

# รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว22102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 โลกและการเปลี่ยนแปลง

เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพ  
และทางเคมีของหิน

ครูผู้สอน ครูอรรณชัย ศิริวัฒน์ศักดิ์นา

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 โลกและการเปลี่ยนแปลง

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผุพังอยู่กับที่  
ทางกายภาพและทางเคมีของหิน



## จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ระบุปัจจัยที่ทำให้หินเกิดการผุพังอยู่กับที่ ทั้งทางกายภาพและทางเคมี
2. อธิบายเชื่อมโยงผลของการผุพังอยู่กับที่ ทั้งทางกายภาพและทางเคมีของหิน ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง



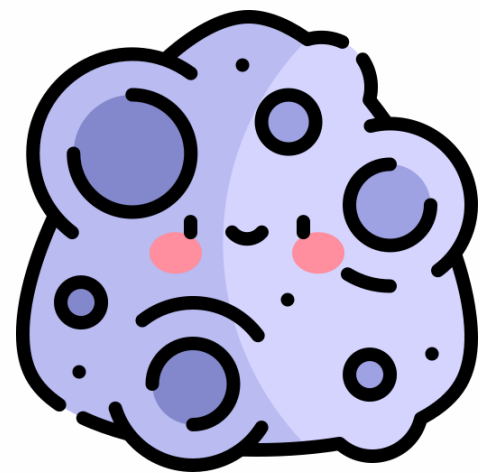
การผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพ  
และทางเคมีของหิน เหมือนหรือแตกต่างกัน  
หรือไม่ อย่างไร



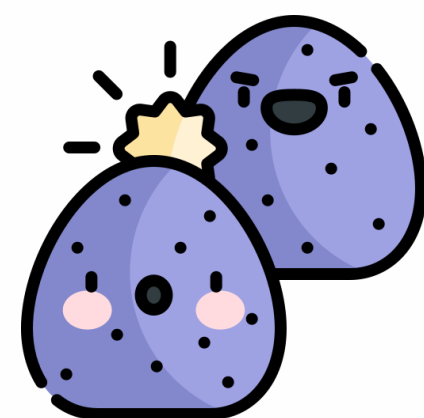
การผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพ และทางเคมีของหิน  
เหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

**แตกต่างกัน** การผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพของหิน เป็นกระบวนการ  
ที่ทำให้หินเปลี่ยนแปลงเฉพาะขนาดและรูปร่าง เช่น แตกหรือหลุด  
ออกเป็นชิ้นเล็ก ๆ โดยองค์ประกอบทางเคมียังคงเดิม

ส่วนการผูกพันอยู่กับที่ทางเคมีของหิน เป็นกระบวนการที่ทำให้หิน  
เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี เช่น การเกิดสนิม



การผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพ  
และทางเคมีของหิน ต้องอาศัยปัจจัย  
ทางธรณีวิทยาที่ใดบ้าง



การผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพ  
และทางเคมีของหิน ทำให้ผิวโลก  
เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร



# ใบกิจกรรมที่ 1

เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผูกพัน  
อยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน  
และผลที่ทำให้ผิวโลกเกิดการ  
เปลี่ยนแปลง



(สามารถดาวน์โหลดได้ที่ [www.dltv.ac.th](http://www.dltv.ac.th))

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน

และผลที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน

รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

## จุดประสงค์

1. ระบุปัจจัยที่ทำให้หินเกิดการผูกพันอยู่กับที่ทั้งทางกายภาพและทางเคมี
2. อธิบายเชื่อมโยงผลของการผูกพันอยู่กับที่ทั้งทางกายภาพและทางเคมีของหิน ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง

## วัสดุและอุปกรณ์

-

## วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. ศึกษาข้อมูลจากใบความรู้ที่ 1 เกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้หินเกิดการผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพ และผลของการผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพของหินที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง จากนั้นร่วมกันอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และบันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 1 และ 2
2. ศึกษาข้อมูลจากใบความรู้ที่ 2 เกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้หินเกิดการผูกพันอยู่กับที่ทางเคมี และผลของการผูกพันอยู่กับที่ทางเคมีของหินที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง จากนั้นร่วมกันอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และบันทึกผลลงในใบงานที่ 1 ข้อที่ 3 และ 4
3. นำเสนอผลการทำกิจกรรม ในรูปแบบที่น่าสนใจ เช่น แผนผังความคิด หรือการอธิบายเปรียบเทียบปัจจัยและผลของการผูกพันอยู่กับที่ของหินทั้ง 2 แบบ

# กิจกรรมที่ 1

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผูกพันอยู่กับที่  
ทางกายภาพและทางเคมีของหิน  
และผลที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง



# จุดประสงค์ ของกิจกรรมนี้



# จุดประสงค์

1. ระบุปัจจัยที่ทำให้หินเกิดการผุพังอยู่กับที่ทั้งทางกายภาพและทางเคมี



# จุดประสงค์

2. อธิบายเชื่อมโยงผลของการผูกพันอยู่กับที่  
ทั้งทางกายภาพและทางเคมีของหิน  
ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง



วิธีการดำเนินงานกิจกรรม

มีขั้นตอนอย่างไร

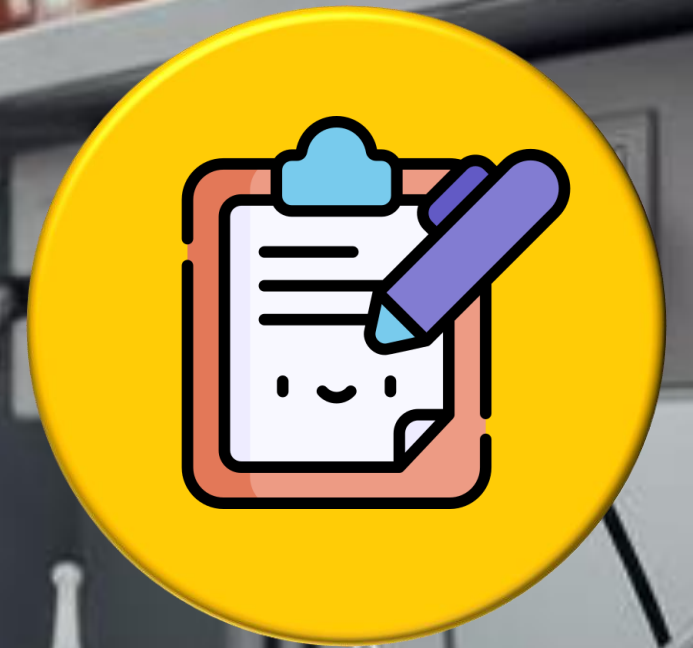


## วิธีการดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนอย่างไร

ศึกษาใบความรู้ที่ 1 และ 2 ในประเด็นเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้หินเกิดการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมี และผลของการผุพังอยู่กับที่ทั้งทางกายภาพและทางเคมีของหิน ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง ร่วมกันอภิปรายและบันทึกผลตามประเด็นในใบงานที่กำหนดไว้ และนำเสนอผลการทำกิจกรรม



**นักเรียนต้องสังเกต  
หรือรวบรวมอะไรบ้าง**





รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้หินเกิดการผุพัง  
อยู่กับที่ทั้งทางกายภาพและทางเคมี และผลของการผุพัง  
อยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน ที่ทำให้ผิวโลก  
เกิดการเปลี่ยนแปลง



# ใบงานที่ 1

เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพ  
และทางเคมีของหินและผลที่ทำให้ผิวโลกเกิดการ  
เปลี่ยนแปลง



(สามารถดาวน์โหลดได้ที่ [www.dltv.ac.th](http://www.dltv.ac.th))

ใบงานที่ 1 เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน  
และผลที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน  
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1. ปัจจัยที่ทำให้หินเกิดการผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพ

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

2. ผลของการผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพของหิน ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

3. ปัจจัยที่ทำให้หินเกิดการผูกพันอยู่กับที่ทางเคมี

---

---

---

---



# ใบความรู้ที่ 1

เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหิน  
และผลที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง



(สามารถดาวน์โหลดได้ที่ [www.dltv.ac.th](http://www.dltv.ac.th))

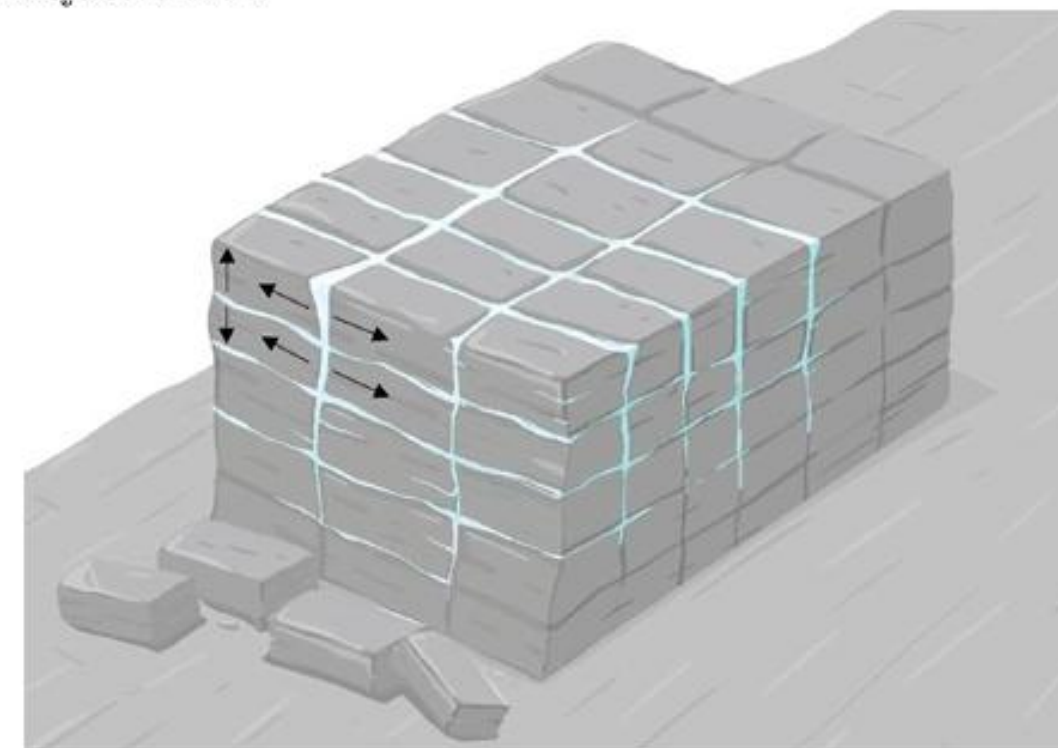
ใบความรู้ที่ 1 การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหินและผลที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน

รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตามธรรมชาติ หินที่มีรอยแตกอาจมีน้ำมาซึ่งอยู่ในรอยแตก เมื่อถึงฤดูหนาวหรือเมื่ออุณหภูมิของอากาศลดลง อุณหภูมิของน้ำที่ซึ่งอยู่ก็จะลดลงตามไปด้วย ถ้าอุณหภูมิของน้ำลดลงจนถึงจุดเยือกแข็งน้ำจะเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นของแข็งและมีปริมาตรเพิ่มขึ้น และจะดันรอยแตกของหินทำให้ช่องว่างบริเวณรอยแตกมีขนาดใหญ่ขึ้น ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การดันรอยแตกของหินจากการเปลี่ยนสถานะของน้ำจากของเหลวเป็นของแข็ง

ที่มา: ดัดแปลงจาก The Changing Earth: Exploration Geology and Evolution, 2008

จากภาพที่ 1 การเกิดปรากฏการณ์เช่นนี้ซ้ำกันเป็นเวลานาน ทำให้หินบริเวณรอยแตกหลุดออกจากกันได้ การผุพังของหินในลักษณะดังกล่าวเรียกว่า การผุพังอยู่กับที่ของหิน (weathering) ดังภาพที่ 2



## ใบความรู้ที่ 2

เรื่อง การผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหิน  
และผลที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง



(สามารถดาวน์โหลดได้ที่ [www.dltv.ac.th](http://www.dltv.ac.th))

ใบความรู้ที่ 2 การผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหิน และผลที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพและทางเคมีของหิน

รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ในธรรมชาติ แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในอากาศจะทำปฏิกิริยาเคมีกับแก๊สออกซิเจนในอากาศ ทำให้เกิดแก๊สซัลเฟอร์ไตรออกไซด์ซึ่งสามารถทำปฏิกิริยาเคมีกับฝนจนได้สารละลายที่เป็นกรด เมื่อสารละลายที่เป็นกรดดังกล่าวมาสัมผัสกับหินที่มีสารประกอบแคลเซียมคาร์บอเนต ( $\text{CaCO}_3$ ) เป็นองค์ประกอบ เช่น หินปูน หินโดโลไมต์ หินอ่อน สารละลายดังกล่าวจะทำปฏิกิริยากับสารประกอบแคลเซียมคาร์บอเนต สังเกตได้จากการเกิดฟองแก๊ส ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นทำให้เกิดการผุพังอยู่กับที่ทางเคมี (chemical weathering) การผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหินเนื่องจากสารละลายที่มีสมบัติเป็นกรดในลักษณะนี้ ไม่ได้เกิดโดยทั่วไปในธรรมชาติ แต่จะพบในบริเวณที่มีการปลดปล่อยแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ออกมาในปริมาณมาก เช่น บริเวณที่เกิดภูเขาไฟระเบิด บริเวณโรงงานอุตสาหกรรมบางแห่ง

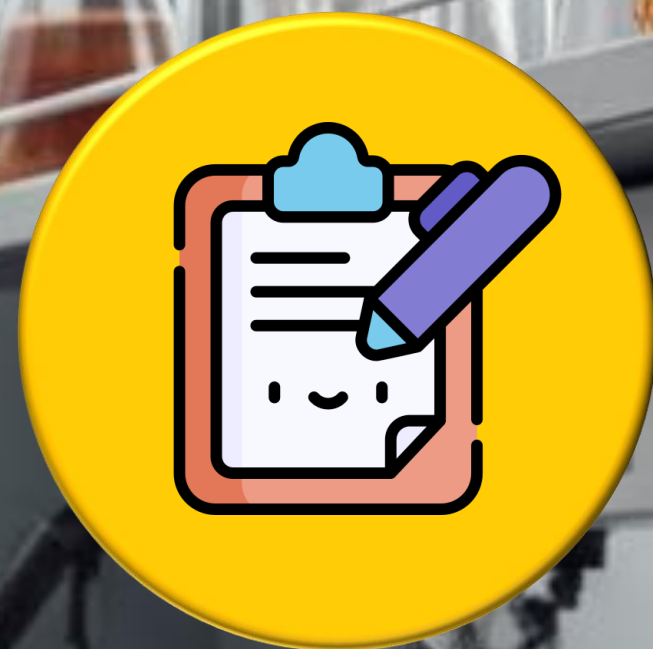
ในอากาศยังมีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เป็นองค์ประกอบ เมื่อแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศทำปฏิกิริยาเคมีกับฝนจะเกิดเป็นกรดคาร์บอนิก ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ) ซึ่งเป็นกรดอ่อน กรดนี้เมื่อสัมผัสกับหินที่มีสารประกอบแคลเซียมคาร์บอเนตเป็นองค์ประกอบจะเกิดปฏิกิริยาเคมี ทำให้เกิดสารใหม่ คือ สารละลายแคลเซียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต ( $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ) ซึ่งสามารถถูกชะล้างออกไปได้ ปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นนี้ทำให้หินเกิดการผุพังอยู่กับที่ทางเคมี ซึ่งการผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหินเนื่องจากกรดคาร์บอนิกในลักษณะนี้ สามารถพบได้ทั่วไปในธรรมชาติ

การผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหิน จนทำให้หินมีลักษณะเว้าแหว่งหรือมีลักษณะเป็นรูร่องลึกลงไปบนเนื้อหิน ภูมิลักษณะดังกล่าวนี้เรียกว่า คาสต์ (karst) ดังภาพที่ 1 ส่วนใหญ่พบในพื้นที่ที่เป็นหินปูน



ภาพที่ 1 หินปูนที่มีลักษณะเป็นรูร่องลึกหรือมีลักษณะเป็นยอดแหลมตะปุ่มตะป่ำในเนื้อหิน

ที่บ้านพุปลู อำเภอยะโฮก จังหวัดกาญจนบุรี



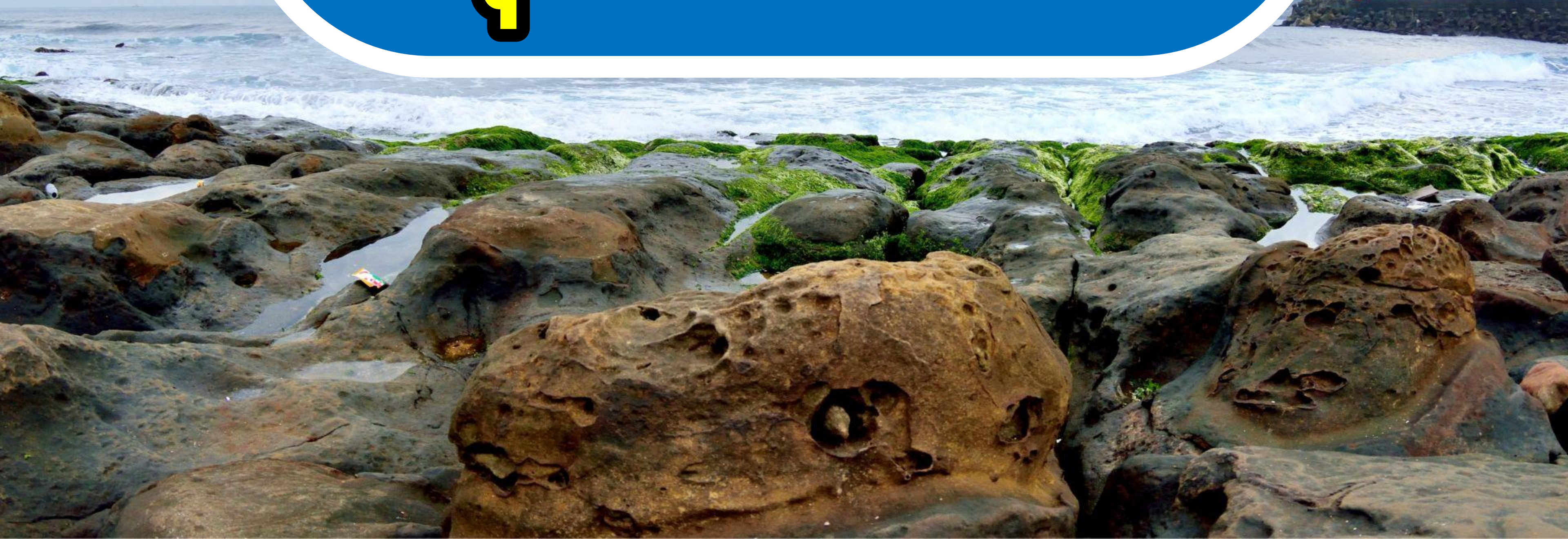
**ลงมือทำกิจกรรม**

**นำเสนอ**



**ผลการทำกิจกรรม**

# สรุปบทเรียน





**การผูกพันอยู่กับที่ทางกายภาพของหิน** เกิดจากปัจจัยต่าง ๆ เช่น ชนิดของดิน หิน แร่ และตะกอนต่าง ๆ ที่มีความทนทานต่อการผูกพันแตกต่างกัน โครงสร้างทางธรณีวิทยา ภูมิประเทศ การกระทำของน้ำ ลม สิ่งมีชีวิต อุณหภูมิของอากาศ แสงโน้มถ่วงของโลก รวมถึงระยะเวลา



ผลของการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพของหิน ทำให้หินแตกหรือหลุด  
ออกจากกัน รอยแตกและรอยแยกขยายใหญ่ขึ้น หินมีรูปร่างและขนาด  
เปลี่ยนแปลงไป ส่งผลให้ผิวโลกเกิดภูมิลักษณะหลากหลาย



**การผูกพันอยู่กับที่ทางเคมีของหิน**เกิดจากปัจจัยต่าง ๆ  
เช่น การเปลี่ยนแปลงทางเคมี ชนิดของดิน หิน แร่ และตะกอนต่าง ๆ  
สิ่งมีชีวิต อุณหภูมิของอากาศ รวมถึงระยะเวลา



ผลของการผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหิน ทำให้สี ลักษณะ รูปร่าง  
และขนาดของหินเปลี่ยนแปลงไป เกิดเป็นภูมิลักษณะต่าง ๆ  
เช่น คาสต์ ถ้ำ



## บทเรียนครั้งต่อไป

การกร่อนและการสะสมตัว  
ของตะกอนในธารน้ำ



## สิ่งที่ต้องเตรียม

1. **ใบกิจกรรม** เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำเกิดขึ้นได้อย่างไร
2. **ใบงานที่ 1** เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำเกิดขึ้นได้อย่างไร
3. **ใบความรู้ที่ 1** เรื่อง การกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในธารน้ำ



(สามารถดาวน์โหลดได้ที่ [www.dltv.ac.th](http://www.dltv.ac.th))

# นำเสนอ ผลการทำกิจกรรม

