

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว22102

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง การผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพ
ของหิน (1)

ครูผู้สอน ครูอรรถชัย ศิริวัฒนศักดิ์ดินา

ครูเอกพงศ์ วิพลชัย

การผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพ ของหิน

(1)



จุดประสงค์ของบทเรียน

1. อธิบายกระบวนการการผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพของหินจากแบบจำลอง
2. บอกปัจจัยที่ทำให้หินเกิดการผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพ



ที่มา: www.pixabay.com/Waldemar Tomczuk

ภาพที่ 1 เศษหินที่ผุพังอยู่บริเวณเชิงเขา (บริเวณลูกศร)

ที่มา : www.pixabay.com/Waldemar Tomczuk



ภาพที่ 2 หินที่ผุพัง ที่สวนสมเด็จพระศรีนครินทร์ อำเภอเมือง จังหวัดพังงา

นักเรียนสังเกตเห็นหินในภาพ
มีลักษณะเป็นอย่างไร



ภาพที่ 1 หินเป็นก้อนขนาดเล็กผุพัง
ตกลงมารวมกันบริเวณเชิงเขา

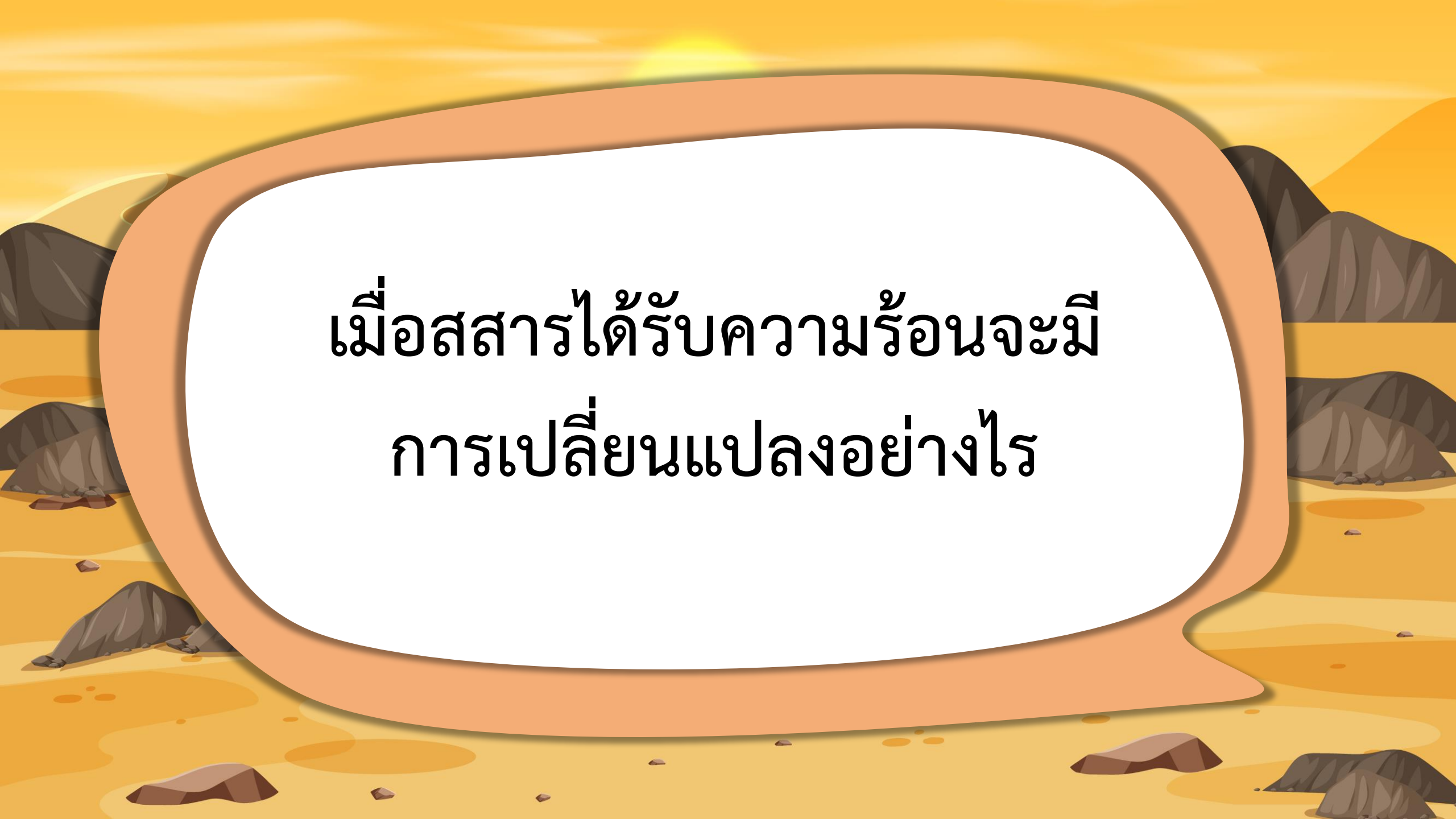
ภาพที่ 2 หน้าผาหินผุพังแตกหักหล่น
ลงด้านล่าง

นักเรียนสงสัยหรือไม่ว่าการผุพัง
ของหินดังที่ปรากฏในภาพเกิดขึ้น
ได้อย่างไร และเกิดจากปัจจัย
ใดบ้าง





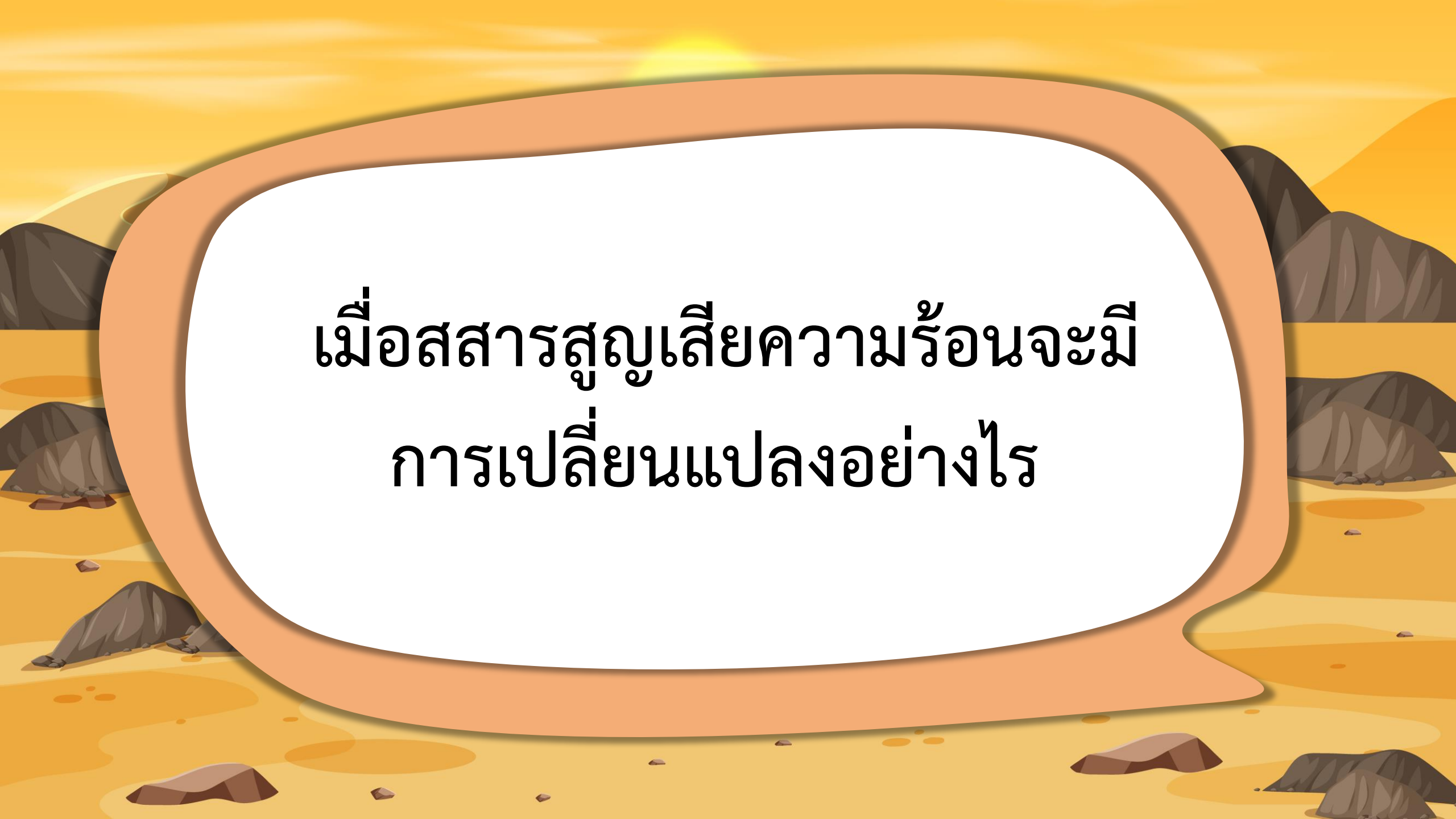
นักเรียนตอบตามความเข้าใจ



เมื่อสสารได้รับความร้อนจะมี
การเปลี่ยนแปลงอย่างไร

สื่อสารจะขยายตัว

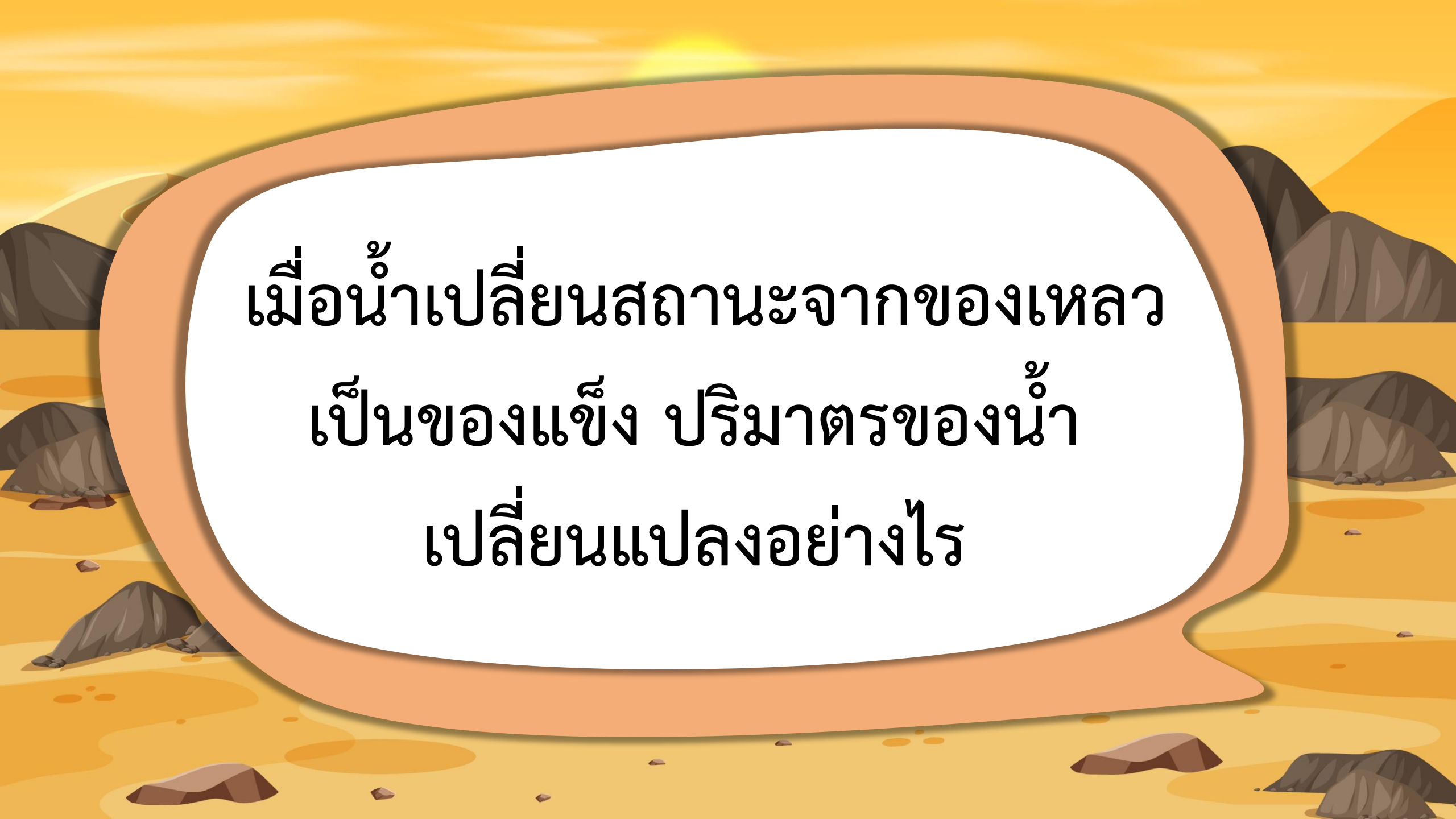




เมื่อสสารสูญเสียความร้อนจะมี
การเปลี่ยนแปลงอย่างไร

สื่อสารจะหมดตัว





เมื่อน้ำเปลี่ยนสถานะจากของเหลว
เป็นของแข็ง ปริมาตรของน้ำ
เปลี่ยนแปลงอย่างไร

เมื่อน้ำเปลี่ยนสถานะจากของเหลว
เป็นของแข็งจะมีปริมาตรเพิ่มขึ้น
ซึ่งเป็นสมบัติเฉพาะของน้ำที่แตกต่าง
จากสารอื่น



กิจกรรมที่ 1 การผูกพัน อยู่กับที่ทางกายภาพของ หินเกิดขึ้นได้อย่างไร

ใบกิจกรรมที่ 1

การผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพของหินเกิดขึ้นได้อย่างไร

จุดประสงค์

1. อธิบายกระบวนการผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพของหินจากแบบจำลอง
2. บอกปัจจัยที่ทำให้เกิดการผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพ
3. บอกผลของการผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพของหินที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง

วัสดุและอุปกรณ์

- | | |
|--|---|
| 1. ดินน้ำมัน | 2 ก้อนเล็ก |
| 2. ปูนปลาสเตอร์ | ประมาณ 500 g (ขึ้นอยู่กับขนาดของแก้วน้ำ) |
| 3. แก้วน้ำแบบกระดาษ | 2 ใบ |
| 4. ลูกโป่งขนาดเล็ก | 2 ใบ |
| 5. ดินสอไม้ | 1 แท่ง |
| 6. กรรไกร | 1 เล่ม |
| 7. ยางรัดของ | 2 เส้น |
| 8. ซ้อนพลาสติกหรือแท่งไม้สำหรับคนसारผสม | 1 คันหรืออัน |
| 9. หลอดฉีดยาขนาด 50 cm ³ หรือ 100 cm ³ | 1 อัน |
| 10. บีกเกอร์ขนาด 250 cm ³ | 1 ใบ |
| 11. น้ำสะอาด | ประมาณ 500 cm ³ (ขึ้นอยู่กับปริมาณปูนปลาสเตอร์หรือขนาดแก้วน้ำที่ใช้) |

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. จัดเตรียมลูกโป่ง จำนวน 2 ใบ และใช้หลอดฉีดยาบรรจุน้ำลงในลูกโป่ง ใบละ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วใช้ยางรัดของมัดบริเวณปากลูกโป่งทั้ง 2 ใบ ให้แน่น
2. นำปลายดินสอเจาะรูที่บริเวณกึ่งกลางของก้นแก้วน้ำ จำนวน 2 ใบ
3. นำลูกโป่งจากข้อที่ 1 ใส่ลงในแก้วแต่ละใบ จัดวางให้ปากลูกโป่งอยู่ที่ตำแหน่งก้นแก้วน้ำ แล้วใช้ปลายดินสอค่อย ๆ ดันปากลูกโป่งให้ไหลพ้นออกจากรูที่เจาะไว้ที่ก้นแก้วน้ำ
4. ใช้ดินน้ำมันกดปิดทับปากลูกโป่งที่ดันออกมาจากก้นแก้วน้ำให้แน่น

กิจกรรมนี้
มีจุดประสงค์อะไร



จุดประสงค์

1. อธิบายกระบวนการการผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพของหินจากแบบจำลอง
2. บอกปัจจัยที่ทำให้หินเกิดการผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพ
3. บอกผลของการผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพของหินที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง



วัสดุและอุปกรณ์

1. ดินน้ำมัน 2 ก้อนเล็ก



2. ปูนปลาสเตอร์ ประมาณ 500 g
(ขึ้นอยู่กับขนาดของแก้วน้ำ)



3. แก้วน้ำ แบบกระดาศ 2 ใบ



4. ลูกโป่งขนาดเล็ก 2 ใบ



5. ดินสอไม้ 1 แท่ง



6. กรรไกร 1 เล่ม



7. ยางรัดของ 2 เส้น



8. ช้อนพลาสติกหรือแท่งไม้
สำหรับคนสารผสม 1 คันหรืออัน



9. หลอดฉีดยาขนาด 50 cm^3
หรือ 100 cm^3 1 อัน



10. บีกเกอร์ขนาด 250 cm^3 1 ใบ



11. น้ำสะอาด ประมาณ 500 cm^3
(ขึ้นอยู่กับปริมาณบุนพลาสติกเตอร์
หรือขนาดแก้วน้ำที่ใช้)



วิธีการดำเนินงานกิจกรรม

1. จัดเตรียมลูกโป่งจำนวน 2 ใบ และใช้หลอดฉีดยาบรรจุน้ำลงในลูกโป่ง ใบละ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วใช้ยางรัดของมัดบริเวณปากลูกโป่งทั้ง 2 ใบ ให้แน่น
2. นำปลายดินสอดาะรูที่บริเวณกึ่งกลางของก้นแก้วน้ำจำนวน 2 ใบ



3. นำลูกโป่งจากข้อที่ 1 ใส่ลงในแก้วแต่ละใบ จัดวางให้ปากลูกโป่งอยู่ที่ตำแหน่งก้นแก้วน้ำ แล้วใช้ปลายดินสอค่อย ๆ ดันปากลูกโป่งให้โผล่พ้นออกจากรูที่เจาะไว้ที่ก้นแก้วน้ำ
4. ใช้ดินน้ำมันกดปิดทับปากลูกโป่งที่ดันออกมาจากก้นแก้วน้ำให้แน่น





การนำลูกโป่งแต่ละใบใส่ลงในแก้วน้ำ



การดึงปากลูกโป่งให้ไหลออกมาจากก้นแก้วน้ำ



การใช้ดินน้ำมันกดปิดทับปากลูกโป่งไปที่ก้นแก้วน้ำ



5. ผสมปูนปลาสเตอร์กับน้ำสะอาดในอัตราส่วน
ปูนปลาสเตอร์ต่อน้ำ เป็น 2 ต่อ 1 โดยปริมาตร
คนสารผสมให้เข้ากัน แล้วเทลงในแก้วน้ำ ที่มี
ลูกโป่งบรรจุอยู่ทั้ง 2 ใบ ให้เทจนระดับผิวของ
สารผสมปิดทับระดับผิวบนสุดของลูกโป่งพอดี





แก้วน้ำที่บรรจุสารผสมน้ำกับปูนปลาสเตอร์



6. ร่วมกันอภิปรายและตั้งสมมติฐานว่า ถ้านำแก้วน้ำ จากข้อ 5. ไปวางไว้ในช่องแช่แข็งจนน้ำเปลี่ยนเป็น น้ำแข็ง และอีกใบไปวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นระยะเวลา เท่ากัน จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะ เหตุใด บันทึกผล



7. ระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม
ในการทดลองนี้ แล้วทำกิจกรรมเพื่อตรวจสอบ
สมมติฐาน บันทึกผล



8. สังเกตการเปลี่ยนแปลงของแก้วน้ำ ทั้ง 2 ใบ
จากนั้นใช้กรรไกรค่อย ๆ ตัดแก้วน้ำแต่ละใบออก
สังเกตและเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
บันทึกผล



9. เมื่อสังเกตและบันทึกผลการทำกิจกรรมเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของลักษณะภายนอกของแก้วน้ำเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนค่อย ๆ ทุบปูนพลาสติกออก เพื่อสังเกตและเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับน้ำ ภายในลูกโป่งที่อยู่ด้านใน บันทึกผล



ใบงานที่ 1 การผูกพันอยู่กับที่ ทางกายภาพเกิดขึ้นได้อย่างไร

ใบงานที่ 1

การผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพของหินเกิดขึ้นได้อย่างไร

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1) การตั้งสมมติฐาน

.....
.....

2) ตัวแปรต้น

.....
.....

3) ตัวแปรตาม

.....
.....

4) ตัวแปรควบคุม

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

ตารางที่ 1 แสดงการเปลี่ยนแปลงของชุดการทดลองทั้ง 2 ชุด

ชุดการทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
แก้วน้ำที่นำไปวางไว้ที่ช่องแช่แข็ง

บันทึกผลการทำกิจกรรม

การตั้งสมมติฐาน

1. ตัวแปรต้น

2. ตัวแปรตาม

3. ตัวแปรควบคุม



ตารางที่ 1 แสดงการเปลี่ยนแปลงของชุดการทดลองทั้ง 2 ชุด

ชุดการทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
แก้วน้ำที่นำไปวางไว้ที่ ช่องแช่แข็ง
แก้วน้ำที่นำไปวางไว้ ที่อุณหภูมิห้อง



5. ผลการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงระหว่าง 2 ชุด
การทดลองที่เกิดขึ้น

.....

.....

.....



คำถามท้ายกิจกรรม

1. ผลการทำกิจกรรม เหมือนหรือแตกต่างจากที่ตั้งสมมติฐานไว้หรือไม่ อย่างไร

ตอบ ผลที่ได้ขึ้นอยู่กับความรู้เดิมของนักเรียน
ซึ่งคำตอบที่ได้อาจมีความหลากหลาย



2. เพราะเหตุใด แก้วน้ำและสาร
ผสมน้ำ กับปูนปลาสเตอร์ในชุด
การทดลองแต่ละชุด จึงมี
การเปลี่ยนแปลงแตกต่างกัน

ตอบ เพราะเมื่อนำแก้วน้ำที่มีลูกโป่งบรรจุน้ำไปวางไว้ในช่องแช่แข็ง น้ำในลูกโป่งจะเปลี่ยนเป็นน้ำแข็งและมีปริมาตรเพิ่มขึ้น จึงดันสารผสมน้ำกับปูนปลาสเตอร์ที่แข็งตัวให้แตกหลุดออกจากกัน และดันแก้วน้ำให้ฉีกขาดออกจากกัน



ส่วนน้ำในลูกโป่งในแก้วน้ำ ที่วางไว้ที่อุณหภูมิห้อง จะยังคงมีสถานะเดิมคือเป็นของเหลวและมี ปริมาตรเท่าเดิม จึงไม่ทำให้สารผสมน้ำกับปูน ปลาสเตอร์ที่แข็งตัวแตกหลุด และไม่ทำให้แก้วน้ำ ฉีกขาดออกจากกัน



3. ถ้ากำหนดให้ปูนปลาสเตอร์ที่แข็งตัวแทนหินในธรรมชาติ น้ำที่บรรจุอยู่ในลูกโป่งแทนน้ำที่แทรกอยู่ตามรอยแตกของหิน อุณหภูมิของอากาศในช่องแช่แข็งแทนอุณหภูมิของอากาศในบริเวณหนึ่งที่มีอุณหภูมิลดลงจนถึงจุดเยือกแข็ง จากแบบจำลองการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น เทียบได้กับสถานการณ์ใดในธรรมชาติ

ตอบ เทียบได้กับสถานการณ์ที่บริเวณหนึ่ง ๆ มีอุณหภูมิของอากาศลดลง อุณหภูมิของน้ำที่แทรกอยู่ตามรอยแตกในหินได้ลดลงไปด้วย ถ้าอุณหภูมิของน้ำลดลงจนถึงจุดเยือกแข็ง น้ำจะเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นของแข็ง และมีปริมาตรเพิ่มขึ้นจนดันรอยแตกของหินให้มีขนาดใหญ่ขึ้นหรือให้หลุดออกจากกันได้



4. ผลของการผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพของ
หินที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง
เมื่อเทียบเคียงจากแบบจำลอง คืออะไร

ตอบ คือให้หินปรากฏอยู่บนผิวโลกในบางตำแหน่ง
แตกหักหรือแตกหลุดออกจากกัน หรือทำให้ช่องว่างหรือ
รอยแตกในหินมีขนาดใหญ่ขึ้น หรือทำให้หินที่พบบน
ผิวโลกมีขนาดเล็กลง รวมถึงมีรูปร่างแตกต่างไปจากเดิม



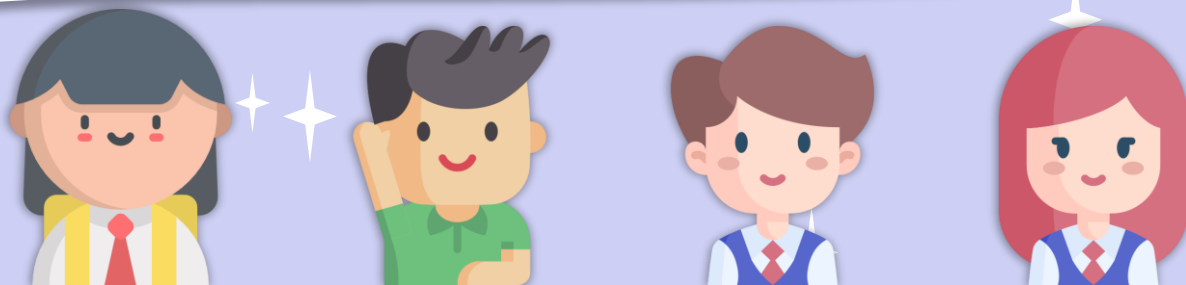
5. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

ตอบ จากการเปลี่ยนสถานะของน้ำจากของเหลวเป็นของแข็ง ทำให้มีปริมาตรเพิ่มขึ้น การเพิ่มปริมาตรทำให้มีแรงกระทำ โดยจะดันปูนปลาสเตอร์ที่แข็งตัวให้แตกหลุดออกจากกัน

การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนี้เทียบได้กับการที่น้ำที่ขังอยู่ตามรอยแตกของหินมีการเปลี่ยนเป็นน้ำแข็ง แล้วจะดันรอยแตกของหินให้มีขนาดใหญ่ขึ้นหรือให้หลุดออกจากกันได้



สรุปบทเรียน



ตามธรรมชาติ หินอาจมีรอยแตก มีช่องว่าง และ
อาจมีน้ำขังอยู่ในรอยแตกในช่องว่าง เมื่อถึงอุณหภูมิ
ของน้ำลดลง เมื่อน้ำเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็น
ของแข็งก็จะมีปริมาตรเพิ่มขึ้น เกิดซ้ำกันเป็นเวลานาน
ทำให้ช่องว่างในหินมีขนาดใหญ่ขึ้น ก็จะเกิดการหลุด
แตกออกจากกัน



บทเรียนครั้งต่อไป

เรื่อง การผูกพันอยู่กับที่
ทางกายภาพของหิน (2)

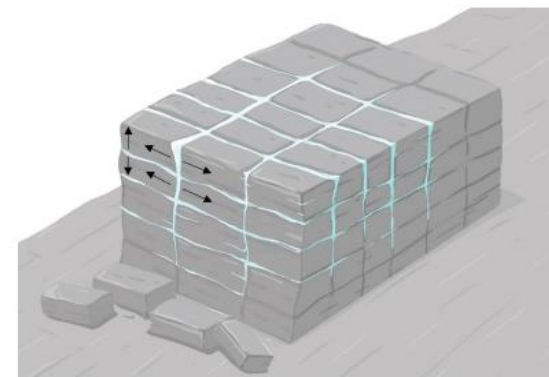
เอกสารที่ต้องเตรียม

ใบความรู้ที่ 1 การผุพังอยู่กับที่ ทางกายภาพของหิน



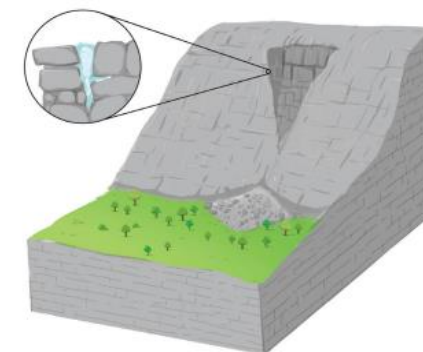
(สามารถดาวน์โหลดได้ที่ www.dltv.ac.th)

ตามธรรมชาติ หินที่มีรอยแตกอาจมีน้ำมาซึ่งอยู่ในรอยแตก เมื่อถึงฤดูหนาวหรือเมื่ออุณหภูมิของอากาศลดลง อุณหภูมิของน้ำที่ซึ่งอยู่ก็จะลดลงไปด้วย ถ้าอุณหภูมิของน้ำลดลงจนถึงจุดเยือกแข็งน้ำจะเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นของแข็งและมีปริมาตรเพิ่มขึ้น และจะดันรอยแตกของหินทำให้ช่องว่างบริเวณรอยแตกมีขนาดใหญ่ขึ้น ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 การดันรอยแตกของหินจากการเปลี่ยนสถานะของน้ำจากของเหลวเป็นของแข็ง
ที่มา : คัดแปลงจาก The Changing Earth: Exploring Geology and Evolution, 2008

จากภาพที่ 3 การเกิดปรากฏการณ์เช่นนี้ซ้ำกันเป็นเวลานาน ทำให้หินบริเวณรอยแตกหลุดออกจากกันได้ การผุพังของหินในลักษณะดังกล่าวเรียกว่า การผุพังอยู่กับที่ (weathering) ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหิน
ที่มา : คัดแปลงจาก Introduction to Physical Geology, 1997

เอกสารที่ต้องเตรียม

ใบงานที่ 2 การผูกพันอยู่กับที่ ทางกายภาพของหิน



(สามารถดาวน์โหลดได้ที่ www.dltv.ac.th)

คำชี้แจง

ให้นักเรียนอ่านใบความรู้ที่ 1 การผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพของหิน จากนั้นให้ร่วมกันอภิปรายและบันทึกผลการอภิปรายตามประเด็นดังต่อไปนี้

1) กระบวนการผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพของหินมีลักษณะอย่างไร

2) การผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพของหินเกิดขึ้นเนื่องจากปัจจัยใดบ้าง

3) ยกตัวอย่างผลของการผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพของหินที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง
