ต้องใช้ปุ๋ยเคมีเหมือนในปัจจุบัน

แนวทางการอธิบายในข้อ 6.3 ชั้นอภิปราย

ป่าไม้ให้อะไรบ้างแก่มนุษย์และสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

- อาหาร มนุษย์ได้อาหารหลายอย่าง ไม่ว่าจะเป็นพืชหรือสัตว์ได้แก่ หน่อ ผล ใบ ดอก เป็นต้น
- เชื้อเพลิง ได้แก่ ถ่าน ฟืน ซึ่งใช้ในการประกอบอาหารหุงต้ม ความอบอุ่น และใช้ในการอุตสาหกรรม
- มนุษย์ใช้ป่าไม้เป็นที่เลี้ยงสัตว์ เพราะในป่ามีหญ้า ผล เมล็ด ใบไม้ เป็นต้น ที่สัตว์ชอบกิน
- ยารักษาโรค ได้แก่ สมุนไพรต่าง ๆ
- ไม้ ใช้สร้างบ้านเรือน เครื่องใช้ต่าง ๆ
- เส้นใย ได้จากเปลือกไม้ เถาวัลย์

ฯลฯ

ประโยชน์ทางอ้อมของป่าไม้และอิทธิพลต่อสิ่งแวดล้อม

- ป่าไม้ก่อให้เกิดความชุ่มชื้นของอากาศและความร่มเย็นมากกว่าในที่โล่งแจ้ง ที่ใดมีต้นไม้ย่อมมีเงาร่มไม้ ทั้งยังมีไอน้ำจากการคายน้ำของต้นไม้
- ป้องกันการกัดเซาะดิน จะทำหน้าที่ปะทะความรุนแรงของน้ำฝนผ่านใบกิ่ง ลำต้น และรากลงไปในดินอย่างช้า ๆ มิให้ตกกระทบพื้นดินโดยตรง
- มีน้ำไหลในห้วย ลำธารต่าง ๆ เสมอตลอดปี เพราะเมื่อฝนตกลงมา น้ำฝนจะได้รับการดูดซึมที่ละน้อย เหมาะต่อการซึมของน้ำลงใต้ดิน แล้วไปผุดเป็นตาน้ำ ตามลำห้วย ลำธารต่าง ๆ
- เป็นแหล่งผลิตแก๊สออกซิเจนแก่มนุษย์และสัตว์ โดยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง พืชจะคายแก๊สออกซิเจนสู่อากาศ
- ช่วยบรรเทาความร้ายแรงของลมพายุ ป้องกันบ้านเรือนและไร่นาที่อยู่ใต้ลมไม่ให้ถูกพายุทำอันตรายให้เสียหายได้

- เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า แมลง นก ฯลฯ
- เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ เพราะมีภูมิประเทศที่สวยงามตามธรรมชาติ ได้แก่ ถ้ำ ลำธาร น้ำตก เป็นต้น

ฯลฯ

ถ้าขาดป่าไม้สภาพแวดล้อมจะเป็นอย่างไร

- เมื่อลำห้วย ลำธารต้นน้ำจะล้นตลิ่งเกิดอุทกภัยบ้านเรือนเสียหาย
- เมื่อฝนตกลงมา จะขาดสิ่งที่ยึดเกาะเพื่อผ่อนคลายความรุนแรงทำให้น้ำฝนไหลบ่าอย่างรวดเร็ว
- สัตว์ป่าต่าง ๆ ก็จะสูญพันธุ์เพราะไม่มีที่อยู่อาศัยและมนุษย์ขาดสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ
- เมื่อเกิดพายุไม่มีสิ่งที่ยึดเกาะความแรงของลมทำให้บ้านเรือนไร่นาเสียหาย

ฯลฯ

วิธีการสงวนรักษาป่าไม้

- การใช้วัสดุอื่นแทนไม้ ได้แก่ การใช้ปูนซีเมนต์
- การปลูกสร้างสวนป่า เป็นวิธีที่จะปรับปรุงสภาพป่าที่ถูกทำลายไปแล้วให้ฟื้นคืนสภาพเป็นป่าที่มีคุณค่าขึ้นมาอีก
- ควรใช้ประโยชน์จากไม้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้แก่ การอาบน้ำยาไม้สำหรับก่อสร้างที่อยู่อาศัยเพื่อยืดอายุการใช้งาน
- ทำการปราบปรามการลักลอบตัดไม้ทำลายป่าโดยใช้กฎหมายที่มีมาตรการที่เด็ดขาด

ฯลฯ

(เฉลยใบงานที่ 2 ข้อ 2.)

- 2.1 ตัดแล้วพยายามปลูกขึ้นใหม่อีก
- 2.2 ไม่ลักลอบตัดไม้ในที่ทางการหวงห้าม
- 2.3 ใช้ไม้ให้คุ้มค่า โดยนำเศษไม้ไปทำไม้อัด กระดาษ
- 2.4 ตัดไม้ที่โตได้ขนาด

ฯลฯ

ใบงานที่ 1

คำชี้แจง ตอน 1 เมื่อนักเรียนเข้าไปในป่าของโรงเรียน ให้บันทึกข้อมูลและวิเคราะห์จากการสังเกตดังต่อไปนี้

1. นักเรียนรู้จักชื่อต้นไม้อะไรบ้างบอกมา 3 ชื่อ

.....

2. ต้นไม้ดังกล่าวขึ้นเองตามธรรมชาติหรือปลูกขึ้นเอง

.....

คำชี้แจง ตอน 2 ให้กาเครื่องหมาย / ตรงจุดใช่/ไม่ใช่ในข้อ 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7 ส่วนข้อ 1, 1.1, 1.8, 1.9 ให้เติมข้อความลงไปในช่องว่าง

1. ต้นไม้ยืนต้นที่พบและชอบที่สุดชื่อมีรายละเอียดดังนี้

1.1 เป็นต้นไม้ที่มีลำต้นวัดรอบได้ เช่นติเมตร

1.2 ความสูงของลำต้น สูงมาก สูงปานกลาง เตี้ย

1.3 สีของใบ เขียวเข้ม เขียวอ่อน

1.4 ขนาดของใบ ใหญ่ กลาง เล็ก

1.5 หนามที่ลำต้น มี ไม่มี

1.6 กิ่งของใบ มี ไม่มี

1.7 ดอก มีสี ไม่มีสี

1.8 จากข้อ 7 มีสี (ให้ตอบในกรณีที่มีสี)

1.9 มีสิ่งมีชีวิตอะไรบ้างอยู่ใกล้ ๆ บริเวณต้นไม้นั้น

.....

.....

2. นักเรียนคิดว่าเป็นการสมควรหรือไม่ที่จะมีการตัดต้นไม้ใหญ่บริเวณโรงเรียนและการตัดครั้งนี้มีผลกระทบทางตรงและทางอ้อมอย่างไร

.....

.....

ใบงานที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนเสนอแนวคิดในคำถามต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนอธิบายประโยชน์ที่จะได้รับจากป่าไม้ทั้งทางตรงและทางอ้อม

ทางตรง	ทางอ้อม
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.
5.	5.

2. ให้นักเรียนเสนอแนวทางที่จะช่วยรักษาป่าไม้ใน โรงเรียนหรือท้องถิ่นของตนเองไว้บ้าง

2.1

2.2

2.3

2.4

3. นักเรียนมีวิธีการแก้ไขปรับปรุงอย่างไร ถ้าในท้องถิ่นของนักเรียนมีสภาพแหล่งป่าเสื่อมโทรมเกิดขึ้น

3.1

3.2

3.3

1. กิจกรรมที่ 5 เรื่องการอนุรักษ์สัตว์ป่า

2. จุดประสงค์ของกิจกรรม

2.1 จุดประสงค์ทั่วไป

- ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณของสัตว์ป่าในระบบนิเวศ

2.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อทำกิจกรรมนี้เสร็จแล้วนักเรียนสามารถ

- อธิบายถึงปัจจัยที่สำคัญที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณของสัตว์ป่าในระบบนิเวศ
- ชี้แจงความสำคัญในคุณค่าและประโยชน์ที่จะได้รับจากการอนุรักษ์สัตว์ป่าได้
- เสนอแนวทางในการบำรุงรักษาสัตว์ป่าในท้องถิ่นได้

3. แนวคิด สัตว์ป่า หมายถึง สัตว์ทุกชนิดไม่ว่าสัตว์บก สัตว์น้ำ สัตว์ปีก แมลง หรือแมง ซึ่งโดยสภาพธรรมชาติย่อมเกิดและดำรงชีพอยู่ในป่าหรือน้ำและรวมถึงไข่ของสัตว์ป่าทุกชนิด แต่ไม่รวมถึงสัตว์พาหนะที่ได้จดทะเบียนทำตัวรูปพรรณตามกฎหมายว่าด้วยสัตว์พาหนะ สัตว์ป่ามี 2 ประเภทได้แก่ สัตว์ ป่าสงวน หมายถึงสัตว์ที่หายาก และสัตว์ป่าคุ้มครองแบ่งได้ 2 ประเภทได้แก่ สัตว์ป่าคุ้มครองประเภทที่ 1 หมายถึงสัตว์ป่าซึ่งตามปกติคนไม่ใช่เนื้อเป็นอาหารหรือไม่ล่าเพื่อการกีฬา เป็นสัตว์ป่าที่ทำลายศัตรูพืชหรือขจัดสิ่งปฏิกูลหรือสงวนไว้ระดับความงามตามธรรมชาติหรือสงวนไว้เพื่อไม่ให้ลดจำนวนลง และสัตว์ป่าคุ้มครองประเภทที่ 2 หมายถึงสัตว์ป่าซึ่งตามปกติคนใช้เนื้อเป็นอาหารหรือล่าเพื่อการกีฬา สัตว์ป่าคุ้มครองนี้จะล่าต้องได้รับอนุญาตจากเจ้าหน้าที่เสียก่อน สัตว์ป่าเป็นทรัพยากรธรรมชาติประเภทที่นอกเพิ่มพันธุ์ได้ และต้องมีการบำรุงรักษาและใช้อย่างถูกต้อง ซึ่งในปัจจุบันการใช้ประโยชน์จากสัตว์ป่ายังไม่ถูกวิธีเท่าที่ควร เป็นการใช้อย่างสิ้นเปลืองและเปล่าประโยชน์ และไม่พยายามหาวิธีการทดแทนให้พอเพียงเหมาะสม จึงทำให้สัตว์ป่าบางชนิดสูญพันธุ์ไปแล้ว และอีกหลายชนิดกำลังมีจำนวนลดน้อยลงใกล้จะสูญพันธุ์ สาเหตุสำคัญที่ทำให้สัตว์ป่าในประเทศไทยสูญพันธุ์มาจากมนุษย์ใช้อุปกรณ์ล่าสัตว์ที่มีประสิทธิภาพ และคุณภาพสูงและล่าโดยไม่คำนึงหลักการอนุรักษ์ โดยเฉพาะการล่าเพื่อการค้าและการส่งออกและการเพิ่มประชากรขยายพื้นที่ทำการเกษตร เป็นผลให้พื้นที่ป่าไม้ซึ่งเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยและแหล่งอาหารของสัตว์ถูกทำลายไปด้วย

การอนุรักษ์สัตว์ป่า หมายถึง การสงวน และบำรุงรักษาสัตว์ให้มีการเพิ่มปริมาณและให้คงอยู่นาน

4. เวลาที่ใช้ 50 นาที

5. สื่อ-อุปกรณ์

5.1 เทปเพลงป่าประทั่วของสามโทน 1 นาที

5.2 วีดิทัศน์เรื่องการสงวนพันธุ์สัตว์ป่า 6 นาที

5.3 เทปเรื่องการอนุรักษ์ช้างป่า 3 นาที

5.4 ใบงานที่ 1 และใบงานที่ 2

6. ขั้นตอนดำเนินกิจกรรม

6.1 ชี้นำ (5 นาที)

- นักเรียนฟังเทปเพลงป่าประทั่ว ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงผลกระทบที่สัตว์ป่าถูกมนุษย์รบกวนที่อยู่อาศัย สาเหตุการสูญพันธุ์ของสัตว์ป่าและวิธีป้องกันมิให้สัตว์ป่าที่เหลือนสูญพันธุ์ (ดูภาคผนวก)

6.2 ขั้นกิจกรรม (35 นาที)

- ครูแจกใบงานที่ 1 และใบงานที่ 2 ให้แก่นักเรียนทุกคน
- นักเรียนดูวีดิทัศน์เรื่องการสงวนพันธุ์สัตว์ป่า ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและวิเคราะห์ถึงคุณค่าและประโยชน์ของสัตว์ป่าที่มีผลต่อมนุษย์และระบบนิเวศ (ดูภาคผนวก) และให้นักเรียนเขียนบรรยายบทความในหัวเรื่องสัตว์ที่ฉันชอบและสัตว์ที่ฉันเกลียด และให้เหตุผลประกอบตามใบงานที่ 1 กิจกรรมนี้ เป็นกิจกรรมรายบุคคล
- นักเรียนฟังเทปเรื่องการอนุรักษ์ช้างป่า เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดแนวคิดใหม่ในการที่จะอนุรักษ์สัตว์ป่าชนิดอื่น ๆ โดยให้นักเรียนเสนอแนวคิดที่จะอนุรักษ์สัตว์ป่าชนิดอื่น ๆ ตามใบงานที่ 2 กิจกรรมนี้ เป็นกิจกรรมรายบุคคล

- หลังจากเสร็จสิ้นกิจกรรม ให้นักเรียนส่งใบงานที่ 1 และใบงานที่ 2

6.3 ขั้นอภิปราย (5 นาที)

- ครูให้นักเรียนกลุ่มเพื่อนออกมาเสนอบทความเกี่ยวกับสัตว์ที่ชื่นชอบ สัตว์ที่ฉุนเฉียว และแนวคิดที่จะอนุรักษ์สัตว์ป่าในท้องถิ่น

6.4 ขั้นสรุปและนำไปใช้ (5 นาที)

- ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย เพื่อนำไปสู่หลักการการอนุรักษ์สัตว์ป่าที่เหลืออยู่ไม่ให้สูญพันธุ์ นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมในท้องถิ่นของตน และเน้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญและคุณค่าของการอนุรักษ์สัตว์ป่า (ดูภาคผนวก)

7. การประเมินผล

- สังเกตการนำเสนอบทความ
- สังเกตจากการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม
- จากการตรวจใบงานที่ 1 และใบงานที่ 2
- จากการทำแบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

8. ภาคผนวก

แนวทางการอธิบายในขั้นนำ สาเหตุการสูญพันธุ์ของสัตว์ป่า มีดังนี้

- ถูกจับไปทดลองหรือไปเลี้ยง สัตว์หลายชนิดจะถูกใช้เพื่อการวิจัยทางการแพทย์หรือนำไปศึกษาต่อเรื่องอื่น ๆ นอกจากนั้นส่วนต่าง ๆ ของสัตว์ได้แก่ กระดูก หนัง เขา เป็นต้น ก็ยังถูกนำไปใช้เป็นเครื่องประดับ
- ที่อยู่ถูกทำลาย สัตว์ป่าจะต้องอาศัยป่าเพื่อหาอาหาร เป็นที่อยู่อาศัยและป้องกันภัยที่จะเกิดขึ้น เมื่อที่อยู่ถูกทำลายลงเป็นจำนวนมาก ก็ทำให้สัตว์ป่าขาดอาหารและที่อยู่อาศัย ทั้งอาจถูกรบกวนหรือถูกทำร้ายได้ง่าย
- ยาปราบศัตรูพืชและยาปราบวัชพืช เมื่อนำไปใช้แล้วก็จะทำลายสัตว์ที่อยู่ในบริเวณนั้นด้วย หรือเมื่อสัตว์ไปกินแมลงที่กินหญ้าซึ่งมีสารพิษเข้าไป ก็เป็นอันตรายต่อสัตว์เองได้ด้วย

- มลภาวะ สภาพของน้ำและอากาศเสียที่เกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ทำให้สัตว์ที่ไม่สามารถปรับตัวหรือสร้างความต้านทานได้ก็จะสูญพันธุ์ไป
- ถูกล่า สัตว์ป่าจะถูกล่าเพื่อนำไปเป็นอาหาร ถูกล่าเพื่อใช้ซื้อขายเป็นสินค้าและถูกล่าเพื่อเป็นเกมกีฬาของมนุษย์ นอกจากนี้จะมีผู้ล่าสัตว์เพิ่มมากขึ้น อาวุธที่ใช้ล่าก็มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น จึงทำให้สัตว์ป่าถูกล่าได้มากขึ้น
- ถูกทำลายด้วยสัตว์อื่น บางครั้งเมื่อสัตว์เพิ่มจำนวนมากขึ้นและอยู่ในพื้นที่จำกัด อาหารจึงไม่พอกิน จึงเกิดการแย่งชิงอาหารกัน หรือไม่ถูกทำลายเพื่อเป็นเหยื่อของสัตว์อื่นที่อยู่ในบริเวณนั้น

วิธีอนุรักษ์และป้องกันมิให้สัตว์ป่าที่เหลือนสูญพันธุ์

1. การควบคุมจำนวนโดยตรง เพื่อให้สัตว์ป่าทุกชนิดมีจำนวนเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม อาจกระทำได้โดย
 - การเพาะพันธุ์เพิ่ม โดยการหาพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ที่มีคุณภาพและผสมให้มีปริมาณเพิ่มมากขึ้น เมื่อเลี้ยงลูกสัตว์จนรอดตายแล้วจึงนำไปปล่อยให้เป็นอิสระต่อไป
 - ควบคุมการล่าสัตว์อย่างเข้มงวด โดยอาศัยหลักเกณฑ์ต่อไปนี้
 - กำหนดเขตหวงห้ามล่าสัตว์อย่างเหมาะสมและเด่นชัด กำหนดจำนวนสัตว์ที่อนุญาตให้ล่าได้ในแต่ละปีหรือฤดู กำหนดระยะเวลาที่ยอมให้จับให้ล่าได้เนื่องจากสัตว์แต่ละชนิดมีระยะการแพร่พันธุ์ไม่เหมือนกัน กำหนดประเภทของสัตว์ป่าที่ห้ามล่าโดยเด็ดขาด กำหนดขนาดและอายุของสัตว์ที่จะล่าอย่างชัดเจนหรือกำหนดเครื่องมือที่จะใช้ล่า
2. การควบคุมจำนวนทางอ้อม สิ่งแวดล้อมมีส่วนต่อการเพิ่มและลดจำนวนสัตว์ ได้แก่ อาหารและที่อยู่อาศัย
3. มาตรการทางสังคม โดยอาศัยความร่วมมือจากทุกฝ่าย ได้แก่ มาตรการทางกฎหมาย ให้ความร่วมมือกับเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้อง ให้ความรู้เรื่องสัตว์ป่าแก่ประชาชนทุกเพศทุกวัย การวิจัยด้านเรื่องอนุรักษ์สัตว์ป่าโดยตรง

ใบงานที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนเสนอแนวคิดในคำถามต่อไปนี้

1. นักธรรมชาติวิทยากล่าวว่าการล่าสัตว์มีประโยชน์และโทษต่อระบบนิเวศ นักเรียนเห็นด้วยกับข้อความหรือไม่ จงอธิบาย

.....

2. นักเรียนจะมีส่วนช่วยอนุรักษ์สัตว์ป่าในท้องถิ่นอย่างไร

.....

3. อะไรจะเกิดขึ้นกับชีวิตสัตว์ป่าในระบบนิเวศ ถ้าประสบกับสิ่งเหล่านี้

3.1 ไม่มีต้นไม้เหลืออยู่เลย

.....

3.2 ไฟไหม้ป่า

.....

3.3 น้ำท่วมป่า

.....

3.4 มีคนเข้าไปเที่ยวในป่าเป็นจำนวนมาก.....

.....

4. นักเรียนคิดว่า สัตว์มีความรู้สึกรักชีวิตเช่นเดียวกับมนุษย์หรือไม่ อย่างไร จงอธิบาย

.....

5. ให้นักเรียนเขียนคำขวัญเกี่ยวกับการอนุรักษ์สัตว์ป่า

.....

1. กิจกรรมที่ 6 เรื่องการอนุรักษ์แร่ธาตุ

2. จุดประสงค์ของกิจกรรม

2.1 จุดประสงค์ทั่วไป

- ระบุสาเหตุที่ทำให้สมดุลธรรมชาติเสียไปในระบบนิเวศได้
- อธิบายผลกระทบที่เกิดจากการสูญเสียแร่ธาตุในระบบนิเวศ

2.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อทำกิจกรรมนี้เสร็จแล้วนักเรียนสามารถ

- อธิบายถึงสาเหตุและผลกระทบที่เกิดขึ้นในระบบนิเวศจากการเสียสมดุลธรรมชาติได้
- อธิบายความสำคัญและประโยชน์ที่จะได้รับการอนุรักษ์แร่ธาตุ และนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้
- อธิบายผลเสียจากการใช้แร่ธาตุโดยไม่คำนึงถึงหลักการอนุรักษ์ที่จะเกิดขึ้นในท้องถิ่นได้

3. แนวคิด แร่ธาตุเป็นทรัพยากรที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ บริเวณที่แร่มาสะสมกันอยู่เรียกว่าแหล่งแร่หรือสายแร่ บางครั้งอาจปรากฏให้เห็นบนผิวโลก แต่โดยทั่วไปแหล่งแร่มักจะถูกปกปิดโดยหินและอาจจะอยู่ลึกจากผิวโลกเป็นร้อยเมตร แร่ธาตุเป็นทรัพยากรธรรมชาติประเภทใช้แล้วหมดไป ไม่สามารถสร้างทดแทนได้ การเกิดของแร่ธาตุมีความแตกต่างกันไปตามธรรมชาติของแร่ธาตุและปฏิกิริยาเคมีทางกายภาพและทางชีววิทยา แร่ธาตุบางชนิดต้องอาศัยการทับถมของซากพืชและสัตว์และการทำปฏิกิริยาเป็นเวลานานนับล้าน ๆ ปี จึงทำให้เกิดแร่ธาตุที่ค้นพบและนำมาใช้ประโยชน์ทางเศรษฐกิจได้ แร่ธาตุแต่ละชนิดจะมีขนาดคุณสมบัติและลักษณะแตกต่างกันไป เมื่อประชากรเพิ่มและต้องการพื้นที่ราบเป็นที่ทำกินมากขึ้น ทำให้แร่ธาตุมีปริมาณเหลือน้อย ปัจจุบันการใช้แร่ธาตุมีอัตราเพิ่มค่อนข้างสูง ซึ่งเป็นที่ยอมรับและเข้าใจว่าแร่ธาตุเป็นปัจจัยพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจและสังคมทุกประเทศ ดังนั้นควรมีการอนุรักษ์แร่ธาตุโดยใช้ให้น้อยลง ใช้ให้คุ้มค่า รวมทั้งเสาะหาพลังงานแหล่งใหม่มาทดแทนที่ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

การอนุรักษ์แร่ธาตุ หมายถึง วิธีการที่จะใช้แร่ธาตุให้สิ้นเปลืองน้อยที่สุด แต่เกิดประโยชน์มากที่สุด

4. เวลาที่ใช้ 50 นาที

5. สื่อ-อุปกรณ์

- 5.1 วีดิทัศน์เรื่องการหมุนเวียนนำวัสดุเข้ามาใช้และการผลิตแก๊สธรรมชาติ 4 นาที
- 5.2 แผนที่แสดงทรัพยากรแร่ธาตุในประเทศไทย แผนผังมลพิษในกระบวนการผลิตแร่ธาตุ
แผนผังการรักษาสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืนในการหมุนเวียนนำกลับมาใช้ใหม่และนำกลับไปผลิตใหม่
- 5.3 ใบงานที่ 1 และใบงานที่ 2

6. ขั้นตอนดำเนินกิจกรรม

6.1 ชี้นำ (5 นาที)

- นักเรียนดูวีดิทัศน์เรื่องการหมุนเวียนนำวัสดุเข้ามาใช้และการผลิตแก๊สธรรมชาติ เพื่อให้นักเรียนร่วมอภิปรายว่ามีสาเหตุอะไรบ้างที่ต้องนำวัสดุเหล่านี้หมุนเวียนมาใช้และการผลิตแก๊สธรรมชาติ การเกิดเหตุการณ์เช่นนี้ทำให้ได้ผลประโยชน์อะไรบ้างต่อตนเองและสิ่งแวดล้อม

6.2 ขั้นกิจกรรม (30 นาที)

- ครูแจกใบงานที่ 1 และใบงานที่ 2 ให้แก่นักเรียนทุกคน
- แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน เพื่อช่วยกันวิเคราะห์ข้อมูลที่ครูจะแจกให้ตามรายการในสื่อ-อุปกรณ์ข้อ 5.2 และให้นักเรียนภายในกลุ่มสรุปการวิเคราะห์ข้อมูลในใบงานที่ 1 และใบงานที่ 2 และครูอธิบายการทำเหมืองแร่แบบต่าง ๆ ในประเทศไทยและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเพิ่มเติม (ดูภาคผนวก)

6.3 ขั้นอภิปราย (10 นาที)

- ครูและนักเรียนช่วยกันวิเคราะห์ข้อมูลอีกครั้ง ตามใบงานที่ 1 และใบงานที่ 2 แล้วให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนสรุปผลที่ได้จากการวิเคราะห์

6.4 ขั้นสรุปและนำไปใช้ (5 นาที)

- ครูแจกใบงานที่ 2 ให้นักเรียนสรุปและประยุกต์ความรู้และหลักการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันและครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับเรื่องภาระหน้าที่ของบุคคลโดยทั่วไปต่อการปรับปรุงสภาพแวดล้อม (ดูภาคผนวก)

7. การประเมินผล

- สังเกตการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม
- การเสนอข้อมูลสรุปของแต่ละกลุ่ม
- จากการตรวจใบงานที่ 1 และใบงานที่ 2
- จากการทำแบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

8. ภาคผนวก ในฐานะที่ทุกคนเป็นสมาชิกของสังคม ดังนั้นภาระหน้าที่ของบุคคลโดยทั่วไปต่อการปรับปรุงสภาพแวดล้อม ดังนี้

- ระลึกถึงระบบนิเวศอยู่เสมอ ว่าการกระทำนั้น ๆ ได้ส่งผลเสียต่อระบบนิเวศหรือไม่
- มีความรู้เรื่องนิเวศวิทยา บุคคลพึงแสวงหาความรู้เรื่องนิเวศวิทยาหรือระบบนิเวศอยู่เสมอเพื่อให้ได้รับรู้ความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น เพราะระบบนิเวศเป็นบ้านของทุกคน
- การให้ความช่วยเหลือเล็ก ๆ น้อย ๆ บุคคลอาจช่วยป้องกันหรือปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อมได้ ได้แก่ ช่วยเก็บกวาดขยะมูลฝอยหน้าบ้าน เป็นต้น
- เลือกการดำรงชีวิตแบบง่าย ๆ นอกจากจะเป็นการประหยัดรายจ่ายแล้วยังช่วยประหยัดการใช้ทรัพยากรและพลังงาน
- การนำของใช้แล้วมาใช้ซ้ำ ได้แก่ อาจนำกิ่งไม้ ใบไม้ เศษอาหาร มาหมักทำเป็นปุ๋ยใส่ต้นไม้ได้อีก เป็นต้น

- ไม่เชื่อการโฆษณาสินค้า ซึ่งเป็นการจูงใจให้คนซื้อสินค้า ซึ่งมีสินค้าที่โฆษณาอยู่จำนวนมากมิใช่สิ่งจำเป็นต่อการดำรงชีวิตอันเป็นการเพิ่มค่าใช้จ่ายและเพิ่มการใช้ทรัพยากรโดยใช้เหตุ

การทำเหมืองแร่แบบต่าง ๆ ได้แก่ เหมืองเรือขุด เหมืองสูบ เหมืองฉีด เหมืองแล่น เหมืองทาบ เหมืองละลายแร่ เหมืองเจาะงัน เหมืองอุโมงค์ เป็นต้น การทำเหมืองแร่ไม่ว่าแบบใดและโดยวิธีการใดจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงและรบกวนสภาพธรรมชาติที่มีอยู่เดิมทั้งในบริเวณที่เปิดทำเหมืองและบริเวณที่อยู่ในเขตที่จะได้รับอิทธิพลจากการทำเหมืองแร่แพร่กระจายไปถึง ได้แก่ ผลกระทบต่อ

- สิ่งมีชีวิต โดยทำลายถิ่นที่อยู่ แหล่งอาหาร เป็นต้น
- ทรัพยากรดิน บริเวณที่ผ่านการทำเหมืองแร่ จะกลับกลายเป็นพื้นที่ที่ไม่สามารถทำประโยชน์อื่น ๆ ได้ เนื่องจากคุณภาพของดินลดลง อินทรีย์สารถูกชะล้างออกไป โดยกระบวนการทำเหมืองแร่ คงเหลือไว้แต่เมตทราเย
- ทรัพยากรน้ำ เกิดความขุ่นของน้ำ อาจมีสารพิษลอยปะปนมาได้แก่ ตะกั่ว

ฯลฯ

แผนที่แสดงการกระจายตัวของข้าวในประเทศไทย

สัญลักษณ์

- พลวง
- ดินเหนียว
- แบริ่ง
- โคโลมไบท์-แทนทาไลท์
- ทองแดง
- โดโลไมท์
- เฟลด์สปาร์
- ฟลูออไรต์
- ตะกั่ว
- ลิกไนต์
- มังกานีส
- หินอ่อน
- หินน้ำมัน
- บ่อน้ำมัน
- บ่อน้ำมันและแก๊ส
- ฟอสเฟต

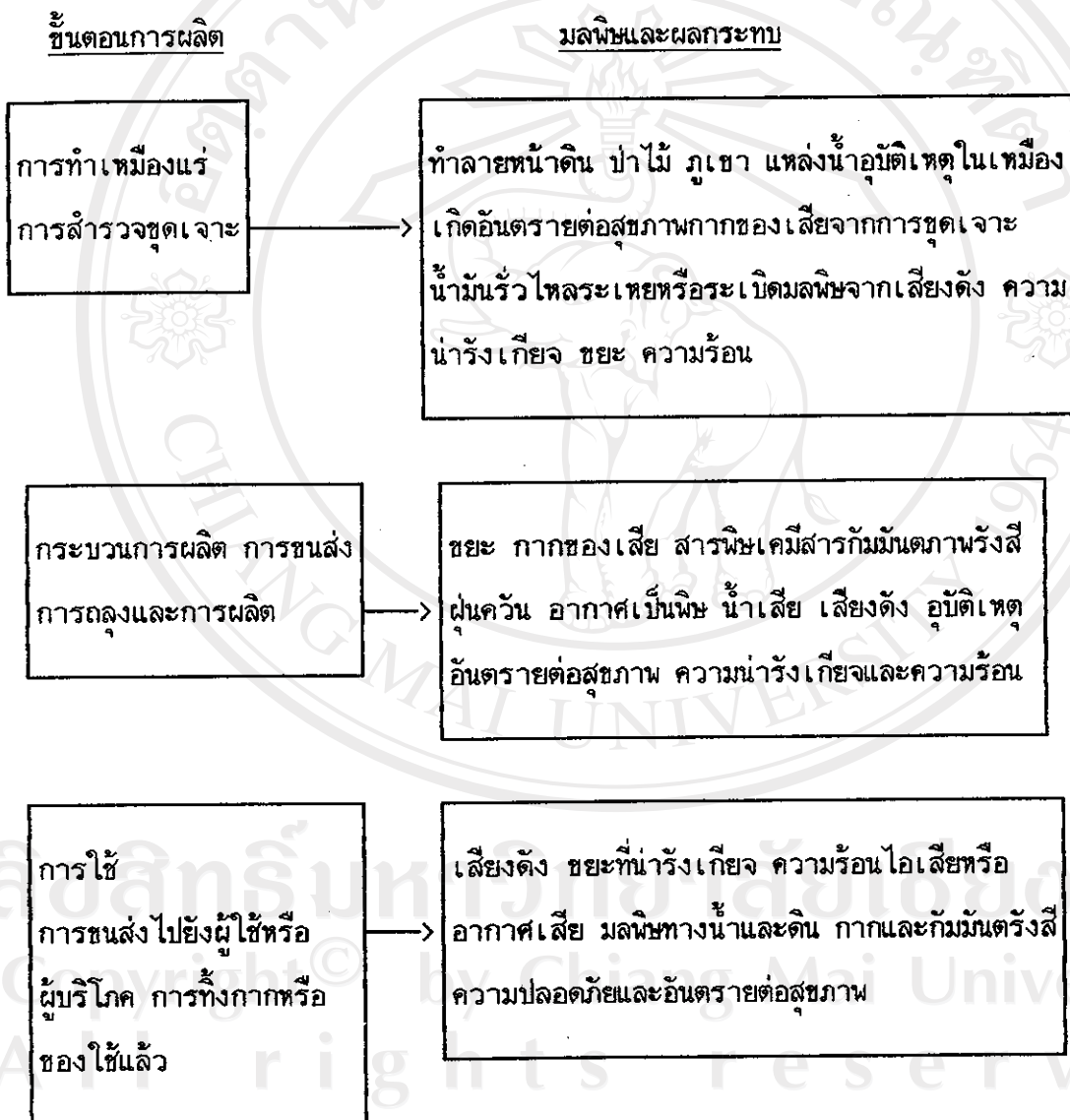
ทวัญยากรบรรณาธิการของประเทศไทย

ស័ណ្ឌិកា

- | | |
|-------------------------|--------------------|
| ⊕ พลวง | ☆ ตะกั่ว |
| ⊙ ดินเหนียว | ⊠ ลิกไนท์ |
| ⊗ แบไรท์ | ⊕ มังกานีส |
| ⊗ โคัลมันไบท์-แทนทาไลท์ | ▲ หินอ่อน |
| ● ทองแดง | ☀ หินน้ำมัน |
| △ โดโลไมท์ | ■ บ่อน้ำมัน |
| ▲ เฟลด์สปาร์ | ▣ บ่อน้ำมันและแก๊ส |
| ◻ ฟลูออไรท์ | ◻ ฟอสเฟส |
| ◼ บ่อแก๊สธรรมชาติ | ✱ ไปแตสและเกลือหิน |
| ◆ แร่รัตนชาติ | ◼ เกลือหิน |
| ☼ ทอง | ☆ ทราชิลีตา |
| ▼ ยิบซัมและแอนไฮไดรต์ | ⊙ ดินบุก |
| ◁ เหล็ก | ▶ หังสเตน |
| ◊ ดินขาว | ◊ สังกะสี |

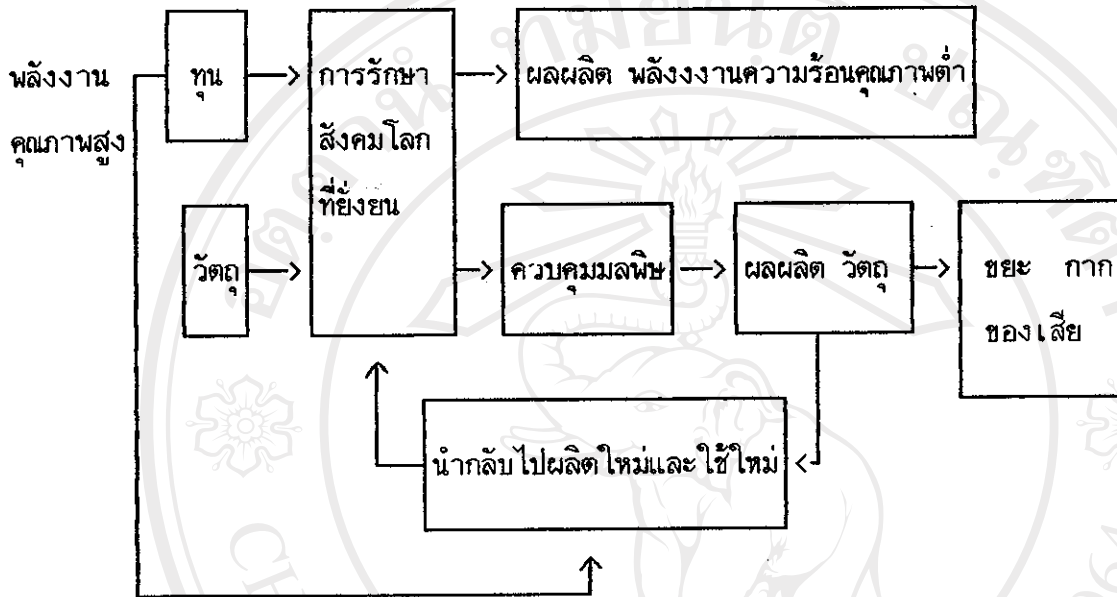
2. แผนผังมลพิษในการผลิตแร่ธาตุ

ขั้นตอนต่าง ๆ ในการผลิตการขนส่งจากโรงงานไปสู่ตลาดและไปถึงผู้บริโภคในที่สุด
ล้วนก่อให้เกิดมลพิษมากบ้างน้อยบ้างตามแต่ชนิดของแร่ธาตุและพลังงาน



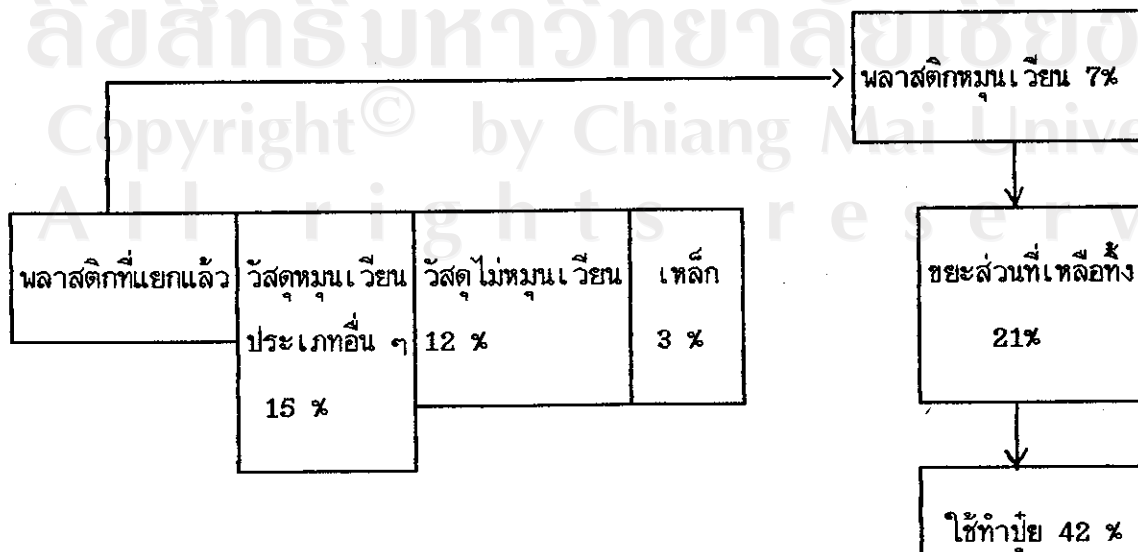
3. แผนผังการรักษาสังคมโลกที่ยั่งยืนในการหมุนเวียนน้ำกลับมาใช้ใหม่และนำกลับไปผลิตใหม่

ระบบ



การรักษาสังคมโลกที่ยั่งยืน จะอยู่บนพื้นฐานที่มีพลังงานเพียงพอและแร่ธาตุหมุนเวียนน้ำกลับมาใช้ใหม่ และนำกลับไปผลิตใหม่ แหล่งทรัพยากรที่ใช้แล้วไม่สูญสิ้น มีของเสียน้อย ลดการบริโภคที่ไม่จำเป็น เน้นการป้องกันมลพิษ ลดขยะและควบคุมอัตราการเติบโตของประชากร

* โรงงานแยกขยะของแข็งในเขตเมือง เพื่อหมุนเวียนขยะประเภทต่าง ๆ ไปใช้ประโยชน์ใหม่*



ใบงานที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารที่แจกให้แล้วบันทึกข้อมูลที่ได้ ดังนี้

1. แผนที่แสดงทรัพยากรแร่ธาตุในประเทศ

1.1 ประเทศไทยมีแร่ธาตุอะไรบ้างที่นักเรียนรู้จักมา 7 ชื่อ และให้บอกการใช้ประโยชน์ของแร่ธาตุนั้น ๆ

.....

.....

.....

1.2 ในท้องถิ่นที่นักเรียนอาศัย (ดูแผนที่ประกอบ) มีแร่ธาตุอะไรและนักเรียนคิดว่าสามารถนำมาใช้ในการทำประโยชน์อะไรได้บ้าง

.....

.....

.....

2. แผนผังมลพิษในกระบวนการผลิตแร่ธาตุ

ให้นักเรียนเสนอแนวคิดในกระบวนการผลิตแร่ที่อาจก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมได้

อีกเช่น

.....

.....

3. แผนผังการรักษาสังคมโลกที่ยั่งยืน ในการหมุนเวียนนำกลับมาใช้ใหม่และนำกลับ ไปผลิตใหม่

จากแผนผังนี้ นักเรียนคิดว่าเป็นการอนุรักษ์แร่ธาตุได้จริงหรือไม่ และให้อธิบายเหตุผลประกอบ.....

.....

.....

ใบงานที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. เพราะเหตุใดจึงต้องมีการนำเสนอสันนิษฐานเมื่อข้อถกเถียงใหม่

.....

.....

.....

2. ถ้านักเรียนเป็นเจ้าของเหมืองแร่ นักเรียนจะมีวิธีอนุรักษ์ดินและน้ำอย่างไร

.....

.....

.....

3. การที่ประเทศไทยของเราขาดแคลนธรรมชาติและน้ำมันดิบ จะเกิดผลดี ผลเสีย
อย่างไรบ้างเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมในบริเวณใกล้เคียงการขาดแคลนนี้ จงอธิบาย

.....

.....

.....

4. การนำเอาโลหะที่ใช้แล้วมาผ่านกรรมวิธีเพื่อทำเป็นวัสดุให้ใช้ประโยชน์ได้อีกเป็นการอนุรักษ์
แร่ธาตุหรือไม่ จงอธิบาย

.....

.....

.....

5. การที่เราสามารถขุดแร่ธาตุได้เองมีส่วนช่วยเศรษฐกิจของประเทศชาติอย่างไรทางด้านการ
อนุรักษ์จงอธิบาย

.....

.....

1. กิจกรรมที่ 7 เรื่องการอนุรักษ์ดิน

2. จัดประสงค์ของกิจกรรม

2.1 จุดประสงค์ทั่วไป

- ค้นคว้าข้อมูลที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและการดำรงชีพของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ
- ตระหนักถึงความสำคัญของสภาวะแวดล้อมและการดูแลรักษาปรับปรุงสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนและในท้องถิ่น

2.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อทำกิจกรรมนี้เสร็จแล้วนักเรียนสามารถ

- วิเคราะห์ถึงปัญหาการใช้ประโยชน์จากดินที่เกิดจากการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ในการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต
- เสนอแนวทางที่จะปลูกสร้างจิตสำนึกและความรับผิดชอบให้แก่บุคคลทั่วไปในการอนุรักษ์ดินได้
- เลือกใช้ประโยชน์จากดินให้เหมาะสมกับสมรรถนะของดินตามสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้
- สืบรวจคุณสมบัติทางกายภาพของดินในโรงเรียนได้
- เสนอแนวทางดัดแปลงการสำรวจดินในท้องถิ่น เพื่อประโยชน์ในการเกษตรได้

3. แนวคิด ดินเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญของประเทศ เป็นแหล่งกำเนิดของปัจจัยต่าง ๆ

ได้แก่ อาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ซึ่งจำเป็นต่อการดำรงชีวิตที่ำให้มนุษย์ สัตว์ พืช ดำรงอยู่ได้ ดินมีส่วนประกอบของสารอินทรีย์ อนินทรีย์ สิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ อากาศ น้ำ คุณสมบัติทางเคมีของดินจะถูกเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอโดยกระบวนการทางธรรมชาติและโดยการ ใช้ประโยชน์จากดินของมนุษย์ เมื่อจำนวนประชากรเพิ่มมากขึ้น ความต้องการใช้ที่ดินโดยขาด ความรู้ความเข้าใจในคุณลักษณะของดินและระบบนิเวศที่มีอยู่ในแต่ละท้องถิ่นก็ก่อให้เกิดปัญหาได้ การใช้ประโยชน์จากดินของมนุษย์ในปัจจุบันนี้ มักมองข้ามในเรื่องลักษณะทางระบบนิเวศและ

สิ่งแวดล้อมของดิน ซึ่งดินเป็นทรัพยากรที่เสื่อมโทรมได้เมื่อถูกใช้ประโยชน์อย่างไม่ระมัดระวังหรือไม่ถูกหลักวิธีการ เนื่องจากมนุษย์คุ้นเคยกับการพึ่งพาอาศัยดินจนไม่ได้นึกถึงความสำคัญของดิน และลืมนึกไปว่าดินก็เหมือนกับวัตถุอื่น ๆ ที่ใช้แล้วย่อมเสื่อมสลายหมดความสมบูรณ์ไปได้เช่นกัน ถ้าใช้โดยไม่รู้จักระวังรักษา การใช้ดินที่ไม่มีการคำนึงถึงการอนุรักษ์ บางครั้งมีผลกระทบต่อความเป็นอยู่ ทางด้านการเกษตรกรรมและสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ทำให้ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ สึกกร่อน ดังนั้นจึงต้องมีการอนุรักษ์ดินควบคู่ไปด้วย

การอนุรักษ์ดิน หมายถึง การใช้ประโยชน์จากดินอย่างชาญฉลาด ป้องกันไม่ให้เกิดการสูญเสียหน้าดิน การพังทลายของดินและการรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยไม่ทิ้งสารหรือวัตถุมีพิษลงดิน

4. เวลาที่ใช้ 50 นาที

5. สื่อ-อุปกรณ์

5.1 วิดีทัศน์เรื่อง ร่วมกัน คืบหน้าป่า ให้แผ่นดิน 2 นาที

5.2 - ปฏิบัติกิจกรรมครั้งที่ 1 ใช้ กระดาษสา ยาง ถึงพลาสติก

- ปฏิบัติกิจกรรมครั้งที่ 2 ใช้ เทอร์โมมิเตอร์ พลั่วมือ หลอดทดลองขนาดกลาง แปรง
ล้างหลอดทดลอง บีกเกอร์ กระดาษ pH แท่งแก้วคน ตลับเมตร เป็นต้น

5.3 ใบงานที่ 1 และใบงานที่ 2

6. ขั้นตอนดำเนินกิจกรรม

6.1 ขั้นนำ (5 นาที)

- นักเรียนดูวิดีโอเรื่อง ร่วมกัน คืบหน้าป่า ให้แผ่นดิน เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญของดินที่มีป่าปกคลุมเขียวขจีและมีสายน้ำไหลให้ความชุ่มชื้นแก่สภาวะแวดล้อม และร่วมกันอภิปรายถึงประโยชน์ของดิน ปัญหาการใช้ที่ดิน (ดูภาคผนวก)

6.2 ขั้นตอนกิจกรรม (35 นาที)

- แจกใบงานที่ 1 และใบงานที่ 2 ให้แก่นักเรียนทุกคน
- แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน เพื่อร่วมปฏิบัติกิจกรรมครั้งที่ 1, ครั้งที่ 2 มีรายละเอียดดังนี้ การปฏิบัติกิจกรรมครั้งที่ 1 เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มได้อุปกรณ์ไป แล้วช่วยกันวางแผนโดยการจำลองภูมิประเทศว่าแต่ละคนชอบแบบไหน ลงในกะละมังที่ครูเตรียมไว้ให้ เมื่อจำลองภูมิประเทศเสร็จแล้วให้นักเรียนยกกะละมังให้สูงขึ้นด้านใดด้านหนึ่ง ใช้สายยางดูดน้ำจากถังพลาสติกปล่อยน้ำลงไป 2 ครั้ง ดังนี้ ครั้งที่หนึ่งให้กระแสน้ำไหลลงช้าๆ ครั้งที่สองให้กระแสน้ำไหลเร็ว ให้นักบันทึกข้อมูลลงในใบงานที่ 1
- การปฏิบัติกิจกรรมครั้งที่ 2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสำรวจคุณสมบัติทางกายภาพของดินในโรงเรียนด้านอุณหภูมิ ความชื้น แสงสว่าง สี ลักษณะของเม็ดดิน แต่ละบริเวณที่ศึกษาจะใช้พื้นที่ 3 ตารางเมตร โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกบริเวณเอง ให้นักบันทึกข้อมูลลงในใบงานที่ 2
- หลังจากเสร็จสิ้นการปฏิบัติกิจกรรม ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งใบงานที่ 1 และใบงานที่ 2

6.3 ขั้นตอนอภิปราย (5 นาที)

- ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายสรุปผลที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมที่ 1 และกิจกรรมที่ 2 หน้าห้องเรียน โดยการสลับตัวแทนของกลุ่ม
- ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายถึงผลการพึ่งพาและการเสื่อมโทรมของดิน (ดูภาคผนวก)

6.4 ขั้นสรุปและนำไปใช้ (5 นาที)

- ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงหลักการที่ได้จากขั้นนำ ขั้นตอนกิจกรรม ขั้นตอนอภิปราย เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดแนวคิดที่จะอนุรักษ์ดินในบ้านหรือโรงเรียนหรือท้องถิ่นของตนเองได้

7. การประเมินผล

- สังเกตการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม
- สังเกตการตอบคำถามขณะเข้าร่วมอภิปราย
- จากการตรวจใบงานที่ 1 และใบงานที่ 2
- จากการทำแบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

8. ภาคผนวก

แนวการอธิบายประโยชน์ของดิน ถูกนำมาใช้ประโยชน์เพื่อ

- แหล่งที่อยู่อาศัย เป็นที่ตั้งของเมือง เป็นรากฐานของความเจริญมั่นคงทางเศรษฐกิจและสังคม
- การเกษตรกรรม เป็นที่เพาะปลูกเป็นแหล่งผลิตอาหารของมนุษย์ เพราะดินจะทำให้หน้าที่เป็นตัวกลางที่ทำให้ น้ำ แสงแดด และอากาศ ร่วมกันสร้างพืชพันธุ์ทุกชนิดให้เจริญงอกงาม และเป็นที่ยึดเกาะเก็บน้ำแก่รากพืช
- การปศุสัตว์ เป็นแหล่งอาหารสัตว์มีพืชและหญ้า
- พื้นที่ป่าไม้ เป็นแหล่งกำเนิดปัจจัย 4 คือ อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ที่อยู่อาศัย
- แหล่งอุตสาหกรรม พาณิชยกรรม เมืองแร่
- แหล่งพักผ่อนหย่อนใจ เป็นที่ตั้งของทิวทัศน์ที่สวยงาม

ปัญหาการใช้ที่ดิน ที่ทำให้ดินเสื่อมโทรมเร็ว

- ความเสื่อมโทรมของดินคือการที่ดินสูญเสียความอุดมสมบูรณ์และธาตุอาหารในดินด้วยสาเหตุได้แก่ ความเสื่อมโทรมที่เกิดจากการสะสมของเกลือและด่างในดิน หรือความเป็นกรด มีผลทำให้การถ่ายเทอากาศมีจำกัด อัตราการซึมซาบของน้ำในดินลดลง ความเสื่อมโทรมและสกปรกมาจากการปล่อยของเสียและสิ่งปฏิกูลจากบ้านเรือนสารเคมีจากโรงงานอุตสาหกรรม จึงทำให้ดินเป็นแหล่งอาศัยของเชื้อโรค ความเสื่อมโทรมจากยากำจัดศัตรูพืชและการใช้ปุ๋ยเคมีในการเกษตรกรรม ความเสื่อมโทรมจากสารกัมมันตรังสีที่เกิดจากการทดลองหรือจากขบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรม

- การพังทลายของดินและการสูญเสียหน้าดินเกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติ ได้แก่ การชะล้าง การกัดเซาะของน้ำและลม การเคลื่อนที่ของดิน การถล่มของดิน เป็นต้น หรือดินอาจเกิดจากการพังทลายจากการกระทำของมนุษย์ ได้แก่ การทำลายป่า เผาป่า การทำเพาะปลูกผิดวิธี เป็นต้น

ผลการพังทลายและการเสื่อมโทรมของดิน

- ก่อให้เกิดปัญหาทางสังคม ได้แก่ ชาติที่ทำการ ท้ายอาศัย อาหาร ฯลฯ
- ก่อให้เกิดการสูญเสียทางเศรษฐกิจ เพราะเมื่อดินเสื่อมคุณค่า มีกลิ่นเหม็น ไม่อำนวยต่อการเกษตรกรรม
- ทำให้เกิดการทับถมของตะกอนดินตามแม่น้ำ ลำคลอง เป็นต้น
- อันตรายต่อสุขภาพอนามัย การคลุกคลีอยู่กับดินที่มีพิษ เจือปน

เฉลยใบงานที่ 1 ข้อ 4 การอนุรักษ์ดิน

- ปรับสภาพของดินให้สามารถต้านทานการถูกชะล้างปกคลุมดินให้พ้นจากแรงกระแทกของฝน และลม ฟื้นฟูอาหารพืช ควบคุมการจัดการเกี่ยวกับน้ำ ไถพรวนให้ถูกต้อง เลือกใช้ประโยชน์จากที่ดินให้เหมาะสม ฯลฯ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

ใบงานที่ 1

คำชี้แจง ใช้บันทึกผลที่ปฏิบัติกิจกรรมครั้งที่ 1 ให้นักเรียนช่วยกันวางแผนจำลองภูมิประเทศลงใน
กะบะที่ครูเตรียมไว้ให้ แล้วยกกะบะให้สูงขึ้นด้านใดด้านหนึ่ง ใช้สายยางดูดน้ำจากถัง
พลาสติกปล่อยน้ำลงไป โดยให้นักเรียนทดลอง 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ปล่อยกระแสน้ำไหลลง
ช้า ๆ ครั้งที่ 2 ปล่อยกระแสน้ำไหลเร็ว เมื่อปฏิบัติกิจกรรมเสร็จแล้วให้ตอบคำถามต่อ
ไปนี้

1. ผลจากการทดลองครั้งที่ 1 ที่นักเรียนปล่อยให้กระแสน้ำไหลลงช้า ๆ ในกะบะที่จำลอง
ภูมิประเทศปรากฏว่า.....
.....
.....
2. ผลจากการทดลองครั้งที่ 2 ที่นักเรียนปล่อยให้กระแสน้ำไหลเร็วลงในกะบะที่จำลองภูมิประเทศ
ปรากฏว่า.....
.....
.....
3. นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับการนำที่ดินที่เหมาะสมแก่การเพาะปลูกมาถมที่ และ
การใช้พื้นที่ดินที่เหมาะสมแก่การเพาะปลูกมาเป็นที่ดินสร้างโรงงานหรือที่อยู่อาศัย.....
3.1
3.2
4. นักเรียนคิดว่ามีวิธีการทำอย่างไรบ้าง ในการอนุรักษ์ดิน ให้มีความอุดมสมบูรณ์
4.1.....4.3.....
4.2.....4.4.....
4.5.....4.6.....

ใบงานที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่ปฏิบัติกิจกรรมครั้งที่ 2 ดังตาราง โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม
สำรวจคุณสมบัติทางกายภาพของดินในโรงเรียน

บริเวณที่ศึกษา	คุณสมบัติทางกายภาพของดิน					
	อุณหภูมิ (°C)	ความชื้น	ปริมาณแสง	สี	pH	ลักษณะของเม็ดดิน

หมายเหตุ

- วัดอุณหภูมิ ถ้าดินแข็งให้ใช้ไม้วัดนำก่อนที่จะสอดเทอร์โมมิเตอร์ลึก 1 ฟุต
- วัดความชื้น ให้สังเกตแต่เพียงว่า ชื้นมาก หรือน้อย โดยใช้ความรู้สึก

- การวัดปริมาณแสงไม่ต้องใช้เครื่องมือ แต่จะใช้วิธีกะประมาณด้วยการสังเกตด้วยตาว่ามีดสนิท มีแสงน้อย แสงมากขึ้น แสงสว่างจ้า โดยใช้สัญลักษณ์ดังนี้ 0,+,++,+++ ตามลำดับ
- สรุ้บันทึกข้อมูลตามที่สังเกตได้
- ลักษณะดิน ให้นับที่กว่า เป็นดินเหนียว ดินทราย ดินร่วน

1. จากการทดลองนี้นักเรียนมีแนวทางที่จะนำไปใช้ในการสำรวจคุณสมบัติทางกายภาพของดินได้ ที่บ้านหรือในห้องเรียน เพื่อให้เกิดประโยชน์แก่การเกษตรกรรมได้อย่างไรบ้าง.....
.....
.....
2. ดินที่โรงเรียนจัดเป็นดินประเภทใด เหมาะแก่การนำมาใช้ประโยชน์ทางด้านใด.....
.....
.....
3. ดินร่วน ดินทราย ดินเหนียว มีลักษณะและสมบัติอย่างไร ถ้าจะปรับปรุงดินชนิดใดชนิดหนึ่งให้เหมาะสมแก่การเพาะปลูกจะต้องทำอย่างไรดังตาราง

ดิน	ลักษณะ	คุณสมบัติ	วิธีการปรับปรุงดิน
ร่วน ทราย เหนียว			

4. มีอุตสาหกรรมอะไรที่ต้องการใช้ดินเป็นวัตถุดิบ และดินที่ใช้นั้น ได้แก่ดินชนิดใด.....
- 4.1
 4.2
 4.3
5. นักเรียนคิดว่า วัชพืชที่ปกคลุมผิวดิน และสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในดินเช่น ไส้เดือน แมลง แมง
 ต่าง ๆ มีประโยชน์หรือโทษต่อดินบริเวณนั้นอย่างไรบ้าง.....
- 5.1
 5.2
 5.3

ภาคผนวก ค

ตารางวิเคราะห์เนื้อหาเรื่องสิ่งมีชีวิตกับสภาวะแวดล้อมและพฤติกรรมเพื่อออกข้อสอบ

วิชา ว 441 ชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

พฤติกรรม เนื้อหา	ระดับความรู้ ความจำ	ระดับความ เข้าใจ	ระดับการนำไปใช้และความ สามารถเกี่ยวกับกระบวนการ สืบเสาะค้นหาความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ (การทำไปใช้/ การวิเคราะห์/การสังเคราะห์/ การประเมินค่า	รวม (ข้อ)
1. ระบบนิเวศ	2, 3	1	-	3
2. ความสัมพันธ์ระหว่าง สภาวะแวดล้อมทาง กายภาพกับสิ่งมีชีวิต	-	4	5	2
3. ความสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ ร่วมกัน	8, 9	6, 7, 10	-	5
4. การหมุนเวียนสารที่ สำคัญในระบบนิเวศ	12, 14, 21	11, 13	15, 16, 17, 18, 20	10
5. การเปลี่ยนแปลง ขนาดของประชากร	-	19	22, 23	3
6. การเปลี่ยนแปลงแทน ที่ของสิ่งมีชีวิต	24, 25, 26 27	-	28	5
7. มนุษย์กับสภาวะ แวดล้อมและทรัพยากร ธรรมชาติ	33, 37, 39 43, 47, 48 50	29, 32, 36 38, 40, 41 44, 49	30, 31, 34, 35, 42 45, 46, 51, 52	24
รวม (ข้อ)	18	16	18	52

ภาคผนวก ง

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

- | | | |
|------------------------------|--------------|---|
| 1. รองศาสตราจารย์เสริมศักดิ์ | นันทิทรภ | สถาบันราชภัฏเชียงใหม่ |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สถิตย์ | ใจสุนทร | สถาบันราชภัฏเชียงใหม่ |
| 3. อาจารย์ประสาน | ตั้งสิมบุตร | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 4. อาจารย์พงษ์ศักดิ์ | แบ้แก้ว | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 5. อาจารย์นิตยา | ใจมหา | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 6. อาจารย์วีระศักดิ์ | ชมภูคำ | สำนักงานสามัญศึกษา จังหวัดลำพูน |
| 7. อาจารย์สุรเดช | กิจเครือ | สำนักงานศึกษาธิการเขต เขตการศึกษา 8
จังหวัดเชียงใหม่ |
| 8. อาจารย์แสงเดือน | เหมะวิบูลย์ | โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ |
| 9. อาจารย์นิตยา | วิรุฬห์รัตน์ | โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ |
| 10. อาจารย์ศิริพร | พรหมวงศ์ | โรงเรียนวมินทราชูทิศ พายัพ จังหวัดเชียงใหม่ |
| 11. อาจารย์ธนพงษ์ | มีกล้า | โรงเรียนวมินทราชูทิศ พายัพ จังหวัดเชียงใหม่ |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

ภาคผนวก จ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสภาวะแวดล้อม
วิชา ว 441 ชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นข้อสอบชนิดเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก จำนวน 52 ข้อ
2. ใช้เวลาทำข้อสอบ 50 นาที
3. ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย X ลงในกระดานคำตอบ ที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

-
1. กลุ่มสิ่งมีชีวิตในข้อใดที่มีทั้งผู้ผลิต ผู้บริโภค ผู้ย่อยอินทรีย์สาร ?
 ก. สาหร่าย แบคทีเรีย ปลานิล ข. ราเมือก เห็ด คน
 ค. หนู ข้าว วัว ง. ถั่วเหลือง ตั๊กแตน นก
 2. ระบบนิเวศแบบใดที่มีสภาพสมดุลที่สุด ?
 ก. แบบใดก็ได้ที่สายใยห่วงโซ่อาหารซับซ้อน
 ข. แบบใดก็ได้ที่มีห่วงโซ่อาหารไม่ซับซ้อน
 ค. แบบในน้ำ
 ง. แบบบนบก
 3. ข้อใดคือความหมายของระบบนิเวศ ?
 ก. การรวมกลุ่มกันของสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่
 ข. สิ่งมีชีวิตทุกกลุ่มที่อาศัยอยู่ ณ ที่แห่งใดแห่งหนึ่ง
 ค. ระบบแห่งความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด
 ง. ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ณ บริเวณที่อยู่อาศัย

4. สิ่งมีชีวิตใดต่อไปนี้เป็นผู้ผลิตของระบบนิเวศ ?
- รา เชื้อยวักกำลัง เจริญบนเปลือกไม้
 - แบคทีเรียในปรมากรถั่วสร้าง ไนเตรตจากแก๊สไนโตรเจน
 - พืชกินแมลงมักขึ้น ในดินที่มีธาตุไนโตรเจนต่ำ
 - ดอกไม้ทะเลเกาะบนเปลือกของปูเสฉวน
5. ศักดิ์ออกแบบตู้ปลาแบบปิดสนิท แต่มีสิ่งมีชีวิตในตู้ปลา ได้แก่ ปลา หอย กุ้ง และพืชน้ำ สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้นานนับเดือนศักดิ์ตั้งสมมติฐานจากการทดลองครั้งนี้ได้ว่า ?
- สิ่งมีชีวิตในตู้ปลาได้และใช้พลังงานอยู่ในสภาพสมดุล
 - สิ่งมีชีวิตไม่รบกวนซึ่งกันและกัน
 - ระยะแรกสิ่งมีชีวิตในตู้ปลาเจริญเติบโตและแพร่กระจายเร็ว
 - ไม่มีจุลินทรีย์เข้าไปรบกวนจึงดำรงชีวิตได้นาน
6. สิ่งมีชีวิตที่ เป็นผู้เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของระบบนิเวศในมหาสมุทรมากที่สุดคือ ?
- ซูแพลงตอน (Zooplankton)
 - ไฟโตแพลงตอน (Phytoplankton)
 - สาหร่ายสีแดง
 - สาหร่ายน้ำตาส
7. ข้อใดแสดงถึงอิทธิพลที่เกิดจากปัจจัยทางชีวภาพเป็นสำคัญ ?
- ในฤดูใบไม้ผลิปริมาณแพลงตอนที่เป็นพืชจะลดลง
 - สัตว์ที่อยู่ใต้ทะเลลึกจะใช้พลังงานน้อย
 - ช่วงหน้าร้อน โรคหิวาต์จะระบาดทำให้เกิดอาการท้องร่วง
 - เวลากลางวันสัตว์ในทะเลทรายมักจะหลบซ่อนตัว
8. สิ่งมีชีวิตที่เป็นตัวเชื่อมโยงในด้านพลังงานและสารระหว่างสิ่งมีชีวิตและกลุ่มสิ่งมีชีวิตคือข้อใด ?
- ผู้ย่อยสลายอินทรีย์สาร
 - ผู้ผลิตและผู้ย่อยสลายอินทรีย์สาร
 - ผู้บริโภค
 - ผู้ผลิต

9. ข้อใดแสดงถึงองค์ประกอบของกลุ่มสิ่งมีชีวิต (Community) ของระบบนิเวศที่มีความสัมพันธ์กัน ?
- ผู้ผลิต จุลินทรีย์ ท่วงโซ่อาหาร
 - ผู้บริโภค ผู้ย่อยสลายอินทรีย์สาร ท่วงโซ่อาหาร
 - ท่วงโซ่อาหาร สายใยท่วงโซ่อาหาร
 - ผู้ผลิต ผู้บริโภค ผู้ย่อยสลายอินทรีย์สาร
10. ดักแด้ที่อาศัยอยู่ตามนุ่นไม้ จะมีสีส้มกลมกลืนเข้ากับสภาวะแวดล้อมเพื่อประโยชน์ในด้านใดมากที่สุด ?
- ดึงดูดเพศตรงข้ามให้มาผสมพันธุ์
 - กำบังตัวเองให้พ้นภัยจากศัตรู
 - การปรับตัวให้เข้ากับสภาวะแวดล้อม
 - ประโยชน์ในการหาอาหารและการผสมพันธุ์
11. สิ่งมีชีวิตพวกใดที่เปลี่ยนอินทรีย์สารให้เป็นอนินทรีย์สารได้ ?
- สัตว์กินสัตว์และเห็ด
 - สัตว์กินพืชและรา
 - แบคทีเรียและเห็ดรา
 - พืชสีเขียวและแบคทีเรีย
12. กระบวนการสำคัญที่สุดที่เป็นจุดเริ่มต้นของการผลิตพลังงานเพื่อถ่ายทอดต่อไปในระบบนิเวศ ?
- การสังเคราะห์อินทรีย์สาร
 - การสังเคราะห์อนินทรีย์สาร
 - การหายใจระดับเซลล์
 - การสังเคราะห์ด้วยแสง
13. ระบบนิเวศใดมีการลำเลียงพลังงานเข้าและออก แต่ไม่มีการลำเลียงสารเข้าและออก ?
- แบคทีเรียในท่อน้ำ
 - สาหร่ายในสระน้ำ
 - อ่างเลี้ยงปลาที่ไม่ปิดสนิท
 - อ่างเลี้ยงปลาที่ปิดสนิท
14. ข้อใดที่มีผลกระทบต่อดวงโลกของสิ่งมีชีวิตมากที่สุด ?
- ผู้ผลิต ผู้บริโภค
 - พลังงาน
 - แหล่งที่อยู่
 - ผู้ย่อยสลายสาร

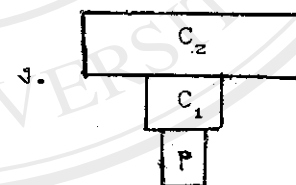
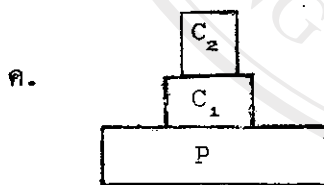
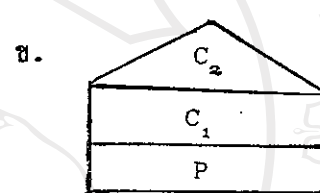
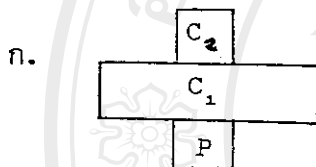
15. ข้อความใดดีที่สุดในการอธิบายถึงข้อเท็จจริงที่ว่า "ระบบนิเวศจะไม่สามารถดำรงอยู่ได้นานถ้าผู้ย่อยสลายอินทรีย์สารถูกกำจัดออกไปหมดสิ้น" ?
- แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ไม่ถูกใช้ในอัตราที่เหมาะสม
 - สายใยห่วงโซ่อาหารที่ซับซ้อน
 - ขาดการหมุนเวียนของสารเป็นวัฏจักร
 - ปริมาณแก๊สออกซิเจนสำหรับสิ่งมีชีวิตลดลง
16. ถ้าโลกของสิ่งมีชีวิต (biosphere) ปราศจากการผลิตจากวัฏจักรของสารใดจะเกิดการหมุนเวียนน้อยที่สุด ?
- คาร์บอน
 - ไนโตรเจน
 - ฟอสฟอรัส
 - น้ำ
17. ถ้าในจังหวัดหนึ่ง มีการให้รางวัลคนที่ฆ่าเหยี่ยวและนกเค้าแมวได้ นักเรียนคิดว่าผลข้อใดจะเกิดขึ้น ?
- เหยี่ยวและนกเค้าแมวสูญพันธุ์
 - ระบบนิเวศในจังหวัดมีการเปลี่ยนแปลงขั้นสุด
 - นกเค้าแมวและเหยี่ยวปรับสีขนให้เข้ากับสภาวะแวดล้อม
 - สัตว์ฟันแทะเช่นหนู กระจงจะเพิ่มขึ้น
18. ปัจจุบันมีการใช้สารเคมีต่าง ๆ ในการเกษตรกรรมมากขึ้น เช่น ใช้ปุ๋ยเคมีหรือปุ๋ยวิทยาศาสตร์ เพื่อเพิ่มผลผลิตซึ่งมีผลทำให้ดินมีสภาพอย่างไร ?
- เนื้อดินละเอียด มีสีดำ
 - ดินร่วนซุย อุ้มน้ำได้ดี
 - เนื้อดินแข็งแน่นและทำลายจุลินทรีย์ในดิน
 - ดินมีความอุดมสมบูรณ์เหมาะแก่การเพาะปลูก

19. พีระมิดใดที่มีการถ่ายทอดพลังงานที่สมดุลที่สุด ? เมื่อ

P = ผู้ผลิต

C₁ = ผู้บริโภคอันดับ 1

C₂ = ผู้บริโภคอันดับ 2



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University

20. ปัจจุบันตามท้องถนนในเมืองหลวงหรือเมืองที่มีการจราจรแออัดจะมีแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์
ในปริมาณค่อนข้างสูง ซึ่งเป็นพิษต่อคนมาก เพราะ ?

- ก. สามารถทำลายการสร้างเม็ดเลือดขาวและเม็ดเลือดแดง
- ข. สามารถรวมกับฮีโมโกลบินได้ดี
- ค. สมองมึนงง หมดสติได้
- ง. ถูกทุกข้อ

21. เมื่อหมดฤดูเก็บเกี่ยวข้าวชาวนาทำการเผาซึ่งข้าวในนาให้หมด ช่วงระยะเวลาด่อมามีพืชพวกผักบุ้งนา ผักเป็ดยักษ์โคกกระสุนเริ่มขึ้นประปรายตามลำดับและขยายแผ่ออกเต็มผืนนา ข้อความดังกล่าววนหมายถึงข้อใด ?
- การเปลี่ยนแปลงแทนที่
 - การให้ปุ๋ยโดยอาศัยหลักการธรรมชาติ
 - การทำลายศัตรูข้าวที่ตกค้างในดินก่อนการเพาะปลูกครั้งใหม่
 - ระบบนิเวศ
22. ถ้านำเชื้อไวรัสซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ของหนอนผีเสื้อมาละลายน้ำแล้วรดลงไปในแปลงเกษตรที่มีหนอนผีเสื้อระบาดถือว่าเป็นการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชวิธีใด ?
- วิธีทางชีวภาพ
 - วิธีธรรมชาติ
 - หลักปฏิบัติทางกลกรรม
 - ถูกทุกข้อ
23. ถ้ามีการทดลองเกี่ยวกับการควบคุมศัตรูพืชและสัตว์ โดยชีววิธี ผู้ทำการทดลองต้องมีความรู้พื้นฐานตามหลักการของข้อใด ?
- ชนิดของประชากรและห่วงโซ่อาหาร
 - ห่วงโซ่อาหาร และสายใยห่วงโซ่อาหาร
 - ความสมดุลแห่งความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มสิ่งมีชีวิต
 - ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มผู้ผลิตในเชิงการถ่ายทอดพลังงาน
24. การเปลี่ยนแปลงแทนที่ที่เกิดขึ้นจากเหตุผลที่สำคัญคือ ?
- สภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงตามกาลเวลา
 - ตามกฎหมายการคัดเลือกโดยธรรมชาติ
 - สิ่งมีชีวิตต้องมีการปรับตัว
 - ถูกทุกข้อ
25. การเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบใดที่ใช้เวลาในการเปลี่ยนนานที่สุด ?
- ป่าไม้ถูกไฟป่าไหม้
 - พื้นดินถูกน้ำท่วม
 - การถางป่า
 - ก้อนหิน

26. ข้อใด ไม่ถูกต้อง เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงแทนที่ ?

- ก. การเปลี่ยนแปลงแทนที่ที่เกิดขึ้นได้ในทุกระบบนิเวศ
- ข. การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในแต่ละแห่งจะใช้เวลานานเท่ากัน
- ค. มนุษย์และสัตว์มีส่วนช่วยทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่
- ง. การเปลี่ยนแปลงแทนที่ที่มีผลให้สิ่งมีชีวิตบางชนิดสูญพันธุ์ไป

27. ปัจจัยที่สำคัญที่ทำให้สมดุลธรรมชาติในกลุ่มสิ่งมีชีวิตขั้นสุด (Climax community) เสียไป มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่ คือ ?

- ก. โพรติสต์
- ข. จุลินทรีย์
- ค. มนุษย์
- ง. ตั๊กแตนป่าทั้งกา

28. การทำไร่เลื่อนลอยในเขตที่ราบสูงในภาคเหนือเป็นบริเวณกว้างอาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่โดย ?

- ก. เกิดทุ่งหญ้าแทนที่อย่างถาวร
- ข. เกิดเป็นป่าชนิดใหม่ต่อไป
- ค. จะกลายเป็นทะเลทรายในที่สุด
- ง. เป็นป่าชนิดใหม่ในระยะแรกและเป็นป่าชนิดเดิมในที่สุด

29. ปัญหามลพิษใดที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งมีชีวิตที่เห็น ได้ชัดเจนที่สุด

- ก. น้ำเป็นพิษ
- ข. เสียงเป็นพิษ
- ค. อากาศเป็นพิษ
- ง. ถูกทุกข้อ

30. การที่มนุษย์ดัดแปลงธรรมชาติจนเกินขอบเขตจะมีผลเสียอย่างไร ?

- ก. เสียค่าใช้จ่ายมากในการดัดแปลง
- ข. เสียเวลาและพลังงาน
- ค. เสียความงามตามธรรมชาติ
- ง. เสียภาวะสมดุล

31. ถูกลงพลาสติกซึ่งนิยมใช้กันมากในปัจจุบัน เมื่อใช้แล้วนำไปทิ้งทับถมลงพื้นดิน แม่น้ำลำคลอง นักเรียนคิดว่าถูกลงพลาสติกจะก่อให้เกิดประโยชน์หรือโทษอย่างไร ?
- ก. เกิดประโยชน์เพราะช่วยให้สัตว์น้ำที่เป็นตัวอ่อนเข้าไปหลบภัยได้
 - ข. เกิดประโยชน์น้ำช่วยทำให้ถูกลงพลาสติกสลายตัวเร็วขึ้นทำให้กลายเป็นปุ๋ย
 - ค. ให้โทษ เพราะสลายตัวช้ายากแก่การกำจัด
 - ง. ให้โทษ เพราะเป็นสาเหตุให้เกิดมลพิษทั้งในดินและน้ำ
32. มีผู้กล่าวว่า "การปลูกป่าเป็นการอนุรักษ์น้ำ" นักเรียนสามารถตั้งสมมติฐานได้ว่า ?
- ก. ป่าทำให้ฝนตก
 - ข. ป่าไม้ทำให้บรรยากาศเกิดความชุ่มชื้น
 - ค. ต้นไม้จะเก็บน้ำสะสมไว้รอบบริเวณใกล้เคียง
 - ง. ต้นไม้ช่วยลดอัตราการระเหยและไหลซึมของน้ำ
33. ที่กล่าวว่าน้ำในแม่น้ำเสีย เนื่องจากน้ำที่ปล่อยออกมาจากโรงงานอุตสาหกรรม วิธีการที่จะทราบว่ามีน้ำเสียมากน้อย เท่าไรก็โดยการหาปริมาณของอะไร ?
- ก. แบคทีเรีย
 - ข. ออกซิเจน
 - ค. จุลินทรีย์
 - ง. ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์
34. พ่อของวิทยามีอาชีพปลูกผัก บ้านของเขายอยู่นอกเมือง วิทยาเห็นเศษผักมากมายที่เหลือจากการขาย เขาจึงคิดจะหมักทำปุ๋ยตามที่เคยเรียนมาและกำลังหาบริเวณที่เหมาะสมเพื่อใช้เป็นที่พักผัก ถ้านักเรียนเป็นวิทยาจะใช้บริเวณใดของบ้าน ?
- ก. บริเวณที่อยู่ใต้ลมห่างจากบ้านเพื่อไม่ให้กลิ่นรบกวน
 - ข. บริเวณริมรั้วบ้านเพื่อสะดวกในการดูแล
 - ค. บริเวณใต้ถุนบ้านเพื่อไม่ให้ถูกฝน
 - ง. บริเวณหน้าบ้านเพื่อให้เพื่อนบ้านชม

35. โรงเรียนของศิริ อยู่ในย่านใจกลางเมือง ห้องเรียนของเขายู่ติดริมถนนทำให้ได้รับอากาศไม่บริสุทธิ์ หรือควันจากท่อไอเสียรถยนต์ หัวหน้าห้องจึงปรึกษากับเพื่อน ๆ ว่าจะช่วยบรรเทาปัญหานี้ได้อย่างไร ถ้านักเรียนเป็นศิริ ควรเสนอความคิดเห็นต่อหัวหน้าห้องอย่างไร ?
- ขอคุณครูย้ายห้องเรียน
 - เสนอให้ครูติดตั้งพัดลมในห้องเรียน
 - ให้เพื่อน ๆ ช่วยกันปลูกต้นไม้ใส่กระถางหรือแขวนไว้ ตามระเบียงและมุมห้อง
 - ถูกทุกข้อ
36. การเผาไหม้ของน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีสารพิษชนิดหนึ่ง เป็นส่วนประกอบทำให้เกิดมลพิษในอากาศและมีพิษสะสมในร่างกายและมีผลต่อระบบประสาทส่วนนี้คือ ?
- แอสเบสตอส
 - ตะกั่ว
 - แคดเมียม
 - ปรอทและตะกั่ว
37. ในสถานการณ์จราจรคับคั่ง มักมีปัญหาเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศซึ่งน่าจะเกิดจาก ?
- แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์
 - แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์
 - แก๊สไนโตรเจนไดออกไซด์
 - แก๊สไฮโดรเจน
38. "ฝนกรด" ซึ่งทำลายพืชได้รับความเสียหายและโลหะผุกร่อนทางเดินหายใจอีกเช่นกันเป็นแก๊สที่เกิดจากการกลั่นน้ำมันปิโตรเลียมและโรงงานที่ผลิตกรดต่าง ๆ น่าจะเป็นแก๊สใด ?
- คาร์บอนมอนอกไซด์
 - ไนโตรเจนไดออกไซด์
 - แอมโมเนีย
 - ซัลเฟอร์ไดออกไซด์
39. ข้อใดผิดเกี่ยวกับการรักษาคุณภาพของแหล่งน้ำ ?
- การคมนาคมทางน้ำไม่จำเป็นต้องการใช้เส้นทางในปัจจุบัน
 - ถึงแม้ว่าน้ำในแม่น้ำลำคลองจะมีการหมุนเวียนแต่น้ำทั้งจากโรงงานก็จะทำให้น้ำเน่าเสียได้
 - น้ำทั้งจากบ้านเรือนไม่มีผลต่อการเน่าเสียของน้ำในแม่น้ำลำคลอง
 - ควรระวังไม่ให้ น้ำในแม่น้ำลำคลองเน่าเสีย

40. "สารที่ไม่เป็นพิษสามารถทิ้งลงสู่แม่น้ำได้" ถูกหรือผิดเพราะเหตุใด ?
- ผิด เพราะสารอินทรีย์จำนวนมากทำให้น้ำสกปรกและทำลายระบบนิเวศในน้ำได้
 - ผิด เพราะแสดงถึงความเห็นแก่ตัวมากเกินไป
 - ถูก เพราะน้ำเป็นแหล่งรองรับของเสียจากธรรมชาติสามารถปรับสมดุลได้เอง
 - ถูก เพราะถ้าไม่เป็นพิษก็ไม่ควรเกิดอันตรายกับระบบนิเวศในน้ำ
41. มีผู้กล่าวว่าสารคลอโรฟลูโอโรคาร์บอน (Chlorofluorocarbon) หรือ CFC เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น นักเรียนคิดว่าจริงหรือไม่ ?
- จริง เพราะเป็นสารที่มนุษย์สังเคราะห์ขึ้นมาใช้ประโยชน์แล้วทำปฏิกิริยากับน้ำในบรรยากาศ
 - จริง เพราะสารนี้เมื่อลอยขึ้นไปสู่ชั้นบรรยากาศจะไม่ทำลายแก๊สโอโซน
 - ไม่จริง เพราะสารนี้จะกั้นรังสีอัลตราไวโอเลต (Ultraviolet) ไม่ให้ส่องมายังโลกมากเกินไป
 - ไม่จริง เพราะสารนี้ ให้นำไปใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสงได้เล็กน้อย
42. บ้านของนวลเป็นตึกแถวขายอาหารทุก ๆ 3 วัน พนักงานเทศบาลจะมาเก็บขยะ วันนั้นแม่ใช้ให้นวลเก็บรวบรวมขยะทั้งหมดเพื่อไปทิ้งด้วยวิธีที่ถูกต้อง ถ้านักเรียนเป็นนวลจะมีวิธีการจัดรวบรวมขยะอย่างไร ?
- ขยะแห้งใส่ถัง ขยะเปียกใส่ถุงมัดด้วยเชือกก่อนใส่ลงถังแล้วปิดฝา
 - รวบรวมขยะใส่ถังขยะแล้วใช้ถุงใส่ขยะในกรณีที่ตั้งถังขยะเต็ม
 - ขยะเปียกทิ้งลงถัง ขยะแห้งใส่ถุงตาข่ายพิเศษเท่านั้น
 - รวบรวมขยะกองรวมกับของบ้านอื่นที่ริมถนน
43. ในการลดปัญหาการขาดแคลนนํ้านั้นวิธีการในทางปฏิบัติที่อาจทำได้คือข้อใด ?
- ใช้แต่นํ้าคลอง ไม่นํ้าประปา
 - จำกัดปริมาณนํ้าให้แต่ละคนใช้
 - ขุดเจาะนํ้าบาดาลมาใช้อย่างเดียว
 - รักษาแหล่งนํ้าที่มีอยู่ให้สะอาดอยู่เสมอ

44. จะกำจัดน้ำทิ้งจากบ้านเรือนได้อย่างไร ?

- ก. ปล่อยลงพื้นข้างบ้านเพื่อให้ค่อย ๆ ซึมลงดิน
- ข. ผสมขี้เถ้าเชื้อโรคก่อนแล้วปล่อยลงคลอง
- ค. กรองเศษขยะออกก่อนทิ้งลงท่อของน้ำทิ้ง
- ง. ต่อก่อนน้ำทิ้งจากบ้านลงไว้ในบ่อพัก

45. สุชินเป็นนักกีฬาของโรงเรียน หลังจากแข่งกีฬาเสร็จสิ้นเขากำลังเดินไปเข้าห้องอาบน้ำพบว่าเพื่อน ๆ กำลังเล่นสาดน้ำกันอย่างสนุกสนาน ถ้านักเรียนเป็นสุชินจะทำอย่างไรกับเพื่อน ๆ ?

- ก. เข้าไปร่วมเล่นสาดน้ำกับเพื่อน
- ข. เข้าไปตักเตือนให้หยุดเล่น
- ค. แอบไปบอกคุณครูให้ลงโทษนักเรียนที่เล่นน้ำ
- ง. เข้าไปอาบน้ำโดยไม่สนใจใคร ๆ ที่เล่นสาดน้ำ

46. วันหยุดอาทิตย์นี้คุณพ่อคุณแม่พาสุพรและน้อง ๆ ไปเที่ยวสวนพฤกษชาติ ซึ่งมีพันธุ์ไม้สวยงามแปลกตามากมายทำให้ผู้พบเห็นอยากเป็นเจ้าของ คุณพ่อคุณแม่บอกสุพรและน้อง ๆ ว่าควรทำตนเป็นนักอนุรักษ์ต้นไม้ขณะที่ชมสวนพฤกษชาติ ถ้านักเรียนเป็นสุพรและน้อง ๆ จะปฏิบัติตนอย่างไร ?

- ก. ไม่เด็ดหรือถอนต้นไม้ใด ๆ นอกจากต้นที่คิดว่าเป็นวัชพืช
- ข. ไม่เด็ดดอกไม้หรือถอนไม้ที่ชอบ เก็บเฉพาะเมล็ดที่แห้งแล้วไปปลูกที่บ้าน
- ค. ไม่เก็บพันธุ์ไม้มันน้อยเลือกเฉพาะพันธุ์ที่มีหลายต้น
- ง. ไม่ทำลายต้นไม้ใด ๆ ด้วยการตัดถอน สลักหรือเก็บพันธุ์ไม้

47. ทำอย่างไรจึงจะเป็นการอนุรักษ์ป่าไม้ ?

- ก. ห้ามตัดไม้โดยเด็ดขาด
- ข. ไม่ใช้ฟันและถ่านหุงต้มอาหาร
- ค. ปลูกต้นไม้ทดแทน
- ง. ห้ามส่งไม้ไปขายต่างประเทศ

48. การกระทำเช่นไรไม่ช่วยอนุรักษ์ต้นไม้

- ก. ขีดเขียนต้นไม้
- ข. ตัดต้นไม้ที่โตได้ขนาด
- ค. ทำลายต้นไม้ที่เป็นวัชพืช
- ง. ตัดต้นไม้ไปสร้างบ้านและทำเครื่องใช้

49. เราอนุรักษ์สัตว์ป่าเพื่อวัตถุประสงค์ใด ?

- ก. เพื่อรักษาสัตว์ป่าไม่ให้สูญพันธุ์
- ข. ให้เยาวชนได้ศึกษาหาความรู้
- ค. เพื่อไว้ล่าเป็นเกมกีฬา
- ง. เพื่อเป็นอาหาร

50. ข้อใดเป็นการอนุรักษ์สัตว์ป่าที่ดีที่สุด ?

- ก. สร้างสวนสัตว์ให้มากขึ้น
- ข. ให้การศึกษาความรู้แก่ประชาชน และบุคคลทั่วไป
- ค. กำหนดโทษแก่ผู้ทำลายสัตว์ป่า
- ง. นำสัตว์ป่ามาเลี้ยงไว้ตามบ้าน

51. ครอบครัวของเพชรเพิ่งย้ายมาอยู่บ้านใหม่รอบ ๆ บริเวณบ้านมีไม้ยืนต้นและพื้นดินมีฝุ่นผงกระจายเสมอเมื่อเวลาลมพัดทำให้ได้รับอากาศที่มีฝุ่นละอองอยู่เสมอ ถ้านักเรียนเป็นเพชรจะมีวิธีการถาวรวิธีใดที่สิ้นเปลืองน้อยที่สุดในการแก้ปัญหา ?

- ก. ปิดประตูหน้าต่างเมื่อเวลาลมพัด
- ข. จัคนำบนพื้นดินที่เป็นฝุ่น
- ค. ปลูกหญ้าปกคลุมดิน
- ง. ถูกทุกข้อ

52. ชนกะชอบปลูกไม้ดอกไม้ล้มลุกทำให้ริมรั้วมีดอกไม้หลายชนิดขึ้นสลับกันไปแต่ระยะหลังต้นไม้ของชนะไม่ค่อยงามทั้ง ๆ ที่ไม่มีศัตรูพืชรบกวน แม้จะรดน้ำพรวนดินแต่ก็ไม่ดีขึ้น พ่อจึงบอกชนะว่าดินเริ่มไม่ดีเพราะพืชดูดซึมอาหารไปเกือบหมดแล้ว ถ้านักเรียนเป็นชนะจะแก้ปัญหาด้วยวิธีใด ?

- ก. นำอาหารที่เหลือจากรับประทานมาผสมกับดินเพื่อเป็นอาหารพืช
- ข. นำดินร่วนและปุ๋ยวิทยาศาสตร์มาผสมกับดินเดิม
- ค. ใส่ปุ๋ยอินทรีย์และรดน้ำ
- ง. ใส่ปุ๋ยหมักเพิ่มในดิน

ภาคผนวก จ

การวิเคราะห์แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสภาวะแวดล้อม

แสดงความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสภาวะแวดล้อม

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	.68	.32	16	.42	.33
2	.47	.25	17	.54	.51
3	.73	.20	18	.55	.57
4	.27	.44	19	.57	.35
5	.68	.57	20	.39	.28
6	.40	.36	21	.24	.43
7	.43	.21	22	.41	.57
8	.61	.20	23	.37	.32
9	.42	.65	24	.57	.35
10	.69	.20	25	.40	.46
11	.44	.66	26	.50	.48
12	.56	.38	27	.40	.41
13	.52	.57	28	.39	.43
14	.46	.47	29	.30	.27
15	.53	.35	30	.61	.55

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
31	.31	.49	42	.48	.51
32	.38	.53	43	.42	.33
33	.62	.53	44	.42	.33
34	.46	.60	45	.65	.42
35	.67	.70	46	.50	.40
36	.38	.37	47	.53	.35
37	.57	.65	48	.33	.41
38	.51	.42	49	.52	.44
39	.62	.41	50	.60	.22
40	.59	.51	51	.53	.43
41	.60	.61	52	.56	.55

ภาคผนวก ช

แบบวัดความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย / ลงในช่องทางขวามือได้เพียงครั้งเดียวในแต่ละข้อ
ตามตัวอย่างต่อไปนี้

ข้อความ	ระดับความตระหนักต่อความสำคัญหรือคุณค่าใน การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
1. การที่เราไม่ทำการตัดไม้ทำลายป่า ถือว่า เป็นการอนุรักษ์ป่า ไม่อึกวิธหนึ่ง		/			

ข้อความ	ระดับความตระหนักต่อความสำคัญหรือคุณค่าใน การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
1. การทำโปสเตอร์คำขวัญเกี่ยวกับการอนุรักษ์ สิ่งแวดล้อม เช่น "สัตว์ป่าทุกชนิด รักชีวิต เหมือนท่าน" เผยแพร่สู่ประชาชนเป็นการ กระทำที่สิ้นเปลืองโดยใช้เหตุ					
2. นักเรียนสนใจที่จะปฏิบัติตามคำขวัญเชิญชวน ให้ช่วยกันอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมที่ติดประกาศ ตามสถานที่ต่าง ๆ เช่นวนอุทยานแห่งชาติ					
3. ความสำนึกในคุณค่าของธรรมชาตินั้นเป็น ความรู้สึกร่วมตัวของแต่ละคน ไม่สามารถ สอนกันได้					
4. โรงเรียนมีการโรงดูแลรักษาความสะอาด อยู่แล้ว ครูไม่จำเป็นต้องกวาดชั้นนักเรียน ให้ช่วยกันรักษาความสะอาด					
5. บทความเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมใน หนังสือพิมพ์หรือวารสารทำให้เด็กเรียนเห็น ความสำคัญของการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					

ข้อความ	ระดับความตระหนักต่อความสำคัญหรือคุณค่าใน การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
6. น้ำเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับสิ่งมีชีวิตทุกชนิด การช่วยกันรักษาน้ำจึงเป็นสิ่งที่ควรปฏิบัติ					
7. โรงงานอุตสาหกรรมทุกแห่งจำเป็นต้องมี ระบบกำจัดน้ำเสีย					
8. ถึงแม้ข้าพเจ้าจะพบว่ามีการทำลายแหล่ง ต้นน้ำ ลำธาร ในท้องถิ่น จะไม่แจ้งเจ้าหน้าที่.....					
9. ผู้ที่อาศัยอยู่ในเขตที่ใช้น้ำประปาจะไม่ เดือดร้อนกับปัญหาแหล่งน้ำเน่าเสีย					
10. การทิ้งขยะสิ่งปฏิกูลลงในแม่น้ำลำคลองทำ ให้น้ำเน่าเสีย					
11. การเพิ่มค่าปรับในบทลงโทษของกฎหมาย โรงงานที่ไม่สร้างบ่อกำจัดน้ำเสียนั้นเป็น การบีบบังคับทางโรงงาน					
12. คนที่อยู่ใกล้แม่น้ำ ไม่ควรทำส้วมหรือฝัง ถังส้วมไว้ชิดริมฝั่งแม่น้ำ					
13. ข้าพเจ้าสามารถนำความรู้เรื่องการ อนุรักษ์น้ำที่ได้รับจากโรงเรียนไปแนะนำ ผู้อื่นได้					

ข้อความ	ระดับความตระหนักต่อความสำคัญหรือคุณค่าใน การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
14. เมื่อข้าพเจ้าชักผ้าอยู่ริมแม่น้ำก็จำเป็นที่ จะต้องพับผ้าลงในแม่น้ำและบริเวณ รอบข้าง					
15. ไม่ควรเขียนเศษกระดาษ ขยะลงในท่อ ระบายน้ำทิ้ง					
16. เมื่อทราบข่าวว่าแหล่งน้ำที่ใช้ในหมู่บ้านมี สารเคมีปนเปื้อนอยู่ในน้ำข้าพเจ้าจะเตือน ให้เพื่อนบ้านทราบ					
17. เมื่อนักเรียนใช้ยาฆ่าแมลงหมดแล้วควรนำ กระป๋องที่ใส่ยาไปล้างน้ำในแม่น้ำให้ สะอาดเพื่อเก็บไว้ใช้					
18. เมื่ออ่านพบข่าวในหนังสือพิมพ์เกี่ยวกับ อันตรายจากสารพิษที่ตกค้างในแหล่งน้ำ ภายในหมู่บ้านข้าพเจ้าจะไม่บอกให้ใคร ทราบ					
19. ถ้ามีการฝึกอบรมเยาวชนเพื่อเป็นผู้นำ ท้องถิ่นในการอนุรักษ์แหล่งน้ำข้าพเจ้า สนใจและจะไปสมัครเข้ารับการอบรม					

ข้อความ	ระดับความตระหนักต่อความสำคัญหรือคุณค่าใน การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
20. การสงวนพื้นที่ป่าไม้เป็นเขตอุทยานแห่งชาติ มีผลทำให้เกษตรกรขาดแคลนที่ดินทำกิน					
21. ป่าไม้เป็นองค์ประกอบของระบบนิเวศที่ เกิดใหม่ได้เองตามธรรมชาติ ไม่ควร อนุรักษ์					
22. กฎหมายควรเพิ่มบทลงโทษให้รุนแรงแก่ ผู้ทำไม้เถื่อน					
23. การตัดไม้ทำลายป่าอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ น้ำท่วมได้					
24. การพิจารณาสร้างเขื่อนหรืออ่างเก็บน้ำ ควรคำนึงถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับพื้นที่ ป่าไม้บริเวณนั้น					
25. ในทุ่งนาแต่ดร้อนมาก เราควรปลูกต้นไม้ ตามคันนาเป็นระยะเพื่อจะได้พักได้ร่มเงา ของต้นไม้					
26. วันเข้าพรรษาคูครูจัดบริเวณให้นักเรียน ช่วยกันปลูกต้นไม้ นักเรียนคิดว่าเป็นเรื่อง ซ้ำซากน่าเบื่อหน่าย					

ข้อความ	ระดับความตระหนักต่อความสำคัญหรือคุณค่าใน การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
27. การปลูกป่าทดแทนป่าไม้ที่ถูกทำลายไปเป็น การอนุรักษ์วิธีหนึ่ง					
28. การอนุรักษ์ป่าไม้ควรเป็นหน้าที่ของ นักเรียนและคนไทยทั่วไป					
29. ต้นไม้ใหญ่ ๆ ในป่ามีต้นกล้วยไม้เกาะอยู่ เป็นจำนวนมากไม่ควรเก็บไปทำให้ป่าเสีย สมดุลธรรมชาติ					
30. นักเรียนควรช่วยสงวนรักษาป่าตามคำเชิญ ชวนของรัฐบาล โดยการปลูกต้นไม้ใน บริเวณป่าเสื่อมโทรมเพื่อให้สภาวะ แวดล้อมเกิดความสมดุล					
31. การที่ครูปลูกฝังความสำนึกในการอนุรักษ์ ป่าไม้แก่ข้าพเจ้าทุกครั้งที่มีการเรียน การสอนเป็นเรื่องน่าเบื่อ					
32. การตั้งชมรมอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมใน โรงเรียนเป็นการสร้างภาวะให้กับ นักเรียน					
33. การตรวจจับรถที่มีควันดำ เป็นการกระทำ โดยไม่คุ้มค่า					

ข้อความ	ระดับความตระหนักต่อความสำคัญหรือคุณค่าใน การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
34. การรักษาคุณภาพของอากาศในเขตชุมชน ทำให้การทำงาน					
35. การส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อมโดยจัด นิทรรศการให้ประชาชนเข้าใจเรื่องอนุรักษ์ คุณภาพของอากาศเป็นวิธีการที่ดี					
36. การที่มีป้ายประกาศชักชวนให้มีการรักษา คุณภาพของอากาศติดตามถนนที่มีการจราจร คับคั่ง ทำให้สิ้นเปลืองงบประมาณ					
37. การปลูกต้นไม้เป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยรักษา คุณภาพของอากาศ					
38. การขยายตัวของโรงงานอุตสาหกรรมทำ ให้อากาศสกปรกและเป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม					
39. การใช้น้ำมัน ไร้สารตะกั่วช่วยลดมลพิษทาง อากาศ					
40. การซื้อจักรยานยนต์และรถยนต์ที่มีการนํ้า ควันท่อออกมาจากท่อไอเสีย ทำให้เกิด มลพิษทางอากาศ					

ข้อความ	ระดับความตระหนักต่อความสำคัญหรือคุณค่าใน การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
41. ถึงแม้ว่าการปรับปรุง เครื่องยนต์ของรถจะ ช่วยรักษาคุณภาพ ของอากาศได้แต่ก็สิ้นเปลืองเงินไม่น้อยทำ					
42. รัฐบาลควรออกกฎหมายลงโทษอย่าง รุนแรงแก่ผู้สนับสนุนรถประจำทาง และ ในที่สาธารณะ					
43. เมื่อพบว่ามีคนกินใบผักอยู่ในแปลงผัก 6-7 ตัว นักเรียนจะรีบนำยามาแมลงมาฉีด.....					
44. การปลูกต้นไม้รอบ ๆ บริเวณบ้านเป็นการ ช่วยลดแก๊สพิษที่ลอยปะปนในอากาศให้ ลดลง					
45. ไม่ควรเผาไหม้หรือลงพลาสติกจะเป็นผล ให้เกิดสภาวะเรือนกระจก					
46. การตั้ง โรงพยาบาลรักษาสัตว์จำพวกช้าง ทำให้ได้ผลไม่คุ้มค่า					
47. การนำสัตว์ป่ามาเลี้ยง เป็นวิธีการในการ ป้องกันสัตว์ป่าไม่ให้สูญพันธุ์					
48. การยิงนก และการล่าสัตว์ชนิดต่าง ๆ ทำ ให้สัตว์สูญพันธุ์					

ข้อความ	ระดับความตระหนักต่อความสำคัญหรือคุณค่าใน การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
49. เจ้าหน้าที่ควรเข้มงวดในการออกตรวจ และจับกุมผู้ที่ล่าสัตว์อย่างเคร่งครัด					
50. การล่าสัตว์เป็นกิจกรรมที่ตื่นเต้นและช่วย ให้คลายเครียด					
51. ไม่ควรให้มีการเปิดร้านขายอาหารที่ปรุง ด้วยเนื้อสัตว์ป่าชนิดต่าง ๆ อย่างเสรี					
52. ไม่ควรล่าสัตว์เพื่อนำ หนัง เขา งา มา ประดับบ้านให้สวยงาม					
53. ไม่ควรล่าสัตว์เพื่อซื้อขายเป็นสินค้าหรือ เกมกีฬา					
54. สัตว์ป่าแพร่พันธุ์ใหม่ได้เองตามธรรมชาติ ไม่จำเป็นต้องมีการอนุรักษ์					
55. ควรมีการอนุรักษ์พื้นที่ที่เป็นแหล่งน้ำ อาหาร และที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า					
56. รัฐบาลควรสนับสนุนการอนุรักษ์สัตว์ป่า โดยการออกกฎหมายห้ามล่าสัตว์ในฤดู ผสมพันธุ์					

ข้อความ	ระดับความตระหนักต่อความสำคัญหรือคุณค่าใน การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
57. ควรมีการเพิ่มปริมาณสัตว์ป่า โดยการใช่วิทยาการสมัยใหม่เข้าช่วยเช่นมีศูนย์วิจัยการผสมเทียม					
58. ควรส่งเสริมสนับสนุนให้ตั้งสมาคมหรือชมรมต่าง ๆ เกี่ยวกับสัตว์ป่า เช่น นิยมไพรสมาคม ชมรมอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า					
59. การอนุรักษ์สัตว์ป่าโดยการตั้งศูนย์เพาะเลี้ยงและขยายพันธุ์สัตว์ป่าขึ้น เป็นเรื่องที่ไม่สำคัญ					
60. รัฐบาลควรสนับสนุนให้มีการนำแรธาตุเก่ากลับมาใช้ใหม่ โดยการนำมาหลอมเหลวและผลิตสิ่งของขึ้นใหม่					
61. ปัญหาการขาดแคลนน้ำมันของโลกไม่มีผลกระทบต่อประเทศไทย					
62. ผู้ที่จะประกอบกิจการเหมืองแร่ควรเข้ารับการอบรมวิธีการที่ถูกต้องในการขุดแร่ธาตุขึ้นมา					

ข้อความ	ระดับความตระหนักต่อความสำคัญหรือคุณค่าใน การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
63. รัฐบาลควรสนับสนุนให้มีการนำสินแร่มาใช้ อย่างเสรีโดยปราศจากการควบคุม					
64. เมื่อมีการคิดวัสดุอื่น ๆ แทนแร่ธาตุได้ ความจำเป็นในการอนุรักษ์แร่ธาตุก็น้อยลง					
65. ไม่จำเป็นต้องมีการอนุรักษ์แร่ธาตุเพราะ สามารถผลิตวัสดุอื่นทดแทนได้และบางครั้ง อาจดีกว่า					
66. รัฐควรถอนใบอนุญาตการทำเหมืองแร่คืน เมื่อพบว่าการขุดแร่ธาตุนั้น มีผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม					
67. ข้าพเจ้ามองไม่เห็นแนวทางว่า การ อนุรักษ์แร่ธาตุจะมีประโยชน์ต่อประเทศ					
68. การรวบรวมเศษโลหะ กระดาษ พลาสติก และเศษแก้วจากขยะคืนโรงงานอุตสาหกรรม เป็นการยืดอายุแหล่งสำรองแร่ธาตุ					
69. การที่รัฐบาลให้ผู้ประกอบการเหมืองแร่ ดำเนินการขุดอย่างถูกวิธีนั้น ทำให้เสีย เวลาและค่าใช้จ่าย					

ข้อความ	ระดับความตระหนักต่อความสำคัญหรือคุณค่าใน การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
70. อุปกรณ์เครื่องใช้ต่างๆ ที่ชาวเจ้าช่อมแซม ได้ง่ายหรือถอดเปลี่ยนได้เป็นส่วน ๆ เป็น การลดปริมาณการใช้แร่ธาตุในการผลิต					
71. รัฐบาลควรมีการเผยแพร่ความรู้และข่าว สารของผลกระทบที่ได้รับจากการทำ เหมืองแร่					
72. เจ้าหน้าที่การเกษตรควรให้ความรู้แก่ เกษตรกรและประชาชนทั่วไปเรื่องการ ปรับปรุงดินให้มีคุณภาพ					
73. เจ้าหน้าที่การเกษตรควรมีการชี้แจงให้ ประชาชนทั่วไปทราบถึงผลกระทบที่จะ เกิดขึ้นจากการตัดหน้าดินชาย					
74. ดินในบริเวณใดที่มีความอุดมสมบูรณ์อยู่แล้ว ไม่จำเป็นต้องมีการปรับปรุงและเอาใจใส่					
75. การที่เรานำพลาสติกฝังในดินทำให้ดินมี การระบายน้ำและอากาศในดินดีขึ้น					
76. ควรปลูกพืชคลุมดินเพื่อป้องกันการพังทลาย ของดิน					

ข้อความ	ระดับความตระหนักต่อความสำคัญหรือคุณค่าใน การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
77. ถ้ามีโอกาสข้าพเจ้าจะเขียนบทความไปลง หนังสือพิมพ์วารสารแสดงถึงความจำเป็นที่ ต้องมีการอนุรักษ์ดิน					
78. ข้าพเจ้าพร้อมเสมอที่จะช่วยอธิบายให้กับ ผู้ที่ไม่เข้าใจว่าทำไมต้องมีการอนุรักษ์ดิน					
79. ในการเพาะปลูกควรใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ จะช่วยทำให้ดินดีขึ้นและได้ผลผลิตสูง					
80. ดินเป็นองค์ประกอบของระบบนิเวศที่ใช้ แล้วเสื่อมคุณภาพซ้ำ ไม่จำเป็นต้องดูแลรักษา					
81. การใส่ปุ๋ยพืชสดและปุ๋ยหมักในการทำสวน ได้ผลผลิตต่ำกว่าการใส่ปุ๋ยวิทยาศาสตร์					
82. การปลูกถั่วเหลือง ถั่วเขียวไว้ในที่นา ตอนที่ไม่ได้ทำนาดีกว่าปล่อยทิ้งไว้ เฉย ๆ					

ภาคผนวก ช

แบบวิเคราะห์แบบวัดความตระหนัก

แสดงค่า $\bar{X}_H$, $\bar{X}_L$, S^2_H , S^2_L และค่า t ที่ได้จากการวิเคราะห์เป็นรายชื่อของ
แบบวัดความตระหนัก

ข้อที่	$\bar{X}_H$	$\bar{X}_L$	S^2_H	S^2_L	t
1	3.75	2.91	1.50	1.10	3.09
2	4.69	4.08	0.22	0.70	3.81
3	3.41	2.36	1.56	1.02	3.93
4	4.36	3.22	0.58	1.77	4.45
5	4.33	3.97	0.28	0.42	2.57
6	4.94	4.55	0.05	0.25	4.20
7	4.94	4.61	0.05	0.30	3.35
8	4.55	3.66	0.48	1.94	3.81
9	3.83	2.67	0.82	0.74	5.58
10	4.78	3.86	0.52	1.38	3.99
11	3.13	2.28	2.00	1.46	2.77
12	4.78	3.75	0.23	1.10	5.32
13	4.59	4.20	0.30	0.43	2.81
14	4.00	2.72	1.21	1.37	4.99
15	4.62	3.85	1.03	0.87	3.48

ข้อที่	$\bar{X}_H$	$\bar{X}_L$	S^2_H	S^2_L	t
16	4.82	4.05	0.20	0.21	7.49
17	4.89	3.13	0.18	2.27	7.10
18	4.97	3.13	0.02	2.01	8.08
19	4.54	4.00	0.68	0.53	3.07
20	3.72	2.56	0.89	1.17	4.88
21	4.86	3.47	0.12	1.68	6.20
22	4.92	4.03	0.13	1.39	4.30
23	4.18	4.25	0.16	0.42	4.37
24	4.78	4.06	0.23	0.51	5.02
25	4.74	3.89	0.30	0.83	4.97
26	4.44	2.59	1.25	1.56	6.87
27	4.92	3.87	0.07	1.01	6.32
28	4.54	3.69	1.20	1.32	3.32
29	4.56	3.72	1.04	1.26	3.48
30	4.89	3.97	0.09	0.55	7.17
31	4.56	2.46	0.57	1.68	8.76
32	4.39	2.18	0.93	0.99	9.94
33	4.19	2.92	1.01	1.34	5.00
34	4.67	4.00	0.23	0.46	4.83
35	4.53	3.89	0.31	0.56	4.10
36	3.67	2.75	1.19	0.99	3.71
37	4.92	4.31	0.08	0.56	4.58

ข้อที่	$\bar{X}_H$	$\bar{X}_L$	S^2_H	S^2_L	t
38	4.86	4.06	0.18	0.97	4.51
39	4.47	4.00	0.31	0.63	2.92
40	4.72	3.54	0.52	1.41	5.29
41	2.67	2.46	1.70	1.09	4.50
42	4.67	4.10	0.49	0.73	3.19
43	4.33	2.28	0.81	1.31	8.80
44	4.88	3.95	0.11	1.21	5.01
45	4.72	4.08	0.84	0.92	3.02
46	4.03	2.50	0.77	1.00	6.89
47	4.22	2.89	1.55	1.64	4.48
48	4.86	4.25	0.12	0.65	4.17
49	4.94	3.92	0.05	0.99	6.03
50	4.64	3.13	0.52	1.75	5.79
51	4.25	3.61	1.57	1.50	2.21
52	4.95	4.10	0.05	0.78	5.81
53	4.92	4.03	0.12	0.61	6.56
54	4.72	2.56	0.26	1.73	9.54
55	4.97	4.21	0.03	0.90	4.98
56	4.95	4.28	0.05	0.73	4.70
57	4.69	3.89	0.59	1.25	3.66
58	4.87	4.13	0.12	0.64	5.34
59	4.41	2.33	1.41	1.33	7.84

ข้อที่	$\bar{X}_H$	$\bar{X}_L$	S^2_H	S^2_L	t
60	4.58	4.08	0.65	0.65	2.63
61	4.19	2.64	1.13	0.80	6.70
62	4.67	3.87	0.29	0.58	5.19
63	4.72	2.78	0.26	1.49	8.81
64	3.89	2.42	1.87	1.05	5.17
65	4.49	2.23	0.47	1.08	11.34
66	4.38	3.69	0.87	0.90	3.13
67	4.44	2.23	0.99	1.02	9.70
68	4.51	3.97	0.89	0.82	2.58
69	4.15	2.13	1.03	0.69	9.64
70	4.62	4.18	0.45	0.41	2.92
71	4.79	4.28	0.17	0.31	4.62
72	4.86	4.19	0.12	0.47	5.30
73	4.69	3.83	0.90	0.71	4.06
74	4.31	2.89	0.73	0.96	6.54
75	4.36	3.00	0.92	1.26	5.53
76	4.86	4.12	0.12	0.36	3.82
77	4.15	3.69	0.92	0.74	2.23
78	4.49	3.69	0.52	1.22	3.77
79	3.64	2.62	1.24	1.35	3.98
80	4.23	2.46	1.49	1.15	6.89
81	3.31	2.23	2.06	1.08	3.80
82	4.82	3.82	0.20	0.89	5.98

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล นางสาวกนกนารถ ศรีอาจ
 วัน เดือน ปีเกิด 7 ธันวาคม 2500
 ที่อยู่ปัจจุบัน 701 ถนนเจริญเมือง อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร 47000
 ประวัติการศึกษา พ.ศ. 2523 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี วิทยาลัยครูสวนดุสิต
 กรุงเทพฯ
 ประวัติการทำงาน ปัจจุบันรับราชการดำรงตำแหน่ง อาจารย์ 3 ระดับ 6
 โรงเรียนสกลนครพัฒนศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร 47000

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved