



ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและผู้ช่วยวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบแบบสำรวจรูปแบบการเรียน

- | | | |
|--------------------------------------|---|--|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรรณี ลิ้มอักษร | มหาวิทยาลัยทักษิณ | จังหวัดสงขลา |
| 2. อาจารย์สุระ ประธาน | มหาวิทยาลัยทักษิณ | จังหวัดสงขลา |
| 3. อาจารย์ฤกษ์ฤดี เสนเรือง | มหาวิทยาลัยทักษิณ | จังหวัดสงขลา |
| 4. อาจารย์วิมล เมืองอินทร์ | โรงเรียนพะเยาพิทยาคม | จังหวัดพะเยา |
| 5. อาจารย์สุทธิพร หลีเหลี่ยม | โรงเรียนเทศบาล 1 | จังหวัดนราธิวาส |
| 6. ว่าที่ร้อยตรีอัฐชัย เถารพรัตน์ | ศูนย์เครือข่ายสำนักงานรับรองมาตรฐานและ
ประเมินคุณภาพการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏ
สุราษฎร์ธานี | จังหวัดสุราษฎร์ธานี |
| 7. นายสุภวัฒน์ โสวรรณิ | กองส่งเสริมการวิจัย | สำนักงานอธิการบดี
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี |

รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ แบบวัดความสามารถ
ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และแบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหา
ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1. อาจารย์ดำรงค์ สุภายิต | โรงเรียนพุดตาลหลวงวิทยา
จังหวัดชลบุรี |
| 2. อาจารย์สุนันท์ พุทธิภูมิ | โรงเรียนพุดตาลหลวงวิทยา
จังหวัดชลบุรี |
| 3. อาจารย์เตือนใจ ควงละม้าย | โรงเรียนชุมชนบ้านช่องแสมสาร
จังหวัดชลบุรี |
| 4. อาจารย์อารมณั์ จันทร์อมรพร | โรงเรียนสงวนหญิง
จังหวัดสุพรรณบุรี |
| 5. อาจารย์รุ่งทิพย์ จำปา | โรงเรียนน้ำโสมพิทยาคม
จังหวัดอุดรธานี |
| 6. อาจารย์ณรงค์ บัวเพชร | โรงเรียนทุ่งใหญ่วิทยาคม
จังหวัดนครศรีธรรมราช |
| 7. อาจารย์คุสิต สุขรัตน์ | โรงเรียนหารเทารังสีประชาสรรค์
จังหวัดพัทลุง |
| 8. อาจารย์จิราภรณ์ วัฒนธีรประสงค์ | โรงเรียนสะเดา “บรรค์ชัยกัมพลานนท์อนุสรณ์”
จังหวัดสงขลา |
| 9. อาจารย์ชัชณูช ชาตะพล | โรงเรียนสะบ้าย้อยวิทยา
จังหวัดสงขลา |
| 10. อาจารย์หอมนวล ใจชื้อ | โรงเรียนพะเยาพิทยาคม
จังหวัดพะเยา |

รายนามผู้ช่วยวิจัย

1. นางสาวทิพวรรณ ไกรนรา นักศึกษาปริญญาโท สาขาการสอนวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2. นางสาวสุวิมล แสงศรี นักศึกษาปริญญาโท สาขาการสอนวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ข

แบบสำรวจรูปแบบการเรียน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของนักเรียน

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน หรือเติมข้อความลงในช่องว่าง

1. ชื่อ.....นามสกุล.....

2. ระดับชั้น.....

3. เพศ หญิง

ชาย

4. ระดับผลการเรียนเฉลี่ยปีการศึกษาที่ผ่านมา.....

5. ระดับผลการเรียนเฉลี่ยรายวิชาวิทยาศาสตร์ปีการศึกษาที่ผ่านมา.....

ตอนที่ 2 แบบสำรวจรูปแบบการเรียนรู้

คำชี้แจง โปรดอ่านข้อความ แล้วพิจารณาว่าข้อความดังกล่าวตรงกับลักษณะหรือพฤติกรรมของนักเรียนในระดับใด แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องทางขวามือ ดังต่อไปนี้

- 5 หมายถึง นักเรียนมีลักษณะหรือพฤติกรรมตรงกับข้อความนั้นมากที่สุด
 4 หมายถึง นักเรียนมีลักษณะหรือพฤติกรรมตรงกับข้อความนั้นมาก
 3 หมายถึง นักเรียนมีลักษณะหรือพฤติกรรมตรงกับข้อความนั้นปานกลาง
 2 หมายถึง นักเรียนมีลักษณะหรือพฤติกรรมตรงกับข้อความนั้นน้อย
 1 หมายถึง นักเรียนมีลักษณะหรือพฤติกรรมตรงกับข้อความนั้นน้อยที่สุด

ข้อความ	ระดับพฤติกรรม				
	5	4	3	2	1
1. ฉันชอบสังเกตสิ่งต่างๆ อย่างพิถีพิถะระห					
2. ฉันชอบการลงมือปฏิบัติเพื่อให้เห็นผลจริงด้วยตนเอง					
3. ฉันมักตัดสินใจสิ่งต่างๆ โดยใช้หลักเหตุผล					
4. ฉันมักตัดสินใจเรื่องราวต่างๆ โดยใช้ความรู้สึกนึกคิดของตนเอง					
5. ฉันชอบพิสูจน์เรื่องราวต่างๆ ด้วยตนเอง					
6. ฉันพยายามทำความเข้าใจกับสิ่งที่ครูสอนขณะอยู่ในชั้นเรียน					
7. ฉันชอบคิดวิเคราะห์เรื่องราวและเหตุการณ์ต่างๆ ที่ฉันพบเห็น					
8. ฉันชอบนำแนวความคิดที่ได้จากการเรียนไปทดลองใช้ในสถานการณ์จริง					
9. ฉันชอบลงมือปฏิบัติ เพื่อให้รู้ผลชัดเจนว่าเป็นไปตามทฤษฎีหรือไม่					
10. ฉันมักปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และทฤษฎีที่มีอยู่ในหนังสืออย่างเคร่งครัด					
11. ฉันมักตัดสินใจแก้ปัญหาเฉพาะหน้า ตามข้อมูลที่มีอยู่ในขณะนั้น					
12. ฉันชอบศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากที่ครูสอน เพื่อสรุปเป็นหลักการด้วยตนเอง					

ข้อความ	ระดับพฤติกรรม				
	5	4	3	2	1
13. ฉันถือว่าการมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนๆ ในระหว่างเรียนเป็นสิ่งสำคัญ					
14. ฉันชอบทดลองทำงานโดยวิธีการใหม่ๆ					
15. ฉันชอบศึกษาความคิดเห็นหลายๆ แนวทาง เพื่อทำความเข้าใจแต่ละแนวคิดนั้น					
16. ฉันมักตั้งสติและไตร่ตรองเหตุการณ์ต่างๆ อย่างรอบคอบ					
17. ฉันวางแผนอย่างชัดเจนเป็นขั้นเป็นตอนก่อนลงมือปฏิบัติงาน					
18. ฉันชอบเรียนในสิ่งที่สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง					
19. ฉันมักคิดหาแนวทางที่จะเป็นไปได้ในการแก้ปัญหาหลายๆ แนวทาง					
20. ฉันมีความรู้สึกไวต่อสิ่งที่ผ่านเข้ามาในชีวิตของฉัน					
21. ฉันถือว่าเหตุผลและความถูกต้องมีความสำคัญในการทำงาน					
22. ฉันชอบทำตามความรู้สึกนึกคิดของตนเองเสมอ					
23. ฉันชอบทำงานที่มีหลักในการตัดสินใจที่ชัดเจนแน่นอน					
24. ฉันชอบวิเคราะห์เปรียบเทียบความคิดเห็นต่างๆ ที่เสนอกันในชั้นเรียน					
25. ฉันชอบทำตามความคิดที่สรุปได้ด้วยตนเอง					
26. ฉันชอบเรียนในเรื่องที่ฉันรู้สึกหรือสัมผัสได้ด้วยตนเอง					
27. ฉันชอบเรียนรู้จากการสังเกตสิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นรอบตัวเสมอ					
28. ฉันชอบทดสอบสิ่งต่างๆ ที่ฉันสงสัย					
29. ฉันชอบรวบรวมข้อมูลเพื่อการวางแผนก่อนที่จะลงมือทำงาน					
30. ฉันไม่เชื่ออะไรง่ายๆ จนกว่าจะพิสูจน์ให้เห็นจริง					
31. ฉันมักคิดใคร่ครวญถึงสิ่งต่างๆ ในหลายๆ แง่มุม					
32. ฉันชอบวางแผนเป็นอย่างดี เพื่อความราบรื่นในการทำงาน					

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ

รายวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เวลา 26 ชั่วโมง ในเวลาเรียน

สาระสำคัญ

ความรู้เกี่ยวกับประวัติความเป็นมา และข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับตำบพลูตาหลวง โดยเฉพาะเขาพลูตาหลวงและหาดเสมสาร

การจัดทำโครงการเพื่อแก้ปัญหา / ข้อสงสัย เกี่ยวกับลักษณะ และสภาพแวดล้อมทั่วไปของเขพลูตาหลวงและหาดเสมสาร

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

เมื่อเรียนจบแล้วนักเรียนสามารถ

ด้านความรู้ความคิด (K)

1. บอกประวัติความเป็นมาของตำบพลูตาหลวงได้
2. บอกข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับตำบพลูตาหลวงได้
3. ระบุปัญหา / ข้อสงสัย เกี่ยวกับลักษณะ และสภาพแวดล้อมทั่วไปของเขพลูตาหลวงและหาดเสมสารได้
4. วางโครงการเพื่อแก้ปัญหา / ข้อสงสัย เกี่ยวกับลักษณะ และสภาพแวดล้อมทั่วไปของเขพลูตาหลวงและหาดเสมสารได้
5. กำหนดจุดมุ่งหมายของโครงการที่เลือกทำ (ในข้อ 4) ได้
6. วางแผนการดำเนินโครงการที่เลือกทำได้
7. ดำเนินการตามแผนที่วางไว้ในโครงการได้
8. ประเมินผลของโครงการที่เลือกทำได้

ด้านกระบวนการ (P)

1. กระบวนการกลุ่ม

2. กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4. การสืบเสาะหาความรู้
5. การนำเสนอข้อมูล

ด้านเจตคติ (A)

1. ความสนใจ
2. ความรับผิดชอบ
3. ความเพียรพยายาม
4. ความมีระเบียบรอบคอบ
5. ความซื่อสัตย์
6. ความมีใจกว้าง

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นนำเสนอปัญหา

(6 ชั่วโมง)

1. แบ่งนักเรียนออกเป็น 8 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ตามรูปแบบการเรียนรู้
2. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับตำบลพลูตาหลวง ถึงความเป็นมา และสภาพต่างๆ ไปของชุมชน เช่น ชื่อพลูตาหลวงมีที่มาอย่างไร สภาพแวดล้อมภายในชุมชนมีลักษณะเป็นอย่างไร
3. นักเรียนศึกษาประวัติของตำบลพลูตาหลวง และสภาพแวดล้อมทั่วไปโดยการบรรยายของวิทยากร แล้วตอบคำถามจากใบงาน เรื่อง ตำบลพลูตาหลวง
4. ครูนำอภิปรายเกี่ยวกับสภาพทั่วไปของเขاطลูตาหลวงและหาดแสมสาร แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสำรวจลักษณะ และสภาพแวดล้อมทั่วไปบริเวณเขاطลูตาหลวง และหาดแสมสาร พร้อมทั้งบันทึกปัญหา / ข้อสงสัย เกี่ยวกับลักษณะ และสภาพแวดล้อมทั่วไปของเขاطลูตาหลวงและหาดแสมสารที่นักเรียนพบ
5. นักเรียนทุกกลุ่มนำปัญหาที่ไปสำรวจพบมานำเสนอหน้าชั้นเรียน
6. แต่ละกลุ่มพิจารณาเลือกปัญหา / ข้อสงสัย ที่ตนสนใจจะทำโครงการ

ขั้นกำหนดจุดมุ่งหมาย

(4 ชั่วโมง)

1. เมื่อได้ปัญหาแล้ว ให้แต่ละกลุ่มรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่สนใจพร้อมทั้งร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการแก้ปัญหาเหล่านั้นว่าจะทำอย่างไร

2. นักเรียนเลือกแนวทางการแก้ปัญหา ตั้งชื่อโครงการ แล้วพิจารณาเขียนจุดมุ่งหมายของโครงการ

3. นำเสนอโครงการที่ทำให้เพื่อนและครูทราบ เพื่อให้คำแนะนำ และปรับปรุงแก้ไข

ขั้นวางแผน

(4 ชั่วโมง)

1. ภายในกลุ่มร่วมพิจารณาการดำเนินงาน ครูมีหน้าที่ให้คำแนะนำ โดยใช้คำถามเป็นแนวทาง ดังนี้

- ทำไมต้องทำโครงการนี้ (หลักการและเหตุผล)
- ทำเพื่ออะไร (วัตถุประสงค์)
- ทำอย่างไร (วิธีดำเนินงาน)
- ทำเมื่อใด (ระยะเวลา)
- ใช้วัสดุอุปกรณ์และทรัพยากรอะไรบ้าง (งบประมาณและทรัพยากรอื่นๆ)
- ใครทำ (ผู้รับผิดชอบ)
- เกิดอะไรขึ้นเมื่อสิ้นสุดโครงการ (ผลที่คาดว่าจะได้รับ)

2. ทุกกลุ่มเสนอโครงการที่วางแผนต่อครูตามแบบฟอร์มการเขียนโครงการ และร่วมกันพิจารณาปรับปรุงแก้ไขโครงการให้เหมาะสม

ขั้นดำเนินการ

(8 ชั่วโมง)

ทุกกลุ่มดำเนินงานตามโครงการที่วางแผนไว้ ครูคอยติดตามดูแลการดำเนินงานอย่างใกล้ชิด เมื่อนักเรียนดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลแต่ละครั้ง ต้องกลับมานำเสนอเพื่อจะให้ทราบความก้าวหน้าของโครงการ นอกจากนี้ ครูจะต้องขอความร่วมมือจากบุคคลที่นักเรียนจะไปขอข้อมูลสำหรับการศึกษาค้นคว้า เมื่อมีปัญหาอุปสรรคในการดำเนินงานต้องร่วมกันแก้ไข โดยให้นักเรียนเป็นผู้ตัดสินใจ และหาแนวทางแก้ไขปัญหาหรืออุปสรรคที่เกิดขึ้น ครูเป็นเพียงผู้ให้คำแนะนำ

ขั้นประเมินผล

(4 ชั่วโมง)

ทุกกลุ่มรายงานผลการดำเนินงานให้สมาชิกทุกคนทราบ โดยการอภิปรายประกอบข้อมูลที่ค้นคว้า แล้วให้ข้อเสนอแนะในการทำงานของแต่ละกลุ่มแล้วประเมินผลว่าโครงการของกลุ่มตนบรรลุจุดมุ่งหมายหรือไม่ ตามแบบประเมินโครงการที่ครูจัดทำให้

การวัดและประเมินผล

พฤติกรรม	วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้
<p>ด้านความรู้ความคิด (K)</p> <ul style="list-style-type: none"> - บอกประวัติความเป็นมาของ ตำบลพลูตาหลวงได้ - บอกข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับตำบลพลูตาหลวงได้ - ระบุปัญหา/ข้อสงสัย เกี่ยวกับ ลักษณะและสภาพ แวดล้อมทั่วไป ของเขาพลูตาหลวงและหาดแสมสารได้ - วางโครงการเพื่อแก้ปัญหา / ข้อสงสัย เกี่ยวกับลักษณะและสภาพแวดล้อมทั่วไปของเขาพลูตาหลวงและหาดแสมสารได้ - กำหนดจุดมุ่งหมายของโครงการ ที่เลือกทำ (ในข้อ 4) ได้ - วางแผนการดำเนินโครงการที่เลือกทำได้ - ดำเนินการตามแผนที่วางไว้ในโครงการได้ - ประเมินผลของโครงการที่เลือกทำได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนเขียนตอบคำถามใน ใบงานเรื่อง ตำบลพลูตาหลวง - นักเรียนบันทึกข้อมูลและปัญหา / ข้อสงสัย ที่พบจากการสำรวจ เขาพลูตาหลวง - นักเรียนเลือกแนวทางแก้ปัญหา - นักเรียนตั้งชื่อโครงการ - นักเรียนกำหนดจุดมุ่งหมายโครงการที่เลือกทำ - นักเรียนเขียนโครงการที่เลือกทำ - นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาตามขั้นตอนการทำโครงการ - นักเรียน เพื่อน และครูผู้สอน ประเมินผลโครงการ 	<ul style="list-style-type: none"> - ใบงานเรื่อง ตำบลพลูตาหลวง - แบบบันทึกข้อมูลจากการสำรวจเขาพลูตาหลวงและหาดแสมสาร - ใบงานเรื่อง การกำหนดจุดมุ่งหมายโครงการ - เกณฑ์การให้คะแนนการเขียนโครงการ - แบบบันทึกกิจกรรมโครงการ - แบบประเมินโครงการ
<p>ด้านกระบวนการ (P)</p> <ul style="list-style-type: none"> - กระบวนการกลุ่ม - กระบวนการแก้ปัญหา ทางวิทยาศาสตร์ 	<ul style="list-style-type: none"> - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ 	<ul style="list-style-type: none"> - แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

พฤติกรรม	วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้
<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ - การสืบเสาะหาความรู้ - การนำเสนอข้อมูล 	<ul style="list-style-type: none"> - สังเกตการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำงานของนักเรียน ในด้านการสังเกต การจำแนกประเภท การวัด การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การทดลอง และการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป - ประเมินรายงานการสืบค้นข้อมูล - ประเมินการนำเสนอหน้าชั้นเรียน 	<ul style="list-style-type: none"> - แบบสังเกตการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ - แบบประเมินรายงานการสืบค้นข้อมูล - แบบประเมินการนำเสนอหน้าชั้นเรียน
ด้านเจตคติ (A) <ul style="list-style-type: none"> - ความสนใจ - ความรับผิดชอบ - ความเพียรพยายาม - ความมีระเบียบรอบคอบ - ความซื่อสัตย์ - ความมีใจกว้าง 	<ul style="list-style-type: none"> - สังเกตพฤติกรรมการทำงานในห้องเรียนในด้านความสนใจ ความรับผิดชอบ ความเพียรพยายาม ความมีระเบียบรอบคอบ ความซื่อสัตย์ และความมีใจกว้าง 	<ul style="list-style-type: none"> - แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

สื่อการเรียนรู้

1. ใบงาน เรื่อง ตำบลพญาดาลหวง
2. แผนที่ตำบลพญาดาลหวง
3. สไลด์ภาพถ่ายตำบลพญาดาลหวง
4. ภาพถ่ายเขาพญาดาลหวงและหาดเสมสาธ
5. แบบบันทึกข้อมูลจากการสำรวจเขาพญาดาลหวง
6. แบบบันทึกข้อมูลจากการสำรวจหาดเสมสาธ
7. ใบงาน เรื่อง การกำหนดจุดมุ่งหมายโครงการ
8. แบบฟอร์มการเขียนโครงการ
9. แบบบันทึกการปฏิบัติโครงการ
10. แบบประเมินโครงการ

แหล่งการเรียนรู้

1. อาจารย์เตือนใจ ลดหวัน วิทยากรผู้บรรยายเรื่อง ประวัติและสภาพแวดล้อมทั่วไปของตำบลพญาทอน
2. สถานที่ต่างๆ ในตำบลพญาทอน เช่น เขาพญาทอน คลองพญาทอน โรงเรียนพญาทอนวิทยา ตลาดศรีประพัฒน์ ค่ายมหาเจษฎาราชเจ้า
3. เขาพญาทอน ต. พญาทอน อ. สักหีบ จ. ชลบุรี
4. หาดแสมสาร ต. แสมสาร อ. สักหีบ จ. ชลบุรี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

รายวิชา วิศวกรรมวิทยาศาสตร์
เรื่อง หาดแสมสาร

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

ปัญหา / ข้อสงสัยเกี่ยวกับลักษณะและสภาพแวดล้อมทั่วไปของหาดแสมสาร

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

เมื่อเรียนจบแล้วนักเรียนสามารถ

ด้านความรู้ความคิด (K)

1. ระบุปัญหา / ข้อสงสัย เกี่ยวกับลักษณะ และสภาพแวดล้อมทั่วไปของหาดแสมสารได้

ด้านกระบวนการ (P)

1. กระบวนการกลุ่ม
2. กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ด้านเจตคติ (A)

1. ความสนใจ
2. ความรับผิดชอบ
3. ความมีระเบียบรอบคอบ
4. ความมีใจกว้าง

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)

1. ครูถามทบทวนว่าชั่วโมงที่แล้วนักเรียนได้ไปศึกษาแหล่งทรัพยากรธรรมชาติที่ใด (เขาพลูดาวหลวง) แล้วถามต่อไปว่าแหล่งทรัพยากรธรรมชาติมีที่ไหนอีกบ้าง (แม่น้ำ ทะเล)
2. ครูให้นักเรียนดูภาพทะเลที่ครูเตรียมไว้ โดยไม่ได้บอกนักเรียนล่วงหน้าว่าเป็นภาพหาดแสมสาร แล้วให้นักเรียนทายว่าเป็นที่ใด

ชั้นกิจกรรมการเรียนรู้ (80 นาที)

1. ครูนำอภิปรายเกี่ยวกับหาดแสมสาร โดยมีแนวคำถามดังนี้
 - หาดแสมสารตั้งอยู่ที่ใด (ต. แสมสาร อ.สัตหีบ)
 - ชุมชนใช้ประโยชน์จากหาดแสมสารอย่างไรบ้าง (ประกอบอาชีพ เป็นสถานที่พักผ่อน เล่นกีฬา)
 - หาดแสมสารที่นักเรียนพบเห็นในปัจจุบันมีลักษณะเป็นอย่างไร (บางแห่งมีขยะเกลื่อนกลาดบริเวณชายหาด และบางแห่งก็มีขยะลอยอยู่เต็มในทะเล ไม่สามารถเล่นน้ำได้ แต่ก็มีบางพื้นที่ที่มีการอนุรักษ์ไม่ให้ชาวบ้านเข้าไปทำการประมง จึงทำให้พื้นที่บริเวณนั้นมีขยะน้อย และยังมีสภาพที่สมบูรณ์อยู่)
 - นักเรียนได้ใช้ประโยชน์จากหาดแสมสารในด้านการเรียนรู้อย่างไรบ้าง (ใช้ในการศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับระบบนิเวศทางทะเล)
2. ครูอธิบายเหตุผลว่าทำไมเราจึงไม่ศึกษาชายทะเลในพื้นที่ตำบลพลูตาหลวง เนื่องจากชายทะเลในพื้นที่ตำบลพลูตาหลวงเป็นเขตของกองทัพเรือ ซึ่งลำบากในการที่นักเรียนจะเข้าไปทำการสำรวจ และเก็บข้อมูลหลายๆ ครั้ง หากนักเรียนสนใจทำโครงการด้านนี้ จึงเปลี่ยนมาศึกษาหาดแสมสารในการศึกษาแทน
3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสำรวจหาดแสมสารทั้งบนบก และได้ทะเลแล้วช่วยกันวิเคราะห์ปัญหาหรือข้อสงสัยที่เกี่ยวกับลักษณะ และสภาพแวดล้อมทั่วไปของหาดแสมสาร (ทำนอกเวลาเรียนในวันเสาร์ช่วงเช้า) ซึ่งครูทำหนังสือแจ้งให้ผู้ปกครองนักเรียนรับทราบ และอนุญาตให้นักเรียนมาร่วมกิจกรรมดังกล่าว โดยครูผู้สอน และผู้ช่วยวิจัย จำนวน 3 คน จะเป็นผู้คอยดูแลนักเรียนระหว่างการดำเนินกิจกรรม
4. ครูแนะนำขั้นตอน ขอบเขต และข้อควรระวังในการสำรวจแก่นักเรียน ดังนี้
 - นักเรียนรับอุปกรณ์ดำน้ำ ได้แก่ เสื้อชูชีพ หน้ากาก และสน็อกเกิล คนละ 1 ชุด แล้วทำการฝึกดำน้ำพร้อมกันก่อนเริ่มสำรวจ โดยเจ้าหน้าที่จากมูลนิธิกิจกรรมวิทยาศาสตร์ทางทะเลและการอนุรักษ์ ซึ่งจะคอยให้ความช่วยเหลือ และดูแลความปลอดภัยให้กับนักเรียนตลอดระยะเวลาของการทำกิจกรรม
 - ในการสำรวจหาดแสมสารให้นักเรียนทุกกลุ่มสำรวจทั้งบริเวณบนชายหาดและใต้ทะเล ในบริเวณหน้าวิหารหลวงพ่อคำ ซึ่งจะแบ่งการสำรวจเป็น 2 ชุด โดยให้นักเรียนชุดที่ 1 คือ กลุ่มที่ 1-4 ทำการสำรวจบริเวณชายหาดก่อน แล้งจึงลงไปสำรวจใต้ทะเล ส่วนชุดที่ 2 คือ กลุ่มที่ 5-8 ทำการสำรวจใต้ทะเลก่อน แล้วจึงขึ้นมาสำรวจบริเวณชายหาด โดยมีครูผู้สอน

ผู้ช่วยวิจัย และครูฝึกค่าน้ำเป็นผู้คอยดูแลนักเรียนตลอดเวลา ในการสำรวจแต่ละแห่งจะใช้เวลา
แห่งละ 1 ชั่วโมง

- ระหว่างทำการสำรวจ หากนักเรียนมีปัญหาหรือข้อสงสัยใดๆ สามารถถามครู
ได้ตลอดเวลา

- ข้อมูลเบื้องต้นที่ทุกกลุ่มควรจะสำรวจได้ คือ สภาพแวดล้อมทั่วไป
ของหาดแสมสาร เช่น สีของน้ำทะเลและหาดทราย ระดับความลึก สิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต
ที่อยู่ในบริเวณนั้น เป็นต้น

- ในการวัดระดับความลึกของน้ำให้นักเรียนใช้เชือกผูกติดกับก้อนอิฐ แล้ว
หย่อนลงในบริเวณที่นักเรียนต้องการวัดระดับความลึก แล้วนำไปวัดระยะทางด้วยตลับเมตร
ทำการทดสอบประมาณ 3 ครั้งในบริเวณใกล้เคียงกัน แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยของระดับความลึกจริง
(ครูเป็นผู้เตรียมอุปกรณ์ให้)

- นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์ปัญหาหรือข้อสงสัยที่เกี่ยวกับลักษณะและสภาพ
แวดล้อมทั่วไปของหาดแสมสาร โดยใช้ข้อมูลที่พื้นฐานที่ได้จากการสำรวจมาช่วยในการวิเคราะห์
ปัญหา/ ข้อสงสัย แล้วบันทึกลงในแบบบันทึกข้อมูล

- ในการสำรวจได้ทะเล ห้ามนักเรียนออกนอกบริเวณแนวกันเชือกที่กำหนดไว้
เพราะเป็นบริเวณน้ำลึก และมีหอยเม่นจำนวนมาก อาจเกิดอันตรายได้

- นักเรียนไม่ควรเล่น หรือหยอกล้อกันระหว่างการสำรวจ เพราะอาจทำให้เกิด
อุบัติเหตุได้

5. แต่ละกลุ่มนำเสนอปัญหาหรือข้อสงสัยที่เกี่ยวกับลักษณะ และสภาพแวดล้อมทั่วไป
ของหาดแสมสาร ให้เพื่อนๆ และครูทราบ เช่น

- ทำอย่างไรจึงจะทำให้หาดแสมสารปราศจากขยะ

- ปะการังที่พบบริเวณหาดแสมสารเป็นปะการังชนิดใดบ้าง

- ทำอย่างไรจึงจะจัดคราบน้ำมันในทะเลได้

- ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของปะการังใต้อะไรบ้าง

6. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาที่แต่ละกลุ่มนำเสนอ
ว่าสอดคล้อง และมีความเป็นไปได้ในการศึกษาหรือไม่ ถ้าปัญหาใดไม่สอดคล้องก็ให้ตัดออก
ไม่ต้องนำมาพิจารณาเลือกทำโครงการ เช่น - ทำไมปลาต้องอาศัยอยู่ในน้ำ

- ปะการังมีทั้งหมดกี่ชนิด

ขั้นสรุป (25 นาที)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปปัญหา / ข้อสงสัย เกี่ยวกับลักษณะ และสภาพแวดล้อมทั่วไปของหาดแสมสารที่นักเรียนทุกกลุ่มสำรวจพบอีกครั้ง
2. ครูให้เวลานักเรียน 15 นาที ปรึกษากัน เพื่อเลือกปัญหา / ข้อสงสัย จากการสำรวจ เขาพลูตาหลวงและหาดแสมสารเพื่อจัดทำโครงการแก้ปัญหา แล้วนำเสนอให้เพื่อนและครูทราบ
3. ครูตั้งการบ้าน โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มกลับไปค้นคว้าข้อมูลในเรื่องที่กลุ่มตนสนใจจัดทำเป็นโครงการ แล้วมานำเสนอหน้าชั้นเรียนในชั่วโมงต่อไป พร้อมทั้งส่งรายงานการค้นคว้าค้างหัวข้อต่อไปนี้
 - ปัญหาที่เลือกทำโครงการ
 - วิธีแก้ปัญหาที่นักเรียนค้นคว้ามาได้ทั้งหมดว่ามีวิธีใดบ้าง
 - ระบุวิธีแก้ปัญหาที่นักเรียนเลือกใช้ในการทำโครงการ พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลว่าทำไมจึงเลือกวิธีนี้แก้ปัญหา

การวัดและประเมินผล

พฤติกรรม	วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้
ด้านความรู้ความคิด (K) - ระบุปัญหา / ข้อสงสัย เกี่ยวกับลักษณะและสภาพแวดล้อมทั่วไปของหาดแสมสารได้	- นักเรียนบันทึกข้อมูลและปัญหา / ข้อสงสัย ที่พบจากการสำรวจ เขาพลูตาหลวง	- แบบประเมินการบันทึกข้อมูลจากการสำรวจหาดแสมสาร
ด้านกระบวนการ (P) - กระบวนการกลุ่ม - กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ - ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เฉพาะขั้นนำเสนอปัญหา - สังเกตการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำงานของนักเรียน ในด้านการสังเกต การวัด และการจำแนกประเภท	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ - แบบสังเกตการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

พฤติกรรม	วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้
ด้านเจตคติ (A) - ความสนใจ - ความรับผิดชอบ - ความมีระเบียบรอบคอบ - ความมีใจกว้าง	- สังเกตพฤติกรรมการทำงาน ในห้องเรียนในด้าน ความสนใจ ความรับผิดชอบ ความมีระเบียบ รอบคอบ และความมีใจกว้าง	- แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

สื่อการเรียนรู้

1. อุปกรณ์คาน้ำ
2. ภาพถ่ายหาคัดแสมสาร ต.แสมสาร อ.สัตหีบ จ.ชลบุรี
3. แบบบันทึกข้อมูลจากการสำรวจหาคัดแสมสาร
4. คู่มือการสำรวจสัตว์ทะเล
5. คู่มือการสำรวจปะการัง
6. คู่มือการสำรวจพืชใต้ทะเล

แหล่งการเรียนรู้

1. เจ้าหน้าที่จากมูลนิธิกิจกรรมวิทยาศาสตร์ทางทะเลและการอนุรักษ์
2. หาคัดแสมสาร ต.แสมสาร อ.สัตหีบ จ.ชลบุรี

ภาพถ่ายหาดแสมสาร



ลิขสิทธิ์
Copyright ©
All

มหาวิทยาลัย
สงขลานครินทร์

สงขล
สงขล
สงขล

แบบบันทึกข้อมูล

(การสำรวจหาดแสมสาร)

สถานที่สำรวจ.....

วัน / เดือน / ปี.....

เวลา.....

ผู้สำรวจ กลุ่มที่.....

1.....

2.....

3.....

4.....

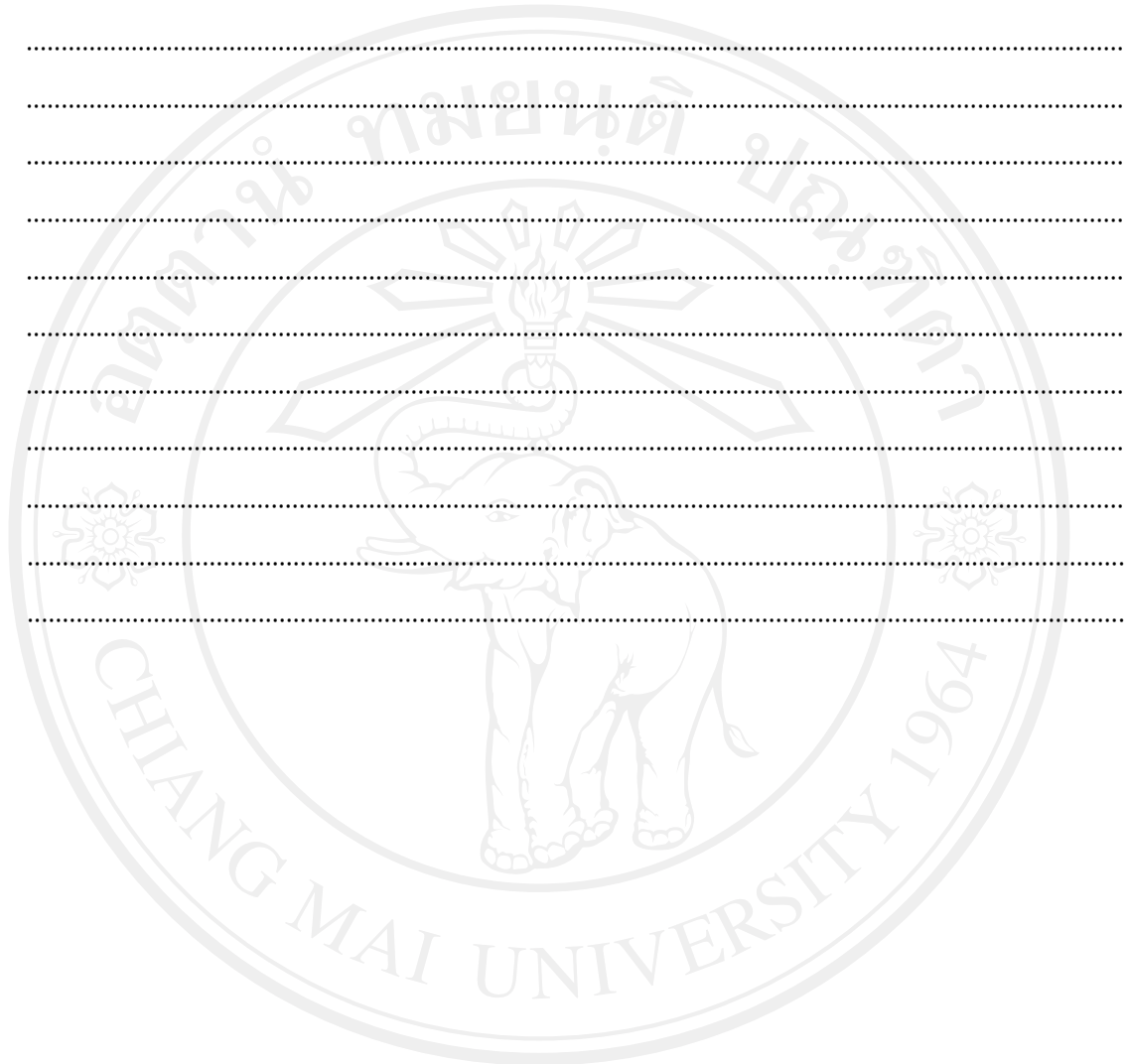
5.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนสำรวจหาดแสมสารทั้งบริเวณชายหาดและใต้ทะเล แล้วช่วยกันบันทึกข้อมูลต่อไปนี้ (โดยให้นักเรียนดูจากคู่มือการสำรวจสัตว์ทะเล คู่มือสำรวจปะการัง และคู่มือสำรวจพืชใต้ทะเล ที่ครูเตรียมไว้อย่างละ 1 ชุด)

1.

สิ่งที่สำรวจ	ชายหาด	ใต้ทะเล
สิ่งมีชีวิต		
สิ่งไม่มีชีวิต		
ลักษณะของพื้นทราย		
ระดับความลึกของน้ำ		

2. ปัญหา/ข้อสงสัย ที่นักเรียนพบเป็นข้อๆ



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

รายวิชา วิศวกรรมวิทยาศาสตร์
เรื่อง วางแผน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
เวลา 4 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การวางแผนการดำเนินการเพื่อให้โครงการบรรลุผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

เมื่อเรียนจบแล้วนักเรียนสามารถ

ด้านความรู้ความคิด (K)

1. วางแผนการดำเนินโครงการที่เลือกทำได้

ด้านกระบวนการ (P)

1. กระบวนการกลุ่ม
2. กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
3. การนำเสนอข้อมูล

ด้านเจตคติ (A)

1. ความสนใจ
2. ความรับผิดชอบ
3. ความมีระเบียบรอบคอบ
4. ความมีใจกว้าง

กระบวนการจัดการเรียนรู้ (240 นาที)

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนชื่อโครงการ และจุดมุ่งหมายการทำโครงการของแต่ละกลุ่มอีกครั้ง

ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ (195 นาที)

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอแผนการดำเนินโครงการหน้าชั้นเรียน พร้อมเปิดโอกาสให้เพื่อนๆ ชักถามข้อสงสัย กลุ่มละ 10 นาที ตามหัวข้อต่อไปนี้

- โครงการนี้จัดทำเพื่ออะไร
- ใครเป็นผู้ทำโครงการนี้
- ใช้สถานที่ใดในการทำโครงการ
- ใช้เวลาในการดำเนินการเท่าใด
- ขั้นตอนในการดำเนินการเป็นอย่างไร
- ใช้วัสดุอุปกรณ์อะไรบ้าง
- ใช้งบประมาณเท่าใด
- ขอความช่วยเหลือจากใครบ้าง

2. ครูและนักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น และให้ข้อเสนอแนะสำหรับนักเรียนกลุ่มที่ยังวางแผนการดำเนินงานไม่ชัดเจน หรือยังไม่เหมาะสม (15 นาที)

3. นักเรียนแต่ละกลุ่มปรับปรุงแก้ไขแผนการดำเนินงานตามคำแนะนำ แล้วเขียนลงในแบบฟอร์มโครงการ ส่งครู ตามหัวข้อต่อไปนี้ (100 นาที)

- ชื่อโครงการ
- หลักการและเหตุผล
- วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมาย
- ผู้รับผิดชอบ
- สถานที่ดำเนินการ
- ระยะเวลาดำเนินการ
- วิธีการดำเนินการ
- วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้
- งบประมาณ
- แหล่งที่คาดว่าจะได้รับความช่วยเหลือ
- ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ขั้นสรุป (30 นาที)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปขั้นตอนการดำเนินการของแต่ละกลุ่มอีกครั้ง เพื่อให้เข้าใจตรงกัน (10 นาที)

2. ครูชี้แจงให้นักเรียนฟังว่า นักเรียนกลุ่มใดที่ส่งแบบฟอร์มโครงการผ่านแล้ว ให้เขียนโครงการของนักเรียนลงในแบบบันทึกกิจกรรมโครงการ จากนั้นนักเรียนสามารถเริ่มดำเนินการโครงการได้ทันที และเนื่องจากโครงการของนักเรียนส่วนใหญ่ต้องทำนอกเวลาเรียน ดังนั้นในชั่วโมงเรียนปกติขอให้นักเรียนนำงานที่สามารถทำในห้องเรียนได้มาทำและเตรียมรายงานความก้าวหน้าของงานทุกสัปดาห์ โดยให้นักเรียนบันทึกลงในแบบบันทึกกิจกรรมโครงการของกลุ่มให้เรียบร้อย ถ้ากลุ่มใดมีปัญหาระหว่างการดำเนินงานที่ไม่สามารถแก้ไขได้ก็ให้นำมาปรึกษาเพื่อนและครูในชั่วโมงเรียน (20 นาที)

การวัดและประเมินผล

พฤติกรรม	วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้
ด้านความรู้ความคิด (K) - วางแผนการดำเนินโครงการได้	- นักเรียนเขียนโครงการ	- เกณฑ์การให้คะแนนการเขียนโครงการ
ด้านกระบวนการ (P) - กระบวนการกลุ่ม - กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ - การนำเสนอข้อมูล	- การสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - การสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เฉพาะขั้นวางแผน - ประเมินการนำเสนอหน้าชั้นเรียน	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ - แบบประเมินการนำเสนอหน้าชั้นเรียน
ด้านเจตคติ (A) - ความสนใจ - ความรับผิดชอบ - ความมีระเบียบรอบคอบ - ความมีใจกว้าง	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกิจกรรมในห้องเรียนในด้านความสนใจ ความรับผิดชอบ ความมีระเบียบรอบคอบ และ ความมีใจกว้าง	- แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

สื่อการเรียนรู้ ได้แก่ แบบฟอร์มการเขียนโครงการ

แบบฟอร์มการเขียนโครงการ

1. ชื่อโครงการ.....

2. หลักการและเหตุผล

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. จุดมุ่งหมาย

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ผู้รับผิดชอบ

4.1

4.2

4.3

4.4

4.5

5. สถานที่ดำเนินการ.....

6. ระยะเวลาในการดำเนินการ เริ่มวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ถึงวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

7. วิธีการดำเนินการ

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

8. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้

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

9. งบประมาณ

.....

10. แหล่งที่คาดว่าจะได้รับความช่วยเหลือ

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

11. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

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

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

รายวิชา วิศวกรรมวิทยาศาสตร์
เรื่อง ประเมินผล

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
เวลา 4 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การประเมินความสำเร็จของโครงการว่าบรรลุตามจุดมุ่งหมายของโครงการหรือไม่

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

เมื่อเรียนจบแล้วนักเรียนสามารถ

ด้านความรู้ความคิด (K)

1. ประเมินผลของโครงการที่เลือกทำได้

ด้านกระบวนการ (P)

1. กระบวนการกลุ่ม
2. กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4. การนำเสนอข้อมูล

ด้านเจตคติ (A)

1. ความสนใจ
2. ความรับผิดชอบ
3. ความมีใจกว้าง

กระบวนการจัดการเรียนรู้ (240 นาที)

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)

1. ครูทบทวนหัวข้อในการนำเสนอผลงานการดำเนินโครงการให้นักเรียนฟังอีกครั้ง
ดังต่อไปนี้

- ชื่อโครงการ

- จุดมุ่งหมายของโครงการ
- ผู้รับผิดชอบโครงการ
- ผลการดำเนินโครงการ
- สรุปผลการดำเนินการ

ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ (210 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการดำเนินโครงการของกลุ่มตนเอง กลุ่มละ 10 นาที
2. เพื่อนและครูซักถามข้อสงสัย และแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม เพื่อให้สมาชิกแต่ละกลุ่มนำผลงานกลับไปปรับปรุง (20 นาที)
3. ครูอธิบายขั้นตอนในการจัดเตรียมผลงานที่ต้องนำเสนอ โดยให้นักเรียนกลับไปปรับปรุงชิ้นงาน และแบบบันทึกกิจกรรมโครงการ แล้วนำมาส่งครูในชั่วโมงถัดไป พร้อมทั้งจัดพิมพ์รายงานโครงการส่งครู ตามหัวข้อต่อไปนี้ (30 นาที)
 - บทที่ 1 ประกอบด้วย ชื่อโครงการ หลักการและเหตุผล จุดมุ่งหมายของโครงการ ผู้รับผิดชอบโครงการ และผลที่คาดว่าจะได้รับ
 - บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง เป็นเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับโครงการที่นักเรียนจัดทำขึ้น รวมทั้งผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโครงการที่นักเรียนจัดทำ (ถ้ามี)
 - บทที่ 3 วิธีการดำเนินการ ประกอบด้วย ขั้นตอนการดำเนินการ สถานที่ที่ใช้ดำเนินการ ระยะเวลาการดำเนินการ วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ และงบประมาณ
 - บทที่ 4 ผลการดำเนินการ ประกอบด้วย ตารางบันทึกผลการดำเนินการ และคำอธิบาย
 - บทที่ 5 สรุปผล ประกอบด้วย การสรุปผลการดำเนินการ การอภิปรายผลการดำเนินการ และข้อเสนอแนะสำหรับผู้สนใจจะศึกษาในเรื่องนี้
4. เมื่อถึงกำหนดส่งงาน ให้นักเรียนจัดโต๊ะเป็นวงกลม ตามจำนวน 8 กลุ่ม แล้วให้แต่ละกลุ่มนำผลงาน คือ ชิ้นงาน และรายงานโครงการ ไปจัดแสดงไว้ตามโต๊ะต่างๆ กลุ่มละ 1 โต๊ะเรียงลำดับ 1-8
5. ครูแจกแบบประเมินให้นักเรียนกลุ่มละ 8 ชุด โดยให้นักเรียนทำการประเมินเป็นกลุ่ม เริ่มประเมินจากกลุ่มของตนเองก่อน แล้วหมุนเวียนกันจนครบทุกกลุ่ม ใช้เวลาประเมินกลุ่มละ 10 นาที (หากประเมินไม่เสร็จตามกำหนดเวลา ให้นักเรียนมาทำการประเมินต่อในช่วงพักกลางวัน) โดยมีรายการที่ต้องประเมิน 4 ด้าน ดังนี้
 - ด้านเนื้อหา

- ด้านกระบวนการทำงาน
- ด้านผลผลิต
- ด้านการนำเสนอโครงการ

ขั้นสรุป (20 นาที)

1. ครูสรุปผลการดำเนินโครงการของนักเรียนแต่ละกลุ่มอีกครั้งว่าประสบความสำเร็จมากน้อยเพียงใด พร้อมทั้งชมเชยกลุ่มที่ปฏิบัติงานได้ประสบความสำเร็จดี และให้กำลังใจสำหรับกลุ่มที่ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร

การวัดและประเมินผล

พฤติกรรม	วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้
ด้านความรู้ความคิด (K) - ประเมินผลของโครงการที่เลือกทำได้	- นักเรียน เพื่อนและครูประเมินผลโครงการ	- แบบประเมินโครงการ
ด้านกระบวนการ (P) - กระบวนการกลุ่ม - กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ - ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ - การนำเสนอข้อมูล	- การสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - การสังเกตพฤติกรรมแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เฉพาะขั้นประเมินผล - สังเกตการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำงานของนักเรียน ในด้านการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล และการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป - ประเมินการนำเสนอหน้าชั้นเรียน	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - แบบสังเกตพฤติกรรมแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ - แบบสังเกตการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ - แบบประเมินการนำเสนอหน้าชั้นเรียน

พฤติกรรม	วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้
ด้านเจตคติ (A) - ความสนใจ - ความรับผิดชอบ - ความมีใจกว้าง	- สังเกตพฤติกรรมการทำงาน กิจกรรมในห้องเรียนในด้าน ความสนใจ ความรับผิดชอบ และความมีใจกว้าง	- แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

สื่อการเรียนรู้

1. แบบประเมินโครงการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

แบบประเมินโครงการ

ชื่อโครงการที่ประเมิน.....

- ผู้ประเมิน
- ครู
- กลุ่มที่.....
- เจ้าของผลงาน

คำชี้แจง จงทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด

รายการ	ระดับคะแนน					
	5	4	3	2	1	0
ด้านเนื้อหา 1. ถูกต้องตามข้อเท็จจริงและหลักวิชา 2. เลือกแหล่งค้นคว้าข้อมูลได้หลากหลาย 3. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ 4. มีการสรุปผลชัดเจน						
ด้านกระบวนการ 5. มีการวางแผนอย่างเป็นระบบ 6. มีการดำเนินการตามแผน 7. มีการประเมินและปรับปรุงผลงาน						
ด้านผลผลิต 8. ตรงกับกรอบของโครงการที่กำหนดไว้ 9. สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง						
ด้านการนำเสนอโครงการ 10. การรายงานสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน 11. ข้อมูลที่รายงานมีความสมบูรณ์ 12. รูปแบบการนำเสนอมีความเหมาะสม 13. ผลสรุปของโครงการบรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้						

ภาคผนวก ง

เกณฑ์การประเมินการทำกิจกรรมตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ

1. ขั้นนำเสนอปัญหา

ตาราง 8 แสดงเกณฑ์การประเมินใบงานเรื่อง ตำบลพลูตาหลวง

ข้อที่	แนวการตอบคำถาม	คะแนน
1	- สรุปที่มาของชื่อตำบลพลูตาหลวงได้อย่างละเอียด เช่น <u>ที่มาของชื่อตำบลพลูตาหลวงมาจากชื่อของผู้นำชุมชนที่ตั้งอยู่ในบนเขาชื่อว่าตาหลวง ซึ่งได้ปลูกต้นหมากต้นพลูไว้มากมาย หลังจากตาหลวงตายก็มีคนขึ้นไปหาของป่าบนเขา แล้วได้นำพลูที่ตาหลวงปลูกไว้กลับบ้าน ใครถามว่าเอาพลูมาจากไหนก็บอกว่าพลูตาหลวง จึงเป็นที่มาของชื่อเขาพลูตาหลวง ซึ่งเป็นที่มาของชื่อตำบลพลูตาหลวงต่อมา</u>	5
	- สรุปที่มาของชื่อตำบลพลูตาหลวงได้ แต่ยังขาดประเด็นสำคัญไป 1 ประเด็น เช่น <u>ไม่ได้บอกว่าชื่อตำบลพลูตาหลวงมาจากชื่อภูเขา</u>	4
	- สรุปที่มาของชื่อตำบลพลูตาหลวงได้ แต่ยังขาดประเด็นสำคัญไป 2 ประเด็น เช่น <u>ไม่ได้บอกว่าชื่อตำบลพลูตาหลวงมาจากชื่อภูเขา ไม่ได้กล่าวถึงที่มาของตาหลวง</u>	3
	- สรุปที่มาของชื่อตำบลพลูตาหลวงได้บ้าง แต่ยังขาดประเด็นสำคัญไป 3 ประเด็น	2
	- สรุปที่มาของตำบลพลูตาหลวงได้เพียงเล็กน้อย แต่ยังขาดประเด็นสำคัญไปมากกว่า 4 ประเด็น	1
	- ไม่สามารถสรุปที่มาของชื่อตำบลพลูตาหลวงได้ หรือไม่ตอบคำถาม	0
2	- บอกอาณาเขตติดต่อกับพื้นที่ตำบลพลูตาหลวงได้ทั้ง 4 ทิศ ดังนี้ <u>ทิศเหนือ ติดต่อกับ ตำบลบางเสร่</u> <u>ทิศตะวันออก ติดต่อกับ ตำบลสัตหีบ</u>	2

ตาราง 8 (ต่อ)

ข้อที่	แนวการตอบคำถาม	คะแนน
	<p>ทิศตะวันตก ติดต่อกับ อำเภอบ้านฉาง จังหวัดระยอง</p> <p>ทิศใต้ ติดต่อกับ ตำบลแสมสาร</p> <p>- บอกอาณาเขตติดต่อกับพื้นที่ตำบลพลูตาหลวงได้ 2-3 ทิศ</p> <p>- บอกอาณาเขตติดต่อกับพื้นที่ตำบลพลูตาหลวงได้น้อยกว่า 2 ทิศ</p> <p>หรือไม่ตอบคำถาม</p>	<p>1</p> <p>0</p>
3	<p>- บอกจำนวนหมู่บ้านได้ถูกต้อง และบอกรายชื่อได้ครบทุกหมู่บ้าน</p> <p>ดังนี้ ตำบลพลูตาหลวงมี 8 หมู่บ้าน ได้แก่</p> <p><u>หมู่ที่ 1 บ้านพลูตาหลวง</u></p> <p><u>หมู่ที่ 2 บ้านชลด</u></p> <p><u>หมู่ที่ 3 บ้านคลองไผ่</u></p> <p><u>หมู่ที่ 4 บ้านคลองพลูตาหลวง</u></p> <p><u>หมู่ที่ 5 บ้านเขาบายศรี</u></p> <p><u>หมู่ที่ 6 บ้านเขาตะแบก</u></p> <p><u>หมู่ที่ 7 บ้านหนองหญ้า</u></p> <p><u>หมู่ที่ 8 บ้านหนองหญ้าน้อย</u></p> <p>- บอกจำนวนหมู่บ้านได้ถูกต้อง แต่บอกรายชื่อได้ 4-7 หมู่บ้าน</p> <p>- บอกจำนวนหมู่บ้านได้ถูกต้อง แต่บอกรายชื่อได้ 2-4 หมู่บ้าน</p> <p>หรือ บอกจำนวนหมู่บ้านผิด แต่สามารถบอกชื่อหมู่บ้านได้มากกว่า 4 หมู่บ้าน</p> <p>- บอกจำนวนหมู่บ้านได้ถูกต้อง แต่บอกชื่อหมู่บ้านได้น้อยกว่า 2 หมู่บ้าน หรือไม่สามารถบอกจำนวนและรายชื่อของหมู่บ้านได้</p> <p>หรือไม่ตอบคำถาม</p>	<p>3</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>0</p>
4	<p>- อธิบายลักษณะภูมิประเทศของตำบลพลูตาหลวงได้ โดยมีครบทั้ง 2 ประเด็นสำคัญ ดังนี้ <u>ลักษณะภูมิประเทศของตำบลพลูตาหลวงเป็นภูเขาสลับซับซ้อนกัน และมีพื้นที่บางส่วนติดทะเล</u></p> <p>- อธิบายลักษณะภูมิประเทศของตำบลพลูตาหลวงโดยขาดประเด็นใดประเด็นหนึ่งไป เช่น ไม่ได้บอกว่าตำบลพลูตาหลวงมีพื้นที่บางส่วนติดทะเล</p>	<p>2</p> <p>1</p>

ตาราง 8 (ต่อ)

ข้อที่	แนวการตอบคำถาม	คะแนน
	- ไม่สามารถอธิบายลักษณะภูมิประเทศของตำบลพลูตาหลวงได้ หรือไม่ตอบคำถาม	0
5	- อธิบายลักษณะภูมิอากาศของตำบลพลูตาหลวงได้ถูกต้อง เช่น <u>ตำบลพลูตาหลวงมี 3 ฤดู คือ ฤดูร้อน ฤดูหนาว และฤดูฝน โดยแต่ละฤดูมีลักษณะอากาศ ดังนี้ ในฤดูหนาวอากาศไม่หนาวมาก ฤดูร้อนอากาศไม่ร้อนมาก ฤดูฝนมีจำนวนฝนตกมากเนื่องจากเป็นพื้นที่ชายฝั่งทะเลด้านตะวันออก</u> - บอกได้ว่าตำบลพลูตาหลวงมี 3 ฤดู และสามารถอธิบายลักษณะอากาศได้ถูกต้องเพียง 1-2 ฤดู - บอกได้ว่าตำบลพลูตาหลวงมี 3 ฤดู แต่ไม่สามารถอธิบายลักษณะอากาศได้ หรือตอบคำถามไม่ถูกต้องเลย หรือไม่ตอบคำถาม	2 1 0
6	- บอกอาชีพหลักของประชากรตำบลพลูตาหลวงได้ตั้งแต่ 3 อาชีพขึ้นไป เช่น <u>รับราชการ ค้าขาย แรงงาน เกษตรกรรม</u> - บอกอาชีพหลักของประชากรตำบลพลูตาหลวงได้เพียง 2-3 อาชีพ - บอกอาชีพหลักของประชากรตำบลพลูตาหลวงได้น้อยกว่า 2 อาชีพ หรือไม่ตอบคำถาม	2 1 0
7	- บอกชื่อผลผลิตทางการเกษตรที่มีชื่อเสียงของชุมชนได้ตั้งแต่ 3 ชนิดขึ้นไป เช่น <u>มันสำปะหลัง สับปะรด สัตว์น้ำ ไก่ชน</u> - บอกชื่อผลผลิตทางการเกษตรที่มีชื่อเสียงได้เพียง 2-3 ชนิด - บอกชื่อผลผลิตทางการเกษตรที่มีชื่อเสียงได้น้อยกว่า 2 ชนิด หรือไม่ตอบคำถาม	2 1 0
8	- บอกชื่อทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญของตำบลพลูตาหลวงได้ตั้งแต่ 3 ชนิดขึ้นไป เช่น <u>ป่าไม้ สัตว์น้ำ หิน ดิน ทราย</u> - บอกชื่อทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญของตำบลพลูตาหลวงได้เพียง 2-3 ชนิด - บอกชื่อทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญของตำบลพลูตาหลวงได้น้อยกว่า 2 ชนิด หรือไม่ตอบคำถาม	2 1 0

ตาราง 9 แสดงเกณฑ์การประเมินการบันทึกข้อมูลการสำรวจเขาพลูดาวหลวง

ข้อที่	แนวการให้คะแนน	คะแนน
1 บันทึกข้อมูล จากการสำรวจ	- บันทึกข้อมูลในการสำรวจถูกต้องตามความเป็นจริงทั้งหมด ครบ ทุกประเด็น ได้แก่ ดิน หิน พืช และสัตว์ที่พบจากการสำรวจ	5
	- บันทึกข้อมูลในการสำรวจถูกต้องตามความเป็นจริง 3 ประเด็น	4
	- บันทึกข้อมูลในการสำรวจถูกต้องตามความเป็นจริง 2 ประเด็น	3
	- บันทึกข้อมูลในการสำรวจถูกต้องตามความเป็นจริง 1 ประเด็น	2
	- บันทึกข้อมูลในการสำรวจ แต่ไม่ถูกต้องตามความเป็นจริง	1
	- ไม่บันทึกข้อมูลในการสำรวจ	0
2 ระบุปัญหา/ ข้อสงสัยจาก การสำรวจ	- ระบุปัญหาได้ครอบคลุมและสอดคล้องกับเรื่องที่ศึกษา 3 ข้อขึ้นไป	3
	- ระบุปัญหาได้ครอบคลุมและสอดคล้องกับเรื่องที่ศึกษา 2 ข้อ	2
	- ระบุปัญหาได้ครอบคลุมและสอดคล้องกับเรื่องที่ศึกษา 1 ข้อ	1
	- ระบุปัญหาได้ครอบคลุมและสอดคล้องกับเรื่องที่ศึกษาไม่ได้ หรือ ไม่ได้ระบุปัญหา	0

ตาราง 10 แสดงเกณฑ์การประเมินการบันทึกข้อมูลการสำรวจหาดแสมสาร

ข้อที่	แนวการให้คะแนน	คะแนน
1 บันทึกข้อมูล จากการสำรวจ	- บันทึกข้อมูลในการสำรวจถูกต้องตามความเป็นจริงทั้งหมด ครบ ทุกประเด็น ได้แก่ สิ่งมีชีวิต สิ่งไม่มีชีวิต ลักษณะพื้นทราย และ ระดับความลึกของน้ำ	5
	- บันทึกข้อมูลในการสำรวจถูกต้องตามความเป็นจริง 3 ประเด็น	4
	- บันทึกข้อมูลในการสำรวจถูกต้องตามความเป็นจริง 2 ประเด็น	3
	- บันทึกข้อมูลในการสำรวจถูกต้องตามความเป็นจริง 1 ประเด็น	2
	- บันทึกข้อมูลในการสำรวจ แต่ไม่ถูกต้องตามความเป็นจริง	1
	- ไม่บันทึกข้อมูลในการสำรวจ	0

ตาราง 10 (ต่อ)

ข้อที่	แนวการให้คะแนน	คะแนน
2 ระบุปัญหา / ข้อสงสัยจาก การสำรวจ	- ระบุปัญหาได้ครอบคลุมและสอดคล้องกับเรื่องที่ศึกษา 3 ข้อขึ้นไป	3
	- ระบุปัญหาได้ครอบคลุมและสอดคล้องกับเรื่องที่ศึกษา 2 ข้อ	2
	- ระบุปัญหาได้ครอบคลุมและสอดคล้องกับเรื่องที่ศึกษา 1 ข้อ	1
	- ระบุปัญหาได้ครอบคลุมและสอดคล้องกับเรื่องที่ศึกษาไม่ได้ หรือ ไม่ได้ระบุปัญหา	0

2. ขั้นตอนกำหนดจุดมุ่งหมาย

ตาราง 11 แสดงเกณฑ์การประเมินการกำหนดจุดมุ่งหมายของโครงการ

ข้อที่	แนวการตอบคำถาม	คะแนน
1	- นักเรียนระบุปัญหาที่สนใจทำโครงการได้สมบูรณ์	1
	- นักเรียนระบุปัญหาที่สนใจทำโครงการไม่สมบูรณ์ หรือไม่ระบุปัญหา	0
2	- นักเรียนบอกแนวทางการแก้ปัญหาได้ตั้งแต่ 2 แนวทางขึ้นไป	2
	- นักเรียนบอกแนวทางการแก้ปัญหาได้เพียงแนวทางเดียว	1
	- นักเรียนไม่สามารถบอกแนวทางการแก้ปัญหาได้	0
3	- นักเรียนบอกแนวทางการแก้ปัญหาที่นักเรียนเลือกได้	1
	- นักเรียนไม่บอกแนวทางการแก้ปัญหาที่นักเรียนเลือก	0
4	- นักเรียนบอกเหตุผลในการเลือกแนวทางแก้ปัญหาได้สมเหตุสมผล	2
	- นักเรียนบอกเหตุผลในการเลือกแนวทางแก้ปัญหาได้ แต่ยังไม่ สมเหตุสมผล	1
	- นักเรียนไม่สามารถอธิบายเหตุผลในการเลือกแนวทางแก้ปัญหานั้นได้	0
5	- นักเรียนตั้งชื่อโครงการได้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย	2
	- นักเรียนตั้งชื่อโครงการ แต่ยังไม่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย	1
	- นักเรียนไม่ตั้งชื่อโครงการ	0

ตาราง 11 (ต่อ)

ข้อที่	แนวการตอบคำถาม	คะแนน
6	- นักเรียนกำหนดจุดมุ่งหมายของโครงการได้สอดคล้องกับชื่อโครงการ	2
	- นักเรียนกำหนดจุดมุ่งหมายของโครงการ แต่ยังไม่สอดคล้องกับชื่อโครงการ	1
	- นักเรียนไม่กำหนดจุดมุ่งหมายของโครงการ	0

3. ชิ้นวางแผน

ตาราง 12 แสดงเกณฑ์การประเมินการเขียนโครงการ

ลำดับที่	แนวการเขียน	คะแนน
1 ชื่อโครงการ	- นักเรียนเขียนชื่อโครงการ	1
	- นักเรียนไม่เขียนชื่อโครงการ	0
2 หลักการและ เหตุผล	- นักเรียนอธิบายเหตุผลในการทำโครงการได้อย่างชัดเจนว่าทำไมต้องทำ ทำแล้วได้อะไร และหากไม่ทำจะเกิดผลเสียอย่างไร	3
	- นักเรียนอธิบายเหตุผลในการทำโครงการยังไม่ชัดเจนขาดประเด็นสำคัญไป 1 ประเด็น	2
	- นักเรียนอธิบายเหตุผลในการทำโครงการยังไม่ชัดเจนขาดประเด็นสำคัญไป 2 ประเด็น	1
3 จุดมุ่งหมาย	- นักเรียนบอกจุดมุ่งหมายของการทำโครงการได้ครบทุกข้อ	2
	- นักเรียนบอกจุดมุ่งหมายของการทำโครงการไม่ครบ	1
	- นักเรียนไม่บอกจุดมุ่งหมายของการทำโครงการ	0
4 ผู้รับผิดชอบ	- นักเรียนระบุชื่อผู้รับผิดชอบโครงการครบทุกคน	2
	- นักเรียนระบุชื่อผู้รับผิดชอบโครงการไม่ครบ	1

ตาราง 12 (ต่อ)

ลำดับที่	แนวการเขียน	คะแนน
	- นักเรียนไม่ระบุชื่อผู้รับผิดชอบ โครงการ	0
5 สถานที่ ดำเนินการ	- นักเรียนระบุสถานที่ดำเนินการที่ใช้ดำเนินการโครงการ	1
	- นักเรียนไม่ระบุสถานที่ดำเนินการที่ใช้ดำเนินการโครงการ	0
6 ระยะเวลา ดำเนินการ	- นักเรียนระบุเวลาตั้งแต่เริ่มทำโครงการจนเสร็จสิ้นโครงการ	2
	- นักเรียนระบุเวลาเฉพาะเริ่มทำโครงการ หรือระบุเวลาเฉพาะเสร็จสิ้นโครงการ	1
	- นักเรียนไม่ระบุระยะเวลาในการทำโครงการ	0
7 วิธีการ ดำเนินการ	- นักเรียนกำหนดขั้นตอนในการทำโครงการว่าต้องทำอะไรบ้าง เมื่อไร อย่างไร ครบ 3 ประเด็น โดยเรียงลำดับก่อน-หลังอย่างชัดเจน	5
	- นักเรียนกำหนดขั้นตอนในการทำโครงการ ขาดไป 1 ประเด็น โดยเรียงลำดับก่อน-หลังอย่างชัดเจน เช่น ไม่ได้บอกว่าจะทำอะไร	4
	- นักเรียนกำหนดขั้นตอนในการทำโครงการ ขาดไป 2 ประเด็น โดยเรียงลำดับก่อน-หลังอย่างชัดเจน เช่น ไม่ได้บอกว่าจะทำอะไรและเมื่อไร	3
	- นักเรียนกำหนดขั้นตอนในการทำโครงการครบทั้ง 3 ประเด็น แต่เรียงลำดับก่อน-หลังยังไม่ชัดเจน อ่านแล้วสับสน	2
	- นักเรียนกำหนดขั้นตอนในการทำโครงการ ขาดไป 1 ประเด็น เรียงลำดับก่อน-หลังยังไม่ชัดเจน อ่านแล้วสับสน	1
	- นักเรียนกำหนดขั้นตอนในการทำโครงการ ขาดไป 2 ประเด็น เรียงลำดับก่อน-หลังยังไม่ชัดเจน อ่านแล้วสับสน หรือ นักเรียนไม่กำหนดขั้นตอนการทำโครงการ	0
8 วัสดุอุปกรณ์ ที่ใช้	- นักเรียนระบุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการทำโครงการว่าต้องใช้ อะไรบ้าง และต้องใช้จำนวนเท่าไร ครบทุกอุปกรณ์	4
	- นักเรียนระบุเฉพาะว่าต้องใช้อะไรบ้าง ครบทุกอุปกรณ์	3
	- นักเรียนระบุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการทำโครงการว่าต้องใช้	2

ตาราง 12 (ต่อ)

ลำดับที่	แนวการเขียน	คะแนน
	อะไรบ้าง และต้องใช้จำนวนเท่าไร ไม่ครบทุกอุปกรณ์ - นักเรียนระบุเฉพาะว่าต้องใช้อะไรบ้าง ไม่ครบทุกอุปกรณ์ - นักเรียนไม่ได้ระบุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการทำโครงการ	1 0
9 งบประมาณ	- นักเรียนประมาณการรายจ่ายที่ใช้ในโครงการว่ามีค่าใช้จ่าย อะไรบ้าง แยกเป็นหมวดหมู่อย่างชัดเจน และระบุที่มา ของแหล่งเงินทุน - นักเรียนประมาณการรายจ่ายที่ใช้ในโครงการว่ามีค่าใช้จ่าย อะไรบ้าง แยกเป็นหมวดหมู่อย่างชัดเจน แต่ไม่ได้ระบุที่มา ของเงินทุน หรือนักเรียนประมาณการรายจ่ายที่ใช้ในโครงการ ว่ามีค่าใช้จ่ายอะไรบ้าง ไม่ได้แยกเป็นหมวดหมู่อย่างชัดเจน แต่ระบุที่มาของเงินทุน - นักเรียนประมาณการรายจ่ายที่ใช้ในโครงการว่ามีค่าใช้จ่าย อะไรบ้าง แต่ไม่ได้แยกเป็นหมวดหมู่อย่างชัดเจน และไม่ได้ ระบุที่มาของเงินทุน - นักเรียนประมาณการรายจ่ายว่ามีอะไรบ้าง ไม่แยกเป็น หมวดหมู่อย่างชัดเจน และไม่ได้ระบุที่มาของเงินทุน - นักเรียนไม่ได้ประมาณการรายจ่าย	4 3 2 1 0
10 แหล่งที่คาดว่า จะได้รับความ ช่วยเหลือ	- นักเรียนระบุชื่อคน หน่วยงานที่ต้องขอความช่วยเหลือ ในการทำโครงการได้ว่ามีใคร ที่ใดบ้าง และขอความช่วยเหลือ ในเรื่องใด - นักเรียนระบุชื่อคน หน่วยงานที่ต้องขอความช่วยเหลือ ในการทำโครงการได้ว่ามีใคร ที่ใดบ้าง แต่ไม่สามารถระบุได้ ว่าจะขอความช่วยเหลือในเรื่องใด - นักเรียนระบุได้เฉพาะเรื่องที่จะขอความช่วยเหลือ แต่ไม่ได้ ระบุว่าขอความช่วยเหลือจากใคร หรือหน่วยงานใด - นักเรียนไม่สามารถระบุชื่อคน หน่วยงาน และเรื่องที่จะขอ ความช่วยเหลือได้	3 2 1 0

ตาราง 12 (ต่อ)

ลำดับที่	แนวการเขียน	คะแนน
11 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	- สามารถบอกได้ว่าเมื่อทำโครงการเสร็จแล้วใครจะได้ประโยชน์ อย่างไร และต้องสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้	3
	- บอกเฉพาะว่าเมื่อทำโครงการเสร็จแล้วจะได้ประโยชน์อย่างไร และสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้	2
	หรือ บอกเฉพาะว่าเมื่อทำโครงการเสร็จแล้วใครจะได้ประโยชน์ และสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้	1
	- สามารถบอกได้ว่าเมื่อทำโครงการเสร็จแล้วใครจะได้ประโยชน์ อย่างไร แต่ไม่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้	0

4. ขั้นตอนการ

ตาราง 13 เกณฑ์การประเมินการดำเนินงานตามแผนการทำงานที่วางไว้

ส่วนที่	แนวการให้คะแนน	คะแนน
1	- นักเรียนบันทึกชื่อโครงการได้ถูกต้อง	1
	- นักเรียนบันทึกชื่อโครงการไม่ถูกต้อง หรือไม่บันทึกชื่อโครงการ	0
2	- นักเรียนบันทึก หลักการและเหตุผล จุดมุ่งหมาย ผู้รับผิดชอบ สถานที่ดำเนินการ ระยะเวลาดำเนินการ ขั้นตอนดำเนินการ วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ งบประมาณ แหล่งที่จะขอความช่วยเหลือ และผลที่คาดว่าจะได้รับ ได้ถูกต้องทุกข้อ	10
	- นักเรียนบันทึกผิดพลาด หรือบันทึกขาดไป 1 ข้อ	9
	- นักเรียนบันทึกผิดพลาด หรือบันทึกขาดไป 2 ข้อ	8
	- นักเรียนบันทึกผิดพลาด หรือบันทึกขาดไป 3 ข้อ	7
	- นักเรียนบันทึกผิดพลาด หรือบันทึกขาดไป 4 ข้อ	6

ตาราง 13 (ต่อ)

ส่วนที่	แนวการให้คะแนน	คะแนน
	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนบันทึกผิดพลาด หรือบันทึกขาดไป 5 ข้อ - นักเรียนบันทึกผิดพลาด หรือบันทึกขาดไป 6 ข้อ - นักเรียนบันทึกผิดพลาด หรือบันทึกขาดไป 7 ข้อ - นักเรียนบันทึกผิดพลาด หรือบันทึกขาดไป 8 ข้อ - นักเรียนบันทึกผิดพลาด หรือบันทึกขาดไป 9 ข้อ - นักเรียนบันทึกผิดพลาดทุกข้อ หรือไม่ได้บันทึกเลย 	<p>5</p> <p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>0</p>
3	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนวางแผนการทำงานโดยกำหนดขั้นตอนการดำเนินการอย่างละเอียด โดยระบุว่าต้องทำอะไรบ้าง ทำอย่างไร ทำเมื่อไร และใครเป็นผู้รับผิดชอบระบุตัวบุคคล ครบทั้ง 4 ประเด็น - นักเรียนวางแผนการทำงานโดยกำหนดขั้นตอนการดำเนินการขาดไป 1 ประเด็น - นักเรียนวางแผนการทำงานโดยกำหนดขั้นตอนการดำเนินการขาดไป 2 ประเด็น - นักเรียนวางแผนการทำงานโดยกำหนดขั้นตอนการดำเนินการขาดไป 3 ประเด็น - นักเรียนไม่วางแผนการทำงาน 	<p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>0</p>
4	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนบันทึกผลการดำเนินการทุกครั้ง - นักเรียนบันทึกผลการดำเนินการ 80%-99% - นักเรียนบันทึกผลการดำเนินการ 60%-79% - นักเรียนบันทึกผลการดำเนินการ 40%-59% - นักเรียนบันทึกผลการดำเนินการ 20%-39% - นักเรียนบันทึกผลการดำเนินการน้อยกว่า 20% 	<p>5</p> <p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>0</p>
5	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนปฏิบัติงานได้ตามแผนที่วางไว้ทุกครั้ง คูได้จากผลการดำเนินการที่นักเรียนบันทึกไว้ เปรียบเทียบกับตารางแผนการทำงาน - นักเรียนปฏิบัติงานได้ตามแผนที่วางไว้ 90%-99% - นักเรียนปฏิบัติงานได้ตามแผนที่วางไว้ 80%-89% - นักเรียนปฏิบัติงานได้ตามแผนที่วางไว้ 70%-79% 	<p>10</p> <p>9</p> <p>8</p> <p>7</p>

ตาราง 13 (ต่อ)

ส่วนที่	แนวการให้คะแนน	คะแนน
	- นักเรียนปฏิบัติงานได้ตามแผนที่วางไว้ 60%-69%	6
	- นักเรียนปฏิบัติงานได้ตามแผนที่วางไว้ 50%-59%	5
	- นักเรียนปฏิบัติงานได้ตามแผนที่วางไว้ 40%-49%	4
	- นักเรียนปฏิบัติงานได้ตามแผนที่วางไว้ 30%-39%	3
	- นักเรียนปฏิบัติงานได้ตามแผนที่วางไว้ 20%-29%	2
	- นักเรียนปฏิบัติงานได้ตามแผนที่วางไว้ 10%-19%	1
	- นักเรียนปฏิบัติงานได้ตามแผนที่วางไว้ น้อยกว่า 10%	0
6	- นักเรียนสรุปผลการดำเนินการ สอดคล้องกับผลการดำเนินการที่ทำได้จริง และจุดมุ่งหมายของโครงการทุกข้อ	5
	- นักเรียนสรุปผลการดำเนินการ สอดคล้องกับผลการดำเนินการที่ทำได้จริง และจุดมุ่งหมายของโครงการ ไม่ครบทุกข้อ	4
	- นักเรียนสรุปผลการดำเนินการ สอดคล้องกับผลการดำเนินการที่ทำได้จริง แต่ไม่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของโครงการ	3
	- นักเรียนสรุปผลการดำเนินการ ไม่สอดคล้องกับผลการดำเนินการที่ทำได้จริง แต่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของโครงการทุกข้อ	2
	- นักเรียนสรุปผลการดำเนินการ ไม่สอดคล้องกับผลการดำเนินการที่ทำได้จริง แต่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของโครงการบางข้อ	1
	- นักเรียนสรุปผลการดำเนินการ ไม่สอดคล้องกับผลการดำเนินการที่ทำได้จริงและจุดมุ่งหมายของโครงการ	0

5. ชั้นประเมินผล

ตาราง 14 เกณฑ์การประเมินโครงการ

ข้อที่	แนวการให้คะแนน	คะแนน
1 ถูกต้องตาม ข้อเท็จจริงและ หลักวิชา	- เนื้อหารายงาน โครงการถูกต้องตามข้อเท็จจริงและหลักวิชา ทั้งหมด	5
	- เนื้อหารายงาน โครงการถูกต้องตามข้อเท็จจริงและหลักวิชา ผิดไม่เกิน 2 แห่ง	4
	- เนื้อหารายงาน โครงการถูกต้องตามข้อเท็จจริงและหลักวิชา ผิด 2 - 4 แห่ง	3
	- เนื้อหารายงาน โครงการถูกต้องตามข้อเท็จจริงและหลักวิชา ผิด 5 - 7 แห่ง	2
	- เนื้อหารายงาน โครงการถูกต้องตามข้อเท็จจริงและหลักวิชา ผิด 8 - 10 แห่ง	1
	- เนื้อหารายงาน โครงการถูกต้องตามข้อเท็จจริงและหลักวิชา ผิดเกิน 10 แห่ง	0
2 เลือกแหล่ง ค้นคว้าข้อมูล ได้หลากหลาย	- ค้นคว้าจากแหล่งข้อมูล 5 แหล่งขึ้นไป	5
	- ค้นคว้าจากแหล่งข้อมูล 4 แหล่ง	4
	- ค้นคว้าจากแหล่งข้อมูล 3 แหล่ง	3
	- ค้นคว้าจากแหล่งข้อมูล 2 แหล่ง	2
	- ค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลเพียงแหล่งเดียว	1
	- ไม่ได้ค้นคว้าข้อมูล	0
3 มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์	- โครงการที่มีความแปลกใหม่ ไม่ซ้ำใคร	5
	- โครงการที่มีความแปลกใหม่พอสมควร ซ้ำกับเพื่อนใน ห้องเพียงกลุ่มเดียว	4
	- โครงการที่มีความแปลกใหม่พอสมควร ซ้ำกับเพื่อนใน ห้อง 2 กลุ่ม	3
	- โครงการที่ทำไม่ค่อยแปลกใหม่ ซ้ำกับเพื่อนในห้อง 3 กลุ่ม	2
	- โครงการที่ทำไม่ค่อยแปลกใหม่ ซ้ำกับเพื่อนในห้อง 4 กลุ่ม	1

ตาราง 14 (ต่อ)

ข้อที่	แนวการให้คะแนน	คะแนน
	- โครงการที่ทำไม่ค่อยแปลกใหม่ ชำกับเพื่อนในห้อง 4 กลุ่ม ขึ้นไป	0
4 มีการสรุปผล ชัดเจน	- สรุปผลโครงการชัดเจน สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายครบทุก จุดมุ่งหมาย	5
	- สรุปผลโครงการชัดเจน สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย แต่ไม่ครบ ทุกจุดมุ่งหมาย	4
	- สรุปผลโครงการไม่ชัดเจน สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายครบทุก จุดมุ่งหมาย	3
	- สรุปผลโครงการไม่ชัดเจน สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย แต่ไม่ ครบทุกจุดมุ่งหมาย	2
	- สรุปผลโครงการไม่ชัดเจน ไม่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย และ ไม่ครบทุกจุดมุ่งหมาย	1
	- ไม่มีการสรุปผลโครงการ	0
5 มีการวางแผน อย่างเป็นระบบ	- มีการวางแผนอย่างเป็นระบบ ว่าใคร ทำอะไร ที่ไหน อย่างไร และเมื่อไร	5
	- ขาดประเด็นในการวางแผน 1 ประเด็น เช่น ทำที่ไหน	4
	- ขาดประเด็นในการวางแผน 2 ประเด็น	3
	- ขาดประเด็นในการวางแผน 3 ประเด็น	2
	- ขาดประเด็นในการวางแผน 4 ประเด็น	1
	- ไม่มีการวางแผนอย่างเป็นระบบ	0
6 มีการดำเนิน การตามแผน	- นักเรียนปฏิบัติงานได้ตามแผนที่วางไว้ 90% - 100%	5
	- นักเรียนปฏิบัติงานได้ตามแผนที่วางไว้ 70% - 89%	4
	- นักเรียนปฏิบัติงานได้ตามแผนที่วางไว้ 50% - 69%	3
	- นักเรียนปฏิบัติงานได้ตามแผนที่วางไว้ 30% - 49%	2
	- นักเรียนปฏิบัติงานได้ตามแผนที่วางไว้ 10% - 29%	1
	- นักเรียนปฏิบัติงานได้ตามแผนที่วางไว้ได้น้อยกว่า 10%	0

ตาราง 14 (ต่อ)

ข้อที่	แนวการให้คะแนน	คะแนน
7	<ul style="list-style-type: none"> - ประเมินและปรับปรุงผลงานทุกครั้ง 	5
มีการประเมินและปรับปรุงผลงาน	- ประเมินและปรับปรุงผลงาน 70% - 99%	4
	- ประเมินและปรับปรุงผลงาน 50% - 69%	3
	- ประเมินและปรับปรุงผลงาน 30% - 49%	2
	- ประเมินและปรับปรุงผลงาน 10% - 29%	1
	- ไม่เคยประเมินและปรับปรุงผลงานเลย	0
8	<ul style="list-style-type: none"> - ผลผลิตที่ได้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของโครงการครบทุกข้ออย่างสมบูรณ์ 	5
ตรงกับกรอบของโครงการที่กำหนดไว้	- ผลผลิตที่ได้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของโครงการครบทุกข้อ แต่มีข้อบกพร่องเล็กน้อย	4
	- ผลผลิตที่ได้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของโครงการเพียงบางข้อ อย่างสมบูรณ์	3
	- ผลผลิตที่ได้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของโครงการเพียงบางข้อ แต่ไม่สมบูรณ์	2
	- ผลผลิตที่ได้ไม่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของโครงการ	1
	- ไม่มีผลผลิต	0
9	<ul style="list-style-type: none"> - ผลผลิตที่ได้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง ทันที 	5
สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง	- ผลผลิตที่ได้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง แต่ยังต้องปรับปรุงอีก ไม่เกิน 10%	4
	- ผลผลิตที่ได้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง แต่ยังต้องปรับปรุงอีก เกิน 10%-29%	3
	- ผลผลิตที่ได้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง แต่ยังต้องปรับปรุงอีก เกิน 30%-49%	2
	- ผลผลิตที่ได้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง แต่ยังต้องปรับปรุงอีก เกิน 50%	1
	- ไม่สามารถนำผลผลิตไปใช้ประโยชน์ได้เลย	0

ตาราง 14 (ต่อ)

ข้อที่	แนวการให้คะแนน	คะแนน
10 การรายงาน สามารถสื่อ ความหมายได้ ชัดเจน	- นำเสนองานได้ชัดเจนดีมาก เข้าใจง่าย	5
	- นำเสนองานได้ชัดเจนดี ต้องซักถามอีก 1-2 คำถามจึงจะเข้าใจแจ่มแจ้ง	4
	- นำเสนองานได้ชัดเจนพอสมควร ต้องคอยถามอีก 3-5 คำถามจึงจะเข้าใจ	3
	- นำเสนองานได้ชัดเจนน้อย ต้องคอยถามตลอดเวลาเกิน 5 คำถาม จึงจะเข้าใจ	2
	- นำเสนองานได้ชัดเจนน้อยมาก ต้องให้ครูแนะนำและช่วยอธิบาย	1
	- นำเสนองานไม่ได้เลย	0
11 ข้อมูลที่รายงาน มีความสมบูรณ์	- ข้อมูลในการรายงานมีความสมบูรณ์ดีมาก ทุกประเด็น	5
	- ข้อมูลในการรายงานมีความสมบูรณ์ดี บางประเด็นผิดพลาดบ้างเล็กน้อย 1-2 แห่ง	4
	- ข้อมูลในการรายงานสมบูรณ์พอใช้ ผิดพลาดพอสมควร 3-5 แห่ง	3
	- ข้อมูลในการรายงานไม่ค่อยสมบูรณ์ ผิดพลาดเป็นส่วนมาก 5-7 แห่ง	2
	- ข้อมูลในการรายงานไม่ค่อยสมบูรณ์ ผิดพลาดเป็นส่วนมาก 8-10 แห่ง	1
	- ข้อมูลในการรายงานไม่สมบูรณ์ ผิดพลาดมากเกิน 10 แห่ง	0
12 รูปแบบการ นำเสนอมีความ เหมาะสม	- มีสื่อประกอบการนำเสนอและมีความชำนาญในการใช้สื่อดีมาก ไม่ติดขัดระหว่างการรายงาน	5
	- มีสื่อประกอบการนำเสนอและมีความชำนาญในการใช้สื่อดี ติดขัดบ้างระหว่างการรายงานเพียง 1-2 ครั้ง	4
	- มีสื่อประกอบการนำเสนอและมีความชำนาญในการใช้สื่อพอใช้ ติดขัดระหว่างการรายงานพอสมควร ประมาณ 3-4 ครั้ง	3
	- มีสื่อประกอบการนำเสนอและมีความชำนาญในการใช้	2

ตาราง 14 (ต่อ)

ข้อที่	แนวการให้คะแนน	คะแนน
	<p>เล็กน้อย ติดขัดระหว่างการรายงานมาก ประมาณ 5-6 ครั้ง</p> <p>- มีสื่อประกอบการนำเสนอและมีความชำนาญในการใช้</p> <p>เล็กน้อยมาก ติดขัดระหว่างการรายงานมาก ประมาณ 7-8 ครั้ง</p> <p>- มีสื่อประกอบการนำเสนอและมีความชำนาญในการใช้</p> <p>เล็กน้อยมาก ติดขัดระหว่างการรายงานมากเกิน 8 ครั้ง</p>	<p>1</p> <p>0</p>
13	- โครงการบรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้ทุกข้อ	5
ผลสรุปของ	- โครงการบรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้ทุกข้อ แต่ต้องแก้ไขบ้างเล็กน้อย	4
โครงการบรรลุ	- โครงการบรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้ไม่ครบทุกข้อ แต่เกิน 80%	3
จุดมุ่งหมายที่	- โครงการบรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้ 60%-79%	2
วางไว้	- โครงการบรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้ 40%-59%	1
	- โครงการบรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้ไม่ถึง 40%	0

แบบสังเกตการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

รายวิชา/โครงการวิทยาศาสตร์..... ระดับชั้น.....
 เรื่อง..... วันที่.....
 ผู้สังเกต.....

กลุ่มที่	ชื่อ- นักเรียน	ทักษะ					
		การวัด (3)	การสังเกต (3)	การจำแนกประเภท (3)	การทดลอง (3)	การจัดกระทำและสื่อ ความหมายข้อมูล (3)	การตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุป (3)

แบบประเมินการนำเสนองานหน้าชั้นเรียน

รายวิชา/โครงการ/วิทยาศาสตร์

ระดับชั้น.....

ผู้ประเมิน.....

กลุ่มที่	รายการประเมิน					รวม
	การนำเสนอ (3)	การตอบคำถาม (3)	การใช้สื่อ (3)	บุคลิกภาพ (3)	การใช้เวลา (3)	
1						
2						
3						
4						
5						
6						

แบบประเมินรายงานการสืบค้นข้อมูล

รายวิชาโครงการวิทยาศาสตร์

ระดับชั้น.....

ผู้ประเมิน.....

กลุ่มที่	รายการประเมิน				รวม
	เนื้อหาสาระครบถ้วนตรงตามประเด็น (3)	ความถูกต้องของเนื้อหาสาระ (3)	ภาษาถูกต้องเหมาะสม (3)	ค้นคว้าจากแหล่งความรู้หลากหลาย (3)	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

รายวิชา/โครงการวิทยาศาสตร์

ระดับชั้น.....

เรื่อง.....

วันที่.....

ผู้สังเกต.....

กลุ่ม ที่	ชื่อ- นักเรียน	พฤติกรรม					
		ความสนใจ (3)	ความเพียรพยายาม (3)	ความซื่อสัตย์ (3)	ความรับผิดชอบ (3)	ความมีระเบียบและ รอบคอบ (3)	ความมีใจกว้าง (3)

ภาคผนวก ฉ

เกณฑ์การประเมินผลด้านกระบวนการและเจตคติ

ตาราง 15 เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

จำนวนผู้ปฏิบัติ	คะแนน
- สมาชิกทุกคนในกลุ่มปฏิบัติ	3
- สมาชิกครึ่งหนึ่งของกลุ่มปฏิบัติ	2
- สมาชิกไม่ถึงครึ่งหนึ่งของกลุ่มปฏิบัติ	1
- สมาชิกทุกคนในกลุ่มไม่ปฏิบัติ	0

ตาราง 16 เกณฑ์การสังเกตการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะ	แนวการให้คะแนน	คะแนน
การวัด	- วัดระดับความลึกของน้ำได้ตรงตามความเป็นจริง มากกว่าหรือน้อยกว่าไม่เกิน 0.2 เมตร	3
	- วัดระดับความลึกของน้ำได้ตรงตามความเป็นจริง มากกว่าหรือน้อยกว่า 0.2-0.5 เมตร	2
การสังเกต	- บอกลักษณะของดิน หิน พืช และสัตว์ที่สังเกตได้ถูกต้อง 80% ขึ้นไป	3
	- บอกลักษณะของดิน หิน พืช และสัตว์ที่สังเกตได้ถูกต้อง 60%-79%	2
	- บอกลักษณะของดิน หิน พืช และสัตว์ที่สังเกตได้ถูกต้อง 40%-59%	1
	- บอกลักษณะของดิน หิน พืช และสัตว์ที่สังเกตได้ถูกต้องน้อยกว่า 40%	0
การจำแนกประเภท	- บอกรูปร่างของดิน หิน พืช และสัตว์ที่สังเกตได้ถูกต้อง 80% ขึ้นไป	3
	- บอกรูปร่างของดิน หิน พืช และสัตว์ที่สังเกตได้ถูกต้อง 60%-79%	2
	- บอกรูปร่างของดิน หิน พืช และสัตว์ที่สังเกตได้ถูกต้อง 40%-59%	1
	- บอกรูปร่างของดิน หิน พืช และสัตว์ที่สังเกตได้ถูกต้องน้อยกว่า 40%	0

ตาราง 16 (ต่อ)

ทักษะ	แนวการให้คะแนน	คะแนน
การทดลอง	- ออกแบบการดำเนินโครงการ ปฏิบัติการโครงการ และ บันทึกผลการดำเนินโครงการได้ด้วยตนเอง	3
	- ออกแบบการดำเนินโครงการ ปฏิบัติการโครงการ และ บันทึกผลการดำเนินโครงการได้ โดยได้รับคำแนะนำจากครูไม่ถึง 50%	2
	- ออกแบบการดำเนินโครงการ ปฏิบัติการโครงการ และ บันทึกผลการดำเนินโครงการได้ ต้องได้รับคำแนะนำจากครูเกิน 50%-80%	1
	- ออกแบบการดำเนินโครงการ ปฏิบัติการโครงการ และ บันทึกผลการดำเนินโครงการไม่ได้เลย ต้องได้รับคำแนะนำจากครูเกิน 80%	0
การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	- นำข้อมูลของผลการดำเนินการมาจัดกระทำในรูปแบบใหม่ เช่น ตาราง กราฟ แผนภูมิ เป็นต้น และสื่อความหมายได้ชัดเจน โดยไม่ต้องอธิบาย	3
	- นำข้อมูลของผลการดำเนินการมาจัดกระทำในรูปแบบใหม่ เช่น ตาราง กราฟ แผนภูมิ เป็นต้น สื่อความหมายยังไม่ค่อยชัดเจน ต้องอธิบายเพิ่มเติม	2
	- นำข้อมูลของผลการดำเนินการมาจัดกระทำในรูปแบบใหม่ เช่น ตาราง กราฟ แผนภูมิ เป็นต้น แต่ไม่สามารถสื่อความหมายได้เลย ต้องอธิบายใหม่ทั้งหมด	1
	- ไม่นำข้อมูลของผลการดำเนินการมาจัดกระทำในรูปแบบใหม่	0
การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	- บรรยายลักษณะและคุณสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ได้ โดยแสดงไว้ในรูปของตาราง แผนภูมิ กราฟ ให้เข้าใจได้ชัดเจน และสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดที่มีอยู่ได้ชัดเจน 80% ขึ้นไป	3
	- บรรยายลักษณะและคุณสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ได้ โดยแสดงไว้ในรูปของตาราง แผนภูมิ กราฟ ให้เข้าใจได้ชัดเจน และสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดที่มีอยู่ได้ชัดเจน	2

ตาราง 16 (ต่อ)

ทักษะ	แนวการให้คะแนน	คะแนน
	60%-80% - บรรยายลักษณะและคุณสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ได้ โดยแสดงไว้ในรูปของตาราง แผนภูมิ กราฟ ให้เข้าใจได้ชัดเจน และสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดที่มีอยู่ได้ชัดเจน น้อยกว่า40%	1
	- ไม่สามารถบรรยายลักษณะและคุณสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ได้ โดยแสดงไว้ในรูปของตาราง แผนภูมิ กราฟ ให้เข้าใจได้ และไม่สามารถสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดที่มีอยู่ได้	0

ตาราง 17 เกณฑ์การประเมินการนำเสนองานหน้าชั้นเรียน

รายการประเมิน	แนวการให้คะแนน	คะแนน
การนำเสนอ	- รายงานเนื้อหาได้ครบถ้วนทั้ง 8 ประเด็น เสียงดังฟังชัด	3
	- รายงานเนื้อหาได้ครบถ้วนทั้ง 8 ประเด็น แต่เสียงเบาเกินไป หรือ รายงานเนื้อหาขาดไป 1-2 ประเด็น เสียงดังฟังชัด	2
	- รายงานเนื้อหาขาดไป 1-2 ประเด็น เสียงเบาเกินไป หรือ รายงานเนื้อหาขาดไป 3-4 ประเด็น เสียงดังฟังชัด	1
	- รายงานเนื้อหาขาดไปเกิน 4 ประเด็น เสียงเบาเกินไป หรือ รายงานเนื้อหาไม่ตรงตามประเด็นที่กำหนดเลย	0
การตอบคำถาม	- ตอบคำถามหรือข้อสงสัยของเพื่อนและครูได้ 75% ขึ้นไป	3
	- ตอบคำถามหรือข้อสงสัยของเพื่อนและครูได้ 50%-74%	2
	- ตอบคำถามหรือข้อสงสัยของเพื่อนและครูได้ 25%-49%	1
	- ตอบคำถามหรือข้อสงสัยของเพื่อนและครูได้น้อยกว่า 25%	0
การใช้สื่อ	- มีสื่อประกอบการนำเสนอและมีความชำนาญในการใช้สื่อดีมาก ไม่ติดขัดระหว่างการรายงาน	3
	- มีสื่อประกอบการนำเสนอ แต่ไม่ชำนาญในการใช้สื่อมีติดขัดบ้างระหว่างการรายงานไม่เกิน 2 ครั้ง	2
	- มีสื่อประกอบการนำเสนอ แต่ไม่ชำนาญในการใช้สื่อมีติดขัด	1

ตาราง 17 (ต่อ)

รายการประเมิน	แนวการให้คะแนน	คะแนน
	ระหว่างการรายงานเกินกว่า 2 ครั้ง - ไม่มีสื่อประกอบการนำเสนอ บรรยายให้ฟังเพียงอย่างเดียว	0
การใช้เวลา	- นำเสนอเสร็จเร็วหรือช้ากว่าเวลาที่กำหนด (5 นาที) ไม่เกิน 1 นาที	3
	- นำเสนอเสร็จเร็วหรือช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1-2 นาที	2
	- นำเสนอเสร็จเร็วหรือช้ากว่าเวลาที่กำหนด 2-3 นาที	1
	- นำเสนอเสร็จเร็วหรือช้ากว่าเวลาที่กำหนดเกิน 3 นาที	0
บุคลิกภาพ	- มีลักษณะสำคัญครบทั้ง 3 ประการ ได้แก่ นำเสนองานได้อย่างคล่องแคล่ว ยิ้มแย้มแจ่มใส แต่งกายสุภาพเรียบร้อย	3
	- ขาดลักษณะสำคัญไป 1 ประการ เช่น แต่งกายไม่สุภาพเรียบร้อย	2
	- ขาดลักษณะสำคัญไป 2 ประการ เช่น ไม่ยิ้มแย้มแจ่มใส และ แต่งกายไม่สุภาพเรียบร้อย	1
	- ขาดลักษณะสำคัญทุกประการ	0

ตาราง 18 เกณฑ์การประเมินรายงานการสืบค้นข้อมูล

รายการประเมิน	แนวการให้คะแนน	คะแนน
เนื้อหาสาระครบถ้วนตรงตามประเด็น	- มีเนื้อหาสาระตามประเด็นที่กำหนดครบทั้ง 3 ประเด็น	3
	- มีเนื้อหาสาระไม่ครบถ้วน ขาดไป 1 ประเด็น	2
	- มีเนื้อหาสาระไม่ครบถ้วน ขาดไป 2 ประเด็น	1
	- เนื้อหาสาระไม่ตรงตามประเด็น	0
ความถูกต้องของเนื้อหาสาระ	- เนื้อหาสาระทั้งหมดถูกต้องตามข้อเท็จจริงและหลักวิชาทั้งหมด	3
	- เนื้อหาสาระถูกต้องตามข้อเท็จจริงและหลักวิชาเป็นส่วนใหญ่ มีข้อผิดพลาดไม่เกิน 3 แห่ง	2
	- เนื้อหาสาระถูกต้องตามข้อเท็จจริงและหลักวิชาน้อย มีข้อผิดพลาด 3-5 แห่ง	1
	- เนื้อหาสาระถูกต้องตามข้อเท็จจริงและหลักวิชาน้อย มีข้อผิดพลาดเกิน 5 แห่ง	0

ตาราง 18 (ต่อ)

รายการประเมิน	แนวการให้คะแนน	คะแนน
ภาษาถูกต้อง เหมาะสม	- สะกด การันต์ถูกต้อง ลำดับความได้ชัดเจน เข้าใจง่าย	3
	- สะกด การันต์มีผิดพลาดไม่เกิน 5 คำ ลำดับความพอเข้าใจ	2
	- สะกด การันต์มีผิดพลาด 5-10 คำ ลำดับความเข้าใจยาก	1
	- สะกด การันต์ผิดมากเกิน 10 คำ ลำดับความไม่เข้าใจ	0
ค้นคว้าจากแหล่ง ความรู้หลากหลาย	- ค้นคว้าจากแหล่งความรู้ตั้งแต่ 4 แหล่งขึ้นไป	3
	- ค้นคว้าจากแหล่งความรู้ 2-3 แหล่ง	2
	- ค้นคว้าจากแหล่งความรู้เพียงแหล่งเดียว	1
	- ไม่มีการค้นคว้า	0

ตาราง 19 เกณฑ์การประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์

พฤติกรรม	แนวการให้คะแนน	คะแนน
ความสนใจ	- ไม่หยอกล้อหรือเล่นกันในขณะทำการสำรวจเขาพลูตาหลวง	3
	- มีการหยอกล้อหรือเล่นกันในขณะทำการสำรวจเขาพลูตาหลวง ต้องให้ครูเตือน 1 ครั้ง จึงหยุดเล่น	2
	- มีการหยอกล้อหรือเล่นกันในขณะทำการสำรวจเขาพลูตาหลวง ต้องให้ครูเตือน 2 ครั้ง จึงหยุดเล่น	1
	- มีการหยอกล้อหรือเล่นกันในขณะทำการสำรวจเขาพลูตาหลวง ต้องให้ครูเตือนเกิน 2 ครั้ง จึงหยุดเล่น หรือไม่สนใจคำเตือนของครู	0
ความรับผิดชอบ	- ทำการสำรวจเขาพลูตาหลวงและบันทึกข้อมูลได้เสร็จสมบูรณ์ตามเวลาที่กำหนด	3
	- ทำการสำรวจเขาพลูตาหลวงและบันทึกข้อมูลได้เสร็จสมบูรณ์ช้ากว่าเวลาที่กำหนดไม่เกิน 30 นาที	2
	- ทำการสำรวจเขาพลูตาหลวงและบันทึกข้อมูลได้เสร็จสมบูรณ์ช้ากว่าเวลาที่กำหนดเกิน 30 นาที หรือบันทึกข้อมูลไม่เสร็จ	1
	- ไม่ทำการสำรวจ	0

ตาราง 19 (ต่อ)

พฤติกรรม	แนวการให้คะแนน	คะแนน
ความซื่อสัตย์	- บันทึกผลการปฏิบัติงานตามความเป็นจริงทุกครั้ง	3
	- บันทึกผลการปฏิบัติงานตามความเป็นจริง 70%-99%	2
	- บันทึกผลการปฏิบัติงานตามความเป็นจริง 40%-69%	1
	- บันทึกผลการปฏิบัติงานตามความเป็นจริงน้อยกว่า 40%	0
ความเพียรพยายาม	- ทำงานจนสำเร็จ ไม่ย่อท้อเมื่อมีอุปสรรค โดยพยายามแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทำงานอย่างเต็มความสามารถทุกครั้งด้วยตนเอง	3
	- ทำงานจนสำเร็จ ไม่ย่อท้อเมื่อมีอุปสรรค โดยพยายามแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทำงานอย่างเต็มความสามารถทุกครั้งด้วยตนเอง แต่ต้องหลังจากได้รับการกระตุ้นจากครูเพียงครั้งเดียว	2
	- ทำงานจนสำเร็จ แต่ย่อท้อต่ออุปสรรค ต้องได้รับการกระตุ้นจากครูหลายๆ ครั้ง จึงจะพยายามแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทำงาน	1
	- ทำงานไม่สำเร็จ ย่อท้อต่ออุปสรรค เมื่อได้รับการกระตุ้นจากครูก็ไม่พยายามที่จะแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทำงาน	0
ความมีระเบียบและรอบคอบ	- มีการประชุมวางแผนการทำงานภายในกลุ่มอย่างชัดเจน และแบ่งหน้าที่ให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มอย่างชัดเจน	3
	- มีการประชุมวางแผนการทำงานภายในกลุ่มอย่างชัดเจน และแบ่งหน้าที่ให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มแต่ไม่ชัดเจน เช่น บอกเฉพาะว่าต้องทำอะไร แต่ไม่ได้บอกว่าทำอย่างไร	2
	- มีการประชุมวางแผนการทำงานภายในกลุ่ม แต่ไม่ได้แบ่งหน้าที่ให้สมาชิกแต่ละคน	1
	- ไม่มีการประชุมวางแผนการทำงานภายในกลุ่ม	0
ความมีใจกว้าง	- ยอมรับความคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่นทุกครั้ง	3
	- ยอมรับความคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่นบางครั้ง เกิน 50%	2
	- ยอมรับความคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่นบางครั้ง ไม่เกิน 50%	1
	- ไม่ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นเลย	0

ภาคผนวก ช

ตัวอย่างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ฉบับนี้เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ใช้เวลาในการทำ 60 นาที โดยกำหนดเป็นสถานการณ์และมีคำถามเป็นชุดๆ คำถาม จะเรียงตามขั้นตอนการแก้ปัญหา ได้แก่ ระบุปัญหา วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา วิธีการแก้ปัญหา และผลที่เกิดขึ้นหลังจากแก้ปัญหา
2. ให้นักเรียนศึกษาสถานการณ์ปัญหาให้เข้าใจ จากนั้นตอบคำถาม โดยเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย (X) ลงในกระดาษคำตอบ
3. ห้ามนักเรียนขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

สถานการณ์ปัญหาที่ 2

เชื่อหรือไม่ว่า มนุษย์กำลังเปลี่ยนแปลงมหาสมุทร เราเปลี่ยนธรรมชาติได้ และกำลังทำจริงๆ ทั่วโลกตั้งแต่เขตร้อนยันขั้วโลก มหาสมุทรกำลังดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ที่มนุษย์ปล่อยออกมา โดยประมาณครึ่งหนึ่งของที่ปล่อยออกสู่บรรยากาศตลอดสองร้อยกว่าปีที่ผ่านมา มาจากโรงงานน้ำมันและโรงงานผลิตปูนซีเมนต์ เมื่อแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ละลายในน้ำ มันจะกลายเป็นกรดคาร์บอนิก ซึ่งทำให้มหาสมุทรเป็นกรดมากขึ้น หลายปีที่ผ่านมา นักวิทยาศาสตร์ได้ติดตามว่าความเป็นกรดของมหาสมุทรที่เพิ่มขึ้นมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในทะเลอย่างไร พบว่าเม่นทะเลมีหนามที่คมน้อยลง สารที่เคลือบปะการังก็ถูกชะล้างออกไปมากขึ้น และถ้าลองเอาปลาหมึกใส่ลงไปในน้ำที่เป็นกรดมากๆ พบว่า มันจะว่ายน้ำได้ช้าลง เพราะน้ำที่เป็นกรดนี้ทำให้มันหายใจได้ไม่สะดวก สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่มีเปลือกหุ้มเป็นสารคาร์บอเนตก็สูญเสียเครื่องป้องกันตัวนี้ไป เพราะกรดไปละลายเปลือกหุ้มของมัน น้ำที่เป็นกรดนี้ทำลายโครงสร้างที่เป็นสารคาร์บอเนตที่ทำหน้าที่ปกป้องสิ่งมีชีวิตหลายๆชนิด มีการประมาณว่าอัตราการสะสมแคลเซียมจะลดลงถึง 60% ในศตวรรษนี้

ที่มา : <http://www.vcharkarn.com/include/vcafe/showkratoo.php?Pid=59295>

5. ปัญหาหลักจากสถานการณ์ข้างต้นคือข้อใด

- ก. น้ำทะเลมีสภาพเป็นกรด
- ข. เม่นทะเลมีหนามที่คมน้อยลง
- ค. อัตราการสะสมแคลเซียมในสัตว์น้ำทุกชนิดลดลง
- ง. สารคาร์บอเนตในเปลือกหุ้มตัวสัตว์น้ำทุกชนิดถูกทำลาย

6. สาเหตุหลักของปัญหานี้คืออะไร

- ก. สารคาร์บอเนตในหนามของเม่นทะเลถูกทำลาย
- ข. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ละลายในน้ำทะเลมากขึ้น
- ค. โรงงานปูนซีเมนต์ปล่อยแก๊สพิษออกมามากเกินไป
- ง. เม่นทะเลไม่สามารถดำรงชีวิตในสภาพที่เป็นกรดได้

7. นักเรียนจะมีส่วนช่วยในการแก้ปัญหาได้อย่างไร

- ก. ไม่อาศัยอยู่ใกล้บริเวณโรงงานอุตสาหกรรม
- ข. หาแหล่งที่อยู่ใหม่ที่เหมาะสมให้กับเม่นทะเล
- ค. สร้างโรงงานผลิตปูนซีเมนต์ให้ไกลจากที่ชุมชน
- ง. ปลูกต้นไม้ในพื้นที่ที่มีโรงงานอุตสาหกรรมเพิ่มมากขึ้น

8. เมื่อแก้ปัญหานี้แล้วผลที่ได้จะเป็นอย่างไร

- ก. ปริมาณกรดคาร์บอนิกในทะเลลดลง
- ข. โรงงานปูนซีเมนต์หยุดปล่อยแก๊สพิษสู่อากาศ
- ค. ต้นไม้บริเวณโรงงานอุตสาหกรรมมีหลายชนิด
- ง. เม่นทะเลสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ในสภาพที่เป็นกรด

สถานการณ์ปัญหาที่ 5

นักวิทยาศาสตร์ของนาซ่า (NASA) สรุปผลการศึกษาพบว่าเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นจำนวนพืชและแพลงก์ตอนพืชในมหาสมุทรจะลดลง แต่เมื่ออุณหภูมิลดลงผลผลิตของพืชทะเลก็กลับเพิ่มขึ้นซึ่งทำให้คาดเดาได้ว่าจะเกิดอะไรขึ้นในอนาคตหากโลกยังร้อนขึ้นเรื่อย ๆ อันเป็นผลมาจากปริมาณแก๊สกรีนเฮาส์ในชั้นบรรยากาศ แพลงก์ตอนพืชเป็นผู้ผลิตแรก และเป็นจุดเริ่มของห่วงโซ่อาหารในทะเล ดังนั้นเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง และการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนพืช ก็จะกระทบต่อผลผลิตด้านการประมง ประชากรนกทะเล และลดปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่จะถูกดึงมาจากชั้นบรรยากาศ ซึ่งนั่นจะทำให้สภาพภูมิอากาศค่อย ๆ ร้อนขึ้นเนื่องจากปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่สะสมตัวอยู่ในชั้นบรรยากาศเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ทั้งนี้เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของสภาพภูมิอากาศกับความหนาแน่นของน้ำในมหาสมุทร ก็สามารถอธิบายได้ว่าสาเหตุที่การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลกระทบต่อพืชในมหาสมุทรนั้นเนื่องมาจากเมื่ออากาศร้อนขึ้น อุณหภูมิของผิวด้านบนของมหาสมุทรก็เพิ่มขึ้นด้วย ทำให้มวลน้ำที่เย็นกว่าจมอยู่ด้านล่าง ลักษณะเช่นนี้ทำให้น้ำในมหาสมุทรเกิดการแยกชั้น (stratification) สารอาหารที่อยู่ด้านล่างไม่สามารถหมุนเวียนขึ้นมาด้านบนได้และทำให้แพลงก์ตอนพืชขาดอาหาร

ที่มา : <http://www.terrature.org/oceanFoodReduction.htm>

17. ปัญหาหลักจากสถานการณ์ข้างต้นคือข้อใด
- ประชากรนกทะเลมีจำนวนลดลง
 - แพลงก์ตอนพืชขาดอาหารและแสงแดด
 - จำนวนพืชและแพลงก์ตอนพืชในมหาสมุทรลดลง
 - ปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศเพิ่มขึ้นและลดลงอย่างรวดเร็ว
18. สาเหตุหลักของปัญหานี้คืออะไร
- น้ำในมหาสมุทรเกิดการแยกชั้น
 - อุณหภูมิของบรรยากาศโลกสูงขึ้น
 - แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มีน้อยเกินไป
 - พืชทะเลบางชนิดใช้เวลาในการเจริญเติบโตนาน
19. นักเรียนจะมีส่วนช่วยในการแก้ปัญหาได้อย่างไร
- หาแหล่งที่อยู่และแหล่งอาหารให้นกทะเลใหม่
 - สร้างอุปกรณ์กำจัดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ
 - ทำให้น้ำแข็งขั้วโลกละลายมากขึ้น น้ำในมหาสมุทรจะได้เย็นลง
 - ปลูกต้นไม้เพื่อช่วยลดปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ
20. เมื่อแก้ปัญหาได้แล้วผลที่ได้จะเป็นอย่างไร
- พืชทะเลเจริญเติบโตได้เร็วขึ้น
 - สามารถจับสัตว์น้ำขนาดใหญ่ได้มากขึ้น
 - นกทะเลมีแหล่งที่อยู่และแหล่งอาหารใหม่ที่ดีกว่าเดิม
 - แพลงก์ตอนพืชสามารถสังเคราะห์ด้วยแสงเพื่อเป็นอาหารได้

สถานการณ์ปัญหาที่ 7

นักวิจัย ม.แม่โจ้ สร้างชื่อ ผลิตภัณฑ์กำจัดขยะสดด้วยไส้เดือนสายพันธุ์ "จืดะแล่" เผยเป็นบ่อขยะที่ไม่มีวันเต็ม ได้ผลดี แถมประหยัดงบประมาณ ไม่กระทบสิ่งแวดล้อม โดย รศ.ดร.อานัฐ ตันโช อาจารย์ภาควิชาทรัพยากรดินและสิ่งแวดล้อม คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ เจ้าของผลงานวิจัย กล่าวว่าเมื่อปี 2543 มีการแข่งขันกีฬาโอลิมปิก และทราบว่ามีการสร้างสนามกีฬาในพื้นที่ทิ้งขยะเก่า โดยใช้ไส้เดือนฝอยขยายอินทรีย์ซึ่งหลังจากใช้ไส้เดือนปรับพื้นที่พบว่าบริเวณดังกล่าวมีความสะอาดมาก จึงเกิดไอเดียที่จะนำไส้เดือนมาจัดการกับปัญหาขยะล้นเมือง โดยทดลองใช้ไส้เดือนสายพันธุ์จากประเทศสหรัฐอเมริกาที่ได้รับจากประเทศออสเตรเลีย และอีกหลายสายพันธุ์จากต่างประเทศ จากการทดลองพบว่าสายพันธุ์เหล่านี้สามารถกินขยะสดได้ดี แต่มีความทนทานสูง แม้ในช่วงอากาศเย็นก็ไม่ตายจึงเกรงว่าจะเกิดปัญหาการขยายพันธุ์เกินการควบคุม จึงหันกลับมาทดลองใช้ไส้เดือนสายพันธุ์ "จืดะแล่" ไส้เดือนสายพันธุ์ไทย กลุ่มสีแดง พบว่าแม้จะกินขยะสดได้เพียง 60 ส่วน ต่างจากสายพันธุ์ต่างประเทศที่กินได้ 100 ส่วน แต่สายพันธุ์ไทยตายง่ายกว่าทำให้ไม่ต้องกังวลในเรื่องของการแพร่ขยายพันธุ์

ที่มา : หนังสือพิมพ์คม ชัด ลึก ฉบับวันพุธ ที่ 26 กรกฎาคม พ.ศ. 2549

25. ปัญหาหลักจากสถานการณ์ข้างต้นคือข้อใด
- ไม่มีบ่อกำจัดขยะ
 - ขยะล้นเมือง
 - ไส้เดือนสายพันธุ์ไทยกำจัดขยะได้น้อย
 - ไม่สามารถป้องกันการขยายพันธุ์ของไส้เดือนได้
26. ข้อใดน่าจะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดปัญหานี้
- ประชาชนส่วนใหญ่นิยมใช้ถุงพลาสติกใส่ของ
 - ถังใส่ขยะประเภทกระดาษและแก้วมีน้อยเกินไป
 - มีขยะที่ต้องกำจัดเป็นปริมาณมากในแต่ละวัน
 - ขยะล้นนำไปทิ้งในบริเวณที่ว่างนอกเมืองเป็นจำนวนมาก

27. วิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้คือข้อใด
- สร้างบ่อทิ้งขยะเพิ่มมากขึ้น
 - ใช้ตระกร้าใส่ของแทนถุงพลาสติก
 - ใช้ใส่เดือนสายพันธุ์ไทยในการกำจัดขยะสด
 - ใช้ใส่เดือนสายพันธุ์จากอเมริกาเท่านั้นกำจัดขยะสด
28. เมื่อแก้ปัญหานี้แล้วผลที่ได้จะเป็นอย่างไร
- ปริมาณขยะลดลง
 - ใส่เดือนขยายพันธุ์ได้เร็วขึ้น
 - มีขยะในบ่อทิ้งขยะเพิ่มมากขึ้น
 - ใส่เดือนสายพันธุ์ไทยมีความทนทานต่ออากาศเย็นได้ดีขึ้น

สถานการณ์ปัญหาที่ 8

ปัจจุบัน นักวิทยาศาสตร์ในประเทศชิลีกำลังตกอยู่ในภาวะงุนงงสงสัย ไม่รู้ว่า “น้ำ” ในทะเลสาบในอุทยานแห่งชาติเบอร์นาร์โด โอฮิกกินส์ เขตที่ราบสูงปาตาโกเนีย หายวับไปกับตาได้อย่างไร ทั้งๆ ที่เมื่อเดือนมีนาคมที่ผ่านมา เจ้าหน้าที่อุทยานยังมองเห็นน้ำเต็มทะเลสาบขนาดกว้างใหญ่พองๆ กับสนามฟุตบอลมาตรฐาน 10 สนามต่อกันแห่งนี้อยู่เลย แต่พอไปตรวจสอบอีกครั้งเมื่อเดือนพฤษภาคม กลับแทบไม่มีน้ำเหลืออยู่สักหยด ที่เห็นอยู่บ้างก็มีเพียงเศษซากก้อนน้ำแข็งขนาดเล็กๆ กระจุกกระจายอยู่ก้นทะเลสาบ ตามปกติ ที่มาของน้ำในทะเลสาบแห่งนี้จะได้มาจากการที่ “น้ำแข็ง” บนเทือกเขาแอนดีสไหลละลายลงมาสะสมเอาไว้ พลันที่น้ำหายสาบสูญไปในเวลาไม่ถึง 2 เดือน ขณะนี้นักวิทยาศาสตร์จึงมีดบาดด้าน ไม่ทราบจะหาทฤษฎีใดมาอธิบายให้เข้าใจอย่างกระจ่างชัด สมมติฐานแรกที่พอจะมาอธิบายได้ ก็คือ อาจมีดินตอมมาจากภาวะโลกร้อน แต่หาหลักฐานมายืนยันได้ยาก ส่วนอีกสมมติฐานหนึ่ง อาจเป็นเพราะเกิดแผ่นดินไหวในพื้นที่ ทำให้ก้นทะเลสาบเกิดรอยแยกและน้ำจึงไหลลงไปได้พื้นโลกหมดในเวลาอันสั้น ซึ่งสมมติฐานนี้แทบจะเป็นไปไม่ได้เลย เพราะนักธรณีวิทยายืนยันว่า ในช่วงเดือนสองเดือนนี้ ยังไม่เคยตรวจวัดแรงแผ่นดินไหวจากพื้นที่โดยรอบทะเลสาบเลย การหายไปของน้ำในทะเลสาบอุทยานฯ เบอร์นาร์โด โอฮิกกินส์ จึงกลายเป็นสัญญาณอีกครั้งหนึ่งที่เตือนให้มนุษย์ตระหนักว่า ธรรมชาติพร้อมลงโทษมนุษย์อย่างฉับพลัน โดยไม่ทันตั้งตัวได้เสมอ วันนี้ท่านดูแลธรรมชาติดีพอแล้วหรือยัง !?!

ที่มา : หนังสือพิมพ์ข่าวสด ฉบับวันอังคาร ที่ 26 มิถุนายน พ.ศ. 2550

29. ปัญหาหลักจากสถานการณ์ข้างต้นคือข้อใด
- ก. น้ำในทะเลสาบหายไปหมด
 - ข. น้ำแข็งบนเทือกเขาแอนดีสไม่ละลาย
 - ค. ระดับน้ำในทะเลสาบลดลงอย่างรวดเร็ว
 - ง. น้ำแข็งบนเทือกเขาแอนดีสเหลืออยู่น้อยมาก
30. อะไรคือสาเหตุที่มีความเป็นไปได้มากที่สุดของปัญหานี้
- ก. ชาวบ้านนำน้ำในทะเลสาบไปใช้อย่างฟุ่มเฟือย
 - ข. ภาวะโลกร้อนทำให้น้ำในทะเลสาบระเหยไปหมด
 - ค. ก้นทะเลสาบเกิดรอยแยก น้ำจึงไหลลงไปได้พื้นโลกหมด
 - ง. ภาวะโลกร้อนทำให้น้ำแข็งบนเทือกเขาแอนดีสละลายได้น้อยลง
31. นักเรียนจะมีส่วนช่วยในการแก้ปัญหาได้อย่างไร
- ก. ขุดหาแหล่งน้ำแห่งใหม่รอบๆ ทะเลสาบ
 - ข. หยุดการทำกิจกรรมที่ก่อให้เกิดภาวะโลกร้อน
 - ค. หาวิธีการอุดรอยแยกของก้นทะเลสาบ เพื่อให้กักเก็บน้ำได้เหมือนเดิม
 - ง. เตรียมหาแหล่งที่อยู่ใหม่ เนื่องจากขาดแหล่งน้ำในการอุปโภค บริโภค
32. เมื่อแก้ปัญหาแล้วผลที่ได้จะเป็นอย่างไร
- ก. มีน้ำเต็มทะเลสาบเหมือนเดิม
 - ข. ไม่เกิดแผ่นดินไหวในทะเลสาบอีก
 - ค. ทะเลสาบสามารถกักเก็บน้ำได้มากกว่าเดิม
 - ง. น้ำแข็งบนเทือกเขาแอนดีสหยุดละลายชั่วคราว

สถานการณ์ปัญหาที่ 10

เยาวชนวิทยาศาสตร์ศึกษาเพิ่มค่าขยะเปลือกหอยแครง ซึ่งมีอยู่เป็นจำนวนมาก และต้องเสียเวลาในการกำจัดทิ้ง พบว่าเปลือกหอยแครงสามารถนำมาใช้เป็นสารเพิ่มความกรอบกรอบให้ผลไม้ดอง ระบุประสิทธิภาพดีกว่าปูนขาวจากท้องตลาด นางสาวชลธิชา สาหับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนแก่นนครวิทยาลัย จังหวัดขอนแก่น ได้ศึกษาการผลิตปูนขาวจากขยะเปลือกหอย เพื่อใช้ประโยชน์เป็นสารเพิ่มความกรอบในผลไม้ดอง โครงการมุ่งศึกษาวิธีการทำปูนขาวจากเปลือกหอยต่างชนิดกัน ได้แก่ เปลือกหอยแครง เปลือกหอยแมลงภู่ เปลือกหอยกาบ และเปลือกหอยทราย เพื่อศึกษาหาปริมาณแคลเซียมไฮดรอกไซด์ที่มีอยู่ในปูนขาว และเปรียบเทียบประสิทธิภาพของปูนขาวจากเปลือกหอยกับปูนขาวจากท้องตลาด การทดลองเริ่มจากนำเปลือกหอยมาเผาจนได้เป็นปูน จากนั้นนำไปทำปฏิกิริยากับกรดชนิดหนึ่ง พบว่าแคลเซียมไฮดรอกไซด์ในปูนขาวจากเปลือกหอยแครง จะมีปริมาณมากกว่าปูนขาวจากเปลือกหอยทราย หอยกาบและหอยแมลงภู่ ตามลำดับ เนื่องจากหอยแครงเป็นหอยทะเล จึงมีสารประกอบของแคลเซียมมากกว่าหอยที่อาศัยอยู่บนบกและในน้ำจืด ส่วนหอยแมลงภู่ แม้จะเป็นหอยทะเล แต่ก็มีเปลือกส่วนที่เป็นสีเขียวอยู่มาก จึงมีปริมาณแคลเซียมน้อยกว่า นอกจากนี้ยังพบว่าปูนขาวจากเปลือกหอยแครง มีประสิทธิภาพในการเพิ่มความกรอบให้กับมะม่วงได้ดีกว่าปูนขาวจากท้องตลาด

ที่มา : หนังสือพิมพ์คม ชัด ลึก ฉบับวันศุกร์ที่ 7 กรกฎาคม พ.ศ. 2549

37. ปัญหาหลักจากสถานการณ์ข้างต้นคือข้อใด

- ก. ขยะจากเปลือกหอยแครงมีมาก
- ข. ผลไม้ดองมีความกรอบน้อย
- ค. เปลือกหอยชนิดใดมีแคลเซียมสูงที่สุด
- ง. ปูนขาวจากท้องตลาดมีประสิทธิภาพต่ำ

38. สาเหตุหลักของปัญหานี้คืออะไร

- ก. กระบวนการผลิตปูนขาวไม่มีคุณภาพ
- ข. ไม่มีการนำเปลือกหอยแครงมาใช้ประโยชน์
- ค. ในเปลือกหอยแครงมีแคลเซียมเหมือนกับปูนขาว
- ง. ปูนขาวที่ใช้เพิ่มความกรอบของผลไม้ดองมีคุณภาพต่ำ

39. วิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้คือข้อใด
- ก. ใช้สารที่มีคุณภาพในการผลิตปุ๋นขาว
 - ข. นำเปลือกหอยแครงมาใช้ผลิตปุ๋นขาว
 - ค. ทดสอบหาแคลเซียมในเปลือกหอยแครง
 - ง. เลือกสารที่มีปริมาณแคลเซียมสูงมาใช้ในการผลิตปุ๋นขาว
40. เมื่อแก้ปัญหานี้แล้วผลที่ได้จะเป็นอย่างไร
- ก. ผลิตปุ๋นขาวได้ปริมาณมาก
 - ข. ปุ๋นขาวมีราคาถูกลงกว่าเดิม
 - ค. ขยะจากเปลือกหอยแครงมีน้อยลง
 - ง. ใช้เวลาในการดองผลไม้น้อยลงกว่าเดิม

ภาคผนวก ข

แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ตามแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ

คำชี้แจง ให้สังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ตามแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบโครงการของนักเรียนในขณะที่ปฏิบัติการแก้ปัญหาตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ แล้วให้คะแนนระดับพฤติกรรม 1, 2, 3 แก่นักเรียน

เกณฑ์การให้คะแนน

กลุ่มที่	พฤติกรรม							
	การนำเสนอปัญหา	การกำหนดจุดมุ่งหมาย			การวางแผน	การดำเนินการ		การประเมินผล
	การระบุปัญหาได้สอดคล้องและครอบคลุมเรื่องที่ศึกษา	ศึกษารวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา	เลือกแนวทางแก้ปัญหาที่สอดคล้องและเหมาะสม	กำหนดจุดมุ่งหมายในการแก้ปัญหาได้	กำหนดขั้นตอนการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม	ดำเนินการแก้ปัญหาตามขั้นตอนที่กำหนด	แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างดำเนินการได้อย่างเหมาะสม	ประเมินผลการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง
1								
2								
3								

รายการสังเกต	การให้คะแนน		
	1	2	3
1. การนำเสนอปัญหา 1.1 การระบุปัญหาได้สอดคล้องและครอบคลุมเรื่องที่ศึกษา	ระบุปัญหา / ข้อเสนอครอบคลุมและสอดคล้องกับเรื่องที่ศึกษาได้น้อยกว่า 5 ข้อ	ระบุปัญหา / ข้อเสนอครอบคลุมและสอดคล้องกับเรื่องที่ศึกษาได้ 5-8 ข้อ	ระบุปัญหา / ข้อเสนอครอบคลุมและสอดคล้องกับเรื่องที่ศึกษาได้ 8 ข้อขึ้นไป
2. การกำหนดจุดมุ่งหมาย 2.1 ศึกษารวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา	ได้คะแนนการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่จะศึกษาน้อยกว่า 6 คะแนน โดยพิจารณาตามเกณฑ์การประเมินรายงานการค้นคว้าข้อมูล	ได้คะแนนการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่จะศึกษา 6-10 คะแนน โดยพิจารณาตามเกณฑ์การประเมินรายงานการค้นคว้าข้อมูล	ได้คะแนนการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่จะศึกษา 9-12 คะแนน โดยพิจารณาตามเกณฑ์การประเมินรายงานการค้นคว้าข้อมูล
2.2 เลือกแนวทางแก้ปัญหาที่สอดคล้องและเหมาะสม	เลือกแนวทางแก้ปัญหาที่เหมาะสมไม่ได้ ต้องให้ครูแนะนำเป็นส่วนใหญ่	เลือกแนวทางแก้ปัญหาที่เหมาะสมได้ หลังจากได้รับคำแนะนำจากครูเพียงเล็กน้อย	เลือกแนวทางแก้ปัญหาที่เหมาะสมได้ ด้วยตนเอง
รายการสังเกต	การให้คะแนน		

	1	2	3
2.3 กำหนดจุดมุ่งหมายในการ แก้ปัญหาได้	ต้องได้รับคำแนะนำจากครูจึงจะ กำหนดจุดมุ่งหมายของโครงการได้	กำหนดจุดมุ่งหมายของโครงการได้ แต่ไม่ชัดเจน ต้องให้ครูแนะนำบ้าง เล็กน้อย	กำหนดจุดมุ่งหมายของโครงการได้ ชัดเจนด้วยตนเอง
3. การวางแผน 3.1 กำหนดขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ อย่างเหมาะสม	กำหนดขั้นตอนการแก้ปัญหาได้บ้าง แต่ยังไม่เหมาะสม ต้องได้รับ คำแนะนำจากครูเป็นส่วนมาก	กำหนดขั้นตอนการแก้ปัญหาได้เป็น ส่วนมาก แต่ยังไม่เหมาะสม ต้อง ได้รับคำแนะนำจากครูบ้างเล็กน้อย	กำหนดขั้นตอนการดำเนินการ แก้ปัญหาได้เหมาะสมด้วยตนเอง
4. การดำเนินการ 4.1 ดำเนินการแก้ปัญหตามขั้นตอน ที่กำหนด	ดำเนินการแก้ปัญหาผิดพลาดเป็น ส่วนใหญ่ ครูต้องชี้แนะอีกมาก	ดำเนินการแก้ปัญหาผิดพลาดเป็น บางส่วน ครูต้องชี้แนะเพียงเล็กน้อย	ดำเนินการแก้ปัญหาถูกต้อง ครบทุก ขั้นตอน
4.2 แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่าง ดำเนินการได้อย่างเหมาะสม	ไม่สามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่าง การทำงานได้เลย ต้องได้รับ คำแนะนำจากครู	สามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่าง การทำงานได้บางส่วน ให้เพื่อนและ ครูแนะนำเป็นบางส่วน	สามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่าง การทำงานได้ด้วยตนเอง
5. การประเมินผล 5.1 ประเมินผลการแก้ปัญหาได้อย่าง ถูกต้อง	แก้ปัญหาไม่สำเร็จตามจุดมุ่งหมาย ของโครงการ	แก้ปัญหาได้สำเร็จ แต่ไม่ครบทุก จุดมุ่งหมายของโครงการที่กำหนดไว้	แก้ปัญหาได้สำเร็จตามจุดมุ่งหมาย ของโครงการทุกจุดมุ่งหมาย

ภาคผนวก ฅ

ภาพแสดงกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ

ขั้นที่ 1 นำเสนอปัญหา



ภาพ แสดงการสำรวจเขาพลูตาหลวงของนักเรียนเพื่อสำรวจปัญหา



ภาพ แสดงการดำน้ำเพื่อสำรวจปัญหาบริเวณหาดแสมสาร

ขั้นที่ 2 การกำหนดจุดมุ่งหมาย



ภาพ แสดงการระดมความคิดเพื่อกำหนดจุดมุ่งหมายโครงการ

ขั้นที่ 3 การวางแผน



ภาพ แสดงการปฏิบัติกิจกรรมการเขียนโครงการ

ขั้นที่ 4 การดำเนินการ



ภาพ แสดงการทดลองโครงการ เรื่อง การดูดซับน้ำมันในน้ำของพืชน้ำ

ขั้นที่ 5 การประเมินผล



ภาพ แสดงการนำเสนอผลงาน โครงการของนักเรียนในงานวันวิชาการ



ภาพ การจัดแสดงผลงานโครงการของนักเรียนในงานวันวิชาการ

ภาคผนวก ญ

ตัวอย่างโครงการ

โครงการ การดูดซับน้ำมันในน้ำของพืชน้ำ

หลักการและเหตุผล

เนื่องจากคนในชุมชนพลูตาหลวงส่วนใหญ่ประกอบอาชีพประมง และมีการดำรงชีวิตโดยอาศัยทรัพยากรธรรมชาติจากแหล่งน้ำเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นการเกิดสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมกับแหล่งน้ำจึงเป็นปัญหาสำคัญที่ทุกคนควรให้ความสำคัญและเร่งมือแก้ไข เช่น ปัญหาการปนเปื้อนน้ำมันที่ปนเปื้อนอยู่ในแหล่งน้ำ ซึ่งก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้คนที่ใช้น้ำในการอุปโภค บริโภค ดังนั้น ผู้จัดทำโครงการจึงมีความคิดว่าควรจะใช้พืชที่มีอยู่ในท้องถิ่นของเราในการกำจัดคราบน้ำมันที่ปนเปื้อนในแหล่งน้ำให้หมดไป

จุดมุ่งหมายโครงการ

1. เพื่อศึกษาพืชน้ำที่มีคุณสมบัติในการดูดซับน้ำมันได้
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการดูดซับน้ำมันของพืชน้ำแต่ละชนิด

ผู้รับผิดชอบโครงการ

- | | |
|---------------------------|--------|
| 1. ค.ญ. อรวรรณ ห้าวจันทิก | ม. 3/1 |
| 2. ค.ญ. สิริวิภา สาคุณ | ม. 3/1 |
| 3. ค.ญ. วัลภา เชี่ยวช่อม | ม. 3/1 |
| 4. ค.ญ. สุภาพร ขาวพราย | ม. 3/2 |
| 5. ค.ญ. หฤทัย จันทร์เขียว | ม. 3/4 |

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ทราบว่าพืชน้ำชนิดใดสามารถดูดซับน้ำมันได้
2. ได้ทราบว่าพืชน้ำชนิดใดสามารถดูดซับน้ำมันได้มากที่สุด
3. เป็นแนวทางในการกำจัดน้ำมันที่ปนเปื้อนในแหล่งน้ำ

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

1. วิธีการกำจัดคราบน้ำมัน
2. คุณสมบัติของพืชน้ำ ได้แก่ ผักตบชวา กก และบัว

ขั้นตอนการดำเนินการ

1. ขึ้นเตรียมการ

นำผักตบชวา ต้นกก และสายบัว ตากแดดให้แห้ง ประมาณ 2 วัน

นำผักตบชวา ต้นกก และสายบัว ที่ตากแดดแห้งแล้วมาสับให้ละเอียด

2. ขึ้นทดลอง

นำน้ำมันพืช 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร และน้ำ 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใส่ลงในหลอดทดลอง ขนาดใหญ่ 3 หลอด เขย่าให้เข้ากัน

นำพืชทั้ง 3 ชนิด ชนิดละ 5 กรัม ใส่ลงในหลอดทดลอง หลอดละ 1 ชนิด ตั้งทิ้งไว้ 15 นาที

นำพืชทั้ง 3 ชนิด ออกจากหลอดทดลอง แล้วตั้งหลอดทดลองทิ้งไว้ประมาณ 10 นาที เพื่อให้ น้ำกับน้ำมันแยกชั้นกัน

ใช้หลอดดูดยาคูดน้ำมันที่อยู่ชั้นบนของหลอดทดลองออกมา เพื่อดูว่าพืชแต่ละชนิดมีการดูดซับน้ำมันหรือไม่ พร้อมทั้งบันทึกผลการทดลอง

ผลการดำเนินการ

ชนิดพืช	ปริมาณน้ำมันที่เหลือ (cm ³)
ผักตบชวา	2
ต้นกก	3
สายบัว	3

สรุปผลการดำเนินการ

1. พืชน้ำที่มีคุณสมบัติดูดซับน้ำมันได้ คือ ผักตบชวา ต้นกก และสายบัว
2. พืชน้ำที่มีคุณสมบัติดูดซับน้ำมันได้มากที่สุด คือ ผักตบชวา

ภาพแสดงการดำเนินการตามแผนงานที่วางไว้



ภาพ การซังผักตบชวา ต้นกก สายบัว ที่สับละเอียดแล้ว จำนวน 5 กรัม



ภาพ แสดงการเตรียมการทดลอง โดยแยกผักตบชวา ต้นกก และสายบัว ที่ซังแล้วออกเป็นกอง

โครงการ การรักษาความสดของหมึกสาย

หลักการและเหตุผล

สืบเนื่องจากชาวบ้านตำบลแสมสาร มีอาชีพหลักคือทำประมง และขายอาหารทะเล เช่น หมึกสายเป็นส่วนใหญ่ ปัญหาที่พบคือ หมึกสายที่ฟุ้งขึ้นมาจากเรือนั้นไม่มีความสด อาจทำให้ผู้บริโภคไม่ถูกใจ จากการใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นของคนในชุมชน พบว่า การทำให้หมึกสายสดนั้นคือ ใช้ส่วนผสมของเกลือ น้ำ และน้ำแข็ง มากวนเข้ากับหมึกสาย แต่จากการสอบถามแม่ค้าเกี่ยวกับอัตราส่วนที่แน่นอนของการรักษาหมึกให้สด ก็ยังไม่ได้คำตอบที่ชัดเจน ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงต้องการหาส่วนผสมและอัตราส่วนที่เหมาะสม ในการรักษาความสดของหมึกสายได้นานที่สุด จึงเกิดโครงการนี้ขึ้นมาเพื่อช่วยชาวประมงได้รู้ส่วนผสมและอัตราส่วนที่แน่นอน และสามารถรักษาความสดของหมึกสายได้นานที่สุด และได้หมึกสายที่สดมาบริโภค

จุดมุ่งหมายโครงการ

เพื่อศึกษาอัตราส่วนของเกลือ น้ำ และน้ำแข็ง ที่รักษาความสดของหมึกสายได้นานที่สุด

ผู้รับผิดชอบโครงการ

- | | |
|-----------------------------|--------|
| 1. นายบริพัทธ์ ดวงใจ | ม. 3/1 |
| 2. นายอาทิตย์ บัวบาน | ม. 3/1 |
| 3. นางสาวอภิญญา สุระกิจ | ม. 3/1 |
| 4. ค.ญ. วรณวิภา ทองปลิว | ม. 3/4 |
| 5. ค.ญ. หทัยรัตน์ จันทร์หนู | ม. 3/4 |

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบอัตราส่วนของเกลือ น้ำ และน้ำแข็ง ที่รักษาความสดของหมึกสายได้นานที่สุด
2. ได้หมึกสายที่มีความสดมาบริโภค

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

1. การถนอมอาหาร
2. หลักเกณฑ์ในการถนอมอาหาร
3. วิธีการถนอมอาหาร

ขั้นตอนการดำเนินการ

1. สืบค้นข้อมูลจากแม่ค้าขายหมึกสายที่ช่องแสมสารเกี่ยวกับอัตราส่วนของเกลือ น้ำ และ น้ำแข็ง ระยะเวลาของหมึกสายที่ขึ้นมาจากเรือ และระยะเวลาที่รักษาความสดไว้ได้นานที่สุด
2. นำหมึกสายที่เพิ่งจะขึ้นมาจากเรืออวนลากมาล้างน้ำเค็มให้สะอาดจำนวน 3 กิโลกรัม เตรียมกะละมังในการทดลอง 6 ใบ โดยแบ่งเป็น 2 ชุด 1ชุด มีการทดลอง 3 ใบ
3. การทดลอง

ชุดที่ 1

- ใบที่ 1 น้ำแข็ง 1 กิโลกรัม และน้ำสะอาด 500 cc. แล้วนำหมึกจำนวนครึ่ง กิโลกรัม มากวนในภาชนะที่เตรียมไว้ ใช้เวลา 5 นาทีต่อการกวน 1 ครั้ง ทุกๆ 1 ชั่วโมง ทำเช่นนี้ จนกว่าหมึกไม่สด ถ่ายรูปบันทึกผล
- ใบที่ 2 น้ำสะอาด 500 cc. และเกลือ 5 ช้อนโต๊ะ แล้วนำหมึกจำนวนครึ่ง กิโลกรัม มากวนในภาชนะที่เตรียมไว้ ใช้เวลา 5 นาทีต่อการกวน 1 ครั้ง ทุกๆ 1 ชั่วโมง ทำเช่นนี้ จนกว่าหมึกไม่สด ถ่ายรูปบันทึกผล
- ใบที่ 3 น้ำสะอาด 500 cc. น้ำแข็ง 1 กิโลกรัม และเกลือ 5 ช้อนโต๊ะ แล้วนำหมึก จำนวนครึ่งกิโลกรัม มากวนในภาชนะที่เตรียมไว้ ใช้เวลา 5 นาทีต่อการกวน 1 ครั้ง ทุกๆ 1 ชั่วโมง ทำเช่นนี้จนกว่าหมึกไม่สด ถ่ายรูปบันทึกผล

ชุดที่ 2

- ใบที่ 4 น้ำแข็ง 1 กิโลกรัม และน้ำสะอาด 500cc. แล้วนำหมึกจำนวนครึ่ง กิโลกรัม มากวนในภาชนะที่เตรียมไว้ ใช้เวลา 5 นาทีต่อการกวน 1 ครั้ง ทุกๆ 1 ชั่วโมง ทำเช่นนี้ จนกว่าหมึกไม่สด ถ่ายรูปบันทึกผล
- ใบที่ 5 น้ำสะอาด 500cc. และเกลือ 10 ช้อนโต๊ะ แล้วนำหมึกจำนวนครึ่ง กิโลกรัม มากวนในภาชนะที่เตรียมไว้ ใช้เวลา 5 นาทีต่อการกวน 1 ครั้ง ทุกๆ 1 ชั่วโมง ทำเช่นนี้ จนกว่าหมึกไม่สด ถ่ายรูปบันทึกผล
- ใบที่ 6 น้ำสะอาด 500 cc. น้ำแข็ง 1 กิโลกรัม และเกลือ 10 ช้อนโต๊ะ แล้วนำหมึก จำนวนครึ่งกิโลกรัม มากวนในภาชนะที่เตรียมไว้ ใช้เวลา 5 นาทีต่อการกวน 1 ครั้ง ทุกๆ 1 ชั่วโมง ทำเช่นนี้จนกว่าหมึกไม่สด ถ่ายรูปบันทึกผล

ผลการดำเนินการ

การศึกษาผลการรักษาความสดของหมึกสาย ด้วยน้ำ 500 cc. และน้ำแข็ง 1 กิโลกรัม, น้ำ 500 cc. และเกลือ 5 ช้อนโต๊ะ, น้ำ 500 cc. น้ำแข็ง 1 กิโลกรัม และเกลือ 5 ช้อนโต๊ะ, น้ำ 500 cc. และน้ำแข็ง 1 กิโลกรัม, น้ำ 500 cc. และเกลือ 10 ช้อนโต๊ะ, น้ำ 500 cc. น้ำแข็ง 1 กิโลกรัม และเกลือ 10 ช้อนโต๊ะ ปรากฏผลดังตาราง

ใบที่	ส่วนผสม	รักษาความสดได้นาน (ชั่วโมง)
1	น้ำ 500 cc. และน้ำแข็ง 1 กิโลกรัม	3
2	น้ำ 500 cc. และเกลือ 5 ช้อนโต๊ะ	-
3	น้ำ 500 cc. น้ำแข็ง 1 กิโลกรัม และเกลือ 5 ช้อนโต๊ะ	6
4	น้ำ 500 cc. และน้ำแข็ง 1 กิโลกรัม	3
5	น้ำ 500 cc. และเกลือ 10 ช้อนโต๊ะ	-
6	น้ำ 500 cc. น้ำแข็ง 1 กิโลกรัม และเกลือ 10 ช้อนโต๊ะ	9

จากตารางพบว่า

กะละมังใบที่ 1 น้ำ 500 cc. และน้ำแข็ง 1 กิโลกรัม หมึกสายครึ่งกิโลกรัม รักษาความสดได้นาน 3 ชั่วโมง

กะละมังใบที่ 2 น้ำ 500 cc. และเกลือ 5 ช้อนโต๊ะ หมึกสายครึ่งกิโลกรัม ไม่สามารถรักษาความสดของหมึกสาย

กะละมังใบที่ 3 น้ำ 500 cc. น้ำแข็ง 1 กิโลกรัม และเกลือ 5 ช้อนโต๊ะ หมึกสายครึ่งกิโลกรัม รักษาความสดได้นาน 6 ชั่วโมง

กะละมังใบที่ 4 น้ำ 500 cc. และน้ำแข็ง 1 กิโลกรัม หมึกสายครึ่งกิโลกรัม รักษาความสดได้นาน 3 ชั่วโมง

กะละมังใบที่ 5 น้ำ 500 cc. และเกลือ 10 ช้อนโต๊ะ หมึกสายครึ่งกิโลกรัม ไม่สามารถรักษาความสดของหมึกสาย

กะละมังใบที่ 6 น้ำ 500 cc. น้ำแข็ง 1 กิโลกรัม และเกลือ 10 ช้อนโต๊ะ หมึกสายครึ่งกิโลกรัม รักษาความสดได้นาน 9 ชั่วโมง

สรุปผลการดำเนินการ

ส่วนผสมที่สามารถรักษาความสดของหมึกได้ คือ เกลือ น้ำ และน้ำแข็ง และอัตราส่วนที่รักษาความสดของหมึกสายได้นานที่สุด คือ น้ำ 500 cc. น้ำแข็ง 1 กิโลกรัม และเกลือ 10 ช้อนโต๊ะ ต่อหมึกสายครึ่งกิโลกรัม

ภาพตัวอย่างหมึกสาย



ภาพ หมึกสายในกะละมังที่ 1



ภาพ หมึกสายในกะละมังที่ 2



ภาพ หมึกสายในกะละมังที่ 3



ภาพ หมึกสายในกะละมังที่ 4



ภาพ หมึกสายในกะละมังที่ 5



ภาพ หมึกสายในกะละมังที่ 6

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล	นางสาวเหมือนฝัน ศรีศักดิ์
วัน เดือน ปีเกิด	4 มิถุนายน 2525
ที่อยู่ปัจจุบัน	7 ถ.ราษฎร์อุทิศ 1 ต.สะบ้าย้อย อ.สะบ้าย้อย จ.สงขลา 90210 เบอร์โทรศัพท์ 089-7360326
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2538	สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษา โรงเรียนสะบ้าย้อย อำเภอสะบ้าย้อย จังหวัดสงขลา
พ.ศ. 2541	สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัยสมบูรณ์กุลกันยา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา
พ.ศ. 2544	สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนพลูตาหลวงวิทยา อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี
พ.ศ. 2548	สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี การศึกษابัณฑิต (วิทยาศาสตร์-ฟิสิกส์) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา