



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. นายเกษมศิษฐ์ กิจเครือ
ศึกษานิเทศก์ระดับ 7
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 1
2. นายศีลพงษ์ วิจิต
ศึกษานิเทศก์ระดับ 7
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 1
3. นายจำเนียร ไตรมาตร
ครูชำนาญการ
โรงเรียนบ้านสามสบ อ.แม่แจ่ม
จังหวัดเชียงใหม่
4. นางวันทนา ชูช่วย
ครูชำนาญการ
โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย เชียงราย
อ.เมือง จังหวัดเชียงราย
5. นางกนกพร วงศ์ชาลีกุล
ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย เชียงราย
อ.เมือง จังหวัดเชียงราย



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แผนการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
โดยใช้กิจกรรมบทบาทสมมติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เชียงราย

จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 5 แผน แผนละ 5 คาบ รวม 25 คาบ ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การอนุรักษ์ดิน	จำนวน 5 คาบ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การอนุรักษ์น้ำ	จำนวน 5 คาบ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การอนุรักษ์อากาศ	จำนวน 5 คาบ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การอนุรักษ์ป่าไม้	จำนวน 5 คาบ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การอนุรักษ์สัตว์ป่า	จำนวน 5 คาบ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

คำชี้แจงก่อนการสอน เรื่อง การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

ในการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ผู้สอนจะต้องมีการเตรียมความพร้อมก่อนการสอนดังต่อไปนี้

1. ผู้สอนต้องมีการเตรียมความพร้อมของผู้เรียน โดยการวัดความรู้และเจตคติเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทั้ง 5 เรื่อง ได้แก่ การอนุรักษ์ดิน การอนุรักษ์น้ำ การอนุรักษ์อากาศ การอนุรักษ์ป่าไม้ และการอนุรักษ์สัตว์ป่า ก่อนจะทำการเรียนการสอนนักเรียน
2. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมจำนวน 5 แผน แผนละ 5 คาบ รวม 25 คาบ ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การอนุรักษ์ดิน	จำนวน 5 คาบ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การอนุรักษ์น้ำ	จำนวน 5 คาบ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การอนุรักษ์อากาศ	จำนวน 5 คาบ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การอนุรักษ์ป่าไม้	จำนวน 5 คาบ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การอนุรักษ์สัตว์ป่า	จำนวน 5 คาบ

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละแผน จะทำการสอนดังนี้

- 2.1 จัดการเรียนการสอนในคาบที่ 1 - 3 โดยสอนตามตารางสอนที่โรงเรียนกำหนด
- 2.2 จัดการเรียนการสอนในคาบที่ 4 - 5 ของแต่ละแผน โดยสอนนอกตารางเรียน

ในช่วงตอนเย็นเวลา 18.30 – 20.30 น. ในวันเดียวกับที่ทำการสอน ซึ่งเป็นคาบสอนพิเศษสำหรับนักเรียนโรงเรียนประจำ

แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 1

เรื่อง การอนุรักษ์ดิน

เวลา 5 คาบ (300 นาที)

วิชา วิทยาศาสตร์ ชั้น ม.2

ปีการศึกษา 2548

สอนวันที่ เดือน

พ.ศ.2548

ชื่อผู้สอน ครูรุ่งทิพย์ นิโรจน์

มาตรฐานการเรียนรู้

ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียน และ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

1. ตำรวจ วิเคราะห์สภาพปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น เสนอ แนวคิดในการรักษาสมดุลของระบบนิเวศ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนโดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งลงมือปฏิบัติในการดูแลรักษา แก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

เมื่อเรียนจบเรื่องนี้แล้วนักเรียนสามารถตระหนักถึงปัญหา และผลกระทบจากการเสื่อมสภาพของดินได้

วิเคราะห์ผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

1. นักเรียนสามารถบอกสาเหตุและปัญหาการเสื่อมสภาพของดินได้
2. นักเรียนสามารถอธิบายถึงผลกระทบจากการเสื่อมสภาพของดินได้
3. นักเรียนสามารถบอกวิธีการป้องกันและแก้ไขการเสื่อมสภาพของดินได้

ด้านเจตคติ (A)

นักเรียนตระหนักถึงปัญหาการเสื่อมสภาพของดินได้

ด้านทักษะและกระบวนการ (P)

1. นักเรียนสามารถใช้กระบวนการกลุ่มในการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับดินในแต่ละท้องถิ่นได้
2. นักเรียนสามารถนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาสภาพของดินและวิธีการแก้ไขได้
3. นักเรียนสามารถปฏิบัติตนในการอนุรักษ์ดินได้

สาระสำคัญ

ดินเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่เสื่อมโทรมได้ เมื่อถูกใช้ประโยชน์อย่างขาดความระมัดระวังแต่ก็สามารถที่จะปรับปรุง บำรุงรักษาแก้ไขความเสื่อมโทรมลดความเป็นพิษของดินได้

กิจกรรมการเรียนรู้

คาบที่ 1-2 (120 นาที)

ขั้นนำ (35 นาที)

1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบวัดเจตคติเกี่ยวกับการอนุรักษ์

สิ่งแวดล้อมเรื่องดิน (15 นาที)

2. นักเรียนดูวีดิทัศน์เกี่ยวกับมลพิษทางดิน จากการทำการเกษตร (15 นาที)
3. นักเรียนร่วมกันคิดวิเคราะห์ว่าหากเกษตรกรใช้วิธีการทำเกษตรแบบนี้ต่อไป

จะเกิดอะไรขึ้น (5 นาที)

ขั้นสอน (85 นาที)

1. นักเรียนแบ่งกลุ่มตามจังหวัดตัวเอง และสำรวจปัญหาของแต่ละพื้นที่

ที่นักเรียนอาศัยอยู่ ใช้เวลา 15 นาที

2. นักเรียนเขียนข้อมูลแต่ละกลุ่มจังหวัด มานำเสนอหน้าชั้นเรียนใช้เวลา 20 นาที

3. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับปัญหาการเสื่อมสภาพของดินแต่ละกลุ่มจังหวัด (15 นาที)

4. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ เรื่อง ดิน โดยใช้เวลาประมาณ 20 นาที

5. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการศึกษาใบความรู้และบันทึกการแก้ปัญหาเกี่ยวกับ

การอนุรักษ์ดินลงในแผ่นโปสเตอร์ (15 นาที)

ภาพที่ 3 - 5 ขั้นการสอนโดยกิจกรรมบทบาทสมมติ (180 นาที)

1. ขั้นเตรียมการ (60 นาที)

1.1 ครูซักถามปัญหาเกี่ยวกับการเสื่อมสภาพของดินที่นักเรียนได้เรียนมาแล้ว เพื่อเป็นการทบทวนความรู้ จากนั้นครูอธิบายถึงการเรียนโดยใช้บทบาทสมมติ(10 นาที)

1.2 นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 6 - 7 คน จำนวน 5 กลุ่ม โดยการแสดงบทบาทสมมติจะประกอบด้วย 5 เรื่อง ได้แก่ ดิน น้ำ อากาศ ป่าไม้และสัตว์ป่า ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจับฉลากเพื่อมาแสดงบทบาทสมมติในเรื่องที่นักเรียนได้เรียน และให้นักเรียนรับผิดชอบเรื่องที่นักเรียนจับฉลากได้ในครั้งต่อไป (5 นาที)

1.3 นักเรียนศึกษาใบงานบทบาทสมมติ และนักเรียนฝึกซ้อมบทบาทสมมติก่อนการแสดง ครูแนะนำผู้แสดงที่ยังไม่เข้าใจวิธีการแสดงบทบาทสมมติ เพื่อไม่ให้ผู้แสดงประหม่า และครูชี้แนะเพิ่มเติมเพื่อให้การแสดงสมจริงและอยู่ในเวลาที่กำหนดไว้ และนักเรียนที่ไม่ได้แสดงร่วมกันจัดสถานที่ให้เหมาะสมกับการแสดงบทบาทสมมติ (35 นาที)

1.4 ครูชี้แจงการสังเกตการแสดงบทบาทสมมติแก่นักเรียนที่ไม่ได้แสดง (10 นาที)

2. ขั้นแสดง (20 นาที)

ผู้แสดงพร้อมแล้วให้ทุกคนแสดงตามบทบาทที่ตนได้รับมอบหมาย ใช้เวลา 15 - 20 นาที ส่วนนักเรียนที่ไม่ได้แสดงเป็นผู้สังเกตการแสดง

3. ขั้นอภิปราย (25 นาที)

นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับบทบาทของการแสดงในหัวข้อต่อไปนี้

3.1 นักเรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับบทบาทตัวละครที่เพื่อนแสดงอย่างไร

3.2 นักเรียนที่สังเกตการแสดงร่วมกันแสดงความคิดเห็นถ้าหากนักเรียนเป็นเล่าตำนานนักเรียนจะทำอย่างไร

3.3 นักเรียนที่เป็นผู้แสดงแต่ละคนออกมาแสดงความรู้สึกว่า ตนเองคิดอย่างไรกับบทบาทการแสดงที่มีต่อเรื่องดิน

4. ขั้นแสดงเพิ่มเติม (15 นาที)

นักเรียนแสดงเพิ่มเติมตามข้อเสนอแนะของกลุ่ม

5. ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (20 นาที)

5.1 นักเรียนรวมกลุ่มกัน กลุ่มละ 6 - 7 คน ซึ่งมีทั้งผู้แสดงและผู้สังเกตการแสดงคละกันในแต่ละกลุ่ม และให้ผู้สังเกตการแสดงแต่ละคนได้เสนอความคิดเห็นของตนเองตามแบบสังเกตการแสดงและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน และได้ข้อสรุปเป็นของกลุ่ม

ขั้นสรุป (40 นาที)

1. นักเรียนทั้งห้องร่วมกันสรุปข้อคิดเห็น และสิ่งที่ได้จากการแสดงบทบาทสมมติเรื่องดิน (10 นาที)
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปสาเหตุและวิธีการป้องกันแก้ไขดินเสื่อมสภาพ ลงในกระดาษโปสเตอร์ (15 นาที)
3. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน และแบบวัดเจตคติเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมเรื่องดิน (15 นาที)

สื่อการเรียนการสอน

1. วิดีทัศน์เกี่ยวกับมลพิษทางดิน
2. ใบความรู้ เรื่อง ดิน

ขั้นตอนการประเมินผล

1. วิธีการประเมินผล
 - ตรวจสอบผลงานจากการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน
 - ตรวจสอบจากแบบวัดเจตคติเกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินของนักเรียน
 - ตรวจสอบข้อสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
2. เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผล
 - แบบประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรม
 - แบบวัดเจตคติเกี่ยวกับการอนุรักษ์ดิน
 - แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกี่ยวกับการอนุรักษ์ดิน
3. เกณฑ์การประเมินผล
 - นักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมในการอนุรักษ์ดินได้ไม่น้อยกว่า 70 %
 - นักเรียนตระหนักถึงปัญหาผลกระทบจากการเสื่อมสภาพของดินได้ไม่น้อยกว่า 70%
 - นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบในขั้นการวัดและประเมินผลได้ถูกต้องไม่น้อยกว่า 70%

แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องสมุดโรงเรียน
2. หนังสือพิมพ์ นิตยสาร วารสาร
3. เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง

แบบสังเกตการแสดงบทบาทสมมติ

เรื่อง.....

ครั้งที่..... วันที่.....

1. ให้นักเรียนสรุปเหตุการณ์สำคัญที่อยู่ในการแสดงบทบาทสมมติ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ให้นักเรียนวิเคราะห์บทบาทของผู้แสดงในหัวข้อที่กำหนดให้

ลำดับ ที่	ชื่อตัวละคร	พฤติกรรมตัวละคร ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	นักเรียนมีวิธีการแก้ปัญหาเกี่ยวกับ พฤติกรรมที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม อย่างไร

ลงชื่อ.....ผู้สังเกตการแสดง เลขที่.....

บทบาทสมมติ เรื่อง ดิน

(บรรยาย) ลีซอและเล่าคำอาศัยอยู่ อ. แม่สะเรียง จ.แม่ฮ่องสอน มีอาชีพทำไร่ข้าวโพด เมื่อปลูกข้าวโพดไปได้ระยะหนึ่งปรากฏว่าข้าวโพดเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วและสามารถให้ผลผลิตจำนวนมาก พอเก็บเกี่ยวเรียบร้อยแล้วลีซอรีบจัดการเผาตอซังข้าวโพด และจะเริ่มทำการปลูกใหม่ เมื่อฝนตกเขาก็พากันปลูกข้าวโพด แต่ปรากฏว่าข้าวโพดโตช้ากว่าปกติ ลีซอจึงนำเรื่องไปปรึกษาเล่าคำ

ลีซอ : ปีนี้ข้าวโพดของเรา โตช้าและไม่เจริญงอกงามเหมือนปีที่ผ่านมา หรือว่าเราใส่ปุ๋ยน้อยเกินไป พื้คิดว่ามันคงขาดปุ๋ยแน่ ๆ

เล่าคำ : พี่ก็รีบไปซื้อปุ๋ยมาใส่มันจะได้โตเร็ว ๆ ที่ร้านค้ามีขายเยอะแยะ

ลีซอ : งั้นพี่จะไปล่ะ ไปซื้อปุ๋ยจะหมดไม่มีปุ๋ยใส่ต้นข้าวโพดกันพอดี

เจ้าของร้าน : ต้องการซื้ออะไรบ้างคะ ทางร้านของเรามีทั้งอุปกรณ์ทางการเกษตร ยาน่าแมลงและปุ๋ยหมัก ปุ๋ยเคมี

ลีซอ : ต้องการซื้อปุ๋ยใส่ข้าวโพดครับ แต่ไม่รู้จะเลือกอย่างไรดี

เจ้าของร้าน : เอาปุ๋ยเคมียี่ห้อโตเร็วไปใส่ รับรองได้ว่าข้าวโพดจะเจริญงอกงาม

(บรรยาย) ปีนี้ลีซอได้ผลผลิตพอสมควรแต่ไม่มากเหมือนปีแรก ๆ ปีต่อมาลีซอก็ปลูกข้าวโพดซ้ำที่เดิมอีก แต่ผลผลิตที่ลีซอได้รับกลับมีปริมาณลดลงกว่าทุกปีที่ผ่านมา และฝนยังตกหนักมากกว่าปกติทำให้กระแสน้ำป่าไหลพัดพาต้นข้าวโพดบางส่วนไหลไปกับน้ำ นอกจากผลผลิตของลีซอและเล่าคำยังมีผลผลิตทางการเกษตรของชาวบ้านซึ่งได้รับความเสียหาย เช่นเดียวกับลีซอและเล่าคำจึงนำเรื่องไปปรึกษาเกษตรอำเภอ

เล่าคำ : ท่านครับผมกับพี่ชายมีเรื่องเกี่ยวกับปัญหาผลผลิตทางการเกษตรมาปรึกษาครับ

เกษตรอำเภอ : เป็นยังไง ปีนี้ได้ผลผลิตน้อยหรือ

เล่าคำ : ครับได้ผลผลิตน้อยกว่าทุกปีที่ผ่านมา และฝนยังตกหนักกว่าทุกปีทำให้กระแสน้ำป่าไหลพัดพาต้นข้าวโพดบางส่วนไหลไปกับน้ำ นอกจากนั้นผลผลิตทางการเกษตรของชาวบ้านซึ่งได้รับความเสียหายครับ

เกษตรอำเภอ : ถ้าอย่างพี่เล่าคำพูด คงจะต้องลงพื้นที่ไปตรวจดูความเสียหายแล้วล่ะ

(บรรยาย) เกษตรอำเภอตรวจดูความเสียหายของผลผลิตทางการเกษตร และจึงได้นัดประชุมชาวบ้าน

เกษตรอำเภอ : สวัสดีพ่อแม่พี่น้องทุกท่าน ผมได้ตรวจดูความเสียหายของผลผลิตทาง

การเกษตรปรากฏว่าเสียหายมากทีเดียว ผมจะรีบดำเนินการแจ้งให้ทางอำเภอและจังหวัดให้ความช่วยเหลือ แต่ผมขอทำความเข้าใจในหลักการเบื้องต้น ในการทำเกษตรให้พ่อแม่พี่น้องได้รับทราบ เพื่อจะได้ไม่เกิดความเสียหายแก่ผลผลิตในปีต่อไป

เกษตรอำเภอ : ผมคิดว่าพ่อแม่พี่น้องควรปลูกพืชหมุนเวียน ไม่ควรปลูกพืชชนิดเดียว ในพื้นที่เดิมตลอดจะทำให้ดินเสื่อมผลผลิตไม่ได้ตามมาตรฐาน และได้ผลผลิตน้อย ไม่ควรเผาตอและซังข้าวโพดควรจะไถกลบเพื่อทำปุ๋ยหมัก และไม่ควรใช้ปุ๋ยเคมีมากจะทำให้ดินเสื่อมสภาพ ที่สำคัญไม่ตัดคันไม้ เพราะรากต้นไม้จะช่วยดูดซับน้ำทำให้น้ำไหลบ่าช้าลงและหน้าดินไม่พังทลาย นอกจากนี้ควรทำคันดิน และปรับสภาพให้มีลักษณะเป็นขั้นบันไดจะช่วยลดการไหลบ่าของน้ำได้

ให้นักเรียนเลือกผู้แสดงดังนี้

1. เล่าคำ

เล่าคำ เป็นชายกลางคนที่ขยันทำมาหากินอาศัยอยู่ อ. แม่สะเรียง จ.แม่ฮ่องสอน มีอาชีพทำไร่ข้าวโพด

2. ลีซอ

ลีซอ เป็นน้องชายเล่าคำเป็นคนซื่อตรง ขยันทำงาน แต่ไม่มีความรู้ในการทำเกษตร

3. เจ้าของร้านขายปุ๋ย

เจ้าของร้านขายปุ๋ย เป็นคนเห็นแก่ผลกำไร โฆษณาขายปุ๋ยเคมีให้แก่ชาวบ้าน และมักโก่งราคาค่าปุ๋ยเคมี

4. เกษตรอำเภอ

เกษตรอำเภอ ผู้ที่มีความรู้ในด้านการเกษตรเป็นอย่างดี และเป็นผู้ที่มีความเสียสละ อุทิศเวลาให้แก่ทางราชการและชอบช่วยเหลือชาวบ้าน มักจะคอยช่วยเหลือในเรื่องปัญหาทางการเกษตรให้ชาวบ้านเสมอ

5. ชาวบ้านคนที่ 1

ชาวบ้านคนที่ 1 มีการศึกษาน้อยไม่มีความรู้เกี่ยวกับการเกษตร ไม่ค่อยสนใจผลกระทบต่าง ๆ ที่เกิดจากการกระทำโดยรู้เท่าไม่ถึงการ

6. ชาวบ้านคนที่ 2

ชาวบ้านคนที่ 2 เป็นผู้ที่ให้ความใส่ใจต่อปัญหาที่เกิดขึ้น พยายามแก้ไขปัญหาดังกล่าวแต่ไม่มีความรู้

ให้นักเรียนที่เหลือเป็นผู้สังเกตการแสดงและให้นักเรียนเสนอความคิดเห็นและข้อเสนอแนะร่วมกับ ๆ เพื่อน



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

(สำหรับครูผู้สอน)

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เชียงราย

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 1

ครั้งที่.....ว/ด/ป.....

[illegible]

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์	คุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง(1)
ความตั้งใจในการทำงาน	นักเรียนมีความตั้งใจในการทำงานทุกคน	นักเรียนมีความตั้งใจในการทำงานบางคน	นักเรียนไม่ตั้งใจในการทำงาน
ความร่วมมือในการปฏิบัติงาน	นักเรียนร่วมมือในการปฏิบัติงานทุกคน	นักเรียนร่วมมือในการปฏิบัติงานบางคน	นักเรียนไม่ร่วมมือในการปฏิบัติงาน
ผลงานที่ทำมีคุณภาพ	ผลงานที่ปฏิบัติมีความครบถ้วนสมบูรณ์มาก	ผลงานที่ปฏิบัติมีความครบถ้วนสมบูรณ์บางส่วน	ผลงานที่ปฏิบัติไม่มีความสมบูรณ์
ใช้เวลาเหมาะสม กับการทำงาน	ใช้เวลาได้พอดีกับเวลาที่กำหนดไว้	ใช้เวลามากกว่าหรือน้อยกว่าเวลาที่กำหนดไม่เกิน 2 นาที	ใช้เวลามากกว่าหรือน้อยกว่าเวลาที่กำหนดเกิน 2 นาที

ใบความรู้ เรื่อง ดิน

เนื่องจากพื้นที่ที่เป็นดินของโลกไม่ได้มีปริมาณเพิ่มขึ้น แต่มนุษย์กลับมีความต้องการที่จะใช้ดินเพื่อเป็นที่อาศัย ที่เพาะปลูกและการประกอบอาชีพอื่น ๆ นอกจากจะมีการอนุรักษ์รักษาพื้นที่ที่เป็นป่าไม้เพื่อใช้เป็นที่อยู่อาศัย และเพื่อการเพาะปลูกแล้ว ที่ดินที่เคยใช้เป็นที่เพาะปลูกอยู่แล้วก็กลับถูกใช้เพาะปลูกบ่อยครั้งยิ่งขึ้น ทำให้ดินไม่สามารถปรับสภาพโดยการเพิ่มพูนธาตุอาหารให้กับดินได้ตามธรรมชาติได้ และเมื่อมีการใช้ปุ๋ยเคมีและยาฆ่าแมลงฆ่าวัชพืชในการเพาะปลูก ก็ยังทำให้ดินเสื่อมคุณภาพได้เร็วยิ่งขึ้น

การบุกรุกทำลายป่าเป็นสาเหตุสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้ดินเสื่อมสภาพ คือ นอกจากจะทำให้ดินขาดธาตุอาหารที่ควรได้จากป่าไม้แล้ว การขาดป่าไม้ทำให้ฝนที่ตกลงมาชะล้างหน้าดิน ดินที่อยู่ผิวหน้าที่มีความอุดมสมบูรณ์ของโลก จะถูกชะล้างไปประมาณ 25 พันล้านตันต่อปี ส่วนประเทศไทย ที่ดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะมีอัตราการถูกชะล้างพังทลายมากที่สุด

นอกจากปัญหาการเสื่อมคุณภาพของดินแล้ว ในปัจจุบันมีการใช้ดินที่ไม่เหมาะสมกับคุณภาพดิน เช่น การใช้ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ในที่ราบเป็นบ้านเรือน และใช้เป็นโรงงานอุตสาหกรรม

สาเหตุของความเสื่อมโทรมของดิน ที่เป็นไปตามธรรมชาติได้แก่ การชะล้างพังทลายของหน้าดินโดยกระแสน้ำและกระแสลม นอกจากธรรมชาติทำให้เกิดความเสื่อมโทรมแล้วการกระทำของมนุษย์ก็ส่งผลกระทบเช่นกัน กิจกรรมของมนุษย์ที่มีผลกระทบต่อคุณภาพดินในปัจจุบัน ได้แก่

1. ตัดไม้ทำลายป่า ทำให้จำนวนพื้นที่ป่าไม้ลดลงของพื้นที่ป่าไม้ ต้นไม้เป็นผู้สร้างธาตุอาหารที่สำคัญแก่ดิน เมื่อป่าไม้หมดไปธาตุอาหารที่เสริมให้แก่ดินก็ขาดไปด้วย รวมทั้งพื้นดินขาดป่าปกคลุมหน้าดินก็ถูกพัดพาหรือชะล้างให้เสื่อมคุณภาพไปด้วย

2. การปลูกพืชจำนอย ๆ การใช้ที่ดินบ่อยหรือปลูกพืชชนิดเดียวซ้ำในที่เดิมจะทำให้มีการใช้ธาตุอาหารในดินหมดไป การฟื้นตัวให้ธาตุอาหารแก่ดินตามธรรมชาติจะไม่ทันกับปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียไปหรือถูกใช้หมดไป

3. การใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมี การใช้ปุ๋ยเคมีในปริมาณมากและใช้ซ้ำซากทำให้ดินแน่นและขาดธาตุอาหาร นอกจากนั้นการใช้ยาฆ่าแมลงและกำจัดวัชพืชยังทำให้ขาดสิ่งมีชีวิตที่จะย่อยสลายอินทรีย์วัตถุในดิน

3.1 สารเคมีที่ใช้ในการเกษตรในปัจจุบันมนุษย์นิยมใช้สารเคมีช่วยในการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรมากขึ้น เช่น ปุ๋ยเคมี สารกำจัดศัตรูพืช เป็นต้น

3.2 สารเคมีจากโรงงานอุตสาหกรรม วัสดุเหลือใช้หรือของเสียชนิดต่าง ๆ ที่โรงงานอุตสาหกรรม โรงงานเคมีภัณฑ์ หรือสถาบันวิจัยต่าง ๆ ระบายลงสู่ดินโดยไม่ผ่านการควบคุมอย่างถูกต้องอาจก่อให้เกิดมลพิษทางดินได้

3.3 สารเคมีจากบ้านเรือน โดยมากเป็นน้ำทิ้งที่มีส่วนผสมสบู่ ผงซักฟอก หรือน้ำมัน เมื่อปล่อยลงสู่ดิน น้ำส่วนใหญ่จะซึมลงใต้ดินหรือระเหยไปเหลือสารเคมีอยู่ค้างในดินทำให้ดินเสีย มีสภาพไม่เหมาะสมต่อการเพาะปลูก

3.4 สารกัมมันตรังสี ปัจจุบันมนุษย์ใช้ประโยชน์จากสารกัมมันตรังสีอย่างกว้างขวาง ทั้งทางด้านการแพทย์ การเกษตร การอุตสาหกรรม และการทหาร ในการทดลองระเบิดปรมาณูจะเกิดฝุ่นกัมมภาพรังสีกระจายไปในอากาศแล้วปะปนกับน้ำตกลงสู่ดิน ซึ่งถ่ายทอดตามห่วงโซ่อาหารไปยังพืชและสัตว์ทำให้เกิดอันตรายต่อระบบอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกายในอนาคต

4. ขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล แหล่งชุมชนใหญ่ ๆ จะมีขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลเป็นจำนวนมาก ส่วนที่เป็นเศษอาหาร ซากพืช ซากสัตว์ และสิ่งปฏิกูลจากสิ่งมีชีวิตส่วนใหญ่จะถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ทำให้เกิดกลิ่นเหม็นรบกวนผู้ที่อาศัยในบริเวณใกล้เคียง ขยะมูลฝอยบางประเภทเสื่อมสลายได้ยากมาก เช่น ถุงพลาสติก เศษโลหะ แก้ว เป็นต้น เมื่อทับถมในดินเป็นเวลานานจะทำให้สภาพดินเปลี่ยนไป ดินดูดซึมน้ำได้ไม่ดี เพราะสารที่สลายด้วยยากเหล่านี้ขัดขวางการไหลของน้ำ ส่งผลให้เกิดน้ำท่วมขังซึ่งเป็นปัญหามลพิษทางน้ำต่อไปอีก

5. การตัดแปลงจากธรรมชาติ การเพิ่มจำนวนประชากรมนุษย์อย่างรวดเร็วเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้มีการใช้ประโยชน์จากพื้นดินมากขึ้น การเปลี่ยนแปลงสภาพผิวดินที่อุดมสมบูรณ์เป็นที่อยู่อาศัย เพื่อการอุตสาหกรรมหรือการเกษตรกรรมโดยการหักล้างถางป่าจะทำให้ดินแห้งแล้งและพังทลายได้ง่าย เนื่องจากไม่มีพืชดูดซับความชื้นและยึดเหนี่ยวเม็ดดินไว้ การทำไร่เลื่อนลอย การปลูกพืชชนิดเดียวกันซ้ำ ๆ อยู่ในที่เดิม ตลอดจนการขุดดินทำให้เกิดที่ลุ่มที่น้ำท่วมขังเป็นเวลานาน ล้วนเป็นการทำลายหน้าดิน ทำให้ดินเสื่อมและหมดความอุดมสมบูรณ์ทั้งสิ้น

ประโยชน์ของดิน

ดินมีความสำคัญยิ่งต่อมนุษย์ และมีความสัมพันธ์อย่างลึกซึ้งกับสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ อีกด้วย สิ่งมีชีวิตต่างก็ผูกพันอยู่กับดินเนื่องจากดินถูกนำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่อไปนี้

1. การเกษตรกรรม ดินเป็นที่เพาะปลูก เป็นแหล่งผลิตอาหารของมนุษย์ เพราะดินจะทำหน้าที่เป็นตัวกลางที่ทำให้ น้ำ แสงแดด และอากาศ ร่วมกันสร้างพืชพันธุ์ทุกชนิดให้

เจริญงอกงาม และดินจะเป็นที่ขีดยาก เป็นที่เก็บน้ำ ดินจะให้อากาศแก่รากพืชในการหายใจ และให้ธาตุอาหารแก่พืช

2. การปลูกสัตว์ ดินเป็นแหล่งอาหารสัตว์ มีพืชและหญ้าที่เป็นอาหารสัตว์ขึ้นอยู่กับธรรมชาติมากมาย ซึ่งเหมาะแก่การเลี้ยงสัตว์ พื้นที่ป่าไม้ อันเป็นแหล่งกำเนิดของปัจจัยพื้นฐานในการดำรงชีวิต 4 ประการ คือ อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค และที่อยู่อาศัย นอกจากนี้ดินยังเป็นแหล่งกักเก็บน้ำตามธรรมชาติอีกด้วย

3. แหล่งที่อยู่อาศัย เป็นที่ตั้งของเมืองเป็นรากฐานของความเจริญมั่นคงทางด้านเศรษฐกิจและสังคม ทำให้เกิดวัฒนธรรมและอารยธรรมและมีอิทธิพลทางการเมืองอีกด้วย

4. แหล่งอุตสาหกรรม พาณิชยกรรม และเหมืองแร่ ดินถือว่าเป็นทรัพยากรธรรมชาติ และเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญปัจจัยหนึ่ง

5. แหล่งพักผ่อนหย่อนใจ ดินเป็นฐานที่ตั้งของทิวทัศน์ที่สวยงาม ซึ่งถือได้ว่าดินมีบทบาทต่อสุขภาพจิตของประชาชนทั่วไป และมีบทบาทสำคัญต่อการท่องเที่ยวอีกด้วย

การอนุรักษ์ดิน

การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรดินอย่างขาดความระมัดระวังหรือไม่ถูกหลักวิชาการของมนุษย์ได้ทำให้เกิดปัญหาต่าง ๆ กับดินมากมาย ซึ่งปัญหาเหล่านั้นยังส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ต่อเนื่องกันเป็นลูกโซ่ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาแนวทางการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรดินอย่างถูกต้องและอย่างคุ้มค่า

การอนุรักษ์ดิน เป็นการใช้ประโยชน์จากดินอย่างชาญฉลาด คุ้มค่า และถูกต้องตามหลักวิชาการเกษตรกรรมสมัยใหม่ โดยมุ่งเน้นการป้องกันและควบคุมการพังทลายของดิน การบำรุงรักษาฟื้นฟูคุณภาพดินเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงสุดและการใช้พื้นที่ดินให้ถูกต้องตามศักยภาพของแต่ละพื้นที่นั้น การอนุรักษ์ดินทำได้หลายวิธี ได้แก่

1. การปลูกพืชคลุมดิน จะช่วยยึดดิน ลดแรงปะทะของฝนและลมจึงควรเลือกปลูกพืชที่มีใบหนาแน่น มีรากมากและลึก สามารถทนทานต่อความแห้งแล้งและขึ้นได้ดีในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ตลอดจนสามารถเจริญเติบโตร่วมกับพืชอื่น ๆ เช่น พืชตระกูลถั่ว พืชตระกูลหญ้า เป็นต้น การปลูกพืชคลุมดินนอกจากจะช่วยยึดดินแล้ว ยังช่วยยึดธาตุอาหารไว้ไม่ให้ถูกชะล้างลงไปอยู่ในดินชั้นลึก ๆ

2. การปลูกพืชหมุนเวียน เป็นการปลูกพืชสองชนิดหรือมากกว่าลงบนพื้นที่แปลงเดียวกันแต่สลับเปลี่ยนกันไป เนื่องจากการปลูกพืชชนิดเดียวกันบนพื้นที่เดิมซ้ำ ๆ หลาย ๆ ครั้ง จะทำให้แร่ธาตุบางอย่างในดินที่พืชชนิดนั้นต้องการสูญเสียไป จึงควรปลูกพืชชนิดต่าง ๆ สลับกัน

เช่น ปลุกข้าวโพด ถั่วเขียว ข้าว สับเปลี่ยนกัน เป็นต้น การปลุกพืชหมุนเวียนนอกจากจะช่วยป้องกันการสูญเสียแร่ธาตุแล้ว ยังช่วยป้องกันการชะล้างพังทลายของดินช่วยป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน ช่วยเพิ่มผลผลิตที่ปลูก และช่วยลดการระบาดของโรคพืชบางชนิด

3. การปลุกพืชแบบวนเกษตร การปลุกพืชแบบวนเกษตรหรือไร่นาป่าผสม สามารถทำได้ 3 แบบ คือ การปลุกพืชไม้ยืนต้น ควบคู่กับพืชเกษตร การปลุกไม้ยืนต้นควบคู่กับพืชอาหารสัตว์ การปลุกพืชแบบนี้จะช่วยลดความรุนแรงของการไหลของน้ำ ลดการพังทลายของดิน ลดความเค็มดินของแหล่งน้ำ ช่วยรักษาความชุ่มชื้นให้กับดิน

4. การปลุกพืชตามแนวระดับ สามารถทำได้โดยการไถพรวนดิน หว่านหรือปลูก และเก็บเกี่ยวพืชตามแนวระดับขวางความลาดเทของพื้นที่ การปลุกพืชตามแนวระดับจะช่วยลดอัตราการไหลบ่าของน้ำและการพังทลายของหน้าดินได้ทั้งนี้ต้องมีการระบายน้ำที่ดีด้วย

5. การทำขั้นบันได การสร้างหรือปรับสภาพพื้นที่ให้มีลักษณะคล้ายขั้นบันได การทำขั้นบันไดเพื่อปลูกพืชจะช่วยลดความลาดเทของพื้นที่ ช่วยลดอัตราการไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน นอกจากนี้ยังสามารถเก็บกักความชื้นไว้ได้

6. การปรับปรุงดิน การปลุกพืชบนพื้นที่เดิมติดต่อกันเป็นเวลานาน จะทำให้ปริมาณธาตุในดินลดลง เนื่องจากพืชดูดธาตุในดินไปใช้ในการเจริญเติบโต เมื่อปริมาณแร่ธาตุในดินลดลงผลผลิตในปีต่อๆ ไปก็จะลดลงด้วย ดังนั้นจึงควรเพิ่มแร่ธาตุในดิน โดยการใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยคอก การปลุกพืชตระกูลถั่ว การใส่ปุ๋ยขาวในดินที่เป็นกรด การแก้ไขพื้นที่ดินเค็มด้วยการระบายน้ำเข้าที่ดิน เป็นต้น

การอนุรักษ์ดินนอกจากวิธีดังกล่าวนี้แล้วยังมีวิธีอื่นๆ อีก เช่น การปลูกต้นไม้และสงวนรักษาป่าไม้ โดยเฉพาะตามไหล่เขา เพื่อชะลอความรุนแรงของกระแสน้ำและป้องกันการพังทลายของดิน การปลุกพืชบนพื้นที่ว่างเปล่าหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้ว เพื่อป้องกันไม่ให้หน้าดินถูกชะล้างไปอย่างรวดเร็ว การคลุมดินด้วยวัตถุต่างๆ เช่น เศษเหลือของพืช หญ้า ฟาง หรือขี้เลื่อย มูลสัตว์ เพื่อรักษาความชุ่มชื้นของหน้าดินไว้และป้องกันการพังทลายของหน้าดิน

ดินเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญของประเทศ เป็นแหล่งกำเนิดของปัจจัยต่างๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต ดังนั้นทุกคนจึงต้องสงวนรักษาทรัพยากรดินไว้เป็นอย่างดี เพื่อที่จะได้ใช้ประโยชน์จากทรัพยากรดินอย่างยั่งยืนต่อไป

All rights reserved

แหล่งที่มา

บัญชา แสงหิรัญ และคณะ. (2544). วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด

สุพจน์ แสงมณี และชานนท์ มุลวรรณ. (2545). กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-3). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ประสานมิตร.

อดุลย์ บุญสนอง. (2546). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 : วิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. กรุงเทพฯ : เจริญดีการพิมพ์.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

เรื่อง การอนุรักษ์น้ำ

เวลา 5 คาบ (300 นาที)

วิชา วิทยาศาสตร์ ชั้น ม.2

ปีการศึกษา 2548

สอนวันที่ เดือน

พ.ศ. 2548

ชื่อผู้สอนครูรุ่งทิพย์ นิโรจน์

มาตรฐานการเรียนรู้

ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

1. สำรวจ วิเคราะห์สภาพปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น เสนอแนวคิดในการรักษาสมดุลของระบบนิเวศ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนโดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งลงมือปฏิบัติในการดูแลรักษา แก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

เมื่อเรียนจบเรื่องนี้แล้วนักเรียนสามารถตระหนักถึงปัญหาและผลกระทบจากน้ำเน่าเสียและคำนึงถึงการใช้น้ำอย่างประหยัดได้

วิเคราะห์ผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

1. นักเรียนสามารถบอกสาเหตุและปัญหาน้ำเน่าเสียได้
2. นักเรียนสามารถอธิบายถึงผลกระทบจากแหล่งน้ำเน่าเสียได้
3. นักเรียนสามารถบอกวิธีการป้องกันและการแก้ปัญหาน้ำเน่าเสียได้
4. นักเรียนสามารถบอกประโยชน์ของน้ำและวิธีการใช้น้ำอย่างประหยัดได้

ด้านเจตคติ (A)

1. นักเรียนมีความรับผิดชอบในการใช้น้ำอย่างประหยัด
2. นักเรียนมีจิตสำนึกในการป้องกันและแก้ไขปัญหเกี่ยวกับน้ำเน่าเสียได้

ด้านทักษะและกระบวนการ (P)

1. นักเรียนสามารถใช้กระบวนการกลุ่มในการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับน้ำได้
2. นักเรียนสามารถนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาสภาพของน้ำและวิธีการแก้ไขได้
3. นักเรียนสามารถปฏิบัติตนในการอนุรักษ์น้ำได้

สาระสำคัญ

น้ำเป็นทรัพยากรที่มีคุณค่ายิ่ง และเป็นสิ่งจำเป็นที่สุดในการดำรงชีวิตของมนุษย์และเป็นแหล่งกำเนิดของพืชและสัตว์ ปัจจุบันแหล่งน้ำต่าง ๆ เกิดน้ำเหือดแห้ง เกิดน้ำเสีย และเกิดการขาดแคลนน้ำ การแก้ไขปัญหาน้ำโดยการนำน้ำที่ใสแล้วมาใช้ใหม่และลดการทิ้งขยะลงสู่แหล่งน้ำ และควรใช้น้ำอย่างประหยัด

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

คาบที่ 1 – 2 (120 นาที)

ขั้นนำ (30 นาที)

1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบวัดเจตคติเกี่ยวกับการอนุรักษ์น้ำ

(15 นาที)

2. นักเรียนดูวิดีโอทัศน์เรื่อง แหล่งน้ำที่สะอาดและแหล่งน้ำเน่าเสีย ใช้เวลา 15 นาที

ขั้นสอน (95 นาที)

1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 6-7 คน ใช้เวลา 5 นาที

2. นักเรียนศึกษาลักษณะแหล่งน้ำที่เน่าเสียในบริเวณโรงเรียน และนักเรียน

ทำกิจกรรม เรื่อง คุณภาพของน้ำ โดยการวัดค่าความเป็นกรด-เบส อุณหภูมิ ความขุ่นและดูสีของน้ำ (30 นาที)

3. นักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับลักษณะของน้ำในบริเวณโรงเรียน (5 นาที)

4. นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่อง น้ำ ใช้เวลาประมาณ 20 นาที

5. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับลักษณะน้ำเสียและสาเหตุของปัญหาน้ำเสีย

ใช้เวลา 15 นาที

6. นักเรียนบอกประโยชน์แหล่งน้ำ และเขียนสรุปวิธีการรักษาแหล่งน้ำให้สะอาดลงในสมุด ใช้เวลา 20 นาที

คาบที่ 3-5 ขั้นการสอนโดยกิจกรรมบทบาทสมมติ (180 นาที)

1. ขั้นเตรียมการ (60 นาที)

1.1 ครูซักถามเกี่ยวกับปัญหาเกี่ยวกับการเกิดน้ำเน่าเสียที่นักเรียนได้เรียนมาแล้ว เพื่อเป็นการทบทวนความรู้ จากนั้นครูอธิบายถึงการเรียนโดยใช้บทบาทสมมติ (10 นาที)

1.2 นักเรียนกลุ่มที่รับผิดชอบเรื่องเมื่อน้ำประปาไม่ไหลที่นักเรียนจับฉลากได้ มารับใบงานเพื่อเตรียมการแสดงบทบาทสมมติ (5 นาที)

1.3 นักเรียนศึกษาใบงานบทบาทสมมติ และฝึกซ้อมบทบาทสมมติก่อนการแสดง ครูแนะนำผู้แสดงที่ยังไม่เข้าใจวิธีการแสดงบทบาทสมมติ เพื่อไม่ให้ผู้แสดงประหม่า และครูชี้แนะเพิ่มเติมเพื่อให้การแสดงสมจริงและอยู่ในเวลาที่กำหนดไว้ และนักเรียนที่ไม่ได้แสดงร่วมกัน จัดสถานที่ให้เหมาะสมกับการแสดงบทบาทสมมติ (35 นาที)

1.4 ครูชี้แจงการสังเกตการแสดงบทบาทสมมติแก่นักเรียนที่ไม่ได้แสดง (10 นาที)

2. ขั้นแสดง (20 นาที)

ผู้แสดงพร้อมแล้วให้ทุกคนแสดงตามบทบาทที่ตนได้รับมอบหมาย ใช้เวลา 15 - 20 นาที ส่วนนักเรียนที่ไม่ได้แสดงเป็นผู้สังเกตการแสดง

3. ขั้นอภิปราย (25 นาที)

นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับบทบาทของการแสดงในหัวข้อต่อไปนี้

3.1 นักเรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับพฤติกรรมตัวละครที่มีผลกระทบต่อทรัพยากรน้ำอย่างไร (10 นาที)

3.2 นักเรียนร่วมกันคิดวิเคราะห์ว่าเหตุการณ์นี้มีโอกาสเกิดขึ้นได้หรือไม่ เพราะเหตุใด (5 นาที)

3.3 นักเรียนที่เป็นผู้แสดงแต่ละคนออกมาแสดงความรู้สึกว่าตนเองคิดอย่างไรกับบทบาทการแสดงที่มีต่อเรื่อง เมื่อน้ำประปาไม่ไหล (10 นาที)

4. ขั้นแสดงเพิ่มเติม (15 นาที)

นักเรียนแสดงเพิ่มเติมตามข้อเสนอแนะของกลุ่ม

5. ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (20 นาที)

5.1 นักเรียนรวมกลุ่มกัน กลุ่มละ 6 - 7 คน ซึ่งมีทั้งผู้แสดงและผู้สังเกตการแสดง คุยกันในแต่ละกลุ่ม และผู้สังเกตการแสดงแต่ละคนได้เสนอความคิดเห็นของตนเองตามแบบสังเกตการแสดงและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน และได้ข้อสรุปของกลุ่ม

ขั้นสรุป (40 นาที)

1. นักเรียนกลุ่มที่เป็นผู้สังเกตการช่วยกันสรุปข้อคิดที่ได้จากการแสดงบทบาทสมมติเรื่องเมื่อน้ำประปาไม่ไหลและส่งตัวแทนนำเสนอหน้าชั้นเรียน (15 นาที)
2. นักเรียนเสนอแนะวิธีการสร้างแรงจูงใจให้เพื่อน ๆ และคนในครอบครัวช่วยกันรักษาแหล่งน้ำ โดยเขียนสรุปบันทึกลงในสมุดของตัวเอง (10 นาที)
3. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน และแบบวัดเจตคติเกี่ยวกับการอนุรักษ์น้ำ (15 นาที)

สื่อการเรียนการสอน

1. วิดีทัศน์เรื่องแหล่งน้ำที่สะอาดและแหล่งน้ำเน่าเสีย
2. ใบความรู้เรื่องน้ำ

ขั้นตอนการประเมินผล

1. วิธีการประเมินผล
 - ตรวจสอบผลงานจากการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน
 - ตรวจสอบจากแบบวัดเจตคติเกี่ยวกับการอนุรักษ์น้ำของนักเรียน
 - ตรวจสอบข้อสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
2. เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผล
 - แบบประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรม
 - แบบวัดเจตคติเกี่ยวกับการอนุรักษ์น้ำ
 - แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกี่ยวกับการอนุรักษ์น้ำ
3. เกณฑ์การประเมินผล
 - นักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมในการอนุรักษ์น้ำได้ไม่น้อยกว่า 70 %
 - นักเรียนตระหนักถึงปัญหาผลกระทบจากการเสื่อมสภาพของน้ำได้ไม่น้อยกว่า 70%
 - นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบในขั้นการวัดและประเมินผลได้ถูกต้องไม่น้อยกว่า 70%

แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องสมุดโรงเรียน
2. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์
3. หนังสือพิมพ์ นิตยสาร วารสาร

แบบสังเกตการแสดงบทบาทสมมติ

เรื่อง.....

ครั้งที่..... วันที่.....

1. ให้นักเรียนสรุปเหตุการณ์สำคัญที่อยู่ในการแสดงบทบาทสมมติ

.....

.....

.....

.....

.....

2. ให้นักเรียนวิเคราะห์บทบาทของผู้แสดงในหัวข้อที่กำหนดให้

ลำดับ ที่	ชื่อตัวละคร	พฤติกรรมตัวละคร ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	นักเรียนมีวิธีการแก้ปัญหาเกี่ยวกับ พฤติกรรมที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม อย่างไร

ลงชื่อ.....ผู้สังเกตการแสดง เลขที่.....

บทบาทสมมติเรื่อง เมื่อน้ำประปาไม่ไหล

(บรรยาย) ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เชียงราย ซึ่งเป็นโรงเรียนประจำมีนักเรียนอาศัยอยู่ในบ้านพัก และบ้านพักทุกหลังใช้น้ำประปา เพื่อน ๆ ลองคิดดูซิว่า ถ้าในเช้าวันหนึ่งน้ำที่บ้านพักของเราไม่ไหลขึ้นมาจะเกิดอะไรขึ้น

(บรรยาย) ณ บ้านพัก ขณะที่ไนท์กำลังล้างหน้าและแปรงฟันโดยเปิดก๊อกน้ำทิ้งไว้ สักครู่ น้ำที่ก๊อกเกิดหยุดไหล

ไนท์ : นี่ทำไมน้ำไม่ไหล ใครแก้งปิดน้ำหรือเปล่า

ก่อ : ฉันก็ไม่รู้เหมือนกัน ฉันก็กำลังอาบน้ำและถูสบู่ ตอนนี้ฉันก็ไม่มีน้ำล้างฟองสบู่เหมือนกันทำอย่างไรดี

กวาง : แห่แล้ว.. แห่แล้ว.. น้ำไม่ไหล ฉันกำลังอุจจาระอยู่ น้ำล้างก็ไม่มี โอ๊ย... ฉันจะทำอย่างไรดี

(บรรยาย) นอกจากบริเวณบ้านพักที่เกิดปัญหาไม่มีน้ำใช้ โรงครัวซึ่งเป็นสถานที่ทำอาหารเลี้ยงนักเรียนก็ประสบปัญหาเช่นเดียวกันแม่ครัวซึ่งกำลังทำกับข้าวให้นักเรียน ไม่มีน้ำล้างผัก

แม่ครัว : วันนี้การทำอาหารไม่เสร็จแน่ ไม่มีน้ำใช้ เข้านี้นักเรียนคงไม่ได้ทานข้าว ต้องรีบแจ้งฝ่ายบริหารทราบเพื่อจะได้รับการแก้ไข และแจ้งไปยังบ้านพัก

(บรรยาย) บะหมี่กับส้มจุก ซึ่งเป็นประธานบ้านพัก สงสัยว่าทำไมเดี๋ยวนี้ น้ำจึงหยุดไหลบ่อย จึงพากันไปถามคุณครู

บะหมี่ : คุณครูคะ ทำไมช่วงนี้บ้านพักเราน้ำไม่ไหลบ่อยมาก

ครู : นักเรียนรู้ไหมคะว่าฤดูนี้เป็นฤดูอะไร

ส้มจุก : ฤดูแล้งค่ะ

ครู : ก็เพราะเป็นฤดูแล้ง ฝนไม่ค่อยตก จึงขาดแคลนน้ำกินน้ำใช้ มีนักเรียนหลายคนแปรงฟันแล้วเปิดน้ำทิ้งไว้ และบางคนก็อาบน้ำด้วยฝักบัวโดยเปิดน้ำทิ้งไว้ไม่รู้จักเสียดายกว่าจะถูสบู่ว่าจะอาบน้ำเสร็จใช้เวลาอาบนานานเป็นชั่วโมง มีอีกหลายคนเข้าห้องน้ำเปิดน้ำจนล้นถึงแล้วไม่ยอมปิด ตอนนี้เกิดภาวะแห้งแล้งทั่วทุกภาคของประเทศไทย ฝนไม่ตก อากาศร้อนอบอ้าว ทุกคนต้องช่วยกันประหยัดน้ำ ไม่อย่างนั้นเราจะไม่มีน้ำใช้

(บรรยาย) เมื่อทั้งสองฟังสิ่งที่ครูพูด บะหมี่และส้มจุกจึงนำเรื่องนี้ไปแจ้งให้เพื่อน ๆ พี่ ๆ น้อง ๆ ในบ้านพักของตนเองทราบ เพื่อให้ทุกคนเลิกนิสัยที่ชอบเปิดน้ำทิ้งไว้ขณะแปรงฟันปิดน้ำไม่สนิทเมื่อใช้แล้ว ให้ทุกคนหันมาช่วยกันใช้น้ำอย่างประหยัด

ให้นักเรียนเลือกผู้แสดงดังนี้

1. ไนท์

ไนท์ มักชอบเปิดน้ำให้ไหลทิ้งเสมอขณะแปรงฟัน

2. ก่อ

ก่อ เป็นคนที่อาบน้ำโดยใช้เวลาอาบนาน ชอบอาบน้ำและร้องเพลงไปด้วยอย่างเพลิดเพลิน และชอบอาบน้ำด้วยฝักบัวโดยเปิดน้ำทิ้งไว้ ปล่อน้ำให้ไหลทิ้งขณะดูสบู่

3. กวาง

กวาง เป็นเพื่อนของก่อและไนท์ มักชอบเข้าห้องน้ำในตอนเช้าเสมอ

4. แม่ครัว

แม่ครัว เป็นคนทำกับข้าวเลี้ยงนักเรียนทั้งหมดในโรงเรียน

5. บะหมี่

บะหมี่ เป็นประธานบ้านพัก 2 ซึ่งบ้านพัก ที่มีปัญหาน้ำประปาหยุดไหลบ่อย

6. ส้มจุก

ส้มจุก เป็นประธานบ้านพัก 3 และเป็นเพื่อนสนิทของบะหมี่

7. ครู

ครู ผู้ให้คำปรึกษา และให้คำอธิบายเกี่ยวกับการที่น้ำหยุดไหล

ให้นักเรียนที่เหลือเป็นผู้สังเกตการแสดงและให้นักเรียนเสนอความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ
ร่วมกับ ๆ เพื่อน

(สำหรับครูผู้สอน)

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 1

ครั้งที่.....ว/ด/ป.....

[illegible]

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์	คุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง(1)
ความตั้งใจในการทำงาน	นักเรียนมีความตั้งใจในการทำงานทุกคน	นักเรียนมีความตั้งใจในการทำงานบางคน	นักเรียนไม่ตั้งใจในการทำงาน
ความร่วมมือในการปฏิบัติงาน	นักเรียนร่วมมือในการปฏิบัติงานทุกคน	นักเรียนร่วมมือในการปฏิบัติงานบางคน	นักเรียนไม่ร่วมมือในการปฏิบัติงาน
ผลงานที่ทำมีคุณภาพ	ผลงานที่ปฏิบัติมีความครบถ้วนสมบูรณ์มาก	ผลงานที่ปฏิบัติมีความครบถ้วนสมบูรณ์บางส่วน	ผลงานที่ปฏิบัติไม่มีความสมบูรณ์
ใช้เวลาเหมาะสม กับการทำงาน	ใช้เวลาได้พอดีกับเวลาที่กำหนดไว้	ใช้เวลามากกว่าหรือน้อยกว่าเวลาที่กำหนดไม่เกิน 2 นาที	ใช้เวลามากกว่าหรือน้อยกว่าเวลาที่กำหนดเกิน 2 นาที

ใบความรู้ เรื่อง น้ำ

การดำรงชีวิตของมนุษย์จะต้องพึ่งพาอาศัยน้ำ ดังนั้นในการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ตั้งแต่อดีตจนปัจจุบันจึงมีความผูกพันกับแหล่งน้ำอย่างใกล้ชิด ด้วยเหตุนี้น้ำจึงมีประโยชน์ต่อมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อม ดังนี้

1. **ความสำคัญด้านชลประทาน** เนื่องจากประชากรของโลกมากกว่า 45% ประกอบอาชีพการเกษตร และพื้นดินของโลกมากกว่า 33 % จะนำน้ำมาใช้ในการเพาะปลูกและเลี้ยงสัตว์ เพราะฉะนั้นน้ำจึงเป็นปัจจัยที่ส่งเสริมการเกษตรกรรมที่สำคัญ การนำน้ำมาใช้ในการชลประทานในปัจจุบันจะได้มาจาก ห้วย หนอง คลอง บึง น้ำฝน และน้ำใต้ดินหรือน้ำบาดาล น้ำฝนจัดว่าเป็นแหล่งน้ำเพื่อการเพาะปลูก และเลี้ยงสัตว์ที่สำคัญที่สุดและปรากฏอยู่ทั่วไป ส่วนเขตภูมิอากาศแห้งแล้ง น้ำที่นำมาใช้ในการชลประทานจะได้มาจากน้ำใต้ดิน

2. **ความสำคัญต่อการอุตสาหกรรม** ปริมาณน้ำที่นำมาใช้ในการอุตสาหกรรมจะน้อยกว่าการชลประทานมาก โรงงานอุตสาหกรรมใช้น้ำซักล้าง และระบายความร้อน ดังนั้นการเลือกสถานที่ก่อสร้างโรงงานที่มีความจำเป็นต้องใช้บริเวณพื้นที่ที่อยู่ใกล้แหล่งน้ำท่า ทั้งนี้ นอกจากจะนำน้ำมาใช้ในการซักล้างหรือระบายความร้อนจากเครื่องจักรแล้ว ยังอาศัยลำน้ำนั้นเพื่อการขนส่งวัตถุดิบเข้าป้อนโรงงาน และขนส่งสินค้าที่ผลิตได้ออกสู่ตลาดอีกด้วย

3. **ความสำคัญต่อการอุปโภคบริโภค** แม่น้ำที่นำมาใช้ในบ้านมีปริมาณไม่มากนัก ถ้าหากนำไปเปรียบเทียบกับน้ำที่นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น ๆ แต่คุณภาพน้ำที่นำมาใช้ต้องบริสุทธิ์และปลอดภัยจากเชื้อโรคนานาชนิด แหล่งน้ำท่าที่นำมาใช้จึงต้องอยู่ห่างไกลจากชุมชนที่หนาแน่นหรือจากแหล่งน้ำจากใต้ดินที่ปราศจากแร่ธาตุเจือปนอยู่ การจัดหาน้ำสะอาดและน้ำบริสุทธิ์มาใช้อุปโภคบริโภค นับวันจะเพิ่มปัญหามากยิ่งขึ้นเพราะปริมาณน้ำจืดขาดแคลนและคุณภาพของน้ำต่ำมาก มนุษย์จะนำน้ำมาใช้ในการอุปโภคบริโภคโดยเฉลี่ย 57 – 76 ลิตรต่อคนต่อวัน สำหรับย่านอุตสาหกรรมหรือเมืองที่คนอยู่อย่างหนาแน่น อัตราการใช้ต่อวันต่อคนจะเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมขึ้นกว่านี้เพียงเล็กน้อย

4. **ความสำคัญต่อการผลิตพลังงานไฟฟ้า** การนำน้ำมาผลิตกระแสไฟฟ้าได้เริ่มขึ้นโดยการนำน้ำไหลหรือน้ำตกมาใช้หมุนล้อเพื่อให้กำเนิดพลังงานไฟฟ้า ในช่วง 2 – 3 ทศวรรษที่ผ่านมาความจำเป็นที่ใช้พลังงานไฟฟ้าเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ตามอัตราการเพิ่มของจำนวนประชากรและความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี กอปรกับราคาเชื้อเพลิงที่นำมาใช้ผลิตพลังงานไฟฟ้าจากซากดึกดำบรรพ์มีแนวโน้มสูงขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งน้ำมันชนิดต่าง ๆ จึงเป็นเหตุทำให้ “พลังงานน้ำตก” มีบทบาทสำคัญในการผลิตไฟฟ้าเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว

5. ความสำคัญต่อการคมนาคมขนส่ง ในสภาพปัจจุบันการขนส่งทางน้ำ

ลดความสำคัญลงไปบ้าง เพราะมีการปรับปรุงระบบการขนส่งทางบกอย่างสะดวกและทั่วถึง แต่การขนส่งระหว่างประเทศส่วนใหญ่ยังอาศัยทางน้ำเป็นหลัก การขนส่งทางน้ำนับว่าได้เปรียบกว่าการขนส่งทางด้านอื่นหลายประการ คือ ค่าขนส่งถูกกว่า สามารถขนส่งสินค้าขนาดใหญ่ และมีน้ำหนักมากได้สะดวก และเป็นเส้นทางการขนส่งเสรี โดยเฉพาะอย่างยิ่งเส้นทางเดินเรือที่ผ่านน่านน้ำสากล นอกจากนี้ยังเป็นระบบขนส่งที่ปลอดภัย

6. ความสำคัญต่อการเป็นแหล่งอาหารเสริม แหล่งน้ำเป็นถิ่นที่อยู่อาศัยและเจริญเติบโตของสัตว์น้ำและพืชน้ำนานาชนิด ซึ่งมนุษย์นำมาใช้เป็นแหล่งอาหารเพื่อการดำรงชีพนับว่าเป็นประโยชน์ที่มนุษย์ได้จากน้ำในทางอ้อมที่สำคัญดังจะเห็นได้ว่าประเทศต่าง ๆ ที่มีพรมแดนติดต่อกับทะเลหลวง จะพยายามขยายอาณาเขตน่านน้ำออกไปจาก 12 ไมล์ทะเลเป็น 200 ไมล์ทะเล ทั้งนี้เพื่อครอบครองถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำเค็มให้มากที่สุดเท่าที่กฎหมายระหว่างประเทศจะเอื้ออำนวย ส่วนแหล่งน้ำจืดนั้นก็พยายามที่จะรักษาสภาพ ห้วย หนอง คลอง บึง นอกจากสัตว์น้ำซึ่งเป็นแหล่งอาหารเสริมทางด้านโปรตีนที่สำคัญแล้ว ตามแหล่งน้ำทั้งน้ำจืดและน้ำเค็มจะเป็นสถานที่เจริญงอกงามของสาหร่ายและพืชน้ำนานาชนิด ซึ่งมนุษย์สามารถนำมาใช้เป็นอาหารได้

7. ความสำคัญเพื่อนันทนาการ แหล่งน้ำนับว่าเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจที่สำคัญของประชากรทั้งชาวเมืองและชาวชนบท ทั้งนี้เพราะ 1) ตามแหล่งน้ำทั่วไปจะมีทัศนธรรมชาติที่สวยงาม เช่น น้ำตก เกาะแก่ง ถ้ำ ซึ่งเป็นผลพวงที่เกิดขึ้นจากการกระทำของน้ำ 2) ตามทะเลสาบ หนองและบึง จะเป็นที่อยู่อาศัยของนกน้ำนานาชนิด เช่น ทะเลน้อย จังหวัดพัทลุง ทะเลสาบสงขลา เป็นต้น 3) ตามสองฟากฝั่งของลำน้ำจะมีทัศนที่สวยงามจึงส่งเสริมให้ประชาชนใช้ลำน้ำเพื่อลองแก่งชมความงามของธรรมชาติดังกล่าว

น้ำมิให้มนุษย์ได้ใช้ในปริมาณที่มากมาย มีตลอดเวลาและมีอยู่ทุกหนทุกแห่ง มนุษย์ใช้น้ำกันอย่างสะดวกสบายจนทำให้มองข้ามคุณค่าของน้ำ ใช้น้ำกันอย่างฟุ่มเฟือยนอกจากจะไม่สงวนรักษาน้ำให้อยู่ในสภาพดีแล้ว กลับยังทำลายโดยการทิ้งสิ่งปฏิกูลลงในน้ำทำให้น้ำเน่าเสียจนกลายเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นอยู่ในขณะนี้

น้ำเสีย

น้ำเสีย คือ น้ำที่มีสารใด ๆ หรือสิ่งปฏิกูลที่ไม่พึงปรารถนาปนอยู่ การปะปนของสิ่งเหล่านี้จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของน้ำ

ลักษณะน้ำเสียทางกายภาพ ประกอบด้วย กลิ่น อุณหภูมิ สี ความขุ่น ซึ่งจะมี ความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน และลักษณะทางกายภาพยังสามารถบ่งบอกคุณภาพของน้ำเสียได้อย่างหายบ ๗

1. กลิ่น ในน้ำเสียส่วนใหญ่เกิดจากการย่อยสลายสารอินทรีย์ในสภาวะไร้ออกซิเจน ทำให้เกิดก๊าซมีเทนและไฮโดรเจนซัลไฟด์ แต่บางกรณีน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมก็อาจมีกลิ่นของสารเคมีต่าง ๆ ใช้ในกระบวนการผลิต เช่น แอมโมเนีย ซัลไฟด์ เป็นต้น

2. อุณหภูมิ น้ำเสียส่วนใหญ่ก็มีอุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิของน้ำในแหล่งน้ำและน้ำประปา อุณหภูมิของน้ำมีความสำคัญมากเพราะจะมีผลกระทบโดยตรงต่อปฏิกิริยาเคมีต่าง ๆ และอัตราการเกิดปฏิกิริยา มีรายละเอียดดังนี้

2.1 ผลกระทบต่อปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ออกซิเจนจะละลายน้ำได้น้อยลงเมื่ออุณหภูมิของน้ำสูงขึ้น

2.2 ทำให้ความต้องการออกซิเจนมีมากขึ้น แต่ในขณะที่ออกซิเจนกลับละลายน้ำได้น้อยลง ทำให้ปริมาณออกซิเจนไม่เพียงพอกับความต้องการของสิ่งมีชีวิตในน้ำ

2.3. ผลกระทบต่ออัตราการเจริญของสิ่งมีชีวิตในน้ำ สิ่งมีชีวิตในน้ำจะมีขอบเขตความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิที่แตกต่างกัน ถ้าอุณหภูมิสูงอาจทำให้สิ่งมีชีวิตบางชนิดตายได้

3. สี ในน้ำเสียนั้นสีที่เกิดขึ้นนั้นมักถูกนำมาใช้ออกสภาวะของน้ำเสีย น้ำเสียที่ปล่อยมาจากแหล่งกำเนิดในระยะแรกจะมีสีเทาปนน้ำตาลอ่อน ๆ และเมื่อทิ้งไว้นานโดยไม่ถูกนำไปบำบัด จะทำให้กลายเป็นสีเทาหรือสีเทาเข้มและในที่สุดจะกลายเป็นสีดำ เมื่อน้ำกลายเป็นสีดำมักกล่าวว่าการเน่า

4. ความขุ่น การวัดความขุ่นเป็นการวัดคุณสมบัติการส่องผ่านของแสงลงไปใต้น้ำ ซึ่งความขุ่นส่วนใหญ่เกิดจากสารแขวนลอยที่ลอยอยู่ในน้ำ จะกันหรือขวางแสงแดดไม่ให้ส่องลงได้น้ำเช่นเดียวกับสี ซึ่งสามารถใช้บ่งชี้คุณภาพน้ำได้อย่างหยาบ ๆ น้ำที่มีความขุ่นมากจะทำให้ยากต่อการบำบัดน้ำเพื่ออุปโภค บริโภค เช่น การผลิตน้ำประปาต้องใช้คลอรีนมากกว่าปกติสำหรับฆ่าเชื้อโรค

สาเหตุของน้ำเสีย

ปัญหาน้ำเสียมีสาเหตุหลายประการ ซึ่งได้แก่

1. เนื่องจากชุมชน ทั้งขยะมูลฝอย สิ่งปฏิกูลเน่าเสียรวมทั้งน้ำที่ใช้แล้วลงสู่แหล่งน้ำ
2. โรงงานอุตสาหกรรม ทั้งน้ำที่ล้างเครื่องจักรเครื่องอุปกรณ์ น้ำร้อนที่เกิดจากการ

ระบายความร้อนให้แก่เครื่องจักร สารเคมีและของเสียที่เกิดจากการผลิตซึ่งก่อให้เกิดน้ำเสีย

3. การทำเกษตรกรรม ได้แก่ สารเคมีที่ตกค้างอยู่บนดิน เมื่อเกษตรกรใช้ยาฆ่าแมลงหรือยากำจัดศัตรูพืช น้ำฝนจะชะเอาสารเคมีที่อันตรายเหล่านี้ลงสู่แหล่งน้ำ

จากสาเหตุดังกล่าว ก่อให้เกิดผลเสียหลายประการจากน้ำเน่าเสียดังนี้

1. ทำให้สูญเสียการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ น้ำเสียเกิดอันตรายต่อการอุปโภคบริโภค และไม่สามารถนำมาใช้เพื่อการเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม
2. ทำให้เกิดการสูญเสียทางเศรษฐกิจ น้ำเสียจะมีสารเคมีหรือสิ่งปฏิกูลต่าง ๆ ปะปนอยู่ซึ่งเป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำ ทำให้ตายหรือสูญพันธุ์ได้
3. เป็นแหล่งเพาะพันธุ์เชื้อโรค ซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัย
4. ทำให้เกิดความสกปรกและความไม่น่าดู ทำให้ชุมชนขาดความสวยงาม
5. ทำให้สุขภาพจิตเสียและเกิดความรำคาญขึ้นในชุมชน เนื่องจากน้ำเน่าเสียจะส่งกลิ่นเหม็นรบกวนผู้ที่อยู่บริเวณนั้น ๆ

แหล่งน้ำที่มีอยู่บนผิวโลกและเป็นประโยชน์โดยตรงต่อมนุษย์มากที่สุด คือ แหล่งน้ำจืด ซึ่งมีอยู่เพียงส่วนน้อยเมื่อเทียบกับปริมาณน้ำทั้งหมดบนโลก โดยอยู่ในรูปของน้ำแข็งขั้วโลก และธารน้ำแข็งร้อยละ 75 น้ำใต้ดินร้อยละ 22.5 และน้ำผิวดินร้อยละ 0.33 เท่านั้น ปัจจุบันความต้องการใช้น้ำมีเพิ่มมากขึ้นตลอดเวลา ในขณะที่ปริมาณน้ำมีอยู่อย่างจำกัดประกอบกับปริมาณแหล่งน้ำผิวดินตามธรรมชาติก็ลดจำนวนลงไป เนื่องจากการเพิ่มจำนวนประชากรอย่างรวดเร็ว กิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ โดยเฉพาะกิจกรรมทางเศรษฐกิจ ได้มีการดัดแปลงสภาพแหล่งน้ำไปใช้ในการกิจการอื่น ๆ รวมทั้งการขยายตัวและการพัฒนาอุตสาหกรรม เราจะเห็นได้ว่าปัจจุบันปัญหาการขาดแคลนน้ำดื่มน้ำใช้สำหรับประชากรได้เกิดขึ้นหลายพื้นที่ของโลก ไม่ว่าจะเป็นประเทศกำลังพัฒนาหรือพัฒนาแล้วก็ตาม ในประเทศกำลังพัฒนาปัญหาการขาดแคลนน้ำเกิดจากการมีปริมาณน้ำฝนน้อย และขาดเงินทุนที่จะพัฒนาแหล่งน้ำ ระบบขนส่งน้ำ ส่วนกลุ่มประเทศพัฒนาแล้วสาเหตุของการขาดแคลนน้ำเกิดจากการเพิ่มมลพิษทางน้ำ

สำหรับประเทศไทย พบว่า มีปริมาณน้ำฝนมากทั่วทุกภาค แต่ปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมามีเพียงร้อยละ 25 เท่านั้นที่ไหลลงสู่ลำน้ำ ที่เหลือร้อยละ 75 ได้สูญหายไป เนื่องจากการระเหยและซึมผ่านชั้นดินลงสู่ชั้นน้ำใต้ดิน และบางส่วนไหลลงสู่ทะเล โดยเขื่อนหรืออ่างเก็บน้ำสามารถเก็บน้ำไว้ได้เพียงร้อยละ 19 ของปริมาณน้ำทั้งหมด แสดงให้เห็นว่า น้ำฝนได้ไหลลงทะเลเป็นจำนวนมาก เพราะพื้นที่ป่าไม้ซึ่งเป็นที่รองรับน้ำฝนมีปริมาณลดลงทำให้น้ำฝนไหลลงสู่ทะเล

All rights reserved

อย่างรวดเร็ว ประเทศไทยจึงเป็นประเทศหนึ่งซึ่งขาดแคลนน้ำ และกิจกรรมบางประเภททำให้เกิดการใช้น้ำอย่างฟุ่มเฟือย นอกจากนี้ประชาชนยังการขาดความตระหนักถึงคุณค่าของน้ำ ดังนั้นจึงต้องหาแนวทางในการใช้น้ำให้เกิดประโยชน์และใช้อย่างชาญฉลาดต่อไป

วิธีการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

น้ำมีความสำคัญและมีประโยชน์มากมายมหาศาล เราจึงควรช่วยแก้ไขปัญหาน้ำเสียหรือการสูญเสียทรัพยากรน้ำด้วยการอนุรักษ์น้ำ จากการศึกษาวิธีการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ สรุปได้ดังนี้

1. การใช้น้ำอย่างประหยัด จะช่วยป้องกันการขาดแคลนน้ำ
2. สงวนน้ำไว้ใช้ ในบางฤดูหรือสภาวะที่มีน้ำมากเหลือใช้ควรมีการเก็บน้ำไว้ใช้ เช่น การทำบ่อเก็บน้ำ การสร้างโอ่งน้ำ ขุดลอกแหล่งน้ำ รวมทั้งการสร้างอ่างเก็บน้ำ และระบบชลประทาน
3. การพัฒนาแหล่งน้ำ ในบางพื้นที่ที่ขาดแคลนน้ำ จำเป็นที่จะต้องหาแหล่งน้ำเพิ่มเติมเพื่อให้สามารถมีแหล่งน้ำไว้ใช้ ทั้งในครัวเรือนและการเกษตรได้อย่างพอเพียง
4. การป้องกันน้ำเสีย การไม่ทิ้งขยะและสิ่งปฏิกูลและสารพิษลงในแหล่งน้ำ น้ำเสียที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรม โรงพยาบาล ควรมีการบำบัดและขจัดสารพิษก่อนที่จะปล่อยลงสู่แม่น้ำ
5. การนำเสียกลับไปใช้ น้ำที่ไม่สามารถใช้ได้ในกิจการอย่างหนึ่งอาจใช้ได้ในการอื่นอีก เช่น น้ำทิ้งจากการล้างภาชนะอาหาร สามารถนำไปรดต้นไม้ได้ เป็นต้น

แหล่งที่มา

รูปน ชื่นบาล. (2546). เอกสารประกอบการอบรมครูวิทยาศาสตร์สาขาสีงแวดล้อมหลักสูตร

ที่ 1. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

บัญชา แสนทวี และคณะ. (2544). วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช

จำกัด

วิชัย เทียนน้อย. (2542). การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ. กรุงเทพฯ : อักษรวัฒนา.

สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ. (2530). ความรู้เรื่องสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ :

ภาพพิมพ์.

อดุลย์ บุญสนอง. (2546). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 : วิทยาศาสตร์ระดับมัธยม

ศึกษาดอนต้น. กรุงเทพฯ : เจริญดีการพิมพ์.

**แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกี่ยวกับการอนุรักษ์ดิน
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาทำ 10 นาที
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว จากข้อ ก, ข, ค, และ ง โดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องสี่เหลี่ยมให้ตรงกับข้อที่เลือกในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใด คือ ประโยชน์ของการปลูกพืชคลุมดิน

- ก. ทำให้ดินมีความชุ่มชื้น
- ข. ทำให้มีธาตุอาหารในดินเพิ่มขึ้น
- ค. ทำให้รากพืชช่วยยึดดินชั้นบนไว้
- ง. ทำให้ดินมีความเป็นกรดเป็นเบสพอเหมาะ

2. ข้อใดเป็นวิธีการแก้ไขปรับปรุงดินที่ผิดวิธี

- ก. ใส่ปูนขาวเพื่อลดความเป็นกรด
- ข. ใส่ปุ๋ยเคมีเพื่อลดความเป็นเบส
- ค. ใส่ปุ๋ยคอกเพื่อเพิ่มธาตุอาหาร
- ง. บริเวณดินแก้มต้องรดน้ำจัดเข้าไปละลายเกลือ

3. ดินชนิดใดที่มีอิฐในดินมากที่สุด

- ก. ดินทราย
- ข. ดินร่วน
- ค. ดินเหนียว
- ง. ดินโคลนปนทราย

4. ข้อใดเป็นวิธีการป้องกันน้ำไม่ให้กัดเซาะหน้าดิน

- ก. การปลูกพืชคลุมดิน
- ข. การขุดหน้าดินออก
- ค. การพรวนดินบ่อย ๆ
- ง. การปลูกพืชหลากหลายชนิดรวมกัน

5. การกระทำในข้อใดทำให้ดินขาดความอุดมสมบูรณ์

- ก. ปลูกพืชตระกูลถั่วสลับกับข้าวโพด
- ข. ปลูกสับปะรดในพื้นที่เดิมตลอด
- ค. ไถกลบวัชพืชทิ้งไว้ในดิน
- ง. ถางหญ้าแล้วปล่อยทิ้งไว้บนหน้าดิน

6. พืชในข้อใดที่ควรนำมาปลูกเพื่อเพิ่มปุ๋ยในดิน

- ก. ข้าวโพด
- ข. ถั่วเหลือง
- ค. มันสำปะหลัง
- ง. สับปะรด

7. เพราะเหตุใดดินชั้นบนจึงเหมาะสมแก่การปลูกพืชมากที่สุด

- ก. อากาศสามารถแทรกผ่านได้ง่าย
- ข. มีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ในดินมาก
- ค. มีฮิวมัสในดินมากกว่าดินชั้นล่าง
- ง. มีปริมาณน้ำในดินมากกว่าดินชั้นล่าง

8. ข้อใดคือวิธีการรักษาหน้าดินชั้นบนได้ดีที่สุด

- ก. ปลูกพืชหรือหญ้าคลุมดินไว้
- ข. ใส่ปุ๋ยเคมีทุกครั้งหลังฝนตก
- ค. ใช้ฟางข้าวปกคลุมหน้าดินไว้
- ง. เฉาะเศษใบไม้แห้งเพื่อเพิ่มปุ๋ยให้แกดิน

9. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง

- ก. เนื้อดินชั้นบนมักธาตุอาหารมากกว่าดินชั้นล่าง
- ข. ดินเหนียวมีเม็ดดินขนาดเล็กจึงถ่ายเทอากาศไม่ดี
- ค. ดินชั้นล่างประกอบด้วยหินแข็งไม่เหมาะแก่การเพาะปลูก
- ง. ดินร่วนมีเม็ดดินขนาดเล็กจึงถ่ายเทอากาศได้ดี

10. ข้อใดเป็นการใช้ดินให้เกิดประโยชน์ทางเศรษฐกิจของท้องถิ่น

- ก. การทำสวนสับปะรดและลำไย
- ข. การนำดินมาเพาะกล้าต้นไม้
- ค. การนำดินมาปั้นถ้วยชามส่งจำหน่าย
- ง. ถูกทุกข้อ

**แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกี่ยวกับการอนุรักษ์น้ำ
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาทำ 10 นาที
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว จากข้อ ก. ข. ค. และ ง. โดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องสี่เหลี่ยมให้ตรงกับข้อที่เลือกในกระดาษคำตอบ

-
- | | |
|---|---|
| <p>1. เพราะเหตุใดน้ำจึงจัดเป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต</p> <p>ก. เพราะน้ำเป็นแหล่งอาหารของสิ่งมีชีวิต</p> <p>ข. เพราะน้ำเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิต</p> <p>ค. เพราะน้ำเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต</p> <p>ง. เพราะสิ่งมีชีวิตทุกชนิดต้องการน้ำในการบริโภค</p> | <p>4. ข้อใด คือ วิธีการป้องกันสารพิษตกค้างจากการเกษตรที่ไหลลงสู่แหล่งน้ำ</p> <p>ก. ออกกฎหมายบังคับเกี่ยวกับการใช้ปุ๋ย</p> <p>ข. ห้ามไม่ให้เกษตรกรใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช</p> <p>ค. ให้ความรู้แก่เกษตรกรในเรื่องการใช้ปุ๋ยและสารเคมี</p> <p>ง. ออกกฎหมายลงโทษผู้ที่ทำให้แหล่งน้ำเน่าเสีย</p> |
| <p>2. ลักษณะการเจริญเติบโตของพืชชนิดใดที่ทำให้ให้น้ำเน่าเสีย</p> <p>ก. การแพร่ของบัว</p> <p>ข. การแพร่ของจอก</p> <p>ค. การแพร่ของผักตบชวา</p> <p>ง. การแผ่กิ่งก้านของผักกระเฉด</p> | <p>5. ข้อใด คือ สาเหตุสำคัญที่ทำให้เกือบทุกภาคของประเทศไทยขาดแคลนน้ำในช่วงฤดูแล้ง</p> <p>ก. ลักษณะดินไม่อุ้มน้ำ</p> <p>ข. พื้นที่ป่าไม้ถูกทำลาย</p> <p>ค. มีอ่างเก็บน้ำไม่เพียงพอ</p> <p>ง. ขาดความร่วมมือในการรักษาแหล่งน้ำ</p> |
| <p>3. ข้อใดเป็นวิธีการรักษาแหล่งต้นน้ำลำธาร</p> <p>ก. ไม่ชักฝ่านบริเวณแหล่งน้ำ</p> <p>ข. ไม่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช</p> <p>ค. ร่วมกันปลูกต้นไม้ให้มาก ๆ</p> <p>ง. บำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยทิ้งลงสู่แม่น้ำ</p> | <p>6. ข้อใด คือ วิธีการแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำที่ยั่งยืน</p> <p>ก. การทำฝนเทียม</p> <p>ข. ร่วมกันปลูกต้นไม้</p> <p>ค. เก็บน้ำไว้ในภาชนะเก็บน้ำ</p> <p>ง. เก็บกักน้ำไว้ใช้ในรูปของอ่างเก็บน้ำ</p> |

7. ข้อใดกล่าว ไม่ถูกต้อง เกี่ยวกับน้ำ
- ก. น้ำจืดบริเวณใต้ดินมีปริมาณมากที่สุด
 - ข. น้ำมีประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิต
 - ค. พลังงานจากน้ำสามารถนำมาใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าได้
 - ง. การนำพลังงานจากน้ำมาใช้ไม่ก่อให้เกิดมลพิษ
8. ข้อใด คือ ปัญหาที่เกิดจากน้ำเสีย
- ก. สิ่งมีชีวิตในน้ำตาย
 - ข. เป็นแหล่งเพาะพันธุ์เชื้อโรค
 - ค. ขาดแคลนน้ำอุปโภค บริโภค
 - ง. ถูกทุกข้อ
9. ข้อใด คือ ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำชลประทานมากที่สุด
- ก. ป้องกันน้ำท่วม
 - ข. ใช้ในการเกษตร
 - ค. ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า
 - ง. ควบคุมระดับความสูงของน้ำ
10. ลักษณะทางกายภาพของแหล่งน้ำในข้อใดที่แสดงว่าเป็นน้ำเสีย
- ก. น้ำที่มีอุณหภูมิสูงมากกว่าปกติ
 - ข. น้ำที่มีสีน้ำตาลเกือบเป็นสีดำ
 - ค. น้ำมีความขุ่นมากแสงส่องลงไปไม่ถึง
 - ง. ถูกทุกข้อ

**แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกี่ยวกับการอนุรักษ์อากาศ
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาทำ 10 นาที
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว จากข้อ ก. ข. ค. และ ง. โดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องสี่เหลี่ยมให้ตรงกับข้อที่เลือกในกระดาษคำตอบ

-
- | | |
|---|---|
| <p>1. ข้อใดคือสารเคมีที่ทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศมากที่สุด</p> <p>ก. ออกซิเจน</p> <p>ข. คาร์บอนมอนอกไซด์</p> <p>ค. ซัลเฟอร์ไดออกไซด์</p> <p>ง. คลอโรฟลูโอโรคาร์บอน</p> | <p>4. ถ้าอากาศเสียประชากรจะป่วยเป็นโรคอะไรมากที่สุด</p> <p>ก. หัวใจพิการ</p> <p>ข. ดับอักเสบ</p> <p>ค. ปอดอักเสบ</p> <p>ง. ไตวาย</p> |
| <p>2. ข้อใด คือ แหล่งที่ทำให้เกิดมลพิษทางอากาศของจังหวัดเชียงใหม่มากที่สุด</p> <p>ก. ไฟไหม้ป่า</p> <p>ข. โรงหมัก</p> <p>ค. การใช้ยาปราบศัตรูพืช</p> <p>ง. โรงงานอุตสาหกรรม</p> | <p>5. การกระทำในข้อใดที่ช่วยลดปัญหาอากาศเสียได้ดีที่สุด</p> <p>ก. ติดตั้งเครื่องปรับอากาศ</p> <p>ข. ใช้ถ่านแทนก๊าซหุงต้ม</p> <p>ค. ปลุกต้นไม้รอบ ๆ บริเวณบ้าน</p> <p>ง. นำสิ่งที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่</p> |
| <p>3. ข้อใด คือ สาเหตุที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก</p> <p>ก. การเผาขยะทุกชนิด</p> <p>ข. การใช้ก๊าซหุงต้ม</p> <p>ค. จำนวนบ้านเรือนที่เพิ่มมากขึ้น</p> <p>ง. การสร้างอาคารที่สูงบังทิศทางลม</p> | <p>6. การแก้ปัญหาหมอกพิษทางอากาศในบริเวณชนบทควรแก้ที่สาเหตุ</p> <p>ก. การจราจรที่หนาแน่น</p> <p>ข. ฝุ่นจากการก่อสร้าง</p> <p>ค. การเผาหญ้าหรือใบไม้แห้ง</p> <p>ง. ควันจากโรงงานอุตสาหกรรม</p> |

All rights reserved

7. ข้อใด คือ แหล่งที่มาของมลพิษทางอากาศ

- ก. การเผาขยะมูลฝอย
- ข. ไฟไหม้ป่า
- ค. การใช้รถยนต์จำนวนมาก
- ง. ถูกทุกข้อ

8. ข้อใด คือ มลพิษที่เกิดจากยานพาหนะที่อันตรายที่สุด

- ก. ก๊าซออกซิเจน
- ข. ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์
- ค. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
- ง. ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์

9. วิธีการลดมลพิษทางอากาศ ในเมือง ควรปฏิบัติอย่างไร

- ก. ห้ามรถสปีดเล่นผ่าน
- ข. ร่วมกันปลูกต้นไม้ให้มากขึ้น
- ค. ออกกฎหมายลงโทษผู้ที่กระทำความผิด
- ง. ให้รถยนต์เล่นด้วยความเร็วไม่เกิน 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

10. กิจกรรมของมนุษย์ที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพอากาศ คือ ข้อใด

- ก. การเพิ่มปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ โดยการเผาไหม้เชื้อเพลิง
- ข. บรรยากาศได้รับฝุ่นละออง ที่เกิดจาก โรงไม้หิน
- ค. การเพิ่มก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์จากการเผาไหม้ถ่านหิน
- ง. ถูกทุกข้อ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

**แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกี่ยวกับการอนุรักษ์ป่าไม้
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาทำ 10 นาที
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว จากข้อ ก, ข, ค, และ ง โดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องสี่เหลี่ยมให้ตรงกับข้อที่เลือกในกระดาษคำตอบ

- | | |
|---|---|
| <p>1. ข้อใด คือ สาเหตุสำคัญที่ทำให้ทุกภาคของประเทศไทยมีอุณหภูมิสูงขึ้นทุกปี</p> <p>ก. การตัดไม้ทำลายป่า</p> <p>ข. ปริมาณน้ำฝนที่มีจำนวนลดลง</p> <p>ค. จำนวนยานพาหนะที่เพิ่มมากขึ้น</p> <p>ง. มีแหล่งอุตสาหกรรมมากขึ้น</p> | <p>4. ข้อใด คือ วิธีการอนุรักษ์ป่าไม้ที่ดีที่สุด</p> <p>ก. ทำแนวป้องกันไฟป่า</p> <p>ข. กำหนดเป็นเขตห้ามตัดไม้ทำลายป่า</p> <p>ค. ออกกฎหมายลงโทษผู้ที่ลักลอบตัดไม้ทำลายป่า</p> <p>ง. ให้ความรู้และสร้างความตระหนักถึงความสำคัญของป่าไม้</p> |
| <p>2. นักเรียนคิดว่าถ้าป่าไม้ถูกทำลายทรัพยากรประเภทใดได้รับผลกระทบเป็นอันดับแรก</p> <p>ก. ดิน</p> <p>ข. น้ำ</p> <p>ค. อากาศ</p> <p>ง. สัตว์ป่า</p> | <p>5. ข้อใด คือ ประโยชน์ทางอ้อมที่มนุษย์ได้รับจากป่าไม้</p> <p>ก. เป็นเชื้อเพลิง</p> <p>ข. ให้ความร่มเย็น</p> <p>ค. ใช้ทำเฟอร์นิเจอร์</p> <p>ง. ใช้ส่วนต่างๆ เป็นสมุนไพรรักษาโรค</p> |
| <p>3. การกระทำในข้อใดไม่มีผลต่อการทำลายป่าไม้</p> <p>ก. การใส่ปุ๋ยเคมี</p> <p>ข. การสร้างอ่างเก็บน้ำ</p> <p>ค. การลักลอบเผาป่า</p> <p>ง. การทำเกษตรบนที่ราบสูง</p> | <p>6. ข้อใดเปรียบเสมือนเขื่อนธรรมชาติที่ป้องกันน้ำไหลบ่าไปตามผิวดิน</p> <p>ก. สระน้ำ</p> <p>ข. ฝายกั้นน้ำ</p> <p>ค. ป่าไม้</p> <p>ง. เทือกเขา</p> |

7. ข้อใด ไม่ใช่ ปัญหาป่าไม้ที่เกิดขึ้นในเขตภาคเหนือตอนบน

- ก. การทำไม้แปรรูป
- ข. การบุกรุกพื้นที่ป่าไม้เพื่อทำเกษตร
- ค. การประกาศเป็นเขตป่าสงวน
- ง. การขอใช้พื้นที่ของหน่วยงานภาครัฐและเอกชน

8. ข้อใดเป็นวิธีการอนุรักษ์ป่าไม้

- ก. ใช้ไม้ที่ไม่เคยนำมาใช้ประโยชน์มาใช้
- ข. ตัดไม้ที่เจริญเติบโตเต็มที่แล้ว
- ค. เลือกใช้เฟอร์นิเจอร์ที่ทำมาจากไม้ประดู่แทนไม้สัก
- ง. ไม่ลักลอบเผาป่าหรือทำไร่เลื่อนลอย

9. ข้อใดคือจุดประสงค์ในการจัดทำอุทยานแห่งชาติ

- ก. สงวนรักษาพันธุ์ไม้หายาก
- ข. เก็บรวบรวมต้นไม้ไว้หลาย ๆ ชนิด
- ค. รักษาต้นไม้ให้มีสภาพเหมือนดังเดิม
- ง. ให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวพักผ่อนสำหรับประชาชน

10. ปัญหาเกี่ยวกับป่าไม้ที่สำคัญที่สุดในจังหวัดเชียงราย คือ ข้อใด

- ก. เกิดไฟไหม้ป่าอยู่เป็นประจำ
- ข. เกิดโรคและแมลงระบาดทำลายต้นไม้
- ค. ป่าไม้ถูกทำลายมาใช้ทำเฟอร์นิเจอร์
- ง. ป่าไม้ถูกทำลายเพื่อนำพื้นที่มาจัดทำเกษตร

**แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกี่ยวกับการอนุรักษ์สัตว์ป่า
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาทำ 10 นาที
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว จากข้อ ก. ข. ค. และ ง. โดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องสี่เหลี่ยมให้ตรงกับข้อที่เลือกในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใด คือ การอนุรักษ์สัตว์ป่าที่ดีที่สุด
 - ก. ไม่ลักลอบค้าสัตว์ป่า
 - ข. นำสัตว์ป่ามาเลี้ยงไว้ในบ้าน
 - ค. สร้างสวนสัตว์ให้สัตว์ป่าได้อาศัยอยู่
 - ง. ทำเขตป้องกันบริเวณที่สัตว์ป่าอาศัย
2. สัตว์ป่าในข้อใดเป็นสัตว์ป่าสงวน
 - ก. แรด กวางผา สมัน
 - ข. ควายป่า ละมั่ง ไก่ป่า
 - ค. กระซัง ช้าง เลียงผา
 - ง. แมวลาย สมเสร็จ นกเงือก
3. สาเหตุใดที่ทำให้จำนวนสัตว์ป่าของประเทศไทยลดลงมากที่สุด
 - ก. ป่าไม้ถูกทำลาย
 - ข. เกิดภัยธรรมชาติ
 - ค. การสูญพันธุ์ไปตามธรรมชาติ
 - ง. การล่าสัตว์ป่าเพื่อการค้า
4. ปัจจุบันสัตว์ป่ามีจำนวนลดน้อยลง นักเรียนคิดว่าเหตุผลใดสนับสนุนคำกล่าวนี้
 - ก. พื้นที่ปลูกป่ามีจำนวนลดลง
 - ข. นายพรานไม่สามารถล่าสัตว์ป่าได้
 - ค. นักท่องเที่ยวเห็นจำนวนสัตว์ป่าน้อยลง
 - ง. มีการลักลอบค้าสัตว์ป่าส่งออกนอกประเทศ
5. ข้อใด คือ วิธีการการอนุรักษ์สัตว์ป่าไม่ให้สูญพันธุ์ที่ดีที่สุด
 - ก. การควบคุมการค้าสัตว์ป่า
 - ข. การจัดตั้งเขตอุทยานแห่งชาติ
 - ค. การออกกฎหมายห้ามล่าสัตว์ป่า
 - ง. การเผยแพร่ความรู้ให้ตระหนักถึงคุณค่าของสัตว์ป่า
6. ตามพระราชบัญญัติสัตว์ป่า สัตว์ป่าคุ้มครอง คือ สัตว์ในข้อใด
 - ก. กระซัง กรูปรี่
 - ข. แรด ควายป่า
 - ค. ช้างป่า กระซัง
 - ง. สมัน เลียงผา

7. บุคคลในข้อใดปฏิบัติไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการ
อนุรักษ์สัตว์ป่า

- ก. สมปอง ช่วยป้องกันไฟป่า
- ข. สมชาย นำสัตว์ป่ามาเลี้ยงไว้ในบ้าน
- ค. สมหญิง นำสัตว์ป่าที่กำลังสูญพันธุ์มา
เพาะพันธุ์
- ง. สมศรี รณรงค์เผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับ
การล่าสัตว์ป่า

8. เพราะเหตุใด จึงต้องมีกฎหมายคุ้มครอง
สัตว์ป่า

- ก. เพื่อสงวนพันธุ์สัตว์ป่า
- ข. เพื่อขยายพันธุ์สัตว์ป่า
- ค. เพื่อคัดเลือกพันธุ์สัตว์ป่า
- ง. ถูกทุกข้อ

9. นักเรียนจะมีวิธีการอนุรักษ์สัตว์ป่าอย่างไร

- ก. นำสัตว์ป่ามาเลี้ยงไว้ในบ้าน
- ข. นำอาหารไปให้สัตว์ป่าที่สวนสัตว์ทุกวัน
- ค. เข้าไปจับขวางเมื่อเห็นคนลักลอบค้า
สัตว์ป่า
- ง. ไม่ซื้อสินค้าและเครื่องประดับที่ทำมาจาก
สัตว์ป่า

10. การกระทำของมนุษย์ที่มีผลกระทบต่อ
สัตว์ป่ามากที่สุด คือ ข้อใด

- ก. การเข้าไปล่าสัตว์ป่า
- ข. การตัดไม้ทำลายป่า
- ค. การนำสัตว์มาเลี้ยงไว้ในบ้าน
- ง. การจับสัตว์มาทำการทดลอง



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

เฉลยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การอนุรักษ์ดิน

1. ค
2. ข
3. ข
4. ก
5. ข
6. ข
7. ค
8. ก
9. ง
10. ง

เฉลยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การอนุรักษ์น้ำ

1. ข
2. ก
3. ค
4. ค
5. ข
6. ข
7. ก
8. ง
9. ข
10. ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

เฉลยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การอนุรักษ์อากาศ

1. ง
2. ค
3. ก
4. ค
5. ค
6. ค
7. ง
8. ข
9. ข
10. ง

เฉลยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การอนุรักษ์ป่าไม้

1. ก
2. ง
3. ก
4. ง
5. ข
6. ก
7. ค
8. ง
9. ก
10. ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

เฉลยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การอนุรักษ์สัตว์ป่า

1. ก
2. ก
3. ก
4. ง
5. ง
6. ก
7. ข
8. ก
9. ง
10. ข



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



แบบวัดเจตคตเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แบบวัดเจตคติเกี่ยวกับการอนุรักษ์ดิน

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาเจตคติเกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินของนักเรียน และแบบสอบถามนี้ไม่มีข้อใดถูกหรือผิดเป็นเพียงความคิดเห็นของนักเรียนเท่านั้น จึงขอความร่วมมือตอบแบบสอบถามตามความคิดเห็นและความรู้สึกของนักเรียน
2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียน

ตัวอย่าง

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็นของนักเรียน				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
0.	การทิ้งสารเคมีลงในดินเป็นสิ่งที่ ไม่ควรทำ		✓			

จากตัวอย่าง ข้อ (0) แสดงว่านักเรียน เห็นด้วย การทิ้งสารเคมีลงในดินเป็นสิ่งที่ไม่ควรทำ

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็นของนักเรียน				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
1.	ท่านคิดว่าขยะที่ย่อยสลายได้ควรทิ้งไว้ให้เป็นปุ๋ยให้แกंपืช					
2.	ท่านคิดว่าควรมีการแนะนำให้ชาวบ้านปลูกพืชแบบขั้นบันไดตามบริเวณแนวภูเขา					
3.	ท่านคิดว่าควรเลือกใช้ปุ๋ยเคมีแทนปุ๋ยหมักเพราะใช้ง่ายและสะดวก					
4.	ท่านคิดว่าการใช้ยาฆ่าแมลงและปุ๋ยเคมีจะมีผลเสียต่อดิน					
5.	ท่านคิดว่าไม่ควรเผาซากพืชในพื้นที่เพาะปลูก เพราะจะทำให้ดินเสื่อมสภาพ					

แบบวัดเจตคติเกี่ยวกับการอนุรักษ์น้ำ

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาเจตคติต่อการอนุรักษ์น้ำของนักเรียน และแบบสอบถามนี้ไม่มีข้อใดถูกหรือผิดเป็นเพียงความคิดเห็นของนักเรียนเท่านั้น จึงขอความร่วมมือตอบแบบสอบถามตามความคิดเห็นและความรู้สึกของนักเรียน
2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียน

ตัวอย่าง

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็นของนักเรียน				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
0.	การทิ้งขยะลงในน้ำเป็นสิ่งที่ไม่ควรทำ		✓			

จากตัวอย่าง ข้อ (0) แสดงว่านักเรียน เห็นด้วย การทิ้งขยะลงในน้ำเป็นสิ่งที่ไม่ควรทำ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็นของนักเรียน				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
1.	ท่านมีความรู้สึกพอใจที่เห็นแหล่งน้ำ ใสสะอาด					
2.	ท่านคิดว่า ประเทศไทยของเรามี แหล่งน้ำจัดจำนวนมาก จึงไม่ จำเป็นต้องประหยัดการใช้น้ำ					
3.	ท่านคิดว่า เราควรหาวิธีการบำบัด น้ำเสียในบริเวณโรงเรียน					
4.	ท่านคิดว่า การทิ้งขยะลงในแหล่งน้ำ เป็นสิ่งที่น่าละอาย					
5.	รู้สึกไม่เคียดรอนเรื่องการขาดแคลนน้ำ ในฤดูแล้ง					

แบบวัดเจตคติเกี่ยวกับการอนุรักษ์อากาศ

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาเจตคติเกี่ยวกับการอนุรักษ์อากาศของนักเรียนและแบบสอบถามนี้ไม่มีข้อใดถูกหรือผิด เป็นเพียงความคิดเห็นของนักเรียนเท่านั้น จึงขอความร่วมมือตอบแบบสอบถามตามความคิดเห็นและความรู้สึกของนักเรียน
2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียน

ตัวอย่าง

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็นของนักเรียน				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
0.	การเผาขยะเป็นสิ่งที่ไม่ควรทำ	✓				

จากตัวอย่าง ข้อ (0) แสดงว่านักเรียน เห็นด้วยอย่างยิ่ง ว่าเป็นการเผาขยะสิ่งที่ไม่ควรทำ

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็นของนักเรียน				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
1.	ควันจากท่อไอเสียรถยนต์เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้อากาศเสีย					
2.	ท่านไม่สนใจเมื่อมีรายการเกี่ยวกับมลพิษจากการจราจร และโรงงานอุตสาหกรรม					
3.	ท่านคิดว่าอากาศเสียจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพ					
4.	ถุงพลาสติกและโฟมเป็นขยะที่ย่อยสลายยากเราควรกำจัดโดยวิธีการเผา					
5.	การช่วยป้องกันมลพิษทางอากาศเป็นสิ่งที่ทุกคนควรปฏิบัติ					

แบบวัดเจตคติเกี่ยวกับการอนุรักษ์ป่าไม้

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้จัดทำขึ้น เพื่อศึกษาเจตคติเกี่ยวกับการอนุรักษ์ป่าไม้ของนักเรียนและแบบสอบถามนี้ไม่มีข้อใดถูกหรือผิด เป็นเพียงความคิดเห็นของนักเรียนเท่านั้น จึงขอความร่วมมือตอบแบบสอบถามตามความคิดเห็นและความรู้สึกของนักเรียน
2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียน

ตัวอย่าง

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็นของนักเรียน				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
0.	การเผาหญ้าเป็นสิ่งที่ไม่ควรทำ	✓				

จากตัวอย่าง ข้อ (0) แสดงว่านักเรียน เห็นด้วยอย่างยิ่ง ว่าการเป็นเผาขยะสิ่งที่ไม่ควรทำ

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็นของนักเรียน				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
1.	ท่านรู้สึกภูมิใจที่ได้เข้าร่วมกิจกรรม ปลูกต้นไม้ในวันสำคัญต่าง ๆ					
2.	ท่านรู้สึกสะเทือนใจเมื่อได้ยินข่าวว่า มีการลักลอบเผาป่า					
3.	ท่านรู้สึกพอใจที่เห็นเทือกเขามีสันไม้ เขียวขจี					
4.	ท่านใช้เวลาว่างในการปลูกต้นไม้					
5.	ปัจจุบันป่าไม้ถูกทำลายไปมาก จึงไม่ควรตัดไม้ทำลายป่าอีก					

แบบวัดเจตคติเกี่ยวกับการอนุรักษ์สัตว์ป่า

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาเจตคติเกี่ยวกับการอนุรักษ์สัตว์ป่าของนักเรียนและแบบสอบถามนี้ไม่มีข้อใดถูกหรือผิด เป็นเพียงความคิดเห็นของนักเรียนเท่านั้น จึงขอความร่วมมือตอบแบบสอบถามตามความคิดเห็นและความรู้สึกของนักเรียน
2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียน

ตัวอย่าง

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็นของนักเรียน				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
0.	เราไม่ควรซื้ออาหารที่ทำมาจากสัตว์ป่า	✓				

จากตัวอย่าง ข้อ (0) แสดงว่านักเรียน เห็นด้วยอย่างยิ่ง ว่าไม่ควรซื้ออาหารที่ทำมาจากสัตว์ป่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็นของนักเรียน				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
1.	ท่านคิดว่าสัตว์น่าจะอาศัยอยู่ในป่ามากกว่าจะนำมาไว้ในสวนสัตว์					
2.	ท่านสนใจเครื่องประดับที่ทำมาจากสัตว์ป่าเพราะมีความสวยงาม					
3.	ท่านรู้สึกสะเทือนใจเมื่อเห็นคนนำเอาชิ้นส่วนของสัตว์ป่ามาเป็นเครื่องประดับบ้าน					
4.	ท่านคิดว่าผู้ที่ลักลอบค้าสัตว์ป่าควรลงโทษให้หนัก					
5.	ปัจจุบันสัตว์ป่ามีปริมาณลดลงจึงควรส่งเสริมให้ประชาชนนำสัตว์ป่ามาเลี้ยงไว้ที่บ้าน					



ภาคผนวก ค

ผลการวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลการวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. ตารางแสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม คำนวณหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ
3. ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ความแปรปรวน และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ของแบบวัดเจตคติเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียน
4. การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม คำนวณหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

ตาราง ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก(r) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกี่ยวกับการอนุรักษ์ดิน

ข้อ	P_H	P_L	p	r	Δ
1	0.51	0.15	0.32	0.41	14.9
2	0.55	0.15	0.34	0.44	14.7
3	0.81	0.37	0.60	0.46	12.0
4	0.77	0.37	0.56	0.38	12.4
5	0.74	0.44	0.59	0.31	12.1
6	0.70	0.33	0.52	0.37	12.9
7	0.59	0.22	0.40	0.39	14.0
8	0.81	0.48	0.65	0.36	11.2
9	0.70	0.44	0.57	0.27	12.3
10	0.77	0.51	0.64	0.28	11.5

ตาราง ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก(r) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกี่ยวกับการอนุรักษ์น้ำ

ข้อ	P_H	P_L	p	r	Δ
1	0.70	0.29	0.49	0.41	13.1
2	0.70	0.48	0.59	0.23	12.1
3	0.51	0.29	0.40	0.22	14.0
4	0.74	0.40	0.57	0.35	12.3
5	0.77	0.51	0.64	0.28	11.5
6	0.77	0.51	0.64	0.28	11.5
7	0.62	0.22	0.41	0.41	13.9
8	0.77	0.51	0.64	0.28	11.5
9	0.62	0.25	0.43	0.38	13.7
10	0.55	0.29	0.42	0.27	13.8

ตาราง ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก(r) ของวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกี่ยวกับการอนุรักษ์อากาศ

ข้อ	P_H	P_L	p	r	Δ
1	0.59	0.37	0.48	0.22	13.2
2	0.48	0.18	0.32	0.34	14.8
3	0.70	0.40	0.55	0.31	12.5
4	0.74	0.44	0.59	0.31	12.1
5	0.74	0.40	0.57	0.34	12.3
6	0.70	0.40	0.55	0.31	12.5
7	0.74	0.51	0.63	0.25	11.7
8	0.70	0.37	0.54	0.34	12.6
9	0.59	0.18	0.38	0.43	14.3
10	0.70	0.40	0.57	0.27	12.3

ตาราง ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก(r) ของวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกี่ยวกับการอนุรักษ์ป่าไม้

ข้อ	P_H	P_L	p	r	Δ
1	0.74	0.40	0.57	0.35	12.3
2	0.70	0.40	0.55	0.31	12.5
3	0.59	0.18	0.38	0.43	14.3
4	0.70	0.22	0.46	0.48	13.5
5	0.70	0.40	0.55	0.31	12.5
6	0.70	0.37	0.54	0.34	12.6
7	0.62	0.22	0.41	0.41	13.9
8	0.74	0.18	0.45	0.56	13.5
9	0.48	0.22	0.35	0.29	14.6
10	0.66	0.40	0.53	0.26	12.7

ตาราง ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก(r) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกี่ยวกับการอนุรักษ์สัตว์ป่า

ข้อ	P_H	P_L	p	r	Δ
1	0.62	0.29	0.45	0.34	13.5
2	0.66	0.33	0.49	0.33	13.1
3	0.66	0.33	0.49	0.33	13.1
4	0.66	0.44	0.55	0.23	12.5
5	0.70	0.25	0.47	0.45	13.3
6	0.40	0.11	0.24	0.38	15.8
7	0.74	0.37	0.56	0.38	12.4
8	0.33	0.14	0.23	0.26	16.0
9	0.59	0.22	0.40	0.39	14.0
10	0.59	0.18	0.38	0.43	14.3

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

ตาราง ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมโดยรวม

ข้อ	P_H	P_L	p	r	Δ
1	0.51	0.15	0.32	0.41	14.9
2	0.55	0.15	0.34	0.44	14.7
3	0.81	0.37	0.60	0.46	12.0
4	0.77	0.37	0.56	0.38	12.4
5	0.74	0.44	0.59	0.31	12.1
6	0.70	0.33	0.52	0.37	12.9
7	0.59	0.22	0.40	0.39	14.0
8	0.81	0.48	0.65	0.36	11.2
9	0.70	0.44	0.57	0.27	12.3
10	0.77	0.51	0.64	0.28	11.5
11	0.70	0.29	0.49	0.41	13.1
12	0.70	0.48	0.59	0.23	12.1
13	0.74	0.40	0.57	0.35	12.3
14	0.51	0.29	0.40	0.22	14.0
15	0.77	0.51	0.64	0.28	11.5
16	0.77	0.51	0.64	0.28	11.5
17	0.62	0.22	0.41	0.41	13.9
18	0.77	0.51	0.64	0.28	11.5
19	0.62	0.25	0.43	0.38	13.7
20	0.55	0.29	0.42	0.27	13.8
21	0.59	0.37	0.48	0.22	13.2
22	0.48	0.18	0.32	0.34	14.8
23	0.70	0.40	0.55	0.31	12.5
24	0.74	0.44	0.59	0.31	12.1
25	0.74	0.40	0.57	0.34	12.3

ตาราง (ต่อ)

ข้อ	P_H	P_L	p	r	Δ
26	0.70	0.40	0.55	0.31	12.5
27	0.74	0.51	0.63	0.25	11.7
28	0.70	0.37	0.54	0.34	12.6
29	0.59	0.18	0.38	0.43	14.3
30	0.70	0.44	0.57	0.27	12.3
31	0.74	0.40	0.57	0.35	12.3
32	0.70	0.40	0.55	0.31	12.5
33	0.59	0.18	0.38	0.43	14.3
34	0.70	0.22	0.46	0.48	13.5
35	0.70	0.40	0.55	0.31	12.5
36	0.70	0.37	0.54	0.34	12.6
37	0.62	0.22	0.41	0.41	13.9
38	0.74	0.18	0.45	0.56	13.5
39	0.33	0.11	0.21	0.31	16.2
40	0.66	0.40	0.53	0.26	12.7
41	0.62	0.29	0.45	0.34	13.5
42	0.66	0.33	0.49	0.33	13.1
43	0.66	0.33	0.49	0.33	13.1
44	0.66	0.44	0.55	0.23	12.5
45	0.70	0.25	0.47	0.45	13.3
46	0.40	0.11	0.25	0.30	15.7
47	0.74	0.37	0.56	0.38	12.4
48	0.33	0.14	0.23	0.26	16.0
49	0.59	0.22	0.40	0.39	14.0
50	0.59	0.18	0.38	0.43	14.3

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกี่ยวกับการอนุรักษ์
สิ่งแวดล้อมคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ

$$\begin{aligned}
 r_{tt} &= \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{\sigma^2} \right\} \\
 &= \frac{50}{49} \left\{ 1 - \frac{11.97}{70.50} \right\} \\
 &= 1.02 \times (1 - 0.169) \\
 &= 1.02 \times 0.831 \\
 &= 0.84762
 \end{aligned}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง แสดงค่าเฉลี่ย ความแปรปรวน และค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบวัดเจตคติเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียน

ข้อ	กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ		t
	$\bar{x}$	S^2	$\bar{x}$	S^2	
1	4.56	0.90	3.88	0.50	2.96
2	4.20	1.20	3.56	0.72	3.48
3	3.68	1.77	2.56	0.65	3.61
4	4.76	1.43	3.24	0.64	5.24
5	4.24	0.98	3.36	0.23	4.00
6	4.92	0.07	4.04	0.52	5.86
7	3.92	1.54	2.60	0.78	4.40
8	4.68	0.29	3.80	0.32	5.50
9	4.48	0.41	3.64	0.48	4.42
10	3.56	0.99	2.56	0.39	4.35
11	3.88	0.67	2.72	0.44	5.52
12	3.84	0.85	2.52	0.25	6.28
13	4.96	0.04	3.80	0.40	8.92
14	4.12	0.82	2.40	0.80	6.61
15	4.80	0.24	3.64	0.31	7.73
16	4.80	0.16	4.04	0.28	5.84
17	4.64	0.23	3.72	1.31	5.33
18	4.92	0.08	4.04	0.59	5.55
19	4.12	0.42	3.32	0.21	5.69
20	4.68	0.22	2.92	0.87	8.38
21	4.64	0.63	3.84	0.46	3.81
22	4.20	0.64	3.04	1.16	4.29
23	3.88	0.51	2.88	0.66	4.55
24	4.88	0.11	4.36	0.39	3.71
25	3.69	0.72	2.96	1.05	3.70

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
คำนวณหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ

$$\begin{aligned}
 \alpha &= \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{s^2} \right\} \\
 &= \frac{25}{25-1} \left\{ 1 - \frac{20.7004}{163.4964} \right\} \\
 &= 1.018 \times (1 - 0.1266) \\
 &= 1.0416 \times 0.8734 \\
 &= 0.90973
 \end{aligned}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ง

ผลการวิเคราะห์การทดลอง

1. ตารางแสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ที่ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และ ทดสอบหลังเรียน (Post-test) ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 34 คน
2. ตารางแสดงคะแนนเจตคติเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ที่ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และ ทดสอบหลังเรียน (Post-test) ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 34 คน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

ตาราง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การอนุรักษ์ดิน จากการทดสอบก่อนเรียน(Pre-test) และ
ทดสอบหลังเรียน(Post-test)ของนักเรียน

เลขที่	ก่อนเรียน (10)	หลังเรียน (10)	D	D ²
1	4	9	5	25
2	3	8	5	25
3	4	8	4	16
4	3	7	4	16
5	6	9	3	9
6	5	10	5	25
7	5	7	2	4
8	2	8	6	36
9	5	9	4	16
10	4	7	3	9
11	5	9	4	16
12	7	10	3	9
13	4	8	4	16
14	6	7	1	1
15	5	7	2	4
16	4	10	6	36
17	6	9	3	9
18	6	10	4	16
19	5	8	3	9
20	6	9	3	9
21	4	8	4	16
22	5	8	3	9
23	5	8	3	9
24	4	9	5	25
25	6	7	1	1
26	6	8	2	4

ตาราง (ต่อ)

เลขที่	ก่อนเรียน (10)	หลังเรียน (10)	D	D ²
27	6	9	3	9
28	5	10	5	25
29	6	8	2	4
30	5	9	4	16
31	5	8	3	9
32	6	9	3	9
33	5	9	4	16
34	5	8	3	9
คะแนนรวม	168	287	119	467
	$\bar{X} = 4.9412$	$\bar{X} = 8.4412$	$\sum D = 119$ $(\sum D)^2 = 14,161$	$\sum D^2 = 467$

$$\sum D = 119 : \sum D^2 = 467 : (\sum D)^2 = 14,161 : N = 34$$

คำนวณหาค่าความแตกต่างจากคะแนนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การอนุรักษ์ดิน

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

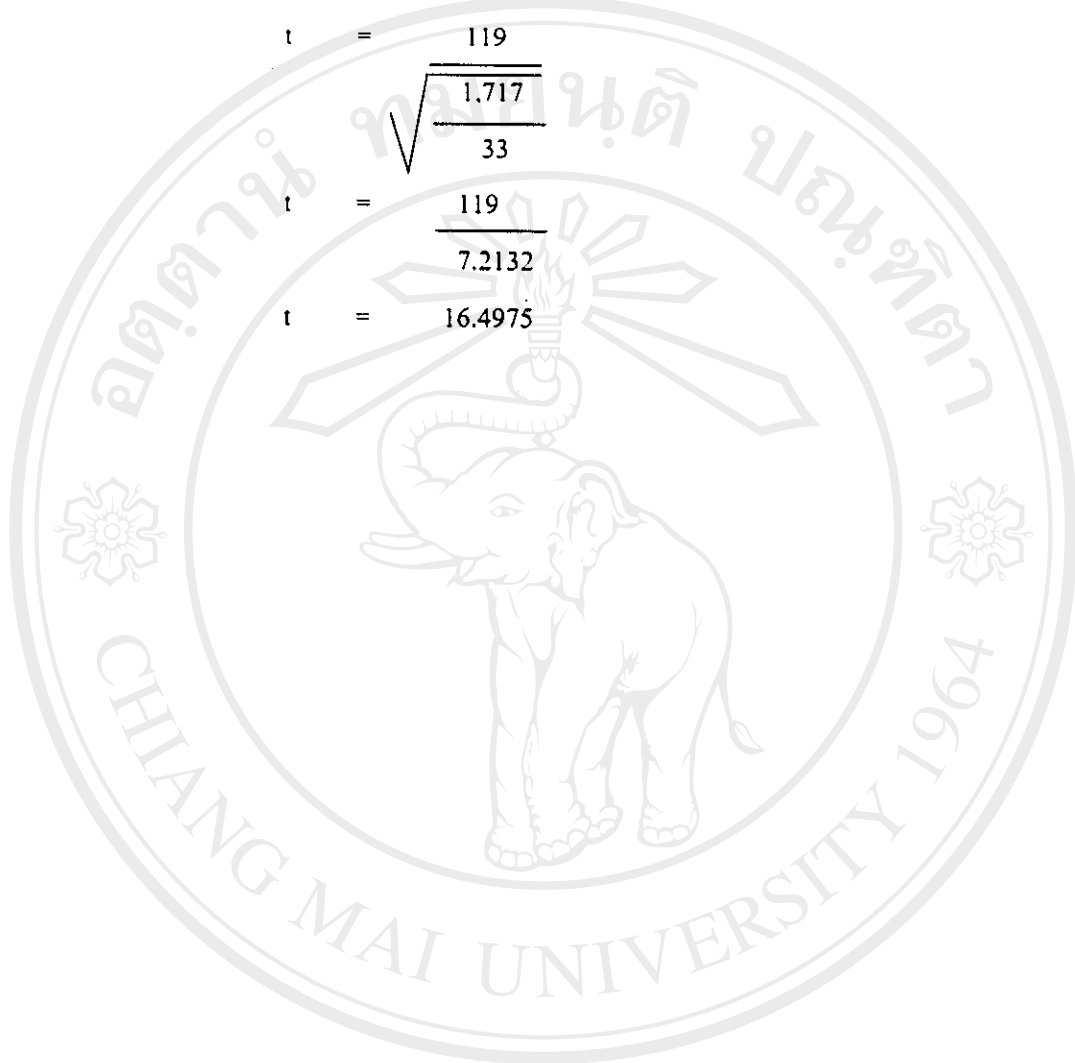
$$t = \frac{119}{\sqrt{\frac{34(467) - (119)^2}{(34-1)}}}$$

$$t = \frac{119}{\sqrt{\frac{15.878 - 14.161}{33}}}$$

$$t = \frac{119}{\sqrt{\frac{1.717}{33}}}$$

$$t = \frac{119}{7.2132}$$

$$t = 16.4975$$



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

ตาราง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การอนุรักษ์น้ำ จากการทดสอบก่อนเรียน(Pre-test) และ
ทดสอบหลังเรียน(Post-test)ของนักเรียน

เลขที่	ก่อนเรียน (10)	หลังเรียน(10)	D	D ²
1	5	9	4	16
2	5	9	4	16
3	6	9	3	9
4	4	8	4	16
5	6	10	4	16
6	4	8	4	16
7	4	9	5	25
8	4	8	4	16
9	5	10	5	25
10	5	10	5	25
11	6	9	3	9
12	6	8	2	4
13	4	9	5	25
14	6	10	4	16
15	4	10	6	36
16	4	9	5	25
17	6	10	4	16
18	5	9	4	16
19	4	9	5	25
20	5	9	4	16
21	4	9	5	25
22	5	9	4	16
23	4	8	4	16
24	4	8	4	16
25	5	8	3	9
26	4	9	5	25

ตาราง (ต่อ)

เลขที่	ก่อนเรียน (10)	หลังเรียน (10)	D	D ²
27	4	7	3	9
28	3	8	5	25
29	4	8	4	16
30	3	9	6	36
31	4	8	4	16
32	4	9	5	25
33	5	10	5	25
34	3	7	4	16
คะแนนรวม	154	299	145	643
	$\bar{X} = 4.52941$	$\bar{X} = 8.79411$	$\sum D = 145$ $(\sum D)^2 = 21,025$	$\sum D^2 = 643$

$$\sum D = 145 : \sum D^2 = 643 : (\sum D)^2 = 21,025 : N = 34$$

คำนวณหาค่าความแตกต่างจากคะแนนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การอนุรักษ์น้ำ

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

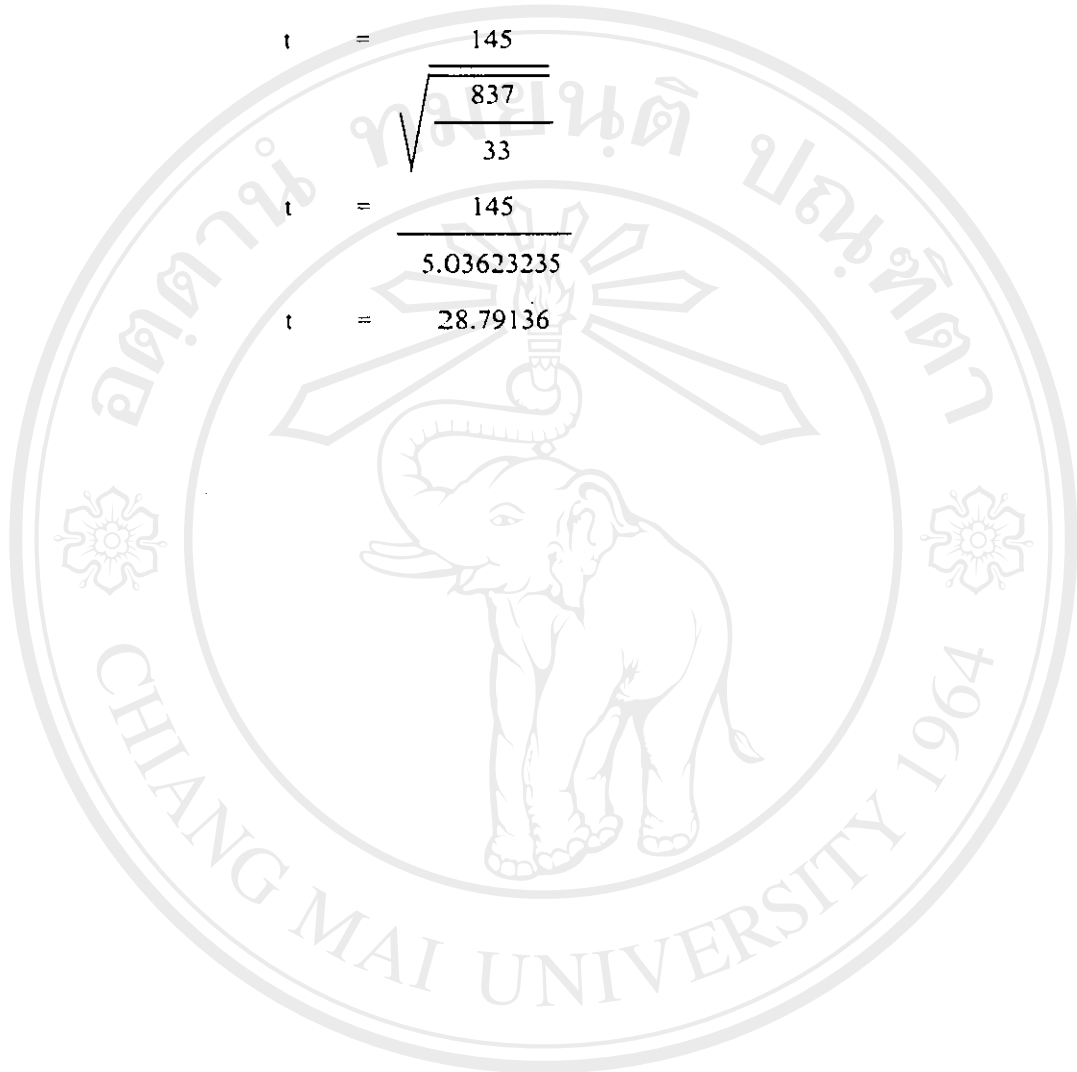
$$t = \frac{145}{\sqrt{\frac{34(643) - (145)^2}{(34-1)}}}$$

$$t = \frac{145}{\sqrt{\frac{21.862 - 21.025}{33}}}$$

$$t = \frac{145}{\sqrt{\frac{837}{33}}}$$

$$t = \frac{145}{5.03623235}$$

$$t = 28.79136$$



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

ตาราง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การอนุรักษ์อากาศ จากการทดสอบก่อนเรียน(Pre-test) และ
ทดสอบหลังเรียน(Post-test)ของนักเรียน

เลขที่	ก่อนเรียน (10)	หลังเรียน (10)	D	D ²
1	4	8	4	16
2	5	8	3	9
3	5	10	5	25
4	3	8	5	25
5	4	8	4	16
6	4	8	4	16
7	3	8	5	25
8	3	8	5	25
9	3	8	5	25
10	4	7	3	9
11	4	9	5	25
12	5	8	3	9
13	4	9	5	25
14	5	9	4	16
15	6	8	2	4
16	6	9	3	9
17	4	8	4	16
18	4	9	5	25
19	4	9	5	25
20	4	9	5	25
21	5	8	3	9
22	6	8	2	4
23	5	9	4	16
24	6	9	3	9
25	6	9	3	9
26	6	10	4	16

ตาราง (ต่อ)

เลขที่	ก่อนเรียน (10)	หลังเรียน (10)	D	D ²
27	5	8	3	9
28	6	9	3	9
29	5	8	3	9
30	6	9	3	9
31	6	8	2	4
32	5	8	3	9
33	6	9	3	9
34	6	8	2	4
คะแนนรวม	163	288	125	495
	$\bar{X} = 4.7941$	$\bar{X} = 8.470588$	$\sum D = 125$ $(\sum D)^2 = 15,625$	$\sum D^2 = 495$

$$\sum D = 125 \quad ; \quad \sum D^2 = 495 \quad ; \quad (\sum D)^2 = 15,625 \quad ; \quad N = 34$$

คำนวณหาค่าความแตกต่างจากคะแนนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การอนุรักษ์อากาศ

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

$$t = \frac{125}{\sqrt{\frac{34(495) - (125)^2}{(34-1)}}}$$

$$t = \frac{125}{\sqrt{\frac{16,830 - 15,625}{33}}}$$

$$t = \frac{125}{\sqrt{\frac{1,205}{33}}}$$

$$t = \frac{124}{6.0427768}$$

$$t = 20.68585$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

ตาราง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การอนุรักษ์ป่าไม้ จากการทดสอบก่อนเรียน(Pre-test) และ
ทดสอบหลังเรียน(Post-test)ของนักเรียน

เลขที่	ก่อนเรียน (10)	หลังเรียน (10)	D	D ²
1	4	8	4	16
2	5	9	4	16
3	5	8	3	9
4	5	7	2	4
5	5	8	3	9
6	5	9	4	16
7	5	7	2	4
8	6	7	1	1
9	4	7	3	9
10	4	7	3	9
11	5	9	4	16
12	4	9	5	25
13	5	7	2	4
14	4	6	2	4
15	6	8	2	4
16	5	8	3	9
17	5	8	3	9
18	5	9	4	16
19	5	8	3	9
20	7	10	3	9
21	5	8	3	9
22	5	9	4	16
23	5	8	3	9
24	5	9	4	16
25	5	8	3	9
26	5	7	2	4

ตาราง (ต่อ)

เลขที่	ก่อนเรียน (10)	หลังเรียน (10)	D	D ²
27	5	9	4	16
28	6	8	2	4
29	5	7	2	4
30	5	8	3	9
31	5	7	2	4
32	5	9	4	16
33	4	7	3	9
34	4	9	5	25
คะแนนรวม	168	272	104	348
	$\bar{X} = 4.941176$	$\bar{X} = 8.00$	$\sum D = 104$ $(\sum D)^2 = 10,816$	$\sum D^2 = 348$

$$\sum D = 104 : \sum D^2 = 348 : (\sum D)^2 = 10,816 : N = 34$$

คำนวณหาค่าความแตกต่างจากคะแนนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การอนุรักษ์ป่าไม้

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

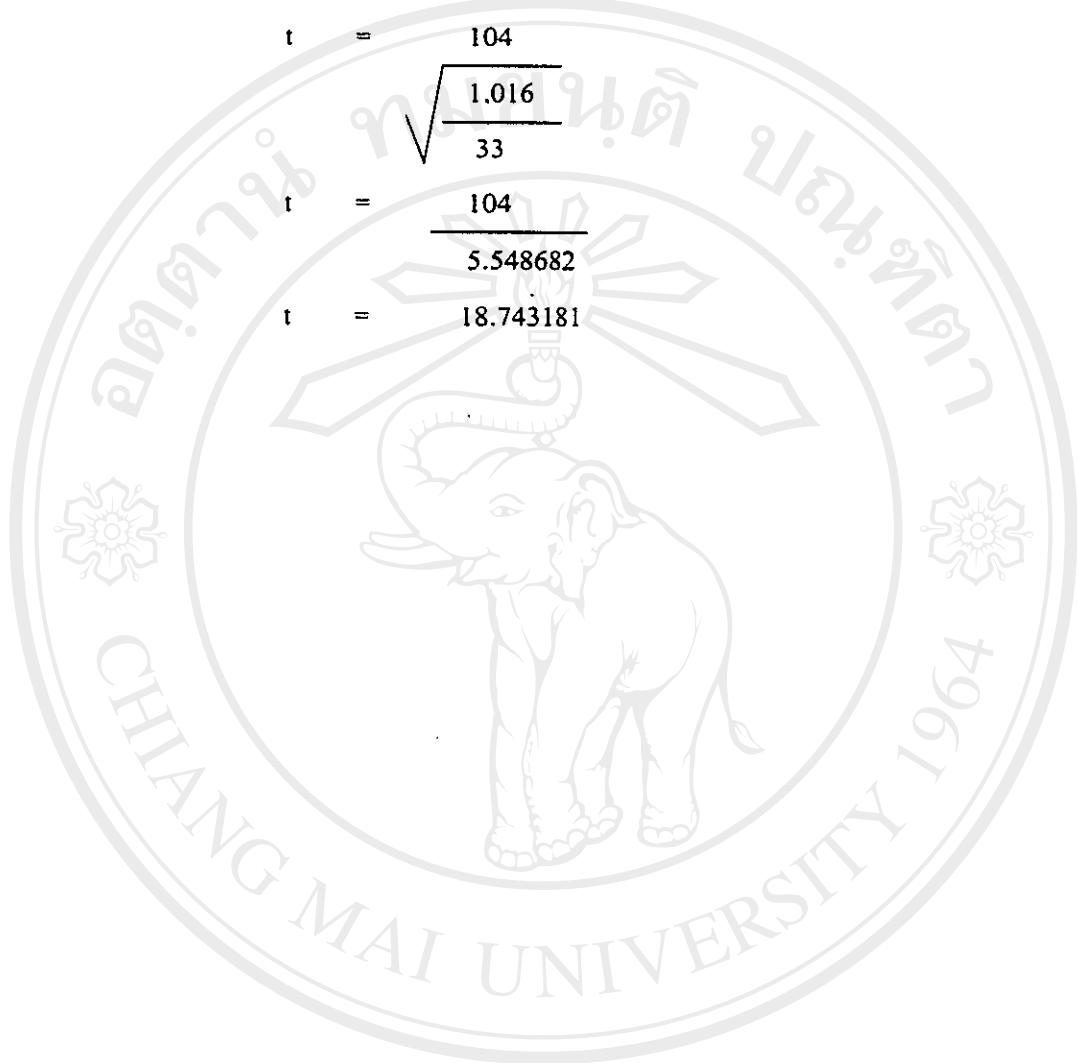
$$t = \frac{104}{\sqrt{\frac{34(348) - (104)^2}{(34-1)}}}$$

$$t = \frac{104}{\sqrt{\frac{11,832 - 10,816}{33}}}$$

$$t = \frac{104}{\sqrt{\frac{1,016}{33}}}$$

$$t = \frac{104}{5.548682}$$

$$t = 18.743181$$



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

ตาราง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การอนุรักษ์สัตว์ป่า จากการทดสอบก่อนเรียน(Pre-test) และ
ทดสอบหลังเรียน(Post-test)ของนักเรียน

เลขที่	ก่อนเรียน (10)	หลังเรียน (10)	D	D ²
1	4	8	4	16
2	4	8	4	16
3	5	9	4	16
4	3	8	5	25
5	5	8	3	9
6	5	7	2	4
7	5	7	2	4
8	6	9	3	9
9	3	7	4	16
10	5	9	4	16
11	5	9	4	16
12	4	9	5	25
13	4	7	3	9
14	5	7	2	4
15	6	8	2	4
16	6	9	3	9
17	6	8	2	4
18	6	9	3	9
19	7	9	2	4
20	4	10	6	36
21	5	7	2	4
22	4	7	3	9
23	4	9	5	25
24	4	7	3	9
25	4	9	5	25
26	6	9	3	9

ตาราง (ต่อ)

เลขที่	ก่อนเรียน (10)	หลังเรียน (10)	D	D ²
27	6	9	3	9
28	5	8	3	9
29	6	7	1	1
30	7	9	2	4
31	6	8	2	4
32	6	9	3	9
33	6	9	3	9
34	5	7	2	4
	172	279	107	381
	$\bar{X} = 5.0588223$	$\bar{X} = 8.205882$	$\sum D = 107$ $(\sum D)^2 = 11,449$	$\sum D^2 = 381$

$$\sum D = 107 : \sum D^2 = 381 : (\sum D)^2 = 11,449 : N = 34$$

คำนวณหาค่าความแตกต่างจากคะแนนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การอนุรักษ์สัตว์ป่า

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

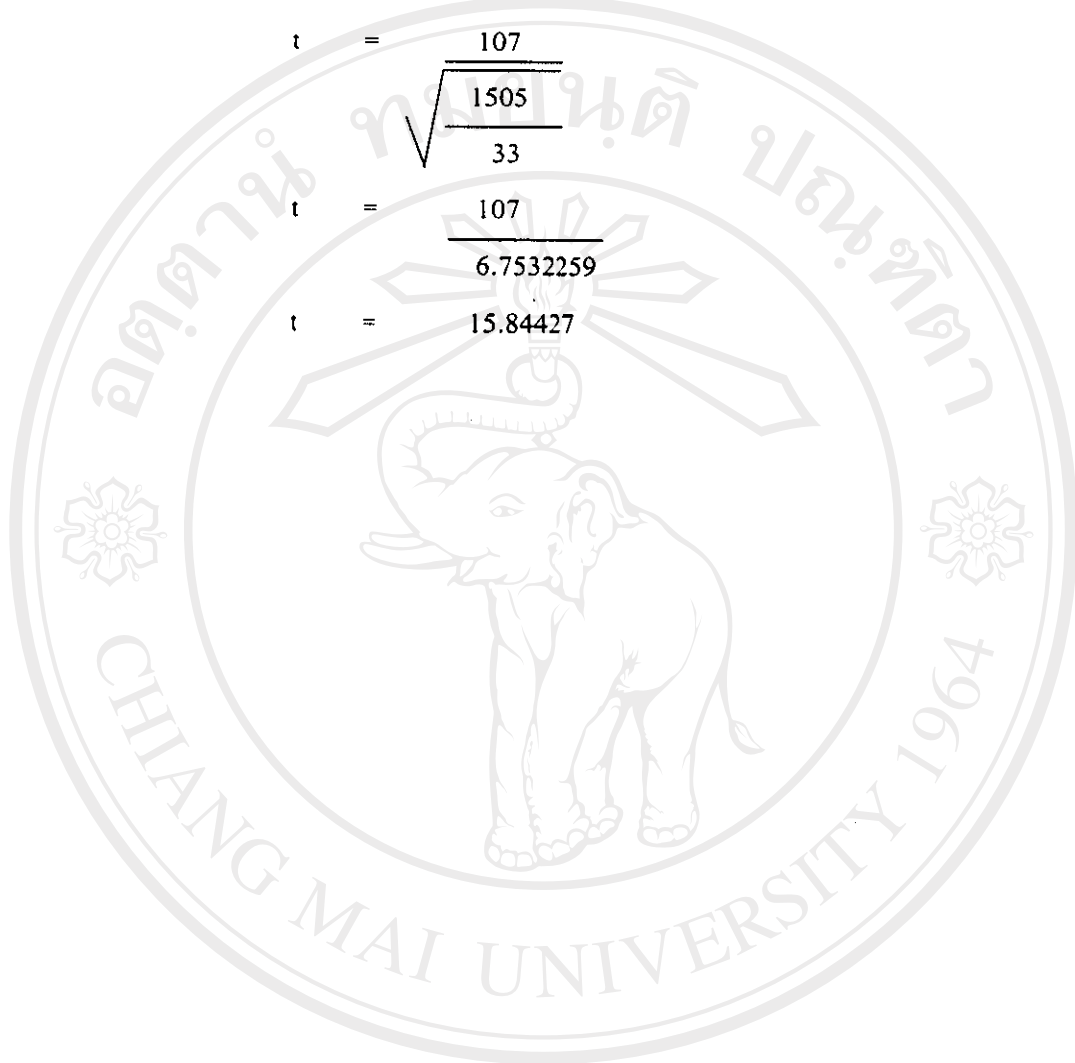
$$t = \frac{107}{\sqrt{\frac{34(381) - (107)^2}{(34-1)}}}$$

$$t = \frac{107}{\sqrt{\frac{12,954 - 11,449}{33}}}$$

$$t = \frac{107}{\sqrt{\frac{1505}{33}}}$$

$$t = \frac{107}{6.7532259}$$

$$t = 15.84427$$



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. หาค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
(ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543ข, หน้า 248 -249)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรม
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2. หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก(r) เป็นรายข้อของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย โดยใช้การวิเคราะห์เป็นรายข้อ และใช้เทคนิค 27 % ของ จุง เดห์ ฟาน (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543ข, หน้า 191 - 196)

3. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม โดยใช้สูตร KR- 20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543 ข, หน้า 215 - 217)

$$r_n = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum p q}{\sigma^2} \right\}$$

เมื่อ	r_n	แทน	ค่าความเชื่อมั่น
	n	แทน	จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของคนทำถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของคนทำผิดในแต่ละข้อ = 1 - p
	σ^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

4. วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม โดยใช้สูตรหาความเชื่อมั่น แบบแอลฟาของCronbach

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma^2} \right\}$$

เมื่อ α	หมายถึง	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
n	หมายถึง	จำนวนข้อของแบบสอบถามรายการ
$\sum \sigma_i^2$	หมายถึง	คะแนนความแปรปรวนแต่ละข้อ
σ^2	หมายถึง	คะแนนความแปรปรวนของแบบสอบถามทั้งฉบับ

(ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543ข, หน้า 218 - 220)

5. หาค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบวัดเจตคติเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียน โดยใช้การวิเคราะห์ด้วยวิธีการแจกแจงที (t - distribution) เทคนิค 25 % โดยใช้สูตร

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{S_H^2}{n_H} + \frac{S_L^2}{n_L}}}$$

เมื่อ t	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถาม
$\bar{X}_H$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง
$\bar{X}_L$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ
S_H^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนของกลุ่มสูง
S_L^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนของกลุ่มต่ำ
n_H	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูง
n_L	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มต่ำ

(พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, หน้า 130-132)

6. สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และเจตคติเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ก่อนและหลังได้รับการเรียนโดยเสริมกิจกรรมบทบาทสมมติ โดยคำนวณจากสูตร t -test Dependent Sample

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน t -distribution
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของผลต่างของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	$(\sum D)^2$	แทน	ผลรวมของผลต่างของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง
	df	แทน	$n - 1$

(ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543ข, หน้า 248)

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล

นางสาวรุ่งทิพย์ นิโรจน์

วัน เดือน ปีเกิด

14 กุมภาพันธ์ 2519

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2538

สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนพานพิทยาคม
จังหวัดเชียงราย

พ.ศ. 2542

สำเร็จการศึกษาศาสตรบัณฑิต เอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป
สถาบันราชภัฏเชียงใหม่

ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2543 - ปัจจุบัน

ครู ค.ศ. 1 ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์

โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เชียงราย อำเภอเมือง

จังหวัดเชียงราย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved