

ชุดกิจกรรมตามกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้

เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชุดที่ 2



“ กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาบนผิวโลก ”

นางพัฒน์ นุ่นชูคัน

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนบ้านท่าดินแดง

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 3

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กระทรวงศึกษาธิการ



คำนำ

ชุดกิจกรรมตามกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จัดทำขึ้นเพื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในรายวิชา วิทยาศาสตร์ (ว22102) เป็นชุดกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติจริง ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา เป็นการเสริมสร้างจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ชุดกิจกรรมตามกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ประกอบด้วย ชุดกิจกรรมทั้งหมด 6 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 โครงสร้างภายในโลก

ชุดที่ 2 กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยานิวโลก

ชุดที่ 3 ดิน ชั้นดินและชั้นหน้าตัดดิน

ชุดที่ 4 แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน

ชุดที่ 5 ภัยธรรมชาติจากน้ำท่วม แผ่นดินถล่ม และการกัดเซาะชายฝั่ง

ชุดที่ 6 ภัยธรรมชาติจากหลุมยุบและแผ่นดินทรุด

ชุดกิจกรรมตามกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้แต่ละชุด นักเรียนสามารถนำไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เนื่องจากเป็นชุดกิจกรรมที่รวบรวมสรุปเนื้อหาให้เข้าใจง่าย สะดวกในการทบทวน สีสันสวยงาม มีภาพประกอบเพื่อเพิ่มความเข้าใจ ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลงชุดนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอนสามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ และผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้เต็มตามศักยภาพ และส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนได้เป็นอย่างดี

พัฒน์ นุ่นชูคัน



สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรม	1
คำชี้แจงสำหรับครู	2
คำชี้แจงสำหรับนักเรียน	3
ลำดับขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรม	4
มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้	5
แบบทดสอบก่อนเรียน	6
กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน	10
กิจกรรมการเรียนรู้	
เรื่องที่ 1 การผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพของหิน	ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ 11
	ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา 12
	ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป 15
	ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ 16
	ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน 20
เรื่องที่ 2 การผูกพันอยู่กับที่ทางเคมีของหิน	ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ 22
	ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา 23
	ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป 25
	ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ 26
	ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน 30
เรื่องที่ 3 การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน	ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ 32
	ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา 33
	ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป 36
	ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ 39
	ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน 48
แบบทดสอบหลังเรียน	51
กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน	55
บรรณานุกรม	56
ภาคผนวก	57

คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมตามกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้
เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ชุดกิจกรรมตามกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
ชุดที่ 2 กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยานิวโลก ประกอบด้วย

1. คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรม
2. คำชี้แจงสำหรับครู
3. คำชี้แจงสำหรับนักเรียน
4. ลำดับขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรม
5. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/จุดประสงค์
6. แบบทดสอบก่อนเรียน
7. กิจกรรม ใบความรู้ แบบฝึกหัด
8. แบบทดสอบหลังเรียน
9. บรรณานุกรม
10. ภาคผนวก (เฉลย)

คำชี้แจงสำหรับครู

ชุดกิจกรรมตามกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ชุดที่ 2 กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยานับว่ามีจุดมุ่งหมายเพื่อช่วยให้การดำเนินกิจกรรมบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้และมีประสิทธิภาพ ผู้สอนควรเตรียมความพร้อมและปฏิบัติตามคำแนะนำ ดังต่อไปนี้

1. ครูผู้สอนควรศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ เนื้อหาที่สอน เอกสาร ชุดกิจกรรมและคำชี้แจงต่างๆ ให้เข้าใจ และยึดหยุ่นกิจกรรมตามความเหมาะสม
2. เตรียมความพร้อมของนักเรียนก่อนการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมตามกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
3. เตรียมชุดกิจกรรม วัสดุ สิ่งของและอุปกรณ์ไว้ให้พร้อม
4. แนะนำขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรม แนวปฏิบัติให้นักเรียนรับทราบโดยละเอียด
5. ก่อนการใช้ชุดกิจกรรมให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียน
6. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยปฏิบัติตามคำสั่งชุดกิจกรรมตามกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง ชุดที่ 2 กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยานับว่ามีจุดมุ่งหมายเพื่อช่วยให้การดำเนินกิจกรรมบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้และมีประสิทธิภาพ ผู้สอนควรเตรียมความพร้อมและปฏิบัติตามคำแนะนำ ดังต่อไปนี้
7. หลังจากการทำกิจกรรมการเรียนการสอนเสร็จแล้วให้นักเรียนเก็บวัสดุ อุปกรณ์ให้เรียบร้อย
8. บันทึกผลคะแนนจากการทำกิจกรรมตามเกณฑ์ การวัดประเมินผล ที่ระบุในแผนการจัดการเรียนรู้
9. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเมื่อจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเสร็จแล้ว

คำชี้แจงสำหรับนักเรียน

นักเรียนศึกษาก่อนลงมือปฏิบัติกิจกรรม ดังนี้

1. ศึกษาคำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมตามกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ชุดที่ 2 กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยานานผิวโลก
2. ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ /ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้
3. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ
4. ปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนในชุดกิจกรรมตามกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้
 - ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)
 - ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)
 - ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)
 - ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)
 - ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน (Evaluation)
5. เมื่อพบคำชี้แจงหรือคำถามในแต่ละกิจกรรมให้นักเรียนอ่านและปฏิบัติกิจกรรมอย่างรอบคอบและเคร่งครัด
6. ขณะที่นักเรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรม หากมีปัญหาไม่เข้าใจสามารถปรึกษาซักถามครูผู้สอนได้
7. เมื่อปฏิบัติกิจกรรมการทดลองครบแล้ว ให้จัดเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อย
8. ในระหว่างเข้าร่วมกิจกรรมทุกครั้ง ควรให้ความร่วมมือ ตั้งใจในการปฏิบัติกิจกรรมและตรงต่อเวลาเสมอ
9. เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมครบทุกกิจกรรมแล้ว ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อเพื่อวัดความเข้าใจแล้วตรวจคำตอบเพื่อเปรียบเทียบความก้าวหน้าทางการเรียน ซึ่งนักเรียนต้องทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ ร้อยละ 70 ขึ้นไป จึงจะผ่าน

ลำดับขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรม

อ่านคำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรม



ทำแบบทดสอบก่อนเรียน



ดำเนินการใช้ชุดกิจกรรมตามขั้นตอน
โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้น ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน



ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน

ทำแบบทดสอบหลังเรียน



ผ่านเกณฑ์การประเมิน

ศึกษาชุดกิจกรรมต่อไป

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้ ชุดที่ 2 กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยานบนผิวโลก เรื่อง การผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพ (เวลาที่ใช้ 2 คาบ)

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด

ว 3.2 ม.2/5 อธิบายกระบวนการผูกพันอยู่กับที่การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนจากแบบจำลอง รวมทั้งยกตัวอย่างผลของกระบวนการดังกล่าวที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านพุทธิพิสัย (K)

นักเรียนสามารถอธิบายกระบวนการผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพของหินจากแบบจำลองได้

ด้านทักษะพิสัย (P)

นักเรียนสามารถใช้ทักษะการสังเกต จากการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะ ของหินและการบันทึกการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในแบบจำลองได้ครบถ้วน

ด้านจิตพิสัย (A)

นักเรียนให้ความร่วมมือและการทำงานเป็นทีม ในการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

แบบทดสอบ ก่อนเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียน

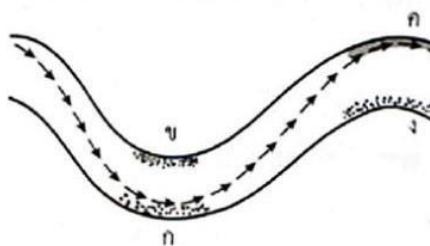
ชุดที่ 2 กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยานิวโลก

วิชาวิทยาศาสตร์ (ว22102) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 คะแนนเต็ม 10 คะแนน เวลา 10 นาที

- คำชี้แจง**
1. แบบทดสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ
 2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

1. สาเหตุที่สำคัญที่สุดที่ทำให้เปลือกโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง คือข้อใด
 - ก. มนุษย์
 - ข. ธรรมชาติ
 - ค. สัตว์และพืช
 - ง. สิ่งแวดล้อม
2. ทุกข้อเป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยายกเว้นข้อใด
 - ก. การกร่อน
 - ข. การผุพังอยู่กับที่
 - ค. การสะสมตัวของตะกอน
 - ง. การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ
3. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการกร่อนโดยกระแสน้ำ
 - ก. ความลาดชันและความเร็วของกระแสน้ำยิ่งมากยิ่งเกิดการกัดเซาะได้ง่าย
 - ข. การกร่อนของกระแสน้ำเริ่มจาก กัดเซาะ - พัดพา - ทับถมเป็นตะกอน
 - ค. ความคดเคี้ยวของลำน้ำยิ่งมากการกัดเซาะจะยิ่งน้อยลงเพราะยิ่งคดเคี้ยวมาก ยิ่งถูกกัดเซาะได้ง่าย
 - ง. บริเวณที่มีการพังทลายของชายฝั่งมากคือบริเวณที่กระแสน้ำปะทะโดยตรง
4. ผลการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกในข้อใดเกิดจากการกร่อนมากที่สุด
 - ก. ดินแตกระแหง
 - ข. แผ่นดินทรุด
 - ค. ภูเขาถล่ม
 - ง. ถ้ำหินงอกหินย้อย

5. ถ้ากระแสน้ำตามภาพไหลตามทิศของลูกศร การกร่อนและการตกตะกอนที่บ่อ จะเป็นไปตามข้อใด



- ก. ก กร่อน ข กร่อน ค กร่อน
- ข. ก กร่อน ข ตกตะกอน ง กร่อน
- ค. ก ตกตะกอน ข กร่อน ค ตกตะกอน
- ง. ก และ ค กร่อน ข และ ง ตกตะกอน

แม่น้ำสายหนึ่งมีลักษณะการไหลดังภาพ ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ในการตอบคำถามข้อ 6



6. ถ้านักเรียนจะปลูกบ้านริมแม่น้ำ นักเรียนควรเลือกปลูกบ้าน ณ ตำแหน่งใด

- ก. ก. และ ข.
- ข. ค. และ ง.
- ค. ก. และ ง.
- ง. ข. และ ค.

7. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในอากาศไม่ทำให้หินเกิดการขยายตัว แล้วแตกออกเป็นชิ้นเล็กๆ
- ข. การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในอากาศตอนกลางวันทำให้หินเกิดการหดตัว แล้วแตกออกเป็นชิ้นเล็กๆ
- ค. การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในอากาศทำให้หินเกิดการขยายตัวและหดตัว แล้วแตกออกเป็นชิ้นเล็กๆ
- ง. การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในอากาศตอนเย็นทำให้หินเกิดการขยายตัวแล้วแตกออกเป็นชิ้นเล็กๆ

8. การกร่อนของผิวน้ำหรือตลิ่งจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยใด

- 1) ความคดเคี้ยวของผิวน้ำ
- 2) ความลาดชันของท้องน้ำ
- 3) ความเร็วและความแรงของกระแสน้ำ

ก. 3)

ข. 1) และ 2)

ค. 2) และ 3)

ง. 1) 2) และ 3

9. ข้อความใดถูกต้องเกี่ยวกับการเกิดหินย้อย หินงอกในถ้ำหินปูน

- ก. ฝนละลายเกลือแร่ที่มีอยู่ตามเพดานถ้ำแล้วเกิดการตกตะกอนพอกตัวขึ้น
- ข. น้ำฝนชะล้างหินแกรนิตตามถ้ำ แล้วเกิดการตกผลึกเป็นยอดลงมาจากเพดานถ้ำ
- ค. สารละลายกรดอ่อนซึ่งมีหินปูนละลายอยู่ขึ้นจากใต้พื้นโลกแล้วเกิดการตกตะกอน
- ง. น้ำฝนละลายหินปูน แล้วซึมผ่านเพดานถ้ำ เมื่อน้ำระเหยไปจะทำให้แร่แคลไซต์ ตกผลึก

10. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของการกร่อน

- ก. การแตกตัวเป็นชิ้นเล็ก ๆ ของหิน
- ข. การรวมกันของดินและหิน
- ค. การเคลื่อนที่กระจัดกระจาย ไปจากตำแหน่งเดิม
- ง. กระบวนการที่ทำให้สารที่เป็นองค์ประกอบของเปลือกโลกหลุด

กระดาษคำตอบก่อนเรียน

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

คะแนนเต็ม 10 คะแนน
 ทดสอบก่อนเรียนได้.....คะแนน

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)



❖ นักเรียนสังเกตภาพแล้วร่วมกันอภิปราย เพื่อตอบคำถาม



ภาพหินที่มีรอยแตกร้าว

ที่มา : <https://www.truelookpanya.com/learning/detail/33925>

การที่หินในธรรมชาติเกิดรอยแยกหรือแตกร้าว หรือมีรูปร่างต่าง ๆ เกิดจากอะไร นักเรียนทราบไหมคะ



.....

.....

.....

.....

.....



กระบวนการที่เกิดขึ้นนี้เรียกว่าอะไร

.....

.....

.....



ชั้นที่ 2 ชั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

กิจกรรมที่ 1

เรื่อง การผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพของหินเกิดขึ้นได้อย่างไร

คำชี้แจง

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติดังนี้

1. อ่านวิธีทำกิจกรรม การทดลองให้เข้าใจ
2. ทำการทดลองและบันทึกผล
3. ตอบคำถามท้ายกิจกรรม

จุดประสงค์

อธิบายกระบวนการผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพของหินจากแบบจำลอง

วัสดุและอุปกรณ์

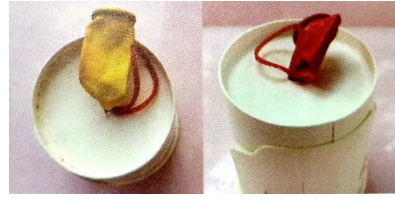
1. ดินน้ำมัน 2 ก้อนเล็ก
2. ปูนปลาสเตอร์ ประมาณ 500 g (ทั้งนี้ปริมาณขึ้นอยู่กับขนาดของแก้วกระดาด)
3. ลูกโป่งขนาดเล็ก 2 ใบ
4. ดินสอไม้ 1 แท่ง
5. กรรไกร 1 อัน
6. ยางรัดของ 2 เส้น
7. ซ้อนพลาสติกหรือแท่งไม้สำหรับคนของผสม 1 อัน
8. แก้วกระดาด 2 ใบ
9. หลอดฉีดยาขนาด 50 cm³ หรือ 100 cm³ 1 อัน
10. ปีกเกอร์ขนาด 250 cm³ 1 ใบ
11. น้ำสะอาด ประมาณ 500 cm³ (ขึ้นอยู่กับปริมาณปูนปลาสเตอร์ที่ใช้)

วิธีการดำเนินกิจกรรม

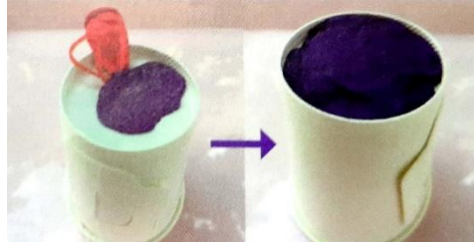
1. จัดเตรียมลูกโป่งจำนวน 2 ใบและใช้หลอดฉีดยาบรรจุน้ำลงในลูกโป่งใบละ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วใช้ยางรัดของมัดบริเวณปากลูกโป่งทั้ง 2 ใบ ให้แน่น
2. นำปลายดินสอเจาะรูที่บริเวณกึ่งกลางของกันแก้วกระดาด จำนวน 2 ใบ
3. นำลูกโป่งจากข้อที่ 1 ใส่ลงในแก้วแต่ละใบ จัดวางให้ปากลูกโป่งอยู่ที่ตำแหน่งกันแก้ว ใช้ปลายดินสอค่อยๆ ดันปากลูกโป่งให้โผล่พ้นออกจากรูที่เจาะไว้ แล้วคว่ำแก้วลงบนฝ่ามือ จากนั้นดึงปากลูกโป่งที่มัดไว้อยู่ทั้งหมดให้โผล่พ้นออกจากกันแก้วที่เจาะรูไว้ แล้วใช้ดินน้ำมันกดปิดทับปากลูกโป่งที่ดึงออกมาจากกันแก้วให้แน่น ดังภาพ



ภาพนำลูกโป่งแต่ละใบใส่ลงในแก้ว



ภาพดึงปากลูกโป่งให้โผล่ออกมาจากกันแก้ว



ภาพการใช้ดินน้ำมันกดปิดทับปากลูกโป่งที่ดึงออกมาจากกันแก้ว

ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.หน้า123.

4. ผสมปูนปลาสเตอร์กับน้ำสะอาดในอัตราส่วน ปูนปลาสเตอร์ต่อน้ำเป็น 2 ต่อ 1 โดยปริมาตร คนส่วนผสมให้เข้ากัน แล้วเทลงในแก้วที่มีลูกโป่ง บรรจุอยู่ทั้ง 2 ใบ ให้เทจนระดับผิวของส่วนผสม ปิดทับระดับผิวบนสุดของลูกโป่งพอดี

5. ร่วมกันอภิปรายและตั้งสมมติฐานว่า ถ้านำแก้วจากข้อ 4 จำนวน 1 ใบ ไปแช่ไว้ในช่องแช่แข็งจนน้ำเปลี่ยนเป็นน้ำแข็ง ส่วนอีกใบหนึ่งไปวางไว้ที่อุณหภูมิห้องโดยวางไว้เป็นระยะเวลาเท่ากันกับที่นำแก้วใบแรกไปแช่ไว้ในช่องแช่แข็ง นักเรียนคิดว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะเหตุใด บันทึกผล

6. ระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุมในการทดลองนี้ แล้วทำกิจกรรมเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน บันทึกผล

7. สังเกตการเปลี่ยนแปลงของแก้วทั้ง 2 ใบ จากนั้นใช้กรรไกรค่อย ๆ ตัดแก้วแต่ละใบออกจากปูนปลาสเตอร์ สังเกต และเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น บันทึกผล

ผลการทำกิจกรรม

ชุดการทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
แก๊วที่นำไปวางไว้ที่ช่องแช่แข็ง	
แก๊วที่นำไปวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง	

ชั้นที่ 3 ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

คำถามท้ายกิจกรรม

1. แก้วน้ำที่มีลูกโป่งบรรจุน้ำเมื่อนำไปแช่แข็งและวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

2. ผลการทำกิจกรรม เหมือนหรือแตกต่างจากที่ตั้งสมมติฐานไว้หรือไม่ อย่างไร

3. ถ้ากำหนดให้ปูนปลาสเตอร์แทนหินในธรรมชาติ น้ำที่บรรจุอยู่ในลูกโป่งแทนน้ำที่แทรกอยู่ตามแนวรอยแตกของหิน นักเรียนคิดว่าการนำปูนปลาสเตอร์ที่มีน้ำบรรจุอยู่ด้านในไปแช่ไว้ในช่องแช่แข็ง และนำไปวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง เทียบได้กับปรากฏการณ์ใดในธรรมชาติ

4. จากกิจกรรมสรุปได้ว่าอย่างไร



ไปศึกษาเพิ่มเติมจากใบความรู้ที่ 1 กันค่ะ



ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

❖ คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1

ใบความรู้ที่ 1

การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพ

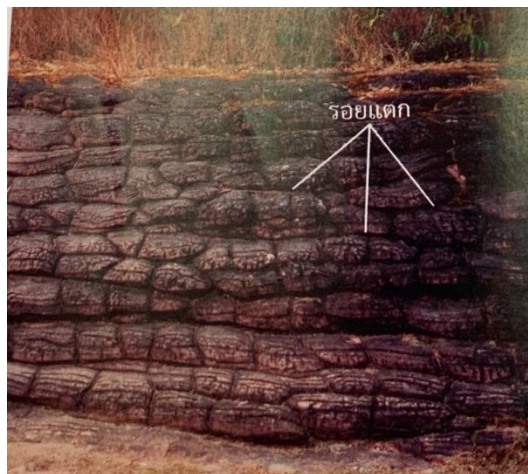
ลักษณะผิวโลกที่มีรูปพรรณสัณฐานที่แตกต่างกัน เรียกว่า **ภูมิลักษณะ (landform)** หรือ **ธรณีสัณฐาน** ซึ่งเกิดจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างช้า ๆ ใช้เวลาหลายพันปีจึงจะเห็นการเปลี่ยนแปลง เช่น การผุพังอยู่กับที่ (weathering) การกร่อน (erosion) การพัดพา (transportation) การสะสมตัวของตะกอน (deposition) โดยมีปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา ได้แก่ น้ำ ลม ธารน้ำแข็ง แรงโน้มถ่วงของโลก สิ่งมีชีวิต สภาพอากาศ และปฏิกิริยาเคมี

การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก แบ่งออกเป็น 2 แบบ ดังนี้

1. การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นแบบฉับพลัน เช่น การเกิดแผ่นดินไหวอย่างรุนแรง เปลือกโลกบางส่วนแยกตัวออก ทำให้ผิวโลกบางส่วนถล่มทลาย หรือยุบตัว หรือภูเขาไฟระเบิดซึ่งมีผลต่ออาคาร บ้านเรือน ต้นไม้ และสิ่งก่อสร้าง มนุษย์และสิ่งมีชีวิตได้รับอันตราย
2. การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างช้า ๆ เช่น การเคลื่อนที่ของเปลือกโลก การกร่อน การผุพังของหิน ทำให้พื้นที่บางส่วนหายไป

การผุพังอยู่กับที่ (weathering) หมายถึง การที่หินซึ่งเป็นส่วนประกอบของโลกผุพังทลายลงเป็นเศษหินขนาดต่าง ๆ แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ การผุพังทางกายภาพและการผุพังทางเคมี

การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพ (mechanical weathering) เป็นกระบวนการผุพังของหินที่ทำให้หินมีการเปลี่ยนแปลงขนาดและรูปร่าง ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงเฉพาะภายนอก ไม่มีการเปลี่ยนแปลงภายในเนื้อหิน



ภาพ การผุพังอยู่กับที่ของหิน บริเวณอุทยานแห่งชาติภูร่งกล้า จังหวัดพิษณุโลก
ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.หน้า126.

ปัจจัยที่ทำให้เกิดการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพ

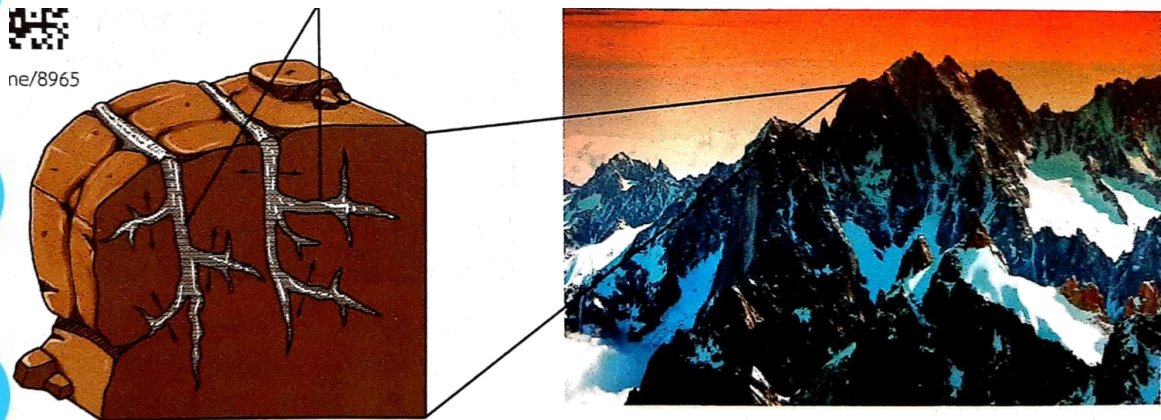
1. การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิอากาศ ความร้อน และความเย็น โดยความร้อนจากดวงอาทิตย์ ในเวลากลางวัน ทำให้ด้านนอกของหินร้อนกว่าด้านในของหิน ช่วงเวลากลางคืนอุณหภูมิลดลง ทำให้หินที่ร้อนจะเย็นตัวอย่างรวดเร็ว การเพิ่มขึ้นหรือลดลงของอุณหภูมิอากาศสลับกันเป็นเวลานาน ส่งผลทำให้หินเกิดการแตกร้าวและผุพังขึ้นได้ การเปลี่ยนแปลงลักษณะเช่นนี้ ส่วนใหญ่เกิดขึ้นบริเวณพื้นที่สูง และมีอุณหภูมิอากาศในช่วงเวลากลางวัน และกลางคืนแตกต่างกันมาก



ภาพ แสดงการเปลี่ยนแปลงบริเวณภายนอกของหินที่มีการขยายตัวและหดตัวสลับกันเป็นเวลานาน ทำให้บริเวณภายนอกของหิน เกิดการผุพังอยู่กับที่ได้

ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.หน้า126.

2. การเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ ตามธรรมชาติของน้ำเมื่ออากาศมีอุณหภูมิต่ำลงจนทำให้น้ำเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นของแข็ง น้ำแข็งที่อยู่ตามรอยแตกของหินนั้น เมื่อกลายเป็นน้ำแข็งจะมีปริมาตรเพิ่มขึ้น ทำให้เกิดแรงดันของน้ำแข็งดันรอยแตกของหินให้มีความกว้างขึ้น การเปลี่ยนแปลงนี้จะเกิดซ้ำกันอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน จนทำให้หินแตกร้าวหรือหลุดออกจากกันในที่สุด



ภาพแสดง การเปลี่ยนสถานะของน้ำจากของเหลวเป็นของแข็ง จะดันรอยแตกของหิน

ให้มีความกว้างมากขึ้น จนทำให้หินแตกหลุดออกจากกันได้

ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.หน้า125

3. การกระทำของพืช การเจริญเติบโตของพืชบนหินที่มีรอยแตก เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้หินเกิดการผุพังสลายตัวเป็นเศษหิน เนื่องจากรากที่ซอนไกลงไปตามรอยแตกของหินเป็นเวลานานจำนวนรากที่เพิ่มขึ้น และขนาดของรากที่เพิ่มขึ้น ทำให้รอยแตกของหินมีจำนวนเพิ่มขึ้น และมีขนาดกว้างขึ้นจนทำให้หินแตกออก



ภาพการซอนไซของรากไม้ทำให้เกิดรอยแตกบนหิน
ที่มา : <https://www.truelookpanya.com>

นอกจากนี้มนุษย์และสัตว์ก็เป็นสาเหตุที่ทำให้หินเกิดการผุพังทางกายภาพ เช่น การระเบิดภูเขา เพื่อสร้างถนน การสร้างเขื่อน การสร้างอุโมงค์ใต้ดิน การทำเหมืองหินและแร่ต่าง ๆ การเจาะของสัตว์ที่ขุดรูอยู่ในพื้นดิน เช่น หนู ตัวตุ่น แมลงบางชนิด

ปัจจัยอื่น ๆ ที่ทำให้หินเกิดการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพ เช่น แรงโน้มถ่วงของโลก ประเภทยและชนิดของหิน โครงสร้างทางธรณีวิทยา ภูมิประเทศ สิ่งมีชีวิต สภาพอากาศ ระยะเวลา

การเกิดปรากฏการณ์ต่างๆ ทางธรรมชาติจนกลายเป็นสถานที่ท่องเที่ยว เช่น การผุพังอยู่กับที่ของหินเนื่องจากแนวแยกของหินและแรงโน้มถ่วงของโลก



ภาพการผุพังอยู่กับที่ของหินเนื่องจากแนวแยกของหินและแรงโน้มถ่วงของโลก

ที่สวนสมเด็จพระศรีนครินทร์ อำเภอเมือง จังหวัดพังงา

ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.หน้า127.

ลานpumhinเป็นลานหินทรายที่มีลักษณะเป็นpumhinที่ด้านบนมีลักษณะมน pumhinมีหลายขนาด โดยโผล่ให้เห็นเรียงต่อเนื่องกัน โดยpumhinเกิดจากฝน น้ำผิวดิน ลม ได้กัดเซาะแนวรอยแตกของหินให้มีขนาดใหญ่ขึ้นตามกาลเวลา ทำให้เหลือแต่หินตรงกลางเป็นก้อนที่ด้านบนมีลักษณะมน การเกิดลานหินpumhinนี้ใช้เวลายาวนาน ไม่สามารถมองเห็นการเปลี่ยนแปลงได้อย่างทันทีทันใด



ภาพลานหินpum จังหวัดพิษณุโลก

ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.หน้า 12

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน (Evaluation)

แบบฝึกหัดที่ 1

การผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพของหิน

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ (3 คะแนน)

1. กระบวนการผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพของหินมีลักษณะอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. การผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพของหินเกิดขึ้นเนื่องจากปัจจัยใดบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ยกตัวอย่างผลของการผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพของหินที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้
 ชุดที่ 2 กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาบนผิวโลก
 เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ทางเคมี (เวลาที่ใช้ 2 คาบ)

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด

ว 3.2 ม.2/5 อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ การกร่อน และการสะสมตัวของตะกอนจากแบบจำลอง รวมทั้งยกตัวอย่างผลของกระบวนการดังกล่าวที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านพุทธิพิสัย (K)

นักเรียนสามารถอธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหินจากแบบจำลองได้

ด้านทักษะพิสัย (P)

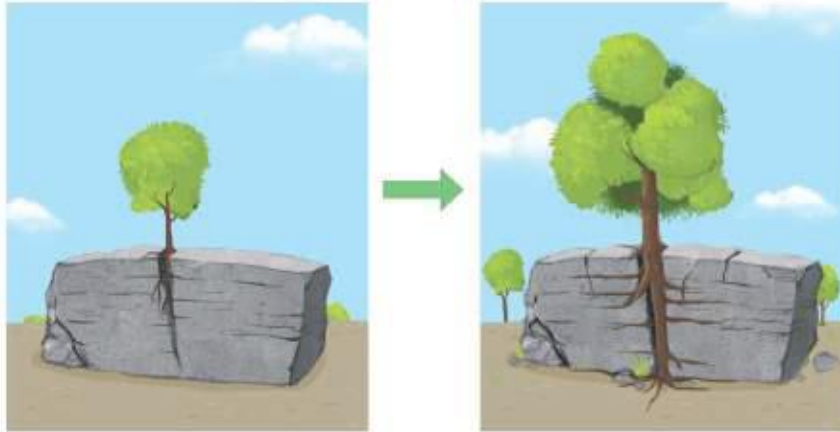
นักเรียนสามารถใช้ทักษะการสังเกต จากการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะ ของหิน และการบันทึกการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในแบบจำลองได้ครบถ้วน

ด้านจิตพิสัย (A)

นักเรียนให้ความร่วมมือและการทำงานเป็นทีม ในการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

❖ นักเรียนสังเกตภาพแล้วร่วมกันอภิปรายเพื่อตอบคำถาม



ภาพการเจริญเติบโตของต้นไม้บนหินที่มีรอยแตก
ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.หน้า32.



จากภาพ นักเรียนคิดว่า หินเกิดการผุพังได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ชั้นที่ 2 ชั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

กิจกรรมที่ 2

เรื่อง การผูกพันอยู่กับที่ทางเคมีของหินเกิดขึ้นได้อย่างไร

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติดังนี้

1. อ่านวิธีทำกิจกรรม การทดลองให้เข้าใจ
2. ทำการทดลองและบันทึกผล
3. ตอบคำถามท้ายกิจกรรม

จุดประสงค์การเรียนรู้

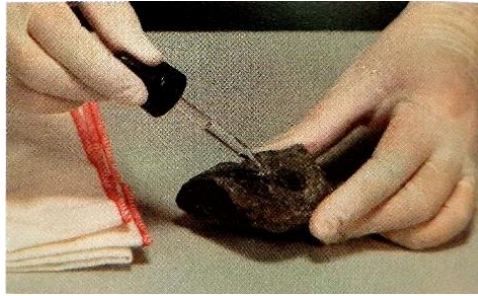
1. อธิบายกระบวนการผูกพันอยู่กับที่ทางเคมีของหินจากแบบจำลอง
2. บอกปัจจัยที่ทำให้หินเกิดการผูกพันอยู่กับที่ทางเคมี
3. บอกผลของการผูกพันอยู่กับที่ทางเคมีของหินที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง

วัสดุและอุปกรณ์

1. หินปูน 1 ก้อน
2. หลอดหยด 1 อัน
3. แวนชยาย 1 อัน
4. แวนนิรภัยป้องกันสารเคมี เท่ากับจำนวนคนในกลุ่ม
5. ถุงมือป้องกันสารเคมี เท่ากับจำนวนคนในกลุ่ม
6. ผ้าแห้ง 1 ผืน
7. ปีกเกอร์ขนาด 50 cm^3 1 ใบ
8. กรดซัลฟิวริกเจือจาง 0.1 mol/l ประมาณ 5 cm^3
9. น้ำกลั่น ประมาณ 5 cm^3

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. เตรียมหินปูน ล้างและเช็ดให้แห้ง จากนั้นร่วมกันอภิปรายและตั้งสมมติฐานว่าการหยดน้ำกลั่น 1 หยด ลงบนหินปูนจะมีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างจากการหยดกรดซัลฟิวริกเจือจาง 1 หยดลงไปที่หินปูนหรือไม่ อย่างไร บันทึกผล
2. ทำกิจกรรมเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น บันทึกผล



ภาพ การหยดกรดซัลฟิวริกเจือจางลงบนหินปูน

ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.หน้า128.

ผลการทำกิจกรรม

ชุดการทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
การหยดน้ำกลั่นลงไปที่ หินปูน	
การหยดกรดซัลฟิวริก เจือจางลงไปที่ หินปูน	

ชั้นที่ 3 ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

คำถามท้ายกิจกรรม

1. หลังจากหยดน้ำกลั่นและกรดซัลฟิวริกเจือจางลงไปที่หินปูนแล้ว มีการเปลี่ยนแปลงใดเกิดขึ้นบ้าง

.....

.....

2. ผลการทำกิจกรรม เหมือนหรือแตกต่างจากที่ตั้งสมมติฐานไว้หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

3. ถ้ากำหนดให้หินปูนแทนหินปูนที่อยู่ในธรรมชาติ กรดซัลฟิวริกเจือจางแทนสารละลายที่มีสมบัติเป็นกรดเล็กน้อยที่เกิดจากฝนทำปฏิกิริยาเคมีกับแก๊สบางชนิดในอากาศ นักเรียนคิดว่าปรากฏการณ์ใดในธรรมชาติจะเกิดขึ้นเนื่องจากปัจจัยดังกล่าวนี้

.....

.....

.....

4. จากกิจกรรมสรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้
(Elaboration)

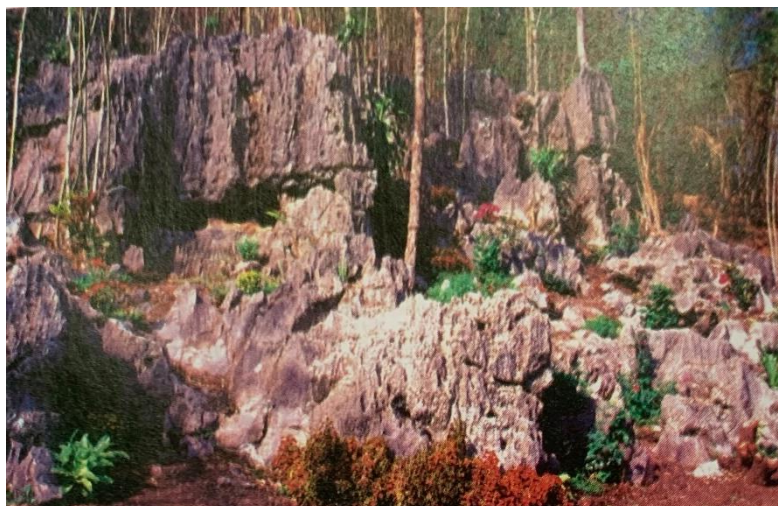


การผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหินปูนจนทำให้หินปูนผุพังจนมีลักษณะเว้าแหว่งหรือมีลักษณะเป็น
รูร่อยร่องลึกลงไปเนื้อหิน ภูมิลักษณะดังกล่าวนี้เรียกว่า คาสต์ (karst)



ภาพภูเขาหินปูนที่มีลักษณะเว้าแหว่ง ที่เขาฉกรรจ์ อำเภอเขาฉกรรจ์ จังหวัดสระแก้ว
เป็นภูมิประเทศแบบคาสต์ชนิดหนึ่ง

ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.หน้า130.



ภาพหินปูนที่มีลักษณะเป็นรูร่อยร่องลึกลงไปเนื้อหินที่บ้านพุปลู อำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี
เป็นภูมิประเทศแบบคาสต์ชนิดหนึ่ง

ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.หน้า130

พื้นที่บริเวณใต้ดินที่มีหินที่มีสารประกอบแคลเซียมคาร์บอเนตเป็นองค์ประกอบหลัก อาจเกิดการผุพังโดยการเกิดปฏิกิริยาทางเคมีได้ คือเมื่อฝนเกิดปฏิกิริยาเคมีกับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศจะเกิดเป็นกรดคาร์บอนิก เมื่อกรดไหลซึมลงสู่ใต้ดินและไปสัมผัสกับหินที่มีสารประกอบแคลเซียมคาร์บอเนตเป็นองค์ประกอบ จะเกิดปฏิกิริยาเคมีทำให้เกิดสารใหม่ คือ สารละลายแคลเซียมไฮโดรเจน คาร์บอเนตซึ่งสามารถละลายน้ำได้ ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นทำให้เนื้อหินเกิดการผุพังอยู่กับที่ทางเคมีการผุพังที่เกิดขึ้นเป็นเวลานานทำให้ช่องว่างของหินมีขนาดใหญ่ขึ้นจนปรากฏเป็นโพรงหรือถ้ำใต้ดิน

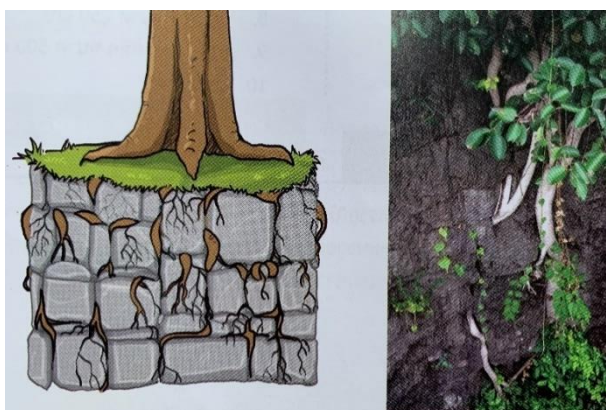
การผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหินเกิดขึ้นเนื่องจากปัจจัยต่าง ๆ ตามธรรมชาติเช่น การเกิดปฏิกิริยาเคมีชนิดของดิน หิน แร่และตะกอนต่างๆ การกระทำของน้ำ สิ่งมีชีวิต อุณหภูมิของอากาศ รวมถึงระยะเวลาการผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหินเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง เช่น ทำให้หินมีลักษณะเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม รวมถึงทำให้เกิดภูมิลักษณะแบบคาสต์ ทำให้เกิดถ้ำใต้ดิน รวมถึงหลุมยุบได้



ภาพหินงอกหินย้อย ภายในถ้ำ
ที่มา : shutterstock.com

รู้หรือไม่

ในธรรมชาติสิ่งมีชีวิตเป็นอีกปัจจัยหนึ่ง ที่ทำให้หินเกิดการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีได้ เช่น การเจริญเติบโตของต้นไม้บนหินที่มีรอยแตก เมื่อเวลาผ่านไปต้นไม้มีการเจริญเติบโตมากขึ้น รากที่ซอนไกลงไปในรอยแตกจะมีจำนวนมากขึ้นและมีขนาดใหญ่ขึ้น รากที่มีขนาดใหญ่จะดันรอยแตกของหินให้กว้างมากขึ้นจนทำให้หินแตกออกจากกันได้ ซึ่งเป็นการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพ และในขณะเดียวกันที่ปลายรากของต้นไม้บางชนิดจะมีสารละลายที่มีสมบัติเป็นกรดอย่างอ่อน ปฏิกิริยาเคมีระหว่างสารละลายกับสารประกอบของหินที่รากซอนไกลงไป จะทำให้หินเกิดการผุพังอยู่กับที่ทางเคมีร่วมด้วย



ภาพการเจริญเติบโตของต้นไม้บนหินที่มีรอยแตก ทำให้หินเกิดการผุพังอยู่กับที่ทั้งทางกายภาพและทางเคมีร่วมกัน

ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. หน้า 131.

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน (Evaluation)

แบบฝึกหัดที่ 2

การผูกพันอยู่กับที่ทางเคมีของหิน

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ (6 คะแนน)

1. กระบวนการผูกพันอยู่กับที่ทางเคมีของหินมีลักษณะอย่างไร

2. การผูกพันอยู่กับที่ทางเคมีของหินเกิดขึ้นเนื่องจากปัจจัยใดบ้าง

3. กรดคาร์บอนิกเมื่อสัมผัสกับหินที่มีสารประกอบแคลเซียมคาร์บอเนตเป็นองค์ประกอบจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

4. คาสต์ คืออะไร

5. ยกตัวอย่างผลของการผูกพันอยู่กับที่ทางเคมีของหินที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง

6. การผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน เหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้
 ชุดที่ 2 กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาบนผิวโลก
 เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน (เวลาที่ใช้ 2 คาบ)

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด

ว 3.2 ม.2/5 อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ การกร่อน และการสะสมตัวของตะกอนจากแบบจำลอง รวมทั้งยกตัวอย่างผลของกระบวนการดังกล่าวที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านพุทธิพิสัย (K)

นักเรียนสามารถอธิบายกระบวนการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำจากแบบจำลอง

ด้านทักษะพิสัย (P)

นักเรียนสามารถใช้ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป จากการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการกร่อน การนำพา และการสะสมตัวของตะกอนที่เกิดขึ้นในธรรมชาติได้อย่างถูกต้อง

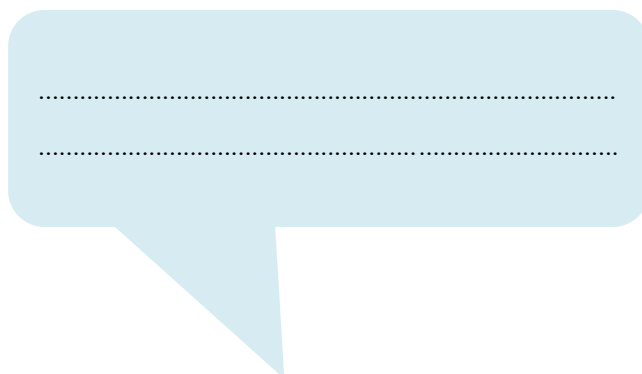
ด้านจิตพิสัย (A)

นักเรียนให้ความร่วมมือและการทำงานเป็นทีม ในการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

❖ นักเรียนร่วมกันอภิปรายและตอบคำถาม

เมื่อหินมีการพุ่งอยู่กับที่แล้ว ตะกอนที่เกิดจากการพุ่งจะเคลื่อนที่
 ออกไปจากตำแหน่งเดิมแล้วไปสะสมตัวอยู่ในแหล่งใหม่ได้หรือไม่ ?
 ถ้าได้ อะไรคือตัวนำพาตะกอนดังกล่าวให้เคลื่อนที่ไป



ชั้นที่ 2 ชั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

กิจกรรมที่ 3

เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนเกิดขึ้นได้อย่างไร

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติดังนี้

1. อ่านวิธีทำกิจกรรม การทดลองให้เข้าใจ
2. ทำการทดลองและบันทึกผล
3. ตอบคำถามท้ายกิจกรรม

จุดประสงค์ อธิบายกระบวนการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนจากแบบจำลองวัสดุและอุปกรณ์

1. กรวด 1,500 g.
2. ทรายหยาบหรือทรายละเอียด 1,500 g
3. ไม้บรรทัด 1 อัน
4. ถาดพลาสติก 2 ใบ
5. ปีกเกอร์ขนาด 250 cm^3 1 ใบ
6. ขวดน้ำพลาสติกขนาด 500 cm^3 2 ใบ
7. น้ำสะอาด 600 cm^3

วิธีการดำเนินกิจกรรม ตอนที่ 1 การกร่อน

1. สังเกตและเปรียบเทียบขนาดของกรวดและทราย บันทึกผล
2. สร้างแบบจำลองการกร่อน โดยนำกรวดและทรายมาสร้างเป็นภูเขาจำลองลงในถาดพลาสติกแต่ละใบ โดยให้ภูเขาจำลองทั้งสองมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง และความสูงเท่ากัน



ภาพกองกรวด



ภาพกองทราย

ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. หน้า 132.

3. เจาะรูที่ก้นขวดน้ำพลาสติกประมาณ 10 รู ให้กระจายทั่วก้นขวด ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรูที่เจาะประมาณ 1-2 มิลลิเมตร

4. ร่วมกันอภิปรายและตั้งสมมติฐานว่า ถ้าปล่อยน้ำ 300 ลูกบาศก์เซนติเมตร ให้ไหลอย่างต่อเนื่องผ่านรูจากขวดที่เจาะไว้ ลงไปบนบริเวณกึ่งกลางของกองกรวดและกองทราย จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะเหตุใด โดยกำหนดให้น้ำที่ปล่อยอยู่สูงจากระดับบนสุดของกองกรวดและกองทรายที่ระดับความสูง 20 เซนติเมตร บันทึกผล

5. ทำกิจกรรมเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน สังเกตและเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของกองกรวดและกองทราย บันทึกผล

ตอนที่ 2 การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ

วัสดุและอุปกรณ์

1. ทรายหยาบหรือทรายละเอียด โดยประมาณ 5,000-8,000 g (ขึ้นอยู่กับขนาดของกระบะพลาสติก)
2. สายยางขนาดเล็ก 1 ม
3. กระบะพลาสติก 1 ใบ
4. ถังน้ำ 1 ใบ

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. สร้างแบบจำลองภูมิประเทศที่มีธารน้ำไหลผ่าน โดยนำทรายมาเกลี่ยลงในกระบะพลาสติก จากนั้นปล่อยน้ำจากถังน้ำผ่านทางสายยางไปที่ภูมิประเทศจำลอง อย่างต่อเนื่อง ดังภาพ



บริเวณกึ่งกลางของขอบกระบะให้เจาะรูระบายน้ำออก จำนวน 1 รู โดยเจาะให้อยู่ชิดกับพื้นกระบะ ขนาดของรูที่เจาะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 เซนติเมตร

ภาพการปล่อยน้ำลงไปที่ภูมิประเทศจำลอง

ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. หน้า 133.

2. ร่วมกันอภิปรายและตั้งสมมติฐานว่า ถ้าปล่อยน้ำให้ไหลลงไปที่ภูมิประเทศจำลองอย่างต่อเนื่องเป็นเวลาประมาณ 15 นาที ในช่วงก่อนปล่อยน้ำ ขณะปล่อยน้ำและหลังปล่อยน้ำ ภูมิประเทศจำลองจะมีการเปลี่ยนแปลง อย่างไร บันทึกผล

3. ทำกิจกรรมเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น บันทึกผล

4. นำเสนอแบบจำลองการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ แล้วร่วมกันอภิปรายว่าสิ่งที่เกิดขึ้นเป็นไปตามที่ตั้งสมมติฐานไว้หรือไม่ อย่างไร

5. สืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม ร่วมกันอภิปราย และลงข้อสรุปเกี่ยวกับการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่น่าสนใจ



ตอนที่ 1

ผลการทำกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ตอนที่ 2

ผลการทำกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ชั้นที่ 3 ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

คำถามท้ายกิจกรรม

ตอนที่ 1 การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนเกิดขึ้นได้อย่างไร

1. หลังจากปล่อยน้ำลงไปที่ร่องกรวดและกองทรายแล้ว มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

.....

.....

.....

2. ผลการทำกิจกรรม เหมือนหรือแตกต่างจากที่ตั้งสมมติฐานไว้หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

3. ถ้ากำหนดให้กองกรวดและกองทรายแทนผิวโลกในธรรมชาติที่ประกอบไปด้วยตะกอนต่างชนิดกัน น้ำที่ปล่อยลงบนกองตะกอนแทนฝน นักเรียนคิดว่าการกระทำของน้ำและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเทียบได้กับปรากฏการณ์ใดในธรรมชาติ

.....

.....

.....

.....

4. จากกิจกรรมตอนที่ 1 สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

ตอนที่ 2 การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ

1. ลักษณะภูมิประเทศจำลองเมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนปล่อยน้ำ ระหว่างปล่อยน้ำ และหลังปล่อยน้ำ มีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

.....

.....

2. ถ้ากำหนดให้ทรายในภูมิประเทศจำลองแทนผิวโลกในธรรมชาติ น้ำแทนน้ำผิวดิน นักเรียนคิดว่าการไหลของน้ำผ่านภูมิประเทศจำลองเทียบได้กับปรากฏการณ์ใดในธรรมชาติ

.....

.....

3. นักเรียนพบการกัดเซาะและการสะสมตัวของทราย ณ บริเวณใดของภูมิประเทศจำลองบ้างและบริเวณดังกล่าวเทียบได้กับบริเวณพื้นที่ใดในธรรมชาติ

.....

.....

4. สิ่งที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมเทียบได้กับปรากฏการณ์ใดในธรรมชาติ

.....

.....

5. จากกิจกรรมตอนที่ 2 สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

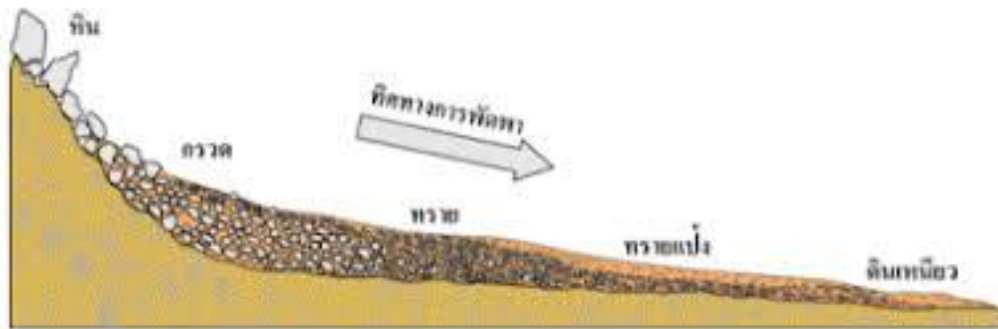
6. จากกิจกรรมทั้ง 2 ตอน สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

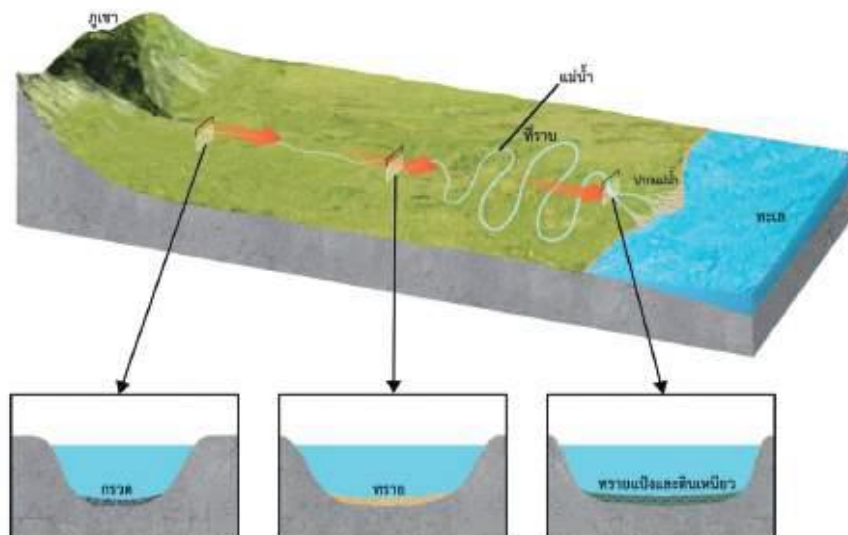
.....

 ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้
(Elaboration)



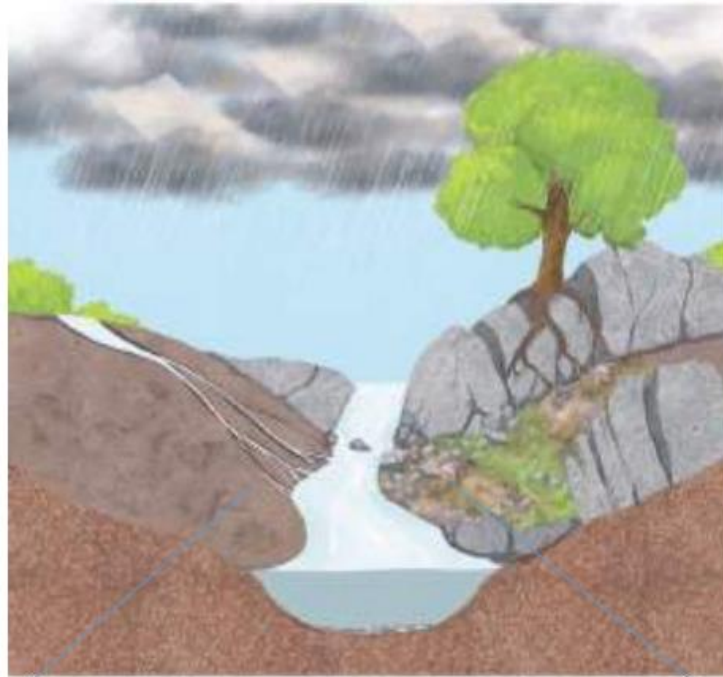


ภาพ การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในช่วงต่าง ๆ ของธารน้ำหรือแม่น้ำ
ที่มา : ดัดแปลงภาพจาก Physical Geology: Earth Revealed, 2008



ภาพแสดงขนาดตะกอนที่พบในช่วงต่าง ๆ ของธารน้ำหรือแม่น้ำ
ที่มา : ดัดแปลงภาพจาก Introduction to Physical Geology, 1997

ในธรรมชาติการผุพังอยู่กับที่ การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนนั้น เป็นส่วนหนึ่งของวัฏจักรหิน
ในช่วงการเกิดหินตะกอน



การผุพังอยู่กับที่ทางเคมี
ได้เป็นสารละลายต่าง ๆ

การนำพาไปแหล่งสะสมตะกอน

การตกตะกอนหรือการตกผลึก

การแข็งตัวกลายเป็นหินตะกอนเนื้อผลึก

หินตะกอน (มีเนื้อเป็นผลึก)

การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพ
ได้เป็นกรวด หินทราย หินทรายแป้ง ดินเหนียว

การนำพาไปแหล่งสะสมตะกอน

การสะสมตัวของตะกอน

การแข็งตัวกลายเป็นหินตะกอนเนื้อเม็ด

หินตะกอน (มีเนื้อเป็นเม็ดตะกอน)

ภาพแสดงการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนจนกลายเป็นหินตะกอน

ที่มา : ดัดแปลงภาพจาก The Changing Earth: Exploring Geology and Evolution, 2008

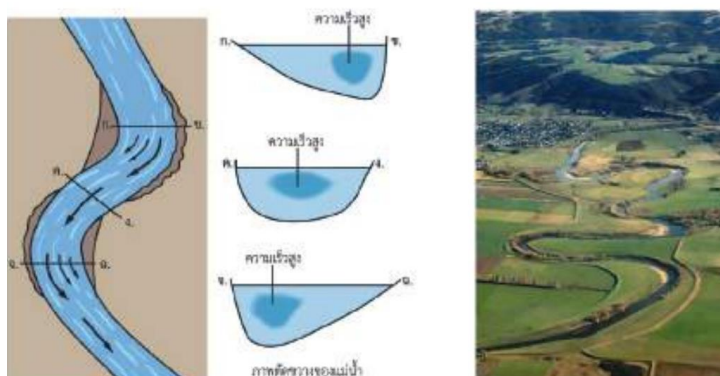
❖ คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 3

ใบความรู้ที่ 4

การกร่อนเนื่องจากกระแสน้ำ กระแสลม และธารน้ำแข็ง

ในธรรมชาติ ร่องน้ำหนึ่งๆ เมื่อเกิดการกร่อนเป็นเวลานาน ร่องน้ำจะมีขนาดใหญ่ขึ้น จนกลายเป็นธารน้ำหรือแม่น้ำ และจะมีลักษณะ รูปร่าง และทิศทางเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ความเร็ว ของกระแสน้ำในแต่ละช่วงหรือแต่ละบริเวณของแม่น้ำจะมีความเร็วแตกต่างกัน ทำให้บางช่วง หรือบางบริเวณของแม่น้ำเกิดการกร่อน หรือเกิดการสะสมตัวของตะกอนขึ้น

จากภาพบริเวณโค้งน้ำด้านนอก ความเร็วของกระแสน้ำบริเวณ ข และ จ. จะมีความเร็วสูง เพราะเป็นบริเวณที่ถูกปะทะโดยตรงจากกระแสน้ำ ทำให้ตะกอนบริเวณนี้ถูกกร่อนออกไปได้มาก แต่บริเวณ ก และ ฉ. ซึ่งเป็นบริเวณโค้งน้ำด้านในความเร็วของกระแสน้ำจะต่ำกว่าบริเวณ ข. และ จ. ทำให้ตะกอนที่ถูกนำพามากับกระแสน้ำมี การสะสมตัวของตะกอน (deposition) ณ บริเวณโค้งน้ำด้านในนี้ ถ้าการไหลของกระแสน้ำยังคงเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง บริเวณ ข และ จ. จะเกิดการกร่อนไปเรื่อย ๆ ในขณะที่บริเวณ ก. และ ฉ. จะเกิดการสะสมตัวของตะกอนมากขึ้นเรื่อย ๆ จนเกิดเป็นแผ่นดินงอกยื่นเข้าไปในแม่น้ำมากขึ้น ๆ การเปลี่ยนแปลงในลักษณะนี้เมื่อเกิดขึ้นเป็นระยะเวลานาน แม่น้ำจะเกิดการไหลในลักษณะโค้งตัวมากขึ้น



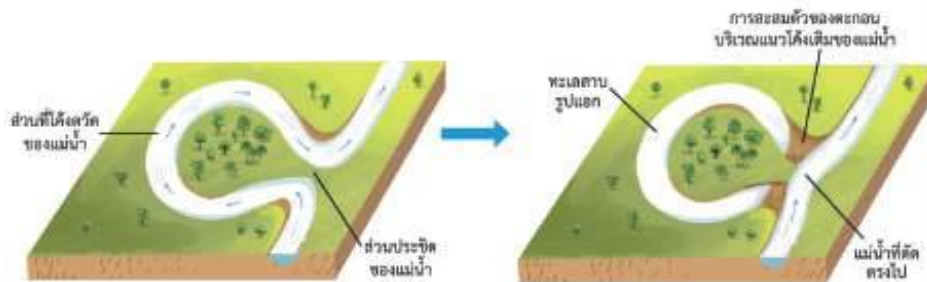
ภาพความเร็วของกระแสน้ำ ณ บริเวณต่าง ๆ ของแม่น้ำทำให้บริเวณ ก และ ฉ มีการสะสมตัวของตะกอนเกิดขึ้นและบริเวณ ข และ จ เกิดการกร่อน
ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. หน้า 137.

ถ้ากระแสน้ำในแม่น้ำยังคงมีการไหลอย่างต่อเนื่อง ทิศทางการไหลของแม่น้ำจะโค้งตัวมากขึ้น กระแสน้ำจะไหลปะทะด้าน ข. และ จ. ไปทีละน้อย ในขณะเดียวกันตลิ่งด้านที่อยู่ตรงข้าม คือ ด้าน ก. และ ฉ. จะมีการสะสมตัวของตะกอนทับถมงอกยื่นเข้ามาทีละน้อยเช่นเดียวกัน การเปลี่ยนแปลงเช่นนี้เป็นเวลานาน ทำให้แม่น้ำมีลักษณะโค้งตัวมากขึ้น จนกลายเป็นแม่น้ำโค้งตัว (meandering stream) ถ้าหากการโค้งตัวมีการประชิดกันมากขึ้น กระแสน้ำจะกัดเซาะตรงส่วนประชิดของแม่น้ำให้ขาดและกลายเป็นแม่น้ำที่ตัดตรงไป ส่วนที่โค้งตัวของแม่น้ำ จะกลายเป็นบึงหรือทะเลสาบรูปแอก (oxbow lake) ซึ่งมีลักษณะเป็นบึงหรือทะเลสาบรูปโค้งคล้ายแอก



ภาพแม่น้ำที่มีการโค้งตัวจนเกือบประชิดกัน

ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. หน้า 138.



การโค้งตัวของแม่น้ำจนเกือบประชิดกัน

แม่น้ำเปลี่ยนเส้นทางการไหล จากแนวโค้งเดิมเป็น
ตัดตรงไป ทำให้แม่น้ำโค้งเดิมถูกตัดขาดเกิดเป็น
ทะเลสาบรูปแอก

ภาพการเกิดทะเลสาบรูปแอก

ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. หน้า 138.

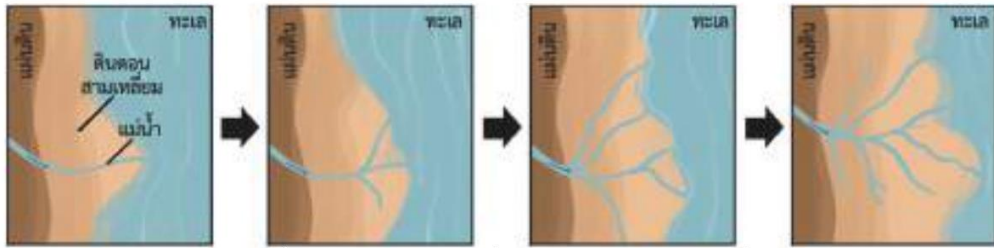
ในธรรมชาติบางช่วงของธารน้ำหรือแม่น้ำ อาจมีการเปลี่ยนระดับความสูงของการไหลจากหุบเขาชั้น
ลงสู่ที่ราบ ทำให้ความเร็วของกระแสน้ำลดลงจนไม่สามารถนำพาตะกอนบางส่วนต่อไปได้ตะกอนดังกล่าว
จึงตกตะกอน สะสมตัวในลักษณะที่แยกกระจายออกไปบริเวณรอบข้าง เป็นรูปพัด เรียกว่า **แหล่งตะกอน
น้ำพารูปพัด (alluvial fan)**



ภาพแสดงแหล่งตะกอนน้ำพารูปพัด

ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. หน้า 139.

บริเวณปากแม่น้ำซึ่งเป็นบริเวณเชื่อมต่อระหว่างแม่น้ำกับทะเลหรือมหาสมุทร เมื่อน้ำจากแม่น้ำไหลออกสู่ทะเลหรือมหาสมุทร ความเร็วของกระแสน้ำในแม่น้ำจะลดลง ทำให้ตะกอนที่ถูกนำพามากับกระแสน้ำตกตะกอนสะสมตัวอยู่ตรงบริเวณปากแม่น้ำ การสะสมตัวของตะกอนดังกล่าวเป็นเวลานานทำให้ตะกอนบริเวณปากแม่น้ำมีระดับสูงขึ้นเรื่อยๆ จนอาจมีระดับสูงพ้นระดับน้ำกลายเป็นแผ่นดินแผ่กระจายกว้างต่อเนื่องกันตรงปากแม่น้ำ เรียกภูมิลักษณะดังกล่าวว่า **ดินดอนสามเหลี่ยม (delta)**



ภาพการเกิดและการเพิ่มขนาดของดินดอนสามเหลี่ยม

ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. หน้า 139.

การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน การกร่อนเป็นกระบวนการที่ทำให้วัตถุบนผิวโลกหลุดไปหรือเคลื่อนที่ไปจากตำแหน่งเดิม และการสะสมตัวของตะกอนที่แตกหลุดออกมาเป็นกระบวนการสะสมตัวของวัตถุบนผิวโลก ซึ่งทั้งการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนต้องอาศัยตัวนำพาและปัจจัยต่างๆ ตามธรรมชาติ



ภาพดินดอนสามเหลี่ยม

ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. หน้า 139.

ตัวอย่างภูมิลักษณะที่เกิดจากการกร่อนอีกแบบหนึ่งที่เรียกว่า **กุ่มลักษณะ (pothole)** ซึ่งเป็นตัวอย่างการกร่อนของหินที่พบบริเวณพื้นของธารน้ำหรือแม่น้ำ มีลักษณะเป็นบ่อกลมรูปคล้ายหม้อ เกิดขึ้นเนื่องจากกระแสน้ำในแม่น้ำได้นำพาเอากรวดหรือทรายมาหมุนวนอยู่บนผิวหน้าหินจนเกิดเป็นแอ่งเล็กๆ การหมุนวนของกรวดหรือทรายเป็นเวลานาน ทำให้แอ่งนี้มีความลึกและมีความกว้างเพิ่มมากขึ้น จนพัฒนากลายเป็นบ่อที่มีลักษณะกลม คล้ายรูปหม้อ ส่วนใหญ่จึงพบบ่อนกรวดที่ขุดหินอยู่ที่ก้นแอ่งหินเหล่านี้



ภาพกุ่มลักษณะ ที่สามพันโบก อำเภอโพธิ์ไทร จังหวัดอุบลราชธานี
ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. หน้า 135.

แก่ง (rapids) เป็นภูมิลักษณะหนึ่งที่มีลักษณะเป็นหินโผล่อยู่บริเวณในธารน้ำหรือแม่น้ำโดยกระแสน้ำจะไหลผ่านก้นเขาชันหินทั้งที่รองรับอยู่ด้านล่างและที่ขวางทางน้ำไหล การกั้นขวางในลักษณะนี้ทำให้เกิดเป็นแก่ง

โกรกธารหรือออบ (gorge) เป็นภูมิลักษณะหนึ่งที่เกิดจากการกร่อน โดยธารน้ำหรือแม่น้ำจะกัดเซาะชั้นหินที่ขวางทางน้ำไหลลงไปทางลึกเรื่อยๆ เป็นเวลานานและอาจเกิดร่วมกับการยกตัวขึ้นของเปลือกโลกอย่างช้าๆ การกัดเซาะนี้ทำให้เกิดเป็นช่องแคบของทางน้ำระหว่างหุบเขา



ภาพออบหลวงที่เกิดจากการกัดเซาะของลำน้ำแม่แจ่ม ตำบลหางดง อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่

ที่มา : อุทยานแห่งชาติออบหลวง - Wikiwand

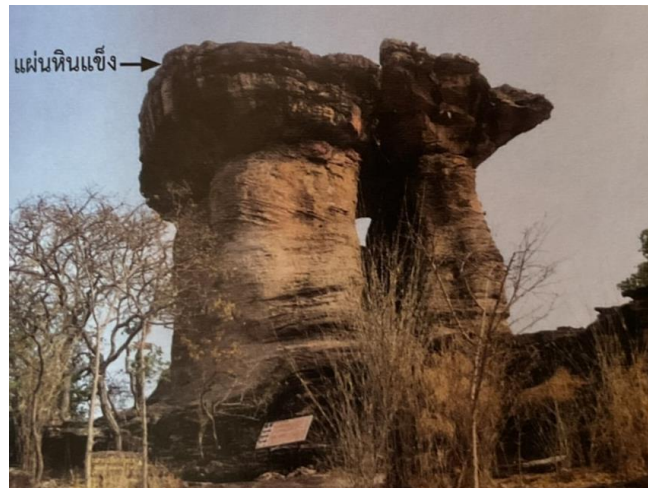
ลมก็เป็นปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่งที่ทำให้ภูมิประเทศบางแห่งซึ่งได้รับอิทธิพลจากกระแสลมที่พัดผ่านอยู่เป็นประจำเกิดการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนได้ เช่น ในบริเวณทะเลทรายจะมีตะกอนทรายสะสมตัวอยู่ในปริมาณมาก ลมจะนำพาตะกอนทรายให้เคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปสะสมตัวอีกที่หนึ่งในลักษณะของเนินทราย (sand dune)



ภาพลักษณะของเนินทราย

ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. หน้า 136.

แต่ถ้าบริเวณที่เป็นเขตแห้งแล้ง ผิวดินขาดพืชคลุมดิน เช่น บริเวณที่ป่าไม้ถูกทำลายภูเขาที่โล่งเตียน กระแสลมจะมีผลทำให้เปลือกโลกเกิดการกร่อนได้มากขึ้น เนื่องจากกระแสลมพัดพาตะกอนมาเสียดสี ครูดถูกับหินที่โผล่ขึ้นมา ทำให้เกิดภูมิลักษณะที่มีรูปร่างต่าง ๆ เช่น แอ่งพัดกรวด แปนหิน เนินยอดป้าน สันทราย



ภาพตัวอย่างแป้นหิน เช่น เสาเฉลียง ที่อำเภอโพธิ์ไทร จังหวัดอุบลราชธานี

ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. หน้า 135.

การเคลื่อนที่ของธารน้ำแข็ง (glacier) ที่เกิดขึ้นในบริเวณลาดชันหรือตามไหล่เขาเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก จะทำให้มวลน้ำแข็งขนาดใหญ่ที่มีน้ำหนักมากเคลื่อนที่ลงสู่ที่ต่ำ ทำให้เกิดการสึกกร่อนของหิน เพราะเกิดการบด กระแทก และครูดถูระหว่างธารน้ำแข็งกับหินที่อยู่บริเวณไหล่เขา



ภาพ การกร่อนที่เกิดจากธารน้ำแข็ง

ที่มา : <https://www.shutterstock.com>

โดยสรุปแล้วการกร่อนเป็นกระบวนการที่ทำให้วัตถุบนผิวโลกหลุดไปหรือเคลื่อนที่ไปจากตำแหน่งเดิมและการสะสมตัวของตะกอนเป็นกระบวนการสะสมตัวของวัตถุบนผิวโลก ซึ่งทั้งการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนต้องอาศัยตัวนำพาและปัจจัยต่าง ๆ ตามธรรมชาติ การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนทำให้ผิวโลกเกิดภูมิลักษณะมากมาย

ชั้นที่ 5 ชั้นประเมิน (Evaluation)

แบบฝึกหัดที่ 3

การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ (11 คะแนน)

1. การกร่อนมีลักษณะเป็นอย่างไร

2. การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนเกิดจากตัวนำพาและปัจจัยใดบ้าง

3. การกร่อนในแต่ละพื้นที่มีความรุนแรงแตกต่างกันหรือไม่ เพราะเหตุใด

4. การปลูกต้นไม้บริเวณที่ลาดเชิงเขา ช่วยป้องกันการพังทลายของดินได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

5. กระแสน้ำในแต่ละช่วงหรือแต่ละบริเวณของแม่น้ำมีความเร็วแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

6. ถ้านักเรียนพบก้อนหินที่มีลักษณะมน นักเรียนอธิบายได้หรือไม่ว่าความมนของหินเกิดขึ้นได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

7. ถ้ากระแสน้ำในแม่น้ำมีทิศทางการไหลดังภาพ จงตอบคำถามดังต่อไปนี้



7.1 ถ้ากระแสน้ำในแม่น้ำมีทิศทางการไหลตามลูกศรอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน ลักษณะของแม่น้ำ ณ ตำแหน่ง ก. ข. ค. และ ง. จะเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

7.2 ถ้าน้ำในแม่น้ำยังมีการไหลอย่างต่อเนื่อง แม่น้ำสายนี้จะมีลักษณะเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

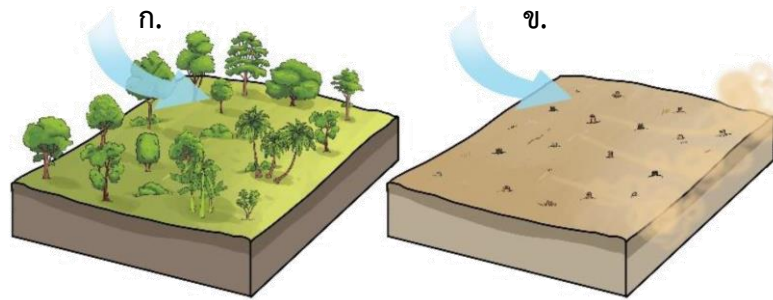
8. ภูมิลักษณะที่เกิดจากกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนของแม่น้ำมีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

9. จากภาพ ถ้ามีลมเคลื่อนที่ผ่าน 2 บริเวณ ก. และ ข. ด้วยแรงลมเท่าๆ กัน บริเวณใดจะเกิดการกร่อนโดยลมมากกว่า เพราะเหตุใด



.....

.....

.....

10. กระบวนการผุพังอยู่กับที่ การกร่อน และการสะสมตัวของตะกอนบนผิวโลก มีความสัมพันธ์กับวัฏจักรหินหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

แบบทดสอบ หลังเรียน

แบบทดสอบหลังเรียน

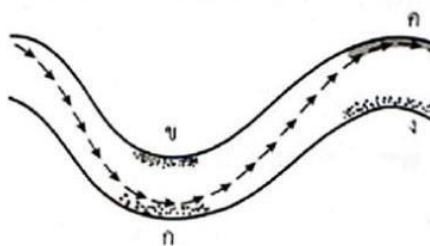
ชุดที่ 2 กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยานิวโลก

วิชาวิทยาศาสตร์ (ว22102) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 คะแนนเต็ม 10 คะแนน เวลา 10 นาที

- คำชี้แจง**
1. แบบทดสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ
 2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

1. สาเหตุที่สำคัญที่สุดที่ทำให้เปลือกโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง คือข้อใด
 - ก. มนุษย์
 - ข. ธรรมชาติ
 - ค. สัตว์และพืช
 - ง. สิ่งแวดล้อม
2. ทุกข้อเป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยายกเว้นข้อใด
 - ก. การกร่อน
 - ข. การผุพังอยู่กับที่
 - ค. การสะสมตัวของตะกอน
 - ง. การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ
3. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการกร่อนโดยกระแสน้ำ
 - ก. ความลาดชันและความเร็วของกระแสน้ำยิ่งมากยิ่งเกิดการกัดเซาะได้ง่าย
 - ข. การกร่อนของกระแสน้ำเริ่มจาก กัดเซาะ - พัดพา - ทับถมเป็นตะกอน
 - ค. ความคดเคี้ยวของลำน้ำยิ่งมากการกัดเซาะจะยิ่งน้อยลงเพราะยิ่งคดเคี้ยวมาก ยิ่งถูกกัดเซาะได้ง่าย
 - ง. บริเวณที่มีการพังทลายของชายฝั่งมากคือบริเวณที่กระแสน้ำปะทะโดยตรง
4. ผลการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกในข้อใดเกิดจากการกร่อนมากที่สุด
 - ก. ดินแตกระแหง
 - ข. แผ่นดินทรุด
 - ค. ภูเขาถล่ม
 - ง. ถ้ำหินงอกหินย้อย

5. ถ้ากระแสน้ำตามภาพไหลตามทิศของลูกศร การกร่อนและการตกตะกอนทับถม จะเป็นไปตามข้อใด



- ก. ก กร่อน ข กร่อน ค กร่อน
- ข. ก กร่อน ข ตกตะกอน ง กร่อน
- ค. ก ตกตะกอน ข กร่อน ค ตกตะกอน
- ง. ก และ ค กร่อน ข และ ง ตกตะกอน

แม่น้ำสายหนึ่งมีลักษณะการไหลดังภาพ ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ในการตอบคำถามข้อ 6



6. ถ้านักเรียนจะปลูกบ้านริมแม่น้ำ นักเรียนควรเลือกปลูกบ้าน ณ ตำแหน่งใด

- ก. ก. และ ข.
- ข. ค. และ ง.
- ค. ก. และ ง.
- ง. ข. และ ค.

7. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในอากาศไม่ทำให้หินเกิดการขยายตัว แล้วแตกออกเป็นชิ้นเล็กๆ
- ข. การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในอากาศตอนกลางวันทำให้หินเกิดการหดตัว แล้วแตกออกเป็นชิ้นเล็กๆ
- ค. การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในอากาศทำให้หินเกิดการขยายตัวและหดตัว แล้วแตกออกเป็นชิ้นเล็กๆ
- ง. การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในอากาศตอนเย็นทำให้หินเกิดการขยายตัวแล้วแตกออกเป็นชิ้นเล็กๆ

8. การกร่อนของผิวน้ำหรือตลิ่งจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยใด

- 1) ความคดเคี้ยวของผิวน้ำ
- 2) ความลาดชันของท้องน้ำ
- 3) ความเร็วและความแรงของกระแสน้ำ

ก. 3)

ข. 1) และ 2)

ค. 2) และ 3)

ง. 1) 2) และ 3

9. ข้อความใดถูกต้องเกี่ยวกับการเกิดหินย้อย หินงอกในถ้ำหินปูน

- ก. ฝนละลายเกลือแร่ที่มีอยู่ตามเพดานถ้ำแล้วเกิดการตกตะกอนพอกตัวขึ้น
- ข. น้ำฝนชะล้างหินแกรนิตตามถ้ำ แล้วเกิดการตกผลึกเป็นยอดลงมาจากเพดานถ้ำ
- ค. สารละลายกรดอ่อนซึ่งมีหินปูนละลายอยู่ขึ้นจากใต้พื้นโลกแล้วเกิดการตกตะกอน
- ง. น้ำฝนละลายหินปูน แล้วซึมผ่านเพดานถ้ำ เมื่อน้ำระเหยไปจะทำให้แร่แคลไซต์ ตกผลึก

10. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของการกร่อน

- ก. การแตกตัวเป็นชิ้นเล็ก ๆ ของหิน
- ข. การรวมกันของดินและหิน
- ค. การเคลื่อนที่กระจัดกระจาย ไปจากตำแหน่งเดิม
- ง. กระบวนการที่ทำให้สารที่เป็นองค์ประกอบของเปลือกโลกหลุด

กระดาษคำตอบหลังเรียน

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

คะแนนเต็ม 10 คะแนน
 ทดสอบหลังเรียนได้.....คะแนน

บรรณานุกรม

ภาพการกร่อนที่เกิดจากธารน้ำแข็ง. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก. <https://www.shutterstock.com>.

สืบค้นเมื่อ. 10 เมษายน 2563.

ภาพการchonไขของรากไม้ทำให้เกิดรอยแตกบนหิน. (ออนไลน์) .

เข้าถึงได้จาก. <https://www.truelookpanya.com>. สืบค้นเมื่อ 17 เมษายน 2563.

ภาพหินงอกหินย้อย ภายในถ้ำ. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก shutterstock.com.

สืบค้นเมื่อ. 24 เมษายน 2563.

ภาพหินที่มีรอยแตกกร้าว. (ออนไลน์).

เข้าถึงได้จาก. <https://www.truelookpanya.com/learning/detail/33925>.

สืบค้นเมื่อ. 15 เมษายน 2563.

ภาพออบหลวงที่เกิดจากการกัดเซาะของลำน้ำแม่แจ่ม ตำบลหางดง อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่

เข้าถึงได้จาก อุทยานแห่งชาติออบหลวง – Wikiwand. สืบค้นเมื่อ. 12 มกราคม 2564.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับนักเรียน) กลุ่มสาระการ

เรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 รายวิชาวิทยาศาสตร์หน่วยที่ 4

โลกและการเปลี่ยนแปลง สำนักงานโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระ

เทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (ม.ป.ป)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2556). หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม

วิทยาศาสตร์ พลังงานทดแทนกับการใช้ประโยชน์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ตามหลักสูตร แกนกลาง

การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2558). หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม

วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 5).

กรุงเทพฯ: สกสค. ลาดพร้าว. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562).

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา

ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562). หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์

(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (พิมพ์ครั้งที่

ที่ 1). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562). หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

(ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560). ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. บริษัท

อักษรเจริญทัศน์ อจท.จำกัด. กรุงเทพฯ.

ภาคผนวก

แนวคำตอบ

❖ คำถามชั้นสร้างความสนใจ เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพ



ภาพหินที่มีรอยแตกร้าว

ที่มา : <https://www.trueplookpanya.com/learning/detail/33925>

การที่หินในธรรมชาติเกิดรอยแยกหรือแตกร้าว หรือมีรูปร่างต่าง ๆ เกิดจากอะไร นักเรียนทราบไหมคะ



เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ โดยเมื่อก่อนหินได้รับความร้อนจะขยายตัว และเมื่อได้รับความเย็นจะหดตัวจึงทำให้เกิดการแตกร้าว หรือการเปลี่ยนแปลงทั้งขนาดและรูปร่าง



กระบวนการที่เกิดขึ้นนี้เรียกว่าอะไร

การผุพังอยู่กับที่



แนวคำตอบ

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

ผลการทำกิจกรรม

ชุดการทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
แก้วน้ำที่นำไปวางไว้ที่ ช่องแช่แข็ง	น้ำในลูกโป่งจะเปลี่ยนเป็นน้ำแข็ง และมีปริมาตรเพิ่มขึ้น และดันบุนพลาสติกที่แข็งตัวให้แตกหลุดออกจากกัน และดันแก้วให้ฉีกขาดออกจากกัน
แก้วน้ำที่นำไปวางไว้ที่ อุณหภูมิห้อง	จะยังคงมีสถานะเดิมคือของเหลวและมี ปริมาตรเท่าเดิม จึงไม่ทำให้บุนพลาสติกที่แข็งตัวแตกหลุดออกจากกัน และไม่ทำให้แก้วฉีกขาด ออกจากกัน

แนวคำตอบ

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

คำถามท้ายกิจกรรม

1. แก้วน้ำที่มีลูกโป่งบรรจุน้ำเมื่อนำไปแช่แข็งและวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะเหตุใด จึงเป็นเช่นนั้น

แนวคำตอบ แก้วน้ำที่มีลูกโป่งบรรจุน้ำที่นำไปแช่แข็ง พบว่าปูนปลาสเตอร์มีสถานะเป็นของแข็ง น้ำในลูกโป่งเปลี่ยนเป็นน้ำแข็งและมีปริมาตรเพิ่มขึ้น และที่ปูนปลาสเตอร์มีบางบริเวณที่แตกหลุดออกหรือแตกหัก ออกส่วนแก้วน้ำที่มีลูกโป่งบรรจุน้ำที่วางไว้ที่อุณหภูมิห้อง พบว่าปูนปลาสเตอร์มีสถานะเป็นของแข็ง น้ำในลูกโป่ง ยังคงมีสถานะเดิมคือเป็นของเหลวและมีปริมาตรเท่าเดิม ที่ปูนปลาสเตอร์ไม่มีการแตกหลุดหรือแตกหักของปูนปลาสเตอร์เกิดขึ้น

2. ผลการทำกิจกรรม เหมือนหรือแตกต่างจากที่ตั้งสมมติฐานไว้หรือไม่ อย่างไร

แนวคำตอบ เหมือน แก้วน้ำที่นำแช่แข็ง ปูนปลาสเตอร์มีสถานะเป็นน้ำในลูกโป่งเป็นน้ำแข็งและมีปริมาตรเพิ่มขึ้น ส่วนแก้วที่วางไว้ที่อุณหภูมิห้อง ปูนปลาสเตอร์แข็งส่วนน้ำยังเป็นของเหลวเหมือนเดิม

3. ถ้ากำหนดให้ปูนปลาสเตอร์แทนหินในธรรมชาติ น้ำที่บรรจุอยู่ในลูกโป่งแทนน้ำที่แทรกอยู่ตามแนวรอยแตกของหิน นักเรียนคิดว่าการนำปูนปลาสเตอร์ที่มีน้ำบรรจุอยู่ด้านในไปแช่ไว้ในช่องแช่แข็ง และนำไปวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง เทียบได้กับปรากฏการณ์ใดในธรรมชาติ

แนวคำตอบ การนำปูนปลาสเตอร์ที่มีน้ำบรรจุอยู่ด้านในไปแช่ไว้ในช่องแช่แข็ง เทียบได้กับน้ำที่แทรกอยู่ตามรอยแตก รอยแยกของหิน และอยู่ในพื้นที่ที่มีอุณหภูมิต่ำลงจนถึงจุดเยือกแข็ง น้ำจะเปลี่ยนเป็นน้ำแข็ง แรงดันจากการเพิ่มปริมาตรของน้ำแข็งจะดันรอยแตก รอยแยกของหินทำให้ช่องว่างมีขนาดใหญ่ขึ้น ทำให้หินแตกหลุดออกจากกันได้ การนำปูนปลาสเตอร์ที่มีน้ำบรรจุอยู่ด้านในไปตั้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง เทียบได้กับน้ำที่แทรกอยู่ตามรอยแตก รอยแยกของหิน และอยู่ในพื้นที่ที่มีอุณหภูมิไม่ลดต่ำลงจนถึงจุดเยือกแข็ง น้ำที่แทรกอยู่ในรอยแตก รอยแยกของหินไม่มีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ

4.สรุปผลการทดลอง

แนวคำตอบ การเปลี่ยนสถานะของน้ำจากของเหลวเป็นของแข็ง ทำให้ปริมาตรของน้ำเพิ่มขึ้นและจะเกิดแรงกระทำโดยจะดันปูนปลาสเตอร์ให้แตกหักออกจากกัน การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนี้เทียบได้กับการที่น้ำที่ซังอยู่ตามรอยแตกของหินเปลี่ยนเป็นน้ำแข็งแล้วเกิดแรงกระทำต่อรอยแตกของหิน ทำให้หินแตกหักออกจากกัน

แนวคำตอบ

ชั้นที่ 5 ชั้นประเมิน (Evaluation)

แบบฝึกหัดที่ 1

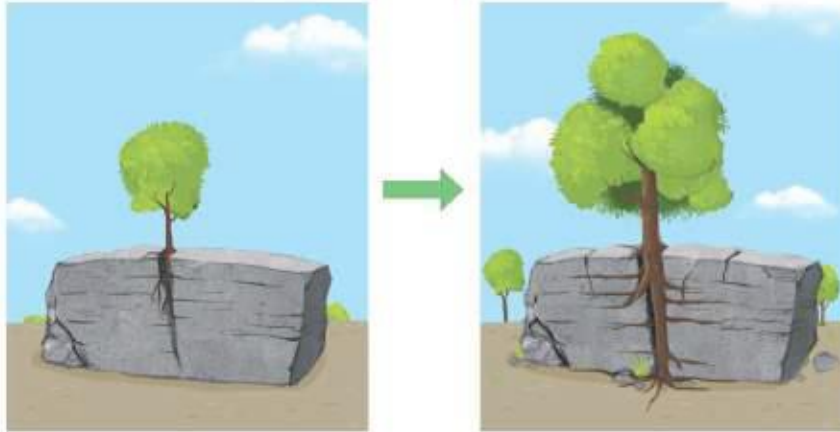
การผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพของหิน

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ (3 คะแนน)

- 1) กระบวนการผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพของหินมีลักษณะอย่างไร
เป็นกระบวนการผูกพันของหินที่ทำให้หินมีการเปลี่ยนแปลงขนาดและรูปร่าง ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงเฉพาะภายนอก ไม่มีการเปลี่ยนแปลงภายในเนื้อหิน
- 2) การผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพของหินเกิดขึ้นเนื่องจากปัจจัยใดบ้าง
 1. การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิอากาศ
 2. การเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ
 3. การกระทำของพืช
 4. มนุษย์และสัตว์
- 3) ยกตัวอย่างผลของการผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพของหินที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง
 1. การผูกพันอยู่กับที่ของหินเนื่องจากแนวแยกของหินและแรงโน้มถ่วงของโลก
ที่สวนสมเด็จพะศรีนครินทร์ อำเภอเมือง จังหวัดพังงา
 2. ลานหินปุ่ม จังหวัดพิษณุโลก

แนวคำตอบ

❖ คำถามชั้นสร้างความสนใจ เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ทางเคมี



ภาพการเจริญเติบโตของต้นไม้บนหินที่มีรอยแตก
ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.หน้า32.



จากภาพ นักเรียนคิดว่า หินเกิดการผุพังได้อย่างไร

การเจริญเติบโตของต้นไม้บนหินที่มีรอยแตก เมื่อเวลาผ่านไปต้นไม้มีการเจริญเติบโตมากขึ้น รากที่ซอนไขลงไปในรอยแตกจะมีจำนวนมากขึ้น และมีขนาดใหญ่ขึ้น รากที่มีขนาดใหญ่และดันรอยแตกของหินให้กว้างมากขึ้นจนทำให้หินแตกออกจากกันได้ ซึ่งเป็นการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและในขณะเดียวกันที่ปลายรากของต้นไม้บางชนิด จะมีสารละลายที่มีสมบัติเป็นกรดอย่างอ่อน ปฏิกริยาเคมีระหว่างสารละลายกับสารประกอบของหินที่รากซอนไขลงไปจะทำให้หินเกิดการผุพังอยู่กับที่ทางเคมีร่วมด้วย



แนวคำตอบ

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

ผลการทำกิจกรรม

ชุดการทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
การหยดน้ำกลั่นลงไปที่ หินปูน	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
การหยดกรดซัลฟิวริก เจือจางลงไปที่ หินปูน	หินปูนจะเกิดฟองแก๊สขึ้น

แนวคำตอบ

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

คำถามท้ายกิจกรรม

1. หลังจากหยดน้ำกลั่นและกรดซัลฟิวริกเจือจางลงไปที่หินปูนแล้ว มีการเปลี่ยนแปลงใดเกิดขึ้นบ้าง

แนวคำตอบ เมื่อหยดน้ำกลั่นลงไปที่หินปูน ไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดเกิดขึ้น แต่เมื่อหยดกรดซัลฟิวริกเจือจางลงไปที่หินปูนจะเกิดฟองแก๊สขึ้น

2. ผลการทำกิจกรรม เหมือนหรือแตกต่างจากที่ตั้งสมมติฐานไว้หรือไม่ อย่างไร

แนวคำตอบ เหมือน หยดน้ำกลั่นลงไปที่หินปูนไม่มีการเปลี่ยนแปลง แต่เมื่อหยดด้วยกรดซัลฟิวริกหินปูนมีฟองแก๊ส

3. ถ้ากำหนดให้หินปูนแทนหินปูนที่อยู่ในธรรมชาติ กรดซัลฟิวริกเจือจางแทนสารละลายที่มีสมบัติเป็นกรดเล็กน้อยที่เกิดจากฝนทำปฏิกิริยาเคมีกับแก๊สบางชนิดในอากาศ นักเรียนคิดว่าปรากฏการณ์ใดในธรรมชาติจะเกิดขึ้นเนื่องจากปัจจัยดังกล่าวนี้

แนวคำตอบ การกร่อนของหินปูนในธรรมชาติ เนื่องจากการเกิดปฏิกิริยาเคมี

4. สรุปผลการทดลอง

แนวคำตอบ เมื่อหยดน้ำกลั่นลงไปที่หินปูน ไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดเกิดขึ้น แต่เมื่อหยดกรดซัลฟิวริกเจือจางลงไปที่หินปูนจะเกิดฟองแก๊สขึ้น ดังนั้นหินปูนในธรรมชาติสามารถเกิดการกร่อนจากการเกิดปฏิกิริยาทางเคมีในลักษณะคล้ายคลึงกันได้

แนวคำตอบ

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน (Evaluation)

แบบฝึกหัดที่ 2

การผูกพันอยู่กับที่ทางเคมีของหิน

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ (3 คะแนน)

1. กระบวนการผูกพันอยู่กับที่ทางเคมีของหินมีลักษณะอย่างไร

เป็นกระบวนการผูกพันของหิน จากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภายใน โดยอาศัยการทำปฏิกิริยาทางเคมีระหว่างแร่ธาตุภายในหินและปัจจัยต่าง ๆ ในธรรมชาติ

2. การผูกพันอยู่กับที่ทางเคมีของหินเกิดขึ้นเนื่องจากปัจจัยใดบ้าง

การสัมผัสกับน้ำ (น้ำฝน) แก๊สออกซิเจนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

3. กรดคาร์บอนิกเมื่อสัมผัสกับหินที่มีสารประกอบแคลเซียมคาร์บอเนตเป็นองค์ประกอบ จะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

กรดนี้เมื่อสัมผัสกับหินที่มีสารประกอบแคลเซียมคาร์บอเนต เป็นองค์ประกอบจะเกิดปฏิกิริยาเคมีทำให้เกิดสารใหม่ คือ สารละลายแคลเซียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต ปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นนี้ทำให้หินเกิดการผูกพันอยู่กับที่ทางเคมี

4. คาสต์ คืออะไร

การผูกพันอยู่กับที่ทางเคมีของหินปูนจนทำให้หินปูนผูกพันจนมีลักษณะเว้าแหว่งหรือมีลักษณะ เป็นริ้วรอยร่องลึกลงไปเนื้อหิน

5. ยกตัวอย่างผลของการผูกพันอยู่กับที่ทางเคมีของหินที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง

- ภูเขาหินปูนที่มีลักษณะเว้าแหว่ง ที่เขาฉกรรจ์ อำเภอเขาฉกรรจ์ จังหวัดสระแก้ว
- หินปูนที่มีลักษณะเป็นริ้วร่องลึกลงไปเนื้อหินที่บ้านพุปลู อำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี
- หินงอกหินย้อย ภายในถ้ำ

6. การผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน เหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไรต่างกัน

การผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพเป็นกระบวนการผูกพันของหินที่ทำให้หินมีการเปลี่ยนแปลงขนาดและรูปร่าง ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงเฉพาะภายนอก ไม่มีการเปลี่ยนแปลงภายในเนื้อหิน การผูกพันอยู่กับที่ทางเคมีเป็นกระบวนการผูกพันของหิน จากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภายใน โดยอาศัยการทำปฏิกิริยาทางเคมีระหว่างแร่ธาตุภายในหินและปัจจัยต่าง ๆ ในธรรมชาติ

❖ คำถามชั้นสร้างความสนใจ

เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน

เมื่อหินมีการผุพังอยู่กับที่แล้ว ตะกอนที่เกิดจากการผุพังจะเคลื่อนที่
ออกไปจากตำแหน่งเดิมแล้วไปสะสมตัวอยู่ในแหล่งใหม่ได้หรือไม่ ?
ถ้าได้ อะไรคือตัวนำพาตะกอนดังกล่าวให้เคลื่อนที่ไป



น้ำ ธารน้ำแข็ง ลม



ชั้นที่ 2 ชั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

ตอนที่ 1

ผลการทำกิจกรรม

กรวดและทรายมีขนาดแตกต่างกัน โดยกรวดมีขนาดใหญ่กว่าทราย และเมื่อปล่อยน้ำไปที่กองกรวด และกองทราย พบว่า กรวดและทรายจะเคลื่อนที่ออกจากกองตะกอน โดยทราย จะเคลื่อนที่ออกจากกองตะกอนได้มากกว่ากรวด และเมื่อปล่อยน้ำจนหมด กองทราย จะเปลี่ยนแปลงลักษณะและรูปร่างไปมากกว่ากองกรวด



การเปลี่ยนแปลงของกองกรวด



การเปลี่ยนแปลงของกองทราย

แนวคำตอบ

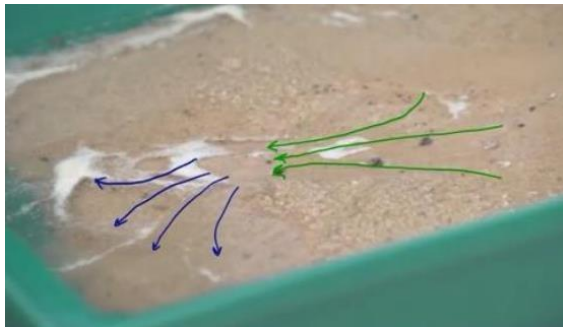
ตอนที่ 2

ผลการทำกิจกรรม

การไหลของน้ำอย่างต่อเนื่องลงไปสู่ภูมิประเทศจำลอง ทำให้เกิดร่องน้ำขึ้น เมื่อเวลาผ่านไป ร่องน้ำจะมีขนาด ลักษณะ รูปร่าง และทิศทางการไหลเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม บางช่วงของร่องน้ำมีการกร่อนและบางช่วงจะมีการสะสมตัวของทรายเกิดขึ้น



ตำแหน่งปลายลูกศรสีเหลือง คือ บริเวณที่มีการกร่อน และตำแหน่ง ปลายลูกศรสีดำ คือ บริเวณที่มีการสะสมตัวของตะกอน



ลูกศรสีเขียวแสดงทิศทางการนำพา ตะกอนและลูกศรสีน้ำเงินแสดง ทิศทางที่ตะกอนสะสมตัว

แนวคำตอบ

ขั้นที่ 3 ขั้นตอนิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

คำถามท้ายกิจกรรม

ตอนที่ 1 การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนเกิดขึ้นได้อย่างไร

1. หลังจากปล่อยน้ำลงไปที่กองกรวดและกองทรายแล้ว มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

แนวคำตอบ เมื่อปล่อยน้ำไปที่กองกรวดและกองทราย พบว่ากรวดและทรายจะเคลื่อนที่ออกจากกองตะกอน โดยทรายจะเคลื่อนที่ออกจากกองตะกอนได้มากกว่ากรวด และเมื่อปล่อยน้ำจนหมด กองทรายจะเปลี่ยนแปลงลักษณะและรูปร่างไปจากเดิมได้อย่างชัดเจนกว่ากองกรวด

2. ผลการทำกิจกรรม เหมือนหรือแตกต่างจากที่ตั้งสมมติฐานไว้หรือไม่ อย่างไร

แนวคำตอบ เหมือน กรวดและทรายจะเคลื่อนที่ โดยทรายสามารถเคลื่อนที่ได้ไกลกว่ากรวด

3. ถ้ากำหนดให้กองกรวดและกองทรายแทนผิวโลกในธรรมชาติที่ประกอบไปด้วยตะกอนต่างชนิดกัน น้ำที่ปล่อยลงบนกองตะกอนแทนฝน นักเรียนคิดว่า การกระทำของน้ำและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเทียบได้กับปรากฏการณ์ใดในธรรมชาติ

แนวคำตอบ การกระทำของน้ำและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเทียบได้กับการที่ตะกอนบนผิวโลกมีการเคลื่อนย้ายตำแหน่งให้กระจายไปจากตำแหน่งเดิมโดยมีน้ำเป็นตัวนำพาตามธรรมชาติ โดยตะกอนในแต่ละพื้นที่ของผิวโลกจะมีการเคลื่อนย้ายตำแหน่งออกจากตำแหน่งเดิมได้แตกต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของตะกอนที่มีขนาดแตกต่างกัน ตะกอนที่มีขนาดใหญ่จะเคลื่อนย้ายตำแหน่งออกจากตำแหน่งเดิมได้น้อยกว่าตะกอนที่มีขนาดเล็กกว่า

4. สรุปผลการทดลอง

แนวคำตอบ ตะกอนที่มีขนาดใหญ่จะเคลื่อนย้ายตำแหน่งออกจากตำแหน่งเดิมได้น้อยกว่าตะกอนที่มีขนาดเล็กกว่าในธรรมชาติ เมื่อหินในพื้นที่หนึ่ง ๆ มีการพุดังอยู่กับที่เป็นตะกอนขนาดต่าง ๆ อาจเกิดการนำพาให้เคลื่อนที่กระจายไปจากตำแหน่งเดิมโดยน้ำ ซึ่งตะกอนในแต่ละพื้นที่ของผิวโลกจะมีการเคลื่อนย้ายตำแหน่งออกจากตำแหน่งเดิมได้แตกต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของตะกอนที่มีขนาดแตกต่างกัน

แนวคำตอบ

คำถามท้ายกิจกรรม

ตอนที่ 2 การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ

1. ลักษณะภูมิประเทศจำลองเมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนปล่อยน้ำ ระหว่างปล่อยน้ำ และหลังปล่อยน้ำ มีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

แนวคำตอบ ลักษณะภูมิประเทศจำลองก่อนปล่อยน้ำ ระหว่างปล่อยน้ำ และหลังปล่อยน้ำ มีลักษณะแตกต่างกัน กล่าวคือการไหลของน้ำอย่างต่อเนื่องลงไปที่ภูมิประเทศจำลองทำให้เกิดร่องน้ำขึ้น เมื่อเวลาผ่านไปร่องน้ำจะมีขนาดใหญ่ขึ้น มีรูปร่างคดเคี้ยวมากขึ้น และมีทิศทางการไหลเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม และบางช่วงของร่องน้ำมีการกร่อนและบางช่วงมีการสะสมตัวของทรายเกิดขึ้น

2. ถ้ากำหนดให้ทรายในภูมิประเทศจำลองแทนผิวโลกในธรรมชาติ น้ำแทนน้ำผิวดิน นักเรียนคิดว่าการไหลของน้ำผ่านภูมิประเทศจำลองเทียบได้กับปรากฏการณ์ใดในธรรมชาติ

แนวคำตอบ การไหลของน้ำผ่านภูมิประเทศจำลองเทียบได้กับน้ำผิวดินที่ไหลไปตามผิวโลก ขณะที่น้ำไหลก็จะมีการกัดเซาะตะกอนให้กลายเป็นร่องน้ำ การไหลของน้ำผิวดินอย่างต่อเนื่องทำให้อ่างน้ำมีขนาดใหญ่ขึ้นมีรูปร่างคดเคี้ยวมากขึ้น จากร่องน้ำก็จะพัฒนากลายเป็นธารน้ำที่มีขนาดใหญ่ขึ้น และมีทิศทางการไหลเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม และบางช่วงของธารน้ำจะมีการกร่อน และบางช่วงมีการสะสมตัวของทรายเกิดขึ้น

3. นักเรียนพบการกัดเซาะและการสะสมตัวของทราย ณ บริเวณใดของภูมิประเทศจำลองบ้าง และบริเวณดังกล่าวเทียบได้กับบริเวณพื้นที่ใดในธรรมชาติ

แนวคำตอบ พบการกัดเซาะของทรายตรงบริเวณที่กระแสน้ำในธารน้ำจำลองมีความเร็วสูงไหลเข้าไปปะทะกับโค้งน้ำด้านนอกของธารน้ำจำลอง และด้านที่อยู่ตรงข้ามคือบริเวณโค้งน้ำด้านใน บริเวณดังกล่าวกระแสน้ำในธารน้ำจำลองจะมีความเร็วต่ำกว่าซึ่งจะพบการสะสมตัวของตะกอน สิ่งที่เกิดขึ้นเทียบ ได้กับการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำตามธรรมชาติ

4. สิ่งที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมเทียบได้กับปรากฏการณ์ใดในธรรมชาติ

แนวคำตอบ สิ่งที่เกิดขึ้นเทียบได้กับการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำตามธรรมชาติ จากร่องน้ำได้มีการเปลี่ยนแปลงพัฒนาเป็นธารน้ำที่มีขนาดใหญ่ขึ้นตามลำดับ และมีทิศทางการไหลเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม และบางช่วงของธารน้ำเกิดการกร่อน และบางช่วงของธารน้ำเกิดการสะสมตัวของตะกอน

แนวคำตอบ

5. จากกิจกรรมตอนที่ 2 สรุปได้ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ สิ่งที่เกิดขึ้นเทียบได้กับการเกิดร่องน้ำบนผิวโลกและพัฒนาจากร่องน้ำกลายเป็นธารน้ำที่มีขนาดใหญ่ขึ้น การไหลของน้ำในธารน้ำจำลองอย่างต่อเนื่องจะทำให้ธารน้ำมีขนาด ลักษณะ รูปร่าง และทิศทางการไหลเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม และบางช่วงของธารน้ำเกิดการกร่อน และบางช่วงของธารน้ำเกิดการสะสมตัวของตะกอน ซึ่งขึ้นอยู่กับความเร็วของกระแส น้ำที่ไหลเข้ามาปะทะโค้งน้ำด้านนอกและด้านในของธารน้ำ การเปลี่ยนแปลงในลักษณะนี้เมื่อเกิดขึ้นเป็นเวลานาน ธารน้ำจะมีขนาดความกว้างมากขึ้น และเกิดการไหลในลักษณะคดโค้งมากขึ้นตามลำดับ

6. จากกิจกรรมทั้ง 2 ตอน สรุปได้ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ ในธรรมชาติ ตะกอนขนาดต่าง ๆ อาจเกิดการนำพาให้กระจัดกระจายไปจากตำแหน่งเดิมโดยตัวนำพาตามธรรมชาติ เช่น น้ำ ซึ่งเรียกการเปลี่ยนแปลงนี้ว่า การกร่อน การกร่อนในแต่ละพื้นที่ที่มีความรุนแรงแตกต่างกันขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ เช่น ชนิดของตะกอนที่มีขนาดแตกต่างกัน ตะกอนที่มีขนาดใหญ่กว่าจะคงทนต่อการกร่อนได้มากกว่าตะกอนที่มีขนาดเล็กกว่าในธรรมชาติ ร่องน้ำหนึ่ง ๆ เมื่อเกิดการกร่อนเป็นเวลานาน ร่องน้ำจะมีขนาดใหญ่ขึ้นจนกลายเป็นธารน้ำหรือแม่น้ำ และจะมีลักษณะ รูปร่าง และทิศทางการไหลเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ความเร็วของกระแส น้ำในแต่ละช่วงหรือแต่ละบริเวณของแม่น้ำจะมีความเร็วแตกต่างกัน ทำให้บางช่วงหรือบางบริเวณของแม่น้ำเกิดการกร่อน หรือบางช่วงหรือบางบริเวณของแม่น้ำจะเกิดการสะสมตัวของตะกอน การเปลี่ยนแปลงในลักษณะนี้เมื่อเกิดขึ้นเป็นเวลานาน แม่น้ำจะมีขนาดความกว้างมากขึ้น และเกิดการไหลในลักษณะคดโค้งมากขึ้นตามลำดับ

แนวคำตอบ

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน (Evaluation)

แบบฝึกหัดที่ 3

การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ (11 คะแนน)

1. การกร่อนมีลักษณะเป็นอย่างไร

กระบวนการที่ทำให้วัตถุบนผิวโลกเคลื่อนที่ไป หลุดไปหรือละลายไป เนื่องด้วยตัวนำพาและปัจจัยต่าง ๆ

2. การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนเกิดจากตัวนำพาและปัจจัยใดบ้าง

น้ำ ลม ธารน้ำแข็ง ร่วมกับปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ แรงโน้มถ่วงของโลก ชนิดของดิน หิน แร่ และตะกอนต่าง ๆ โครงสร้างทางธรณีวิทยา ภูมิประเทศ ปริมาณพืชปกคลุมดิน สภาพอากาศ สารละลาย และระยะเวลา

3. การกร่อนในแต่ละพื้นที่มีความรุนแรงแตกต่างกันหรือไม่ เพราะเหตุใด

มีความรุนแรงแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ เช่น ชนิดของตะกอนที่มีขนาดแตกต่างกัน ตะกอนที่มีขนาดใหญ่จะคงทนต่อการกร่อนได้มากกว่าตะกอนที่มีขนาดเล็กกว่า

4. การปลูกพืชคลุมดินช่วยป้องกันการกร่อนของดินได้หรือไม่ อย่างไร

การปลูกพืชคลุมดินช่วยป้องกันการกร่อนของดินได้ กล่าวคือ การปลูกพืชคลุมดิน รากพืชจะหยั่งลึกลงไปในดินช่วยยึดเม็ดดินไว้ด้วยกัน รวมถึงช่วยอุ้มน้ำไว้ในดิน ทำให้ผิวดินไม่ถูกน้ำพาให้เคลื่อนที่ไปได้ง่าย ทั้งนี้จำนวนการแผ่ขยายและความยาวของรากจะขึ้นอยู่กับชนิดของพืชที่ปลูกและกิ่งใบของพืชจะช่วยปกคลุมดิน ช่วยเก็บความชื้นให้กับดิน ช่วยลดการระเหยของน้ำในดิน ทำให้ดินมีความชุ่มชื้น เนื้อดินจึงยึดเกาะกันได้ดีช่วยชะลอการกร่อนที่เกิดจากฝน น้ำ และลมได้

5. กระแสน้ำในแต่ละช่วงหรือแต่ละบริเวณของแม่น้ำมีความเร็วแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

กระแสน้ำในแต่ละช่วงหรือแต่ละบริเวณของแม่น้ำจะมีความเร็วแตกต่างกัน ทำให้บางช่วงหรือบางบริเวณของแม่น้ำเกิดการกร่อนหรือเกิดการสะสมตัวของตะกอนขึ้น

6. ถ้านักเรียนพบก้อนหินที่มีลักษณะมน นักเรียนอธิบายได้หรือไม่ว่าความมนของหินเกิดขึ้นได้อย่างไร

ความมนของหินเกิดขึ้นได้จากปัจจัยหลายอย่าง เช่น ก้อนหินนั้นอาจจะถูกนำพามากับกระแสน้ำในแม่น้ำ ลำคลอง ซึ่งระหว่างที่ถูกนำพามา ก้อนหินจะครูดถูไปตามท้องน้ำ ตามตลิ่ง หรือมีการกระแทกกันเอง ทำให้หินกร่อนลง มีขนาดเล็กลง ทำให้หินมีลักษณะมนมากขึ้น หรือถ้าก้อนหินอยู่บริเวณริมชายฝั่ง ก้อนหินอาจถูกคลื่นทะเลกัดเซาะอย่างต่อเนื่อง จนทำให้หินกร่อนลงและมีลักษณะมนมากขึ้นได้เช่นกัน

แนวคำตอบ

7. ถ้ากระแสน้ำในแม่น้ำมีทิศทางการไหลดังภาพ จงตอบคำถามดังต่อไปนี้



7.1 ถ้ากระแสน้ำในแม่น้ำมีทิศทางการไหลตามลูกศรอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน ลักษณะของแม่น้ำ ณ ตำแหน่ง ก. ข. ค. และ ง. จะเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ อย่างไร

ถ้ากระแสน้ำในแม่น้ำมีทิศทางการไหลตามลูกศรอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน ลักษณะของแม่น้ำ ณ ตำแหน่ง ก. ข. ค. และ ง. จะเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม กล่าวคือ

- บริเวณ ข. และ ค. ตั้งอยู่บริเวณโค้งน้ำด้านนอก ความเร็วของกระแสน้ำที่มาปะทะจะมีความเร็วสูง และเป็นบริเวณที่ถูกปะทะจากกระแสน้ำโดยตรง ทำให้ตลิ่งบริเวณนี้ถูกกร่อนออกไปได้มาก
- บริเวณ ก. และ ง. ตั้งอยู่บริเวณโค้งน้ำด้านใน ความเร็วของกระแสน้ำที่มาปะทะจะต่ำกว่าบริเวณ ข. และ ค. ทำให้ตะกอนที่ถูกนำพามากับกระแสน้ำมีการสะสมตัวของตะกอนตรงบริเวณโค้งน้ำด้านในนี้

7.2 ถ้าน้ำในแม่น้ำยังมีการไหลอย่างต่อเนื่อง แม่น้ำสายนี้จะมีลักษณะเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ อย่างไร

ถ้าน้ำในแม่น้ำยังมีการไหลอย่างต่อเนื่อง บริเวณ ข. และ ค. จะกร่อนไปเรื่อย ๆ และในบริเวณ ก. และ ง. จะเกิดการสะสมตัวของตะกอนมากขึ้นเรื่อย ๆ จนเกิดเป็นแผ่นดินงอกยื่นเข้าไปในแม่น้ำมากขึ้น การเปลี่ยนแปลงในลักษณะเช่นนี้อย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน แม่น้ำจะมีรูปร่างและทิศทางการไหลเปลี่ยนแปลงไป โดยจะเกิดการไหลในลักษณะคดเคี้ยว หรือโค้งตัวมากขึ้น ๆ

8. บนถนนสายหนึ่งมีการตัดผ่านภูเขา ระหว่างทางมีป้ายเตือนว่า “ระวังหินหล่น” ปรากฏการณ์นี้เกิดขึ้นจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาบนผิวโลกใด*



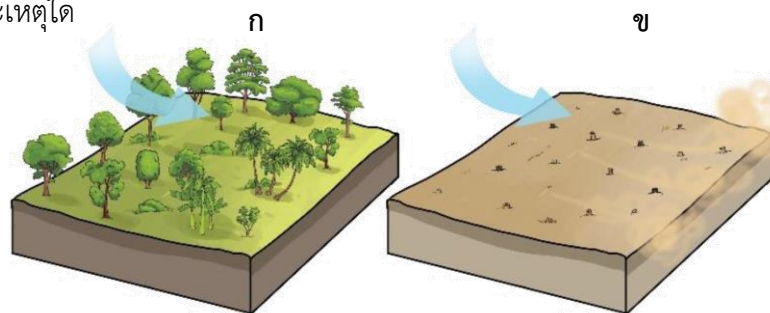
ภาพป้ายระวังหินหล่นที่พบอยู่บริเวณริมถนน

หินหล่นเกิดจากกระบวนการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและการกร่อน กล่าวคือ หินในธรรมชาติอาจเกิดการเปลี่ยนแปลงโดยทำให้มีขนาดเล็กลงหรือแตกหักออกจากกัน การแตกหักออกจากกันเกิดขึ้นเนื่องจากปัจจัยต่าง ๆ เช่นการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิอากาศ การกระทำของน้ำ ลม สิ่งมีชีวิต เป็นการเปลี่ยนแปลงเฉพาะขนาดและรูปร่างของหินซึ่งไม่มีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมีของหินเกิดขึ้น

แนวคำตอบ

การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเป็นการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพหินที่แตกหลุดออกมาจะกลายเป็นหินที่มีขนาดเล็กลง เป็นเศษหินหรือตะกอนขนาดต่าง ๆ ซึ่งวัตถุนี้อาจเคลื่อนที่ไปหลุดไป ไถลไป หรือลิ่งไปจากตำแหน่งเดิม เนื่องด้วยตัวนำพาและปัจจัยต่าง ๆ ซึ่งกระบวนการดังกล่าวเป็นการกร่อนซึ่งในกรณีหินหล่นนี้ถูกทำให้เคลื่อนย้ายลงมาด้วยแรงโน้มถ่วงของโลก

9. จากภาพ ถ้ามีลมเคลื่อนที่ผ่าน 2 บริเวณ ก. และ ข. ด้วยแรงลมเท่าๆ กัน บริเวณใดจะเกิดการกร่อนโดยลมมากกว่า เพราะเหตุใด



บริเวณ ข. จะกร่อนโดยลมมากกว่า เพราะมีปริมาณพืชขึ้นปกคลุมพื้นดินน้อยกว่าบริเวณ ก.

10. กระบวนการผุพังอยู่กับที่ การกร่อน และการสะสมตัวของตะกอนบนผิวโลก มีความสัมพันธ์กับวัฏจักรหินหรือไม่ อย่างไร

กระบวนการผุพังอยู่กับที่ การกร่อน และการสะสมตัวของตะกอนบนผิวโลกมีความสัมพันธ์กับวัฏจักรหิน กล่าวคือ หิน หิน แร่บนผิวโลกจะผุพังอยู่กับที่กลายเป็นตะกอนขนาดต่าง ๆ และจะถูกกร่อนไปสะสมตัวในบริเวณแอ่งสะสมตะกอน หรือบริเวณที่ลุ่มต่าง ๆ และด้วยปัจจัยต่าง ๆ ตามธรรมชาติตะกอนดังกล่าวจะแข็งตัวกลายเป็นหินตะกอน และด้วยกระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก หินตะกอนดังกล่าวอาจโผล่พื้นขึ้นมาสัมผัสกับน้ำ ลม ฝน และปัจจัยต่าง ๆ ก็จะทำให้เกิดการผุพังอยู่กับที่ทั้งทางกายภาพและทางเคมีขึ้นได้ รวมทั้งอาจเกิดการกร่อนและถูกนำพาไปสะสมตัวในบริเวณต่าง ๆ ด้วยตัวนำพาและปัจจัยต่าง ๆ ต่อไป



แนวคำตอบ

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยานบนผิวโลก

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

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง การเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยานิวโลก

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