

ภาคผนวก จ

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es  
ร่วมกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เรื่อง ดิน หิน แร่  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน่วย
การเรียนรู้ที่ 6 โลกและการเปลี่ยนแปลง	เวลา 21 ชั่วโมง
เรื่อง กำเนิดดิน	เวลา 3 ชั่วโมง
สอนวันที่..... เดือน .....	พ.ศ. .... ปีการศึกษา 2559

#### มาตรฐานการเรียนรู้

**มาตรฐาน ว 6.1** เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### ตัวชี้วัด

**มาตรฐาน ว 6.1 ม.2/1** สำรวจ ทดลอง และอธิบายลักษณะของชั้นหน้าตัดดินสมบัติของดิน และกระบวนการเกิดดิน

**มาตรฐาน ว 8.1** ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

#### ตัวชี้วัด

- ว 8.1 ม.1-3/1 ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้
- ว 8.1 ม.1-3/2 สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้และวางแผนการสำรวจตรวจสอบหลายๆ วิธี
- ว 8.1 ม.1-3/3 เลือกเทคนิควิธีการสำรวจตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย โดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม
- ว 8.1 ม.1-3/4 รวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ

5. ว 8.1 ม.1-3/5 วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุป ทั้งที่สนับสนุนหรือขัดแย้งกับสมมติฐานและความผิดปกติของข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบ

6. ว 8.1 ม.1-3/6 สร้างแบบจำลอง หรือรูปแบบที่อธิบายผลหรือแสดงผลของการสำรวจตรวจสอบ

7. ว 8.1 ม.1-3/7 สร้างคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบในเรื่องที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

8. ว 8.1 ม.1-3/8 บันทึกลงและอธิบายผลการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ ค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่างๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม

9. ว 8.1 ม.1-3/9 จัดแสดงผลงาน เขียนรายงานและ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

### สาระสำคัญ

ดินแต่ละบริเวณมีชั้นหน้าตัดดินและสมบัติของดินแตกต่างกันตามกระบวนการเกิดการนำไปใช้ประโยชน์จึงต่างกัน การปรับปรุงคุณภาพของดิน ปรับตามสภาพของดิน เพื่อให้เหมาะสมต่อการใช้ประโยชน์

### จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนมีความรู้ความสามารถดังนี้

#### ด้านความรู้

1. อธิบายกระบวนการเกิดดินได้
2. อธิบายลักษณะชั้นหน้าตัดของดินได้
3. ทดลองและสรุปเกี่ยวกับการเกิดดินได้

#### ด้านกระบวนการ

1. ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์
  - 1.1 ทักษะการสังเกต
  - 1.2 ทักษะการจำแนกประเภท
  - 1.3 การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป
  - 1.4 ทักษะการทดลอง

## 2. ทักษะการคิดวิเคราะห์

2.1 ความสำคัญ

2.2 ความสัมพันธ์

2.3 หลักการ

### ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ซื่อสัตย์สุจริต

2. มีวินัย

3. ใฝ่เรียนรู้

4. มุ่งมั่นในการทำงาน

5. มีจิตสาธารณะ

### สาระการเรียนรู้

- กระบวนการเกิดดิน
- ปัจจัยในการเกิดดิน
- ส่วนประกอบของดิน

### กระบวนการการจัดเรียนรู้

#### ชั่วโมงที่ 1

#### ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ

1.1 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่องกำเนิดดิน

1.2 ครูนำดินชนิดต่างๆ เช่นดินเหนียวดินร่วนดินทรายใส่กระป๋องหรือถุงเข้ามาในชั้นเรียนแล้วตั้งประเด็นคำถามโดยครูยังไม่เน้นคำตอบที่ถูกต้องดังนี้

**คำถาม** ดินที่ครูนำมาเป็นดินชนิดใดบ้าง

**แนวคำตอบ** ดินเหนียว ดินร่วน ดินทราย

**คำถาม** นักเรียนทราบหรือไม่ว่าดินเกิดขึ้นมาได้อย่างไร

**แนวคำตอบ** ดินเกิดจากหินแร่ที่สลายตัวผุพังแล้วทับถมกันเกิดเป็นวัตถุต้นกำเนิดดินเมื่อผสมคลุกเคล้ากับอินทรีย์วัตถุและผ่านกระบวนการทางดินจะปรากฏลักษณะและเกิดเป็นชั้นดินต่างๆ ขึ้น

## ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา

- 2.1 แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มละ 5-6 คน
- 2.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสืบค้นและศึกษาใบความรู้ที่ 1 กำเนิดดิน
- 2.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติตามใบกิจกรรมที่ 1 การทดลองการเกิดดิน
- 2.4 บันทึกผลการปฏิบัติกิจกรรม

## ชั่วโมงที่ 2

### ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

- 3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายผลของการปฏิบัติกิจกรรมที่ 1 การทดลองการเกิดดินแล้วส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน
- 3.2 นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากการปฏิบัติกิจกรรมที่ 1 การทดลองการเกิดดิน โดยใช้แนวคำถามดังนี้

**คำถาม** ดินเกิดได้อย่างไร

**แนวคำตอบ** ดินเกิดจากการย่อยสลายของหิน แร่ เรียกว่าวัตถุต้นกำเนิดดิน ผสมกับการสลายตัวของซากพืชซากสัตว์เรียกว่าฮิวมัส โดยมีจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตในดินเป็นตัวการให้เกิดการผสมกัน

**คำถาม** ปัจจัยในการกำเนิดดินมีอะไรบ้าง

**แนวคำตอบ** ปัจจัยในการเกิดดิน ได้แก่ ลักษณะภูมิอากาศ สิ่งมีชีวิต ลักษณะภูมิประเทศ วัตถุต้นกำเนิดดินและเวลา

**คำถาม** เพราะเหตุใดดินแต่ละท้องถิ่นจึงมีความแตกต่างกัน

**แนวคำตอบ** เพราะมีปัจจัยที่เกิดดินแตกต่างกัน

**คำถาม** ส่วนประกอบของดินมีอะไรบ้าง

**แนวคำตอบ** ส่วนประกอบของดินได้แก่ แร่ธาตุหรืออนินทรีย์สาร อินทรีย์สารได้จากการย่อยสลายของสิ่งมีชีวิต น้ำและอากาศ

**คำถาม** นักวิทยาศาสตร์ได้แบ่งชั้นของดินเป็นกี่ชั้น อะไรบ้าง

**แนวคำตอบ 4 ชั้น ได้แก่**

1. ชั้นผิวดินเป็นชั้นของอินทรีย์วัตถุ
2. ดินชั้นบนเป็นชั้นของฮิวมัส แร่ธาตุบางชนิด
3. ดินชั้นล่างเป็นดินที่มีการทับถม
4. วัตถุกำเนิดดิน เป็นชั้นที่เกิดจากการสลายตัวผุพังทั้งทางกายภาพ

และทางเคมีของชั้นดินดาน

### 3.3 นักเรียนร่วมกันสรุปการกำเนิดดิน

ดินเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของหินมาเป็นเวลาช้านานเรียกว่าวัตถุต้นกำเนิดดินมีอินทรีย์สารซึ่งเกิดจากการสลายตัวของซากพืช ซากสัตว์ที่เรียกว่า "ฮิวมัส" สิ่งมีชีวิตในดินเป็นตัวการสำคัญในการย่อยสลายซากพืช สัตว์เล็กๆ ในดินจะเคลื่อนที่ไปมาทำให้ฮิวมัสผสมกับเศษหินและแร่กลายเป็นดินที่อุดมสมบูรณ์ ทั้งนี้การเกิดดินมีปัจจัยหลายประการได้แก่ ลักษณะภูมิอากาศ สิ่งมีชีวิต ลักษณะภูมิประเทศ วัตถุต้นกำเนิดดิน และเวลา

**ขั้นที่ 4 ขันขยายความรู้ร่วมกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงตามจุดเน้นด้านความมีเหตุผล ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์**

4.1 ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับกระบวนการเกิดดินปัจจัยในการเกิดดิน ส่วนประกอบของดินและชั้นหน้าตัดของดิน

**ดิน** หมายถึง เทหวัตถุธรรมชาติที่ปกคลุมผิวโลกเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของหินมาเป็นเวลาช้านานมีอินทรีย์สารซึ่งเกิดจากการสลายตัวของซากพืช ซากสัตว์ที่เรียกว่า "ฮิวมัส" สิ่งมีชีวิตในดินเป็นตัวการสำคัญในการย่อยสลายซากพืช ซากสัตว์ ดินชั้นบนจะเป็นดินที่อุดมสมบูรณ์กว่าดินที่อยู่ชั้นล่าง

**ปัจจัยในการเกิดดิน มีดังนี้**

1. ลักษณะภูมิอากาศมีผลต่อการสลายตัวของหินและแร่
2. สิ่งมีชีวิต มีผลต่อดินในสภาพ
3. ลักษณะภูมิประเทศ ส่งผลต่อความรุนแรงในการชะล้างพังทลายของหน้าดิน การระบายน้ำและปริมาณความชื้นในดิน
4. วัตถุต้นกำเนิดดิน มีผลทำให้ดินมีจำนวนและปริมาณแร่ธาตุ สีดิน เนื้อดิน และความเป็นกรดเบสของดินแตกต่างกัน

5. เวลา ดินที่มีอายุนานกว่าจะมีสภาพหน้าตัดข้างของดินสมบูรณ์กว่าดินที่มีอายุน้อยกว่า

#### ชั้นของดิน แบ่งได้ดังนี้

1. ชั้นผิวดินเป็นชั้นของอินทรีย์วัตถุ
2. ดินชั้นบนเป็นชั้นของฮิวมัส แร่ธาตุบางชนิด
3. ดินชั้นล่างเป็นดินที่มีการทับถม
4. วัตถุกำเนิดดิน เป็นชั้นที่เกิดจากการสลายตัวผู้พังทั้งทางกายภาพ

และทางเคมีของชั้นดินดาน

#### องค์ประกอบของดิน

1. แร่ธาตุหรืออินทรีย์สารได้แก่ส่วนที่ได้มาจากการสลายตัวผู้พังของหินและแร่แร่ที่เป็นวัตถุต้นกำเนิดของดิน
2. อินทรีย์สารได้มาจากซากสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ที่ตาย
3. น้ำในดินจะอยู่ตามส่วนที่เป็นช่องว่างในเนื้อดินและตามผิวของอนุภาคดิน
4. อากาศอากาศในดินจะอยู่ในช่องว่างระหว่างเม็ดดินในส่วนที่ไม่มีน้ำ

#### จุดเน้นตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

**ความมีเหตุผล** : เพราะเหตุใดดินจึงมีความสำคัญต่อมนุษย์

**แนวคำตอบ** เป็นสิ่งกำเนิดปัจจัย 4 แก่มนุษย์ ได้แก่ อาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม และยารักษาโรค ทำให้มนุษย์ดำรงชีวิตได้

**ความพอประมาณ** : การใช้สารเคมีหรือปุ๋ยเคมีมากเกินไปจนความจำเป็น มีผลเสียต่อดินอย่างไร

**แนวคำตอบ** ให้ดินเสื่อมสภาพขาดความอุดมสมบูรณ์ไม่เหมาะแก่การเพาะปลูก

**การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี** : นักเรียนมีวิธีป้องกันไม่ให้ดินเสื่อมคุณภาพได้อย่างไร

**แนวคำตอบ** ทำการปลูกพืชหมุนเวียน ไม่ใช้ปุ๋ยเคมีไม่เผาป่า ใช้ปุ๋ยคอก

### ชั่วโมงที่ 3

#### ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล

5.1 ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่าจากหัวข้อที่เรียนมาและการปฏิบัติกิจกรรมมีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจหรือยังมีข้อสงสัยถ้ามีครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ

5.2 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

5.3 นักเรียนทำแบบประเมินการคิดวิเคราะห์

5.4 นักเรียนทำแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

#### สื่อการเรียนรู้ / แหล่งเรียนรู้

##### สื่อ/อุปกรณ์

1. ใบความรู้ เรื่อง การกำเนิดดินและชั้นของดิน
2. แผนภาพ
3. ดินชนิดต่างๆ (ดินร่วน ดินทราย ดินเหนียว)
4. หินละเอียด ทราย จำนวน 1/2 ถ้วยพลาสติก
5. ปุ๋ยอินทรีย์ จำนวน 1/2 ถ้วยพลาสติก
6. ถ้วยพลาสติก จำนวน 2 ใบ
7. แท่งแก้วคนสาร

##### แหล่งเรียนรู้

1. ห้องเรียน
2. ห้องสมุด
3. ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
4. อินเทอร์เน็ต



## การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
ด้านความรู้	ตรวจแบบทดสอบ ก่อน-หลังเรียน เรื่อง การกำเนิดดิน	แบบทดสอบก่อน- หลังเรียน เรื่อง การกำเนิดดิน	(ประเมินตามสภาพจริง)
	- ตรวจกิจกรรมที่ 1 การกำเนิดดิน	-กิจกรรมที่ 1 การกำเนิดดิน	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
ทักษะ กระบวนการ	- ประเมินผลด้าน ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์	-แบบประเมินผล ด้านทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
ด้าน ความสามารถ ในการคิด วิเคราะห์	- ตรวจแบบ ประเมินผลด้าน ความสามารถใน การคิดวิเคราะห์	- แบบประเมินผล ด้านความ สามารถในการคิด วิเคราะห์	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	- ประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	- แบบประเมินผล ด้านคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	นักเรียนได้คะแนน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

บันทึกประเมินผลหลังการจัดการเรียนรู้

ผลการจัดการเรียนรู้

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

ปัญหาการจัดการเรียนรู้

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

วิธีการแก้ปัญหา/ข้อเสนอแนะ

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

ลงชื่อผู้บันทึก.....

(นางวิมาณ วิชาวิทย์)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....

ความเห็นของหัวหน้าวิชาการ

ข้อเสนอแนะ

.....  
.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน..... พ.ศ. ....

ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

ข้อเสนอแนะ

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

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการโรงเรียน

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน

รหัสวิชา ว 22102 กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง กำเนิดดิน จำนวน 10 ข้อคะแนนเต็ม 10 คะแนน

\*\*\*\*\*

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้วกาเครื่องหมาย (X)

1. หินและแร่ชนิดต่างๆ เป็นวัตถุดิบในทฤษฎีสาร เมื่อเกิดการสลายตัวจะเรียกว่าอะไร (ความเข้าใจ)
 

ก. ฮิวมัส	ข. อินทรีย์สาร
ค. วัตถุดิบกำเนิดดิน	ง. วัตถุดิบทรีย์
2. หน้าตัดดิน หมายถึงอะไร (ความรู้ความจำ)
 

ก. ผิวหน้าของดินหรือผิวดิน	ข. การเห็นชั้นต่างๆ ภายในดิน
ค. การตัดหรือตัดเฉพาะหน้าดินออกไป	ง. หน้าดินที่รองรับแหล่งน้ำและมีตะกอนมาสะสม
3. ส่วนประกอบที่ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์มากที่สุดคือข้อใด (การประเมินค่า)
 

ก. ปริมาณเกลือแร่	ข. ปริมาณอินแร่ชนิดต่างๆ
ค. ปริมาณซากพืชซากสัตว์	ง. ปริมาณน้ำและอากาศในดิน
4. ข้อใดสัมพันธ์กับการกำเนิดดิน (วิเคราะห์)
 

ก. การตกผลึก	ข. การผุพังอยู่กับที่
ค. การพัดพาและการทับถม	ง. การยกตัวและยุบตัวของเปลือกโลก
5. ลักษณะของดินชั้นบนกับดินชั้นล่างต่างกันอย่างไร (การวิเคราะห์)
 

ก. ดินชั้นบนมีฮิวมัสมากกว่า	ข. ดินชั้นบนมีความพรุนน้อยกว่า
ค. สีของดินชั้นบนจางกว่าดินชั้นล่าง	ง. ดินชั้นบนมีขนาดเม็ดดินเล็กกว่า
6. ข้อใดไม่ใช่ปัจจัยที่มีผลต่อการกำเนิดดิน (ความรู้ ความจำ)
 

ก. ภูมิอากาศ	ข. ภูมิประเทศ
ค. จุลินทรีย์ในดิน	ง. ชนิดของหิน
7. การผุพังอยู่กับที่ของอินทรีย์วัตถุผสมกับซากพืชและซากสัตว์ที่ย่อยสลายเป็นฮิวมัส กลายเป็นดินที่อุดมสมบูรณ์เป็นกระบวนการใด (การสังเคราะห์)
 

ก. กระบวนการผุพัง	ข. กระบวนการย่อยสลาย
ค. กระบวนการพัดพา	ง. กระบวนการเกิดดิน

8. ฮิวมัสเกิดจากข้อใด (ความเข้าใจ)

- ก. การย่อยสลายของหิน
- ข. การย่อยสลายของซากพืชซากสัตว์
- ค. การย่อยสลายของวัตถุต้นกำเนิดดิน
- ง. การย่อยสลายของวัตถุต้นกำเนิดดินซากพืชซากสัตว์

9. ดินชั้นใดมีฮิวมัสมากที่สุด (การประเมินค่า)

- ก. ดินชั้นบน
- ข. ดินชั้นล่างสุด
- ค. ดินชั้นบนผสมดินชั้นล่างสุด
- ง. ดินชั้นที่มีแร่ผสม

10. ลักษณะดินในข้อใดที่เหมาะสมแก่การนำมาทำเป็นเครื่องปั้นดินเผา (การนำไปใช้)

- ก. เม็ดดินละเอียด คุ้มน้ำได้ดี
- ข. เม็ดดินร่วนซุย ระบายน้ำได้ปานกลาง
- ค. เม็ดดินหยาบ ระบายน้ำได้ดี
- ง. เม็ดดินร่วนซุย คุ้มน้ำได้ดี

.....

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

**เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน**

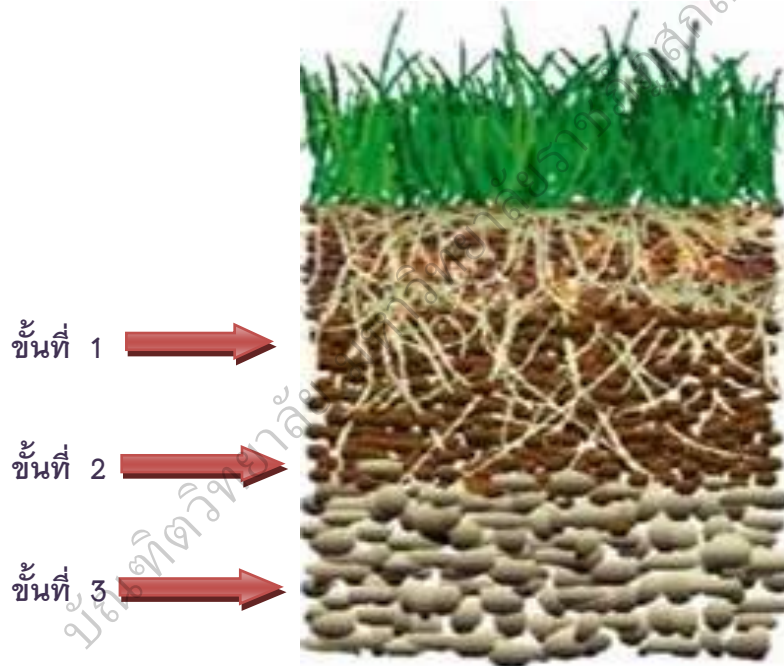
1. ค
  2. ข
  3. ค
  4. ค
  5. ก
  6. ง
  7. ง
  8. ข
  9. ค
  10. ก
- 

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

## ใบความรู้ที่ 1 กำเนิดดิน

**ดิน (soil)** หมายถึง เทหวัตถุธรรมชาติที่ปกคลุมผิวโลกเกิดจากการแปลงสภาพหรือสลายตัวของหินแร่ธาตุและอินทรีย์วัตถุ ผสมคลุกเคล้ากันตามธรรมชาติ รวมตัวกันเป็นชั้นบางๆ เมื่อมีน้ำและอากาศที่เหมาะสมก็จะทำให้พืชเจริญเติบโตและยังชีพอยู่ได้

**การเกิดดิน** ดินเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของหินมาเป็นเวลานานมีอินทรีย์สารซึ่งเกิดจากการสลายตัวของซากพืช ซากสัตว์ที่เรียกว่า "**ฮิวมัส**" สิ่งมีชีวิตในดินเป็นตัวการสำคัญในการย่อยสลายซากพืช ซากสัตว์ ดินชั้นบนจะเป็นดินที่อุดมสมบูรณ์กว่าดินที่อยู่ชั้นล่าง เราสามารถแบ่งการเกิดดิน ออกได้เป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้



ภาพ 1 แสดงขั้นตอนการเกิดดิน

ที่มา : <http://www.thaigoodview.com/node/151036>

**ชั้นที่ 1 การผุพัง สลายตัว (Weathering)** เป็นสาเหตุทำให้ชั้นหินแตกเป็นหินก้อนใหญ่ๆ หินชั้นนี้เมื่อถูกแสงแดดและฝนตกก็จะแตกหักและผุพังเป็นชั้นเล็กๆ ต่อไป

**ชั้นที่ 2 ขบวนการสร้างดิน (Soil Forming Process)** จะเกิดขึ้นต่อเนื่องจากการผุพังสลายตัวของหินและพืชจะเจริญงอกงามตามบริเวณรอยแตกของหิน แผลงเล็กๆ และสัตว์อื่นๆ เข้ามาอาศัยตามบริเวณรอยแตกเมื่อพืชและสัตว์ตายจะสลายตัวไปเป็น **ฮิวมัส**

**ชั้นที่ 3 สัตว์เล็ก ๆ ในดิน** จะเคลื่อนที่ไปมาทำให้อิฐมีสัมผัสกับเศษหินและแร่ กลายเป็นดินที่อุดมสมบูรณ์ เรียกว่า **ดินชั้นบน**



ที่มา : <http://www.maceducation.com/e-knowledge/2342203120/04.htm>

### ปัจจัยในการเกิดดิน

ปัจจัยในการเกิดดิน มีดังนี้

1. **ลักษณะภูมิอากาศ** มีผลต่อการสลายตัวของหินและแร่ เช่นในเขตร้อนชื้นอัตราการสลายตัวของหินและแร่จะรวดเร็วกว่าในเขตอบอุ่นหรือเขตหนาว
2. **สิ่งมีชีวิต** มีผลต่อดินในสภาพต่างๆ เช่น ในแถบชุ่มชื้นพืชขึ้นหนาแน่นจุลินทรีย์ทำงานเต็มที่ให้อินทรีย์วัตถุมาก ดินที่เกิดจะลึกและมีชั้นชัดเจน เกิดเร็ว
3. **ลักษณะภูมิประเทศ** ส่งผลต่อความรุนแรงในการชะล้างพังทลายของหน้าดิน การระบายน้ำและปริมาณความชื้นในดิน
4. **วัตถุดิบกำเนิดดิน** มีผลทำให้ดินมีจำนวนและปริมาณแร่ธาตุ สีดิน เนื้อดิน และความเป็นกรดเบสของดินแตกต่างกัน
5. **เวลา** ดินที่มีอายุนานกว่าจะมีสภาพหน้าตัดข้างของดินสมบูรณ์กว่าดินที่มีอายุน้อยกว่า



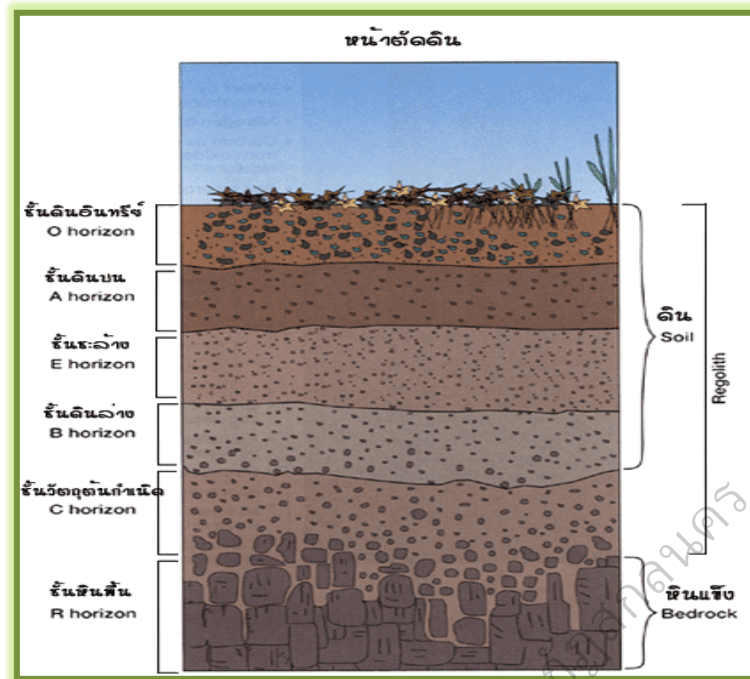


ภาพ 3 แสดงขบวนการสร้างดิน

ที่มา : <http://iteem24.wordpress.com/2011/01/04>

ชั้นของดินชั้นของดินแบ่งได้ดังนี้

1. **ชั้นผิวดิน** เป็นชั้นของอินทรีย์วัตถุที่มีใบไม้กิ่งไม้ที่เพิ่งร่วงหล่นลงมาเริ่มผุพังบ้างแล้ว
2. **ดินชั้นบน** เป็นชั้นของฮิวมัส ซากพืช ซากสัตว์แร่ธาตุบางชนิด
3. **ดินชั้นล่าง** เป็นดินที่มีการทับถมดินละเอียด มีรากไม้
4. **วัตถุกำเนิดดิน** เป็นชั้นที่เกิดจากการสลายตัวผุพังทั้งทางกายภาพและทางเคมีของชั้น ดินดาน ซากอินทรีย์วัตถุ



ภาพ 4 แสดงหน้าตัดดิน

ที่มา : <http://www.navy.mi.th/sattahipbase/unit/wfrock/soil.php>



ภาพ 5 แสดงชั้นของดิน

ที่มา : <http://siamclassview.edu.chula.ac.th/cuds51083/>

ปัจจัยต่างๆ ของการกำเนิดดิน ทำให้ได้ดินที่มีคุณสมบัติแตกต่างกันอย่างมาก ดินในภูมิภาคประเทศหนึ่งๆ จะมีลักษณะเฉพาะของตัวเองเราเรียกภาคตัดตามแนวตั้งของชั้นดิน เรียกว่า **หน้าตัดดิน (Soil Horizon)** หน้าตัดดินบอกถึงลักษณะทางธรณีวิทยา และประวัติศาสตร์อากาศของภูมิภาคที่เกิดขึ้นมาก่อนหน้าชั้นนี้บัพผันปีรวมถึงว่ามนุษย์ใช้ดินอย่างไร อะไรเป็นสาเหตุให้ดินนั้นมีสมบัติเช่นในปัจจุบันตลอดจนแนวทางที่ดีที่สุดในการใช้ดิน

การสังเกตความแตกต่างของลักษณะที่ปรากฏอยู่ในแต่ละชั้นดินและการเรียงตัวของชั้นดินที่ในหน้าตัดดินนี้เองที่ทำให้นักปฐพีวิทยาสมาสามารถจัดแบ่งดินที่พบออกเป็นชนิดต่างๆ ได้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการให้คำแนะนำแก่เกษตรกรในการใช้ประโยชน์ที่ดินได้อย่างเหมาะสมกับดินในพื้นที่นั้นๆ

**ส่วนประกอบของดิน**องค์ประกอบที่สำคัญของดิน (soil component) มีอยู่ 4 อย่างคือ

1. แร่ธาตุหรืออินทรีย์สารได้แก่ส่วนที่ได้มาจากการสลายตัวผู้พังของหินและแร่ ส่วนหินที่เป็นวัตถุดิบกำเนิดของดิน องค์ประกอบของดินส่วนที่เป็นอินทรีย์สารมีมากที่สุดถึงประมาณ 45 เปอร์เซ็นต์จึงมีผลทำให้คุณสมบัติของดินแตกต่างกันได้มากและจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชที่ขึ้นอยู่ในดินนั้นๆ
2. อินทรีย์สารได้มาจากซากสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ที่ตายและถูกทำให้เน่าเปื่อยสลายตัวทับถมลงไปดินจนกลายเป็นเนื้อดินไปในที่สุดอินทรีย์สารที่ได้มาจากสิ่งมีชีวิตส่วนใหญ่จะประกอบด้วยธาตุโดยทั่วไปพบว่าปริมาณของอินทรีย์สารในดินมีน้อยเพียง 3-5 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักของดินชั้นบน (top soil) ในระดับชั้นดินที่ลึกลงไปปริมาณของอินทรีย์สารจะค่อยๆ ลดลง
3. น้ำในดินจะอยู่ตามส่วนที่เป็นช่องว่างในเนื้อดินและตามผิวของอนุภาคดินโดยมีแรงยึดของเม็ดดินและระหว่างน้ำด้วยกันดูดยึดเอาไว้ดังนั้นดินที่มีอนุภาคละเอียดยึดเหนี่ยวน้ำไว้ได้ดีและมีช่องว่างระหว่างเม็ดดินมากจึงมีโอกาสที่จะมีน้ำในดินได้มากกว่าดินที่มีอนุภาคหยาบจะยึดน้ำได้น้อยเพราะมีช่องว่างระหว่างเม็ดดิน
4. อากาศอากาศในดินจะอยู่ในช่องว่างระหว่างเม็ดดินในส่วนที่ไม่มีน้ำดังนั้นปริมาณของอากาศในดินจึงแปรผันกลับกับปริมาณน้ำในดิน อากาศในดินมีแก๊สต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของพืช

องค์ประกอบของดินที่มีอินทรีย์สาร 45 เปอร์เซ็นต์ อินทรีย์สาร 5 เปอร์เซ็นต์ น้ำ 25 เปอร์เซ็นต์ และอากาศ 25 เปอร์เซ็นต์จะเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชแต่ความเป็นจริงในสภาพธรรมชาติดินแต่ละจุดจะมีความแตกต่างกันจากวัตุต้นกำเนิดดิน และองค์ประกอบที่เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อมาและแม้แต่ดินจุดเดียวกันก็จะมี การเปลี่ยนแปลงอันเกิดจากกิจกรรมต่างๆ และกระบวนการต่างๆ ภายในดินเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสุพรรณบุรี

## กิจกรรมที่ 1

### แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เรื่องการเกิดดิน

ชื่อกลุ่ม .....

สมาชิกในกลุ่ม

1. .... 2. ....
3. .... 4. ....
5. ....

#### จุดประสงค์

ทดลอง สังเกต จำแนกประเภทและการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป  
การเกิดดินได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านทำความเข้าใจขั้นตอนการทดลอง เรื่องการเกิดดิน

#### วัสดุอุปกรณ์

1. หินละเอียด ทราย จำนวน 1/2 ถ้วยพลาสติก
2. ปุ๋ยอินทรีย์ จำนวน 1/2 ถ้วยพลาสติก
3. ถ้วยพลาสติก จำนวน 2 ใบ
4. แท่งแก้วคนสาร

#### ขั้นตอนการทดลอง

1. นำทรายและหินละเอียดใส่ในถ้วยพลาสติกใบที่ 1 และปุ๋ยอินทรีย์ในถ้วยใบที่ 2
2. เททรายและหินละเอียดในถ้วยพลาสติกใบที่ 1 ลงผสมกับปุ๋ยอินทรีย์ในถ้วยพลาสติกใบที่ 2 ใช้แท่งแก้วคนสารคลุกเคล้าให้เข้ากัน
3. สังเกตลักษณะของสารใหม่หลังกนำมาผสมกันและบันทึกผล

#### ตารางบันทึกผลการทดลอง

สาร	ผลการสังเกต			ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ที่ฝึก
	สถานะ	ลักษณะ	สี	
หินละเอียด ทราย				
ปุ๋ยอินทรีย์				
สารใหม่ที่ได้จากการผสมกัน				

**สรุปผลการทดลอง (ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป)**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

### เฉลยกิจกรรมที่ 1

#### แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เรื่องการเกิดดิน

#### ตารางบันทึกผลการทดลอง

วัตถุประสงค์	ผลการสังเกต			ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ฝึก
	สถานะ	ลักษณะ	สี	
หินละเอียดทราย	ของแข็ง	ผงชิ้นเล็กๆ ร่วน	ขาว เทา	ทักษะการสังเกต/ทักษะการจำแนกประเภท
ปุ๋ยอินทรีย์	ของแข็ง	ผง เหนียว	ดำ	ทักษะการสังเกต/ทักษะการจำแนกประเภท
สารใหม่ที่ได้จากการผสมกัน	ของแข็ง	ผงละเอียดปะปน ผงเหนียว	คล้ำ	ทักษะการสังเกต/ทักษะการจำแนกประเภท

#### สรุปผลการทดลอง (ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป)

ดินเกิดจากการผสมระหว่างหินที่ผุพังเป็นชิ้นเล็กๆ รวมทั้งฮิวมัสโดยมีพืชและสัตว์ช่วยคลุกเคล้าให้กลายเป็นดินซึ่งการเปลี่ยนแปลงต้องใช้เวลา

กิจกรรมฝึกทักษะความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงอธิบายลำดับขั้นตอนของการเกิดดิน (วิเคราะห์หลักการ)

.....

.....

.....

2. ดินแต่ละชั้นมีความแตกต่างกันเพราะสาเหตุใด (วิเคราะห์สัมพันธ์)

.....

.....

.....

3. ถ้าสิ่งแวดล้อมในดินเปลี่ยนไป จะมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในดินหรือไม่  
อย่างไร (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)

.....

.....

.....

4. อะไรเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ดินเพาะปลูกพืชได้ดี (วิเคราะห์ความสำคัญ)

.....

.....

.....

5. การกำเนิดดินต้องอาศัยปัจจัยใดบ้าง (วิเคราะห์หลักการ)

.....

.....

.....



6. อะไรคือสาเหตุสำคัญต่อการเกิดดิน (วิเคราะห์ความสำคัญ)

.....

.....

.....

.....

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสุพรรณบุรี

### เฉลยกิจกรรมฝึกทักษะความสามารถในการวิเคราะห์

1.จงอธิบายลำดับขั้นตอนของการเกิดดิน (วิเคราะห์หลักการ)

#### แนวคำตอบ

ขั้นที่ 1 การผุพัง สลายตัว เป็นสาเหตุทำให้ชั้นหินแตกเป็นหินก้อนใหญ่ๆ เมื่อถูกแสงแดดและฝนตกก็จะแตกหักและผุพังเป็นชิ้นเล็กๆ ต่อไป

ขั้นที่ 2 ขบวนการสร้างดิน จะเกิดขึ้นต่อเนื่องจากการผุพังสลายตัวของหินและพืชจะเจริญงอกงามตามบริเวณรอยแตกของหิน แผลงเล็กๆ และสัตว์อื่นๆ เข้ามาอาศัยตามบริเวณรอยแตกเมื่อพืชและสัตว์ตายจะสลายตัวไปเป็นฮิวมัส

ขั้นที่ 3 สัตว์เล็กๆ ในดินจะเคลื่อนที่ไปมาทำให้ฮิวมัสผสมกับเศษหินและแร่กลายเป็นดินที่อุดมสมบูรณ์ เรียกว่าดินชั้นบน

2. ดินแต่ละชั้นมีความแตกต่างกันเพราะสาเหตุใด (วิเคราะห์สัมพันธ์)

#### แนวคำตอบ

ดินมีความแตกต่างกันเกิดจากปัจจัยในการเกิดดินที่แตกต่างกัน ได้แก่ ลักษณะภูมิอากาศ สิ่งมีชีวิต ลักษณะภูมิประเทศ วัตถุต้นกำเนิดดิน เวลา

3. ถ้าสิ่งแวดล้อมในดินเปลี่ยนแปลงไป จะมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในดินหรือไม่อย่างไร (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)

#### แนวคำตอบ

มี เพราะสิ่งมีชีวิตต้องอาศัยสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม ในการดำรงชีวิต

4. อะไรเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ดินเพาะปลูกพืชได้ดี (วิเคราะห์สำคัญ)

#### แนวคำตอบ

ความอุดมสมบูรณ์ของดินมีสารอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช

5. การกำเนิดดินต้องอาศัยปัจจัยใดบ้าง (วิเคราะห์หลักการ)

#### แนวคำตอบ

ปัจจัยในการเกิดดินได้แก่

1. ลักษณะภูมิอากาศมีผลต่อการสลายตัวของหินและแร่

2. สิ่งมีชีวิต มีผลต่อดินในสภาพต่างๆ
3. ลักษณะภูมิประเทศ ส่งผลต่อความรุนแรงในการชะล้างพังทลายของหน้าดิน การระบายน้ำและปริมาณความชื้นในดิน
4. วัตถุประสงค์กำเนิดดิน มีผลทำให้ดินมีจำนวนและปริมาณแร่ธาตุ สีดิน เนื้อดิน และความเป็นกรดเบสของดินแตกต่างกัน
5. เวลา ดินที่มีอายุนานกว่าจะมีสภาพหน้าตัดข้างของดิน

6. อะไรคือสาเหตุสำคัญต่อการเกิดดิน (วิเคราะห์ความสำคัญ)

**แนวคำตอบ**

การผุพังและการย่อยสลายของหิน

.....

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

### แบบประเมินความสามารถในการคิดวิเคราะห์

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้วกาเครื่องหมาย (X)

1. ข้อใดกล่าวถูกต้อง (วิเคราะห์หลักการ)
  - ก. ดินชั้นบนมีเนื้อละเอียด มีสารอินทรีย์มาก
  - ข. ดินชั้นบนมีสีคล้ำ เนื้อละเอียด มีสารอินทรีย์มาก
  - ค. ดินชั้นล่างมีสีจาง เนื้อหยาบ มีสารอินทรีย์น้อย
  - ง. ดินชั้นล่าง มีเนื้อละเอียด มีสารอินทรีย์น้อย
2. ดินชั้นบนมักมีสีคล้ำกว่าดินชั้นล่าง แสดงว่ามีสารใดเจือปนอยู่มาก (วิเคราะห์สัมพันธ์)
  - ก. ธาตุเหล็ก
  - ข. ฮิวมัส
  - ค. ดินมาร์ล
  - ง. ดินแลงหรือศิลาแลง
3. ส่วนประกอบของดินที่เกิดจากการสลายตัวของหินและแร่จนมีขนาดเล็กหมายถึงข้อใด (วิเคราะห์ความสำคัญ)
  - ก. วัตถุต้นกำเนิดดิน
  - ข. ซากพืชซากสัตว์
  - ค. สารอินทรีย์
  - ง. ถูกทุกข้อ
4. ข้อใดไม่ใช่ปัจจัยที่ทำให้ดินมีความแตกต่างกัน (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)
  - ก. วัตถุต้นกำเนิดดิน
  - ข. ลักษณะภูมิประเทศ
  - ค. ลักษณะภูมิอากาศ
  - ง. อากาศและน้ำ
5. ข้อใดไม่ใช่ปัจจัยที่เป็นต้นกำเนิดดิน (วิเคราะห์หลักการ)
  - ก. การที่แม่น้ำลำคลองตื้นเขิน
  - ข. การสลายตัวของสารอินทรีย์
  - ค. การสลายตัวของซากพืชซากสัตว์
  - ง. การสลายตัวของหินและแร่

6. สิวมีผลสำคัญต่อผิวอย่างไร (วิเคราะห์ความสำคัญ)

ก. ช่วยย่อยสลายซากพืช

ข. มีสารอาหารของพืช

ค. ช่วยลำเลียงอาหาร

ง. ช่วยลำเลียงน้ำ

.....

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

เฉลยแบบประเมินความสามารถในการคิดวิเคราะห์

1. ง
2. ข
3. ก
4. ง
5. ก
6. ข

.....

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

## แบบประเมินผลทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เรื่อง.....

คำชี้แจง : ให้ ผู้ประเมินขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน				คะแนน
		4	3	2	1	
1	การสังเกต					
2	การจำแนกประเภท					
3	ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป					
4	การทดลอง					
รวม						
ระดับคุณภาพ						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
...../...../.....

กลุ่มที่ประเมิน .....

- สมาชิก
1. ....
  2. ....
  3. ....
  4. ....
  5. ....

## เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14-16	ดีมาก
11-13	ดี
8-10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

## เกณฑ์แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เกณฑ์/ รายการ ประเมิน	ระดับคะแนน			
	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การสังเกต	ใช้ประสาทสัมผัส อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง รวมกันเพื่อสัมผัส โดยตรงกับวัตถุและ บันทึกการสังเกต โดยไม่ใส่ใจความคิดเห็น ส่วนตัวของผู้สังเกต ลงไปในเรื่องที่สังเกต ได้ข้อมูลถูกต้อง ครบถ้วน	ใช้ประสาทสัมผัสอย่าง ใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างรวมกัน เพื่อสัมผัสโดยตรงกับ วัตถุและบันทึกการ สังเกต โดยไม่ใส่ใจความ คิดเห็นส่วนตัวของ ผู้สังเกตลงไปในเรื่องที่ สังเกต ได้ข้อมูลถูกต้อง เป็นส่วนใหญ่	ใช้ประสาทสัมผัสอย่าง ใดอย่างหนึ่ง เพื่อสัมผัสโดยตรงกับ วัตถุและบันทึกการ สังเกต โดยไม่ใส่ใจความ คิดเห็นส่วนตัวของผู้ สังเกตลงไปในเรื่องที่ สังเกต ได้ข้อมูลถูกต้อง เป็นบางส่วน	ใช้ประสาทสัมผัส อย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อสัมผัสโดยตรงกับ วัตถุและบันทึกการ สังเกต โดยไม่ใส่ใจความ คิดเห็นส่วนตัวของ ผู้สังเกตลงไปในเรื่องที่ สังเกต ได้ข้อมูล ถูกต้องบางส่วน
การจำแนก ประเภท	บอกเกณฑ์ที่ใช้ในการ จัดจำแนกประเภทได้ อย่างเหมาะสม แบ่ง วัตถุหรือเหตุการณ์ ออกเป็นกลุ่มๆ ตาม เกณฑ์ที่กำหนดได้	บอกเกณฑ์ที่ใช้ในการ จัดจำแนกประเภทได้ อย่างเหมาะสม แบ่งวัตถุหรือเหตุการณ์ ออกเป็นกลุ่มๆ ตามเกณฑ์ที่กำหนด ได้เป็นส่วนใหญ่	บอกเกณฑ์ที่ใช้ในการ จัดจำแนกประเภทได้ แบ่งวัตถุหรือเหตุการณ์ ออกเป็นกลุ่มๆ ตาม เกณฑ์ที่กำหนดได้ บางส่วน	บอกเกณฑ์ที่ใช้ในการ จัดจำแนกประเภทได้ แบ่งวัตถุหรือ เหตุการณ์ออกเป็น กลุ่มๆ ตามเกณฑ์ที่ กำหนดไม่ได้
ทักษะการ ตีความหมาย ข้อมูลและลง ข้อสรุป	แปลความหมาย ถูกต้องและสรุปผล สอดคล้องกับข้อมูล	แปลความหมาย ถูกต้องแต่สรุปผลไม่ สอดคล้องกับข้อมูล บางส่วน	แปลความหมาย ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ แต่สรุปผลไม่ สอดคล้องกับข้อมูล	แปลความหมาย ไม่ถูกต้องบางส่วน และไม่สรุปผล
ทักษะ การทดลอง	ดำเนินการทดลอง ตามขั้นตอน และใช้ อุปกรณ์การทดลอง ได้อย่างถูกต้อง และมี การจัดเก็บอุปกรณ์ การทดลองอย่าง เรียบร้อย	ดำเนินการทดลองตาม ขั้นตอน และใช้ อุปกรณ์การทดลองได้ อย่างถูกต้อง แต่ขาดการ จัดเก็บอุปกรณ์การ ทดลองให้เรียบร้อย	ดำเนินการทดลองตาม ขั้นตอน แต่ใช้อุปกรณ์ การทดลองไม่ถูกต้อง 1 อย่าง มีการจัดเก็บ อุปกรณ์การทดลอง อย่างเรียบร้อย	ดำเนินการทดลอง ตามขั้นตอน และใช้ อุปกรณ์การทดลอง ไม่ถูกต้อง 1 อย่าง และขาดการจัดเก็บ อุปกรณ์การทดลอง ให้เรียบร้อย







### เกณฑ์การให้คะแนนคุณลักษณะอันพึงประสงค์

พฤติกรรม	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. ซื่อสัตย์สุจริต	มีความซื่อสัตย์ต่อตนเองทำงานที่มอบหมายด้วยตนเองโดยไม่ต้องมีครูคอยควบคุมและปฏิบัติจนเป็นนิสัย	มีความซื่อสัตย์ต่อตนเองทำงานที่มอบหมายด้วยตนเองโดยไม่ต้องมีครูคอยควบคุม	ทำงานเรียบร้อยมีวินัยในตนเองควบคุมตัวเองได้ในบางครั้ง	ไม่มีความซื่อสัตย์ต่อตนเองไม่ทำงานที่มอบหมายด้วยตนเอง
2. มีวินัย	ทำงานเรียบร้อยมีวินัยในตนเองควบคุมตัวเองได้โดยไม่มีครูควบคุมและปฏิบัติจนเป็นนิสัย	ทำงานเรียบร้อยมีวินัยในตนเองควบคุมตัวเองได้โดยไม่มีครูควบคุม	ทำงานเรียบร้อยมีวินัยในตนเองควบคุมตัวเองได้ในบางครั้ง	ทำงานไม่เรียบร้อยขาดวินัยในตนเองควบคุมตัวเองไม่ได้
3. ใฝ่เรียนรู้	มีความสนใจกระตือรือร้นตอบคำถามค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม	มีความสนใจกระตือรือร้นตอบคำถามไม่ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม	มีความสนใจกระตือรือร้นไม่ตอบคำถามไม่ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม	มีความสนใจไม่กระตือรือร้นไม่ตอบคำถามไม่ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม
4. มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจทำงานที่ได้รับมอบหมายมีความขยัน มีความอดทนเพื่อให้งานสำเร็จส่งงานตรงเวลาที่กำหนด	ตั้งใจทำงานที่ได้รับมอบหมายมีความขยันส่งงานตรงเวลาที่กำหนด	ทำงานที่ได้รับมอบหมายส่งงานตรงเวลาที่กำหนดได้ในบางครั้ง	ทำงานที่ได้รับมอบหมายส่งงานไม่ตรงเวลาที่กำหนดต้องควบคุมการส่งงาน
5. มีจิตสาธารณะ	ช่วยเหลือเพื่อนรักษาความสะอาดห้องเรียนรักษาของส่วนรวมปิดไฟและพัดลมก่อนออกจากห้องเรียน	ช่วยเหลือเพื่อนรักษาความสะอาดห้องเรียนรักษาของส่วนรวมไม่ปิดไฟและพัดลมก่อนออกจากห้องเรียน	ช่วยเหลือเพื่อนรักษาความสะอาดห้องเรียนไม่รักษาของส่วนรวมไม่ปิดไฟและพัดลมก่อนออกจากห้องเรียน	ไม่ช่วยเหลือเพื่อนไม่รักษาความสะอาดห้องเรียนไม่รักษาของส่วนรวม ไม่ปิดไฟและพัดลมก่อนออกจากห้องเรียน

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 โลกและการเปลี่ยนแปลง

เวลา 21 ชั่วโมง

เรื่อง กระบวนการเกิดหิน

เวลา 3 ชั่วโมง

สอนวันที่..... เดือน ..... พ.ศ. ....

ปีการศึกษา 2559

#### มาตรฐานการเรียนรู้

**มาตรฐาน ว 6.1** เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### ตัวชี้วัด

**มาตรฐาน ว 6.1 ม.2/3** สืบค้น ทดลอง และอธิบายกระบวนการเกิดและลักษณะองค์ประกอบของหิน

**มาตรฐาน ว 8.1** ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

#### ตัวชี้วัด

1. ว 8.1 ม.1-3/1 ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้
2. ว 8.1 ม.1-3/2 สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้และวางแผนการสำรวจตรวจสอบหลายๆ วิธี
3. ว 8.1 ม.1-3/3 เลือกเทคนิควิธีการสำรวจตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย โดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม
4. ว 8.1 ม.1-3/4 รวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ
5. ว 8.1 ม.1-3/5 วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุป

ทั้งที่สนับสนุนหรือขัดแย้งกับสมมติฐานและความผิดปกติของข้อมูลจากการสำรวจ  
ตรวจสอบ

6. ว 8.1 ม.1-3/6 สร้างแบบจำลอง หรือรูปแบบที่อธิบายผลหรือแสดงผล  
ของการสำรวจตรวจสอบ

7. ว 8.1 ม.1-3/7 สร้างคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบในเรื่องที่  
เกี่ยวข้อง และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด  
กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

8. ว 8.1 ม.1-3/8 บันทึกและอธิบายผลการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ  
ค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่างๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และยอมรับการเปลี่ยนแปลง  
ความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม

9. ว 8.1 ม.1-3/9 จัดแสดงผลงาน เขียนรายงานและ/หรืออธิบายเกี่ยวกับ  
แนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

### สาระสำคัญ

หินเป็นอนินทรีย์สารที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกเนื่องจาก  
อุณหภูมิและความดันภายในโลกนักธรณีวิทยาจำแนกหินตามลักษณะการเกิดได้เป็น  
3 ประเภท คือ หินอัคนี หินตะกอน และหินแปร

### จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนมีความรู้ความสามารถดังนี้

#### ด้านความรู้

1. อธิบายการเกิดหินได้
2. บอกลักษณะและสมบัติของหินได้
3. บอกองค์ประกอบของหินได้
4. ทดลองและสรุปเกี่ยวกับการเกิดหินตะกอนได้

#### ด้านกระบวนการ

1. ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์
  - 1.1 ทักษะการสังเกต
  - 1.2 ทักษะการจำแนกประเภท

1.3 ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

1.4 ทักษะการทดลอง

2. ทักษะการคิดวิเคราะห์

2.1 ความสำคัญ

2.2 ความสัมพันธ์

2.3 หลักการ

### ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ซื่อสัตย์สุจริต

2. มีวินัย

3. ใฝ่เรียนรู้

4. มุ่งมั่นในการทำงาน

5. มีจิตสาธารณะ

### สาระการเรียนรู้

1. การเกิดหินชนิดต่างๆ

2. ลักษณะและสมบัติของหิน

3. องค์ประกอบของหิน

### กระบวนการการจัดเรียนรู้

#### ชั่วโมงที่ 1

#### ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ

1.1 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 10 ข้อ

1.2 ให้นักเรียนดูภาพหินหลายๆ ชนิดแล้วร่วมกันอภิปราย ภาพหินที่ได้ดูมีลักษณะคล้ายกันหรือเป็นประเภทเดียวกันหรือไม่ อย่างไร

1.3 ครูอธิบายเพิ่มเติม การที่หินแต่ละภาพมีรูปร่างลักษณะแตกต่างกัน เพราะกระบวนการเกิดของหินแต่ละประเภทต่างกัน

#### ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา

2.1 แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มละ 5-6 คน

2.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสืบค้นและศึกษาไปความรู้เรื่อง การเกิดหิน

2.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติตามกิจกรรมที่ 1 การเกิดหินตะกอน

## 2.4 บันทึกผลการปฏิบัติกิจกรรม

### ชั่วโมงที่ 2

#### ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายผลของการปฏิบัติกิจกรรมที่ 1 การเกิดหินตะกอนแล้วส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน

3.2 นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากการปฏิบัติกิจกรรมที่ 1 การเกิดหินตะกอน แล้วสรุปบันทึกผล

3.3 ครูถามคำถามกระตุ้นการคิดวิเคราะห์ดังนี้

- ถ้าไม่มีแหล่งน้ำ หรือสายน้ำหินตะกอนสามารถเกิดขึ้นได้หรือไม่

**แนวคำตอบ** สามารถเกิดได้โดยอาศัยลมทำให้เกิดการพัดพาและทับถม

- นอกจากการเกิดหินตะกอนแล้ว กระบวนการเกิดของหินชนิดอื่น

เป็นอย่างไร

**แนวคำตอบ** หินอัคนี เกิดจากการเย็นตัวของหินหนืด หินแปร

เป็นหินที่แปรสภาพมาจากหินชนิดอื่น

3.4 ครูให้การเสริมแรงแก่นักเรียนที่ตอบได้ถูกต้องสมบูรณ์ถ้าคนใดคำตอบยังไม่สมบูรณ์ให้ข้อเสนอแนะและอธิบายให้เข้าใจ

3.5 นักเรียนร่วมกันสรุป กระบวนการเกิดหิน ลักษณะและองค์ประกอบของหิน

#### ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้และลงข้อสรุปร่วมกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจ

**พอเพียงตามจุดเน้น ด้านความมีเหตุผล ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์**

4.1 นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าเพราะเหตุใด หินถึงเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีการสร้างขึ้นมาใหม่แนวทางการอภิปราย เพราะหินมีวัฏจักรจึงทำให้หินสามารถเกิดขึ้นมาใหม่ได้

4.2 ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า โดยกระบวนการทางธรณีวิทยา ทำให้หินทั้ง 3 ชนิด คือ หินอัคนี หินตะกอนและหินแปร เกิดการเปลี่ยนแปลงจากชนิดหนึ่งไปเป็นอีกชนิดหนึ่ง หมุนเวียนกันไป กระบวนการ ทางธรณีวิทยาทำให้เกิดวัฏจักรมีดังนี้

- การหลอมเหลว การที่หินเหล่านี้เข้าไปอยู่ในบริเวณใต้พื้นผิวโลกที่มีอุณหภูมิสูงหรือใน ชั้นจะทำให้เกิดการหลอมเหลวเป็นหินหนืด เมื่อเกิดการตกลูกจากการหลอมเหลวที่เย็นตัวลง ก็จะกลายเป็นหินอัคนี
- การผุพังและการผุ่กัดเซาะ กระบวนการที่หินแตกออกเป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อย เมื่อถูกพัดพามากก็จะทำให้กลายเป็นตะกอน ทั้บถม ที่ผ่านกระบวนการอัดตัว การเชื่อมประสาน การแทนที่การระเหยของน้ำ หรือการเปลี่ยนแปลงของรูปผลึก เป็นต้น จึงทำให้หินเหล่านี้กลายเป็นหินตะกอน
- การแปรสภาพ เกิดจากการที่หินได้รับความร้อน ความกดดัน และการเคลื่อนที่โลกที่ทำปฏิกิริยาทางเคมีของของเหลวและก๊าซ จึงทำให้ลักษณะของเนื้อหินเปลี่ยนไปก็จะเกิดหินแปรขึ้น

### จุดเน้นตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

#### ความมีเหตุผล

ถ้านักเรียนต้องการนำหินมาประดับอาคารบ้านเรือนควรเลือกใช้หินชนิดใด เพราะเหตุใด

**แนวคำตอบ** หินแกรนิตหรือหินบะซอลต์เพราะมีความแข็งและทนทานต่อการผุกร่อน

#### ความพอประมาณ

นักเรียนจะทำอย่างไรจึงจะใช้ประโยชน์จากทรัพยากรหินที่มีอยู่ในประเทศและในโลกได้อย่างยั่งยืน

**แนวคำตอบ** ต้องอนุรักษ์ทรัพยากรหิน โดยการนำกลับมาใช้ใหม่ และการหาหินหรือวัสดุอื่นมาทดแทน

#### การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี

นักเรียนจะป้องกันตัวเองไม่ให้เกิดอุบัติเหตุได้อย่างไร ในการเข้าชมแหล่งท่องเที่ยวที่เกิดจากหิน



**แนวคำตอบ** เข้าชมด้วยความระมัดระวัง ปฏิบัติตามกฎระเบียบข้อบังคับ  
ป้ายประกาศ หรือเจ้าหน้าที่อย่างเคร่งครัด

### ชั่วโมงที่ 3

#### ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล

5.1 ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่าจากหัวข้อที่เรียนมาและการปฏิบัติกิจกรรมมีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจหรือยังมีข้อสงสัยถ้ามีครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ

5.2 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

5.3 นักเรียนทำแบบประเมินการคิดวิเคราะห์

5.4 นักเรียนทำแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

### สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

#### สื่อ/อุปกรณ์

1. ใบความรู้เรื่องกระบวนการเกิดหิน
2. แผนภาพ
3. ดินละเอียด 1 กล่องพลาสติกเบอร์ 1
4. ทรายหยาบ 1 กล่องพลาสติกเบอร์ 1
5. เศษหินหรือกรวดก้อนเล็กๆ 1 กล่องพลาสติกเบอร์ 1
6. กระดาษขาวขนาด A4 1 แผ่น
7. ขวดพลาสติกขนาด 1 ลิตร 1 ใบ
8. น้ำ 1,000 cm<sup>3</sup>

#### แหล่งเรียนรู้

1. ห้องเรียน
2. ห้องสมุด
3. ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
4. อินเทอร์เน็ต

## การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
ด้านความรู้	ตรวจแบบทดสอบ ก่อน-หลังเรียน กระบวนการเกิดหิน	แบบทดสอบ ก่อน-หลังเรียน เรื่อง กระบวนการเกิดหิน	(ประเมินตามสภาพจริง)
	-ตรวจกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การเกิดหินตะกอน	- กิจกรรมที่ 1 เรื่อง การเกิดหินตะกอน	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
ทักษะกระบวนการ	- ประเมินผล ด้านทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์	- แบบประเมินผล ด้านทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
ด้านความสามารถ ในการคิดวิเคราะห์	- ตรวจแบบประเมินผล ด้านความสามารถ ในการคิดวิเคราะห์	- แบบประเมินผล ด้านความสามารถ ในการคิดวิเคราะห์	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	-ประเมินคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	-แบบประเมินผล ด้านคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	นักเรียนได้คะแนน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

## บันทึกประเมินผลหลังการจัดการเรียนรู้

## ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

## ปัญหาการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

วิธีการแก้ปัญหา / ข้อเสนอแนะ

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

ลงชื่อ.....ผู้บันทึก

(นางวิมาณ วิชาวิจัย)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....

ความเห็นของหัวหน้าวิชาการ

ข้อเสนอแนะ

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

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่...เดือน.....พ.ศ. ....

ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

ข้อเสนอแนะ

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

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการโรงเรียน

วันที่...เดือน.....พ.ศ. ....

แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน

รหัสวิชา ว 22102 กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2  
เรื่อง กระบวนการเกิดหิน จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน

\*\*\*\*\*

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้วกาเครื่องหมาย (X)

1. ข้อใดอธิบายการเกิดหินชั้นได้ถูกต้อง (ความเข้าใจ)
  - ก. การกัดเซาะของสภาพอากาศ
  - ข. การแข็งตัวของหินหินหนืดที่มาจากใต้พื้นโลก
  - ค. การทับถมและสะสมของซากพืช ซากสัตว์ และซากหิน
  - ง. ความร้อนและความดันที่กดทับให้เกิดการแปรสภาพไป
2. จงพิจารณาว่าข้อใดเรียงลำดับการเกิดหินได้ถูกต้อง (ความเข้าใจ)
  - ก. ลาวาแมกมาหินชั้น
  - ข. ลาวาแมกมาหินอัคนี
  - ค. แมกมาลาวาหินอัคนี
  - ง. แมกมาลาวาหินชั้น
3. ภูเขาหินตะกอนริมถนนมีตราบภาพเกิดจาก (การวิเคราะห์)
  - 1) บริเวณนี้เดิมอยู่ใต้น้ำ
  - 2) เกิดการทับถมของตะกอน
  - 3) ตะกอนแต่ละชั้นกลายเป็นหิน
  - 4) เปลือกโลกโก่งตัวขึ้น
 ข้อที่ถูกต้องคือ
  - ก. ข้อ 1,2
  - ข. ข้อ 2,3
  - ค. ข้อ 1,4
  - ง. ข้อ 1, 2, 3 และ 4
4. ซากดึกดำบรรพ์ที่เป็นฟอสซิลอาจพบได้ในหินชนิดใดได้มากที่สุด (ความรู้ ความจำ)
  - ก. หินอัคนี
  - ข. หินตะกอน
  - ค. หินแปร
  - ง. หินหนืด

5. นักธรณีวิทยาได้จำแนกหินออกเป็นกี่ประเภทอะไรบ้าง (ความรู้ ความจำ)
- 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ หินอัคนี หินทราย และหินแปร
  - 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ หินอัคนี หินตะกอน และหินแปร
  - 4 ประเภทใหญ่ๆ คือ หินอัคนี หินปูน หินตะกอนและหินแปร
  - 4 ประเภทใหญ่ๆ คือ หินอัคนี หินทราย หินดินดาน และหินแปร
6. หากต้องการปูพื้นบ้านให้สวยงามและแข็งแรงคงทน ควรเลือกใช้หินชนิดใด (การนำไปใช้)
- หินอ่อน
  - หินแกรนิต
  - หินสคอเรีย
  - หินอบซิเดียน
7. หินชนิดหนึ่งเมื่อหยดน้ำลงไปจะมีฟองแก๊สเกิดขึ้นรอบก้อนหินชั่วคราวแล้วหายไป และมีกลิ่นโคลน หินชนิดนี้น่าจะเป็นชนิดใด (การสังเคราะห์)
- หินปูน
  - หินทราย
  - หินดินดาน
  - หินศิลาแลง
8. หินในข้อใดมีความสัมพันธ์กัน (การวิเคราะห์)
- หินแกรนิต → หินพัมมิช
  - หินอบซิเดียน → หินดินดาน
  - หินศิลาแลง → หินกรวดมน
  - หินปูน → หินปะชอลต์
9. ข้อใดอธิบายการเกิดหินชั้นได้ถูกต้องที่สุด (การประเมินค่า)
- การกัดเซาะของสภาพอากาศ
  - การแข็งตัวของหินหนืดที่มาจากใต้พื้นโลก
  - การทับถมและสะสมของซากพืช ซากสัตว์ และซากหิน
  - ความร้อนและความดันที่กดทับให้เกิดการแปรสภาพไป

10. จงพิจารณาว่าข้อความใดถูกต้อง (การประเมินค่า)

ก. การเกิดหินแปรต้องมีวัฏฏะประสานตะกอนที่ทับถมกัน

ข. หินแปรเกิดจากหินอัคนีที่เปลี่ยนแปลงไป

ค. หินแปรถ้าถูกแรงอัดให้ลึกลงไปได้ผิวโลกจะเปลี่ยนแปลงไปเป็นหินหนืด

หรือแมกมาได้อีก

ง. หินชนวนเป็นหินตะกอนชนิดหนึ่ง

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน

เรื่องกระบวนการเกิดหิน

จำนวน 10 ข้อคะแนนเต็ม 10 คะแนน

\*\*\*\*\*

1. ค

2. ค

3. ข

4. ข

5. ข

6. ก

7. ก

8. ก

9. ค

10. ข

\*\*\*\*\*

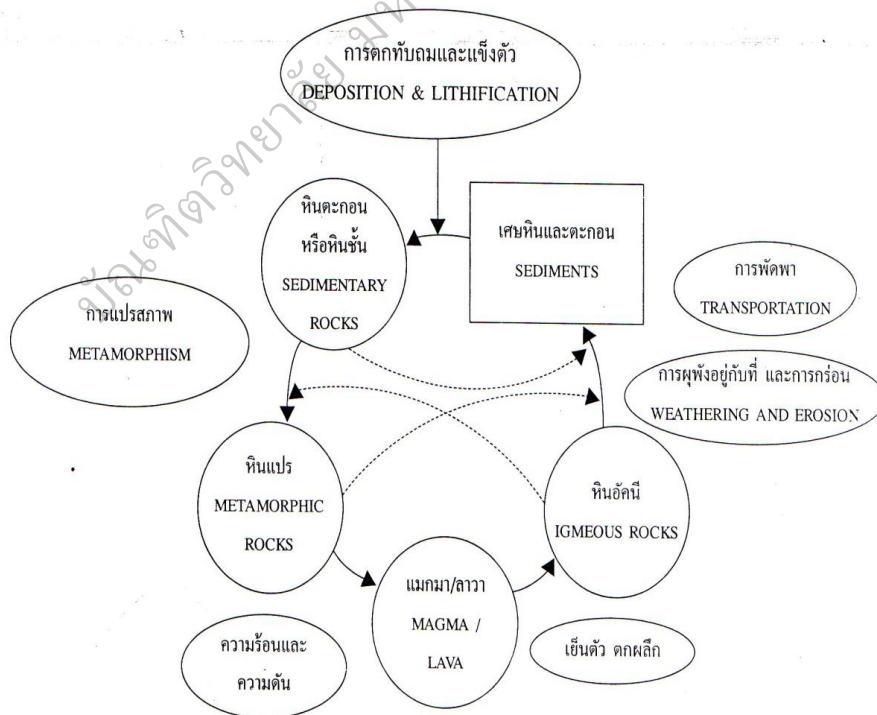
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

## ใบความรู้เรื่องเรื่อง กระบวนการเกิดหิน

### หินและการกำเนิด

หิน เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติมีมากที่สุดในโลกเมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุอื่นๆ หินมีความแข็ง และมีสีต่าง ๆ หินประกอบด้วยแร่ตั้งแต่ชนิดเดียวขึ้นไป (เกิดขึ้นในธรรมชาติเป็นสารอนินทรีย์ เป็นผลึกแข็ง มีสมบัติทางกายภาพ และทางเคมีที่ชัดเจน) เรามักพบเห็นอยู่ทั่วไป โดยอาจอยู่ในลักษณะของเศษหินตามทาง หรือกรวด ตามทางน้ำ ตามคลอง ตามหน้าผา และภูเขา ที่มีหินแข็งโผล่อยู่เหนือผิวดิน หินส่วนใหญ่ถูกฝังตัวอยู่ใต้พื้นผิวดิน

ในทางธรณีวิทยานั้น เราได้แบ่งหินต่างๆ ออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ ได้แก่ หินอัคนี (Igneous Rocks) หินตะกอนหรือหินชั้น (Sedimentary Rocks) และหินแปร (Metamorphic Rocks) วัฏจักรของการเกิดหินทั้งสามกลุ่มนี้ดำเนินไปพร้อมๆ กับวิวัฒนาการของเปลือกโลก การเกิดและการแปรสภาพของหินกลุ่มหนึ่งไปเป็นหินอีกกลุ่มหนึ่งได้แสดงไว้ให้เห็นอย่างง่าย ๆ ดังรูป





## หินอัคนี (Igneous Rocks)

**หินอัคนี (Igneous Rocks)** เป็นหินที่เกิดจากการเย็นตัวของหินแมกมา (Magma) ซึ่งอยู่ลึกกลงไปได้เปลือกโลก หินแมกมาเมื่อแทรกดันขึ้นมาอยู่เปลือกโลกระดับหนึ่ง แล้วเย็นแข็งเสียก่อนจะออกสู่อผิวโลก เรียกว่า หินอัคนีแทรกซอน (Intrusive Igneous Rocks) ขณะที่แมกมาเย็นตัวลง แร่จะตกผลึก และผลึกจะค่อยๆ เติบโตขึ้นผลึกแร่จึงหยาบ และมีลักษณะเป็นเหลี่ยมเกาะประสานตัวกันอย่างแน่นสนิท (Interlocking Texture) แต่ถ้าหินแมกมาปะทุออกมาสู่อผิวโลก เราเรียกหินแมกมานั้นว่า ลาวา (Lava) เกิดปรากฏการณ์ที่เรียกว่า ภูเขาไฟระเบิด (Volcanism) ถ้าลาวาเหลวมาก หรือมีความหนืดน้อย (Low Viscosity) ลาวาจะไหลทับถมตัวกันเป็นลาวาที่เย็นตัวใกล้เปลือกโลก เช่น ลาวาที่มีส่วนประกอบเป็นหินบะซอลต์ เราเรียกว่า หินอัคนีพุ (Extrusive Igneous Rocks) ถ้าลาวามีความหนืดมาก (High Viscosity) จะไหลช้า และมักมีการระเบิดรุนแรง การที่หินแมกมาปะทุออกมาภายนอกนั้น ทำให้ลาวาเย็นตัวเร็วมาก แร่จะมีเวลาในการตกผลึกเร็วมาก ผลึกแร่ จะมีขนาดเล็กมากจนมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น และถ้าเย็นเร็วอย่างฉับพลันด้วยแล้วผลึกอาจไม่เกิดขึ้นเลย เนื้อหินจะมีลักษณะเนียนเป็นแก้ว เช่น หินออบซิเดียน (Obsidian) หินเพอร์ไลต์ (Perlite)

นอกจากนั้นหินลาวาที่ขึ้นมาสู่อผิวโลกจะมีแก๊ส และสารระเหิดอยู่ด้วย เมื่อออกมาเย็นตัวภายนอกส่วนที่เป็นแก๊สจะขยายตัวกระจายไปในอากาศ ลาวากลุ่มที่มีซิลิกาต่ำมักให้หินสีเข้ม เมื่อเย็นตัวแข็งก็จะเกิดเป็นรูพรุนอยู่ทั่วไป เช่น หินบะซอลต์ ประเภท สคอเรีย (Scoria) ซึ่งอาจลอยน้ำได้ ถ้าลาวากลุ่มที่มีซิลิกาสูงมักให้หินสีจาง เมื่อเย็นตัวแข็ง จะให้รูพรุนมากเกิดหินที่มีส่วนประกอบใกล้เคียงกับหิน โไลโอไลท์ ที่เรียกว่า หินพัมมิชซึ่งลอยน้ำได้

## หินตะกอนหรือหินชั้น (Sedimentary Rocks)

กระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเกิดการสะสมตัวของหินชั้น

1. การผุพังจากหินเดิม
2. การเคลื่อนย้ายเศษหิน ดิน แร่จากแหล่งผุพังสู่ที่ที่เหมาะสมในการตกทับและสะสมตัว
3. การสะสมตัวของเศษหิน ดิน แร่ และขบวนการแข็งตัวของหินตะกอนหรือหินชั้นโดยทั่วไปมักประกอบด้วยหินสำคัญๆ 3 กลุ่ม คือ

4. กลุ่มที่เกิดจากการสะสมตัวของเศษหิน ดิน และเศษแร่ (Detrital Fraction) ซึ่งมีลักษณะเป็นเม็ด เป็นก้อนที่มีขนาดเท่าๆ กัน หรือต่างกัน (Clastic Sedimentary Rocks)
5. กลุ่มที่เกิดจากการตกตะกอนของสารละลายซึ่งปนอยู่ในน้ำ (Chemical Sed Rles)
6. กลุ่มที่เกิดจากซากพืช และซากสัตว์ ซึ่งสะสมตัวร่วมกับเศษหิน เศษดิน ต่างๆ (Biogenic Sedimentary Rocks)

#### ตารางแสดงการแบ่งหินชั้นอย่างง่าย ๆ

กำเนิด	เนื้อหิน	ขนาดหรือ ส่วนประกอบ	ชื่อหิน
การทับถมของ ตะกอน (Detrital)	เป็นเม็ด (Clastic)	4-2 mm. และใหญ่กว่า 2-1/16 mm. 1/16 - 1/256 mm. 1/16 1/256 mm. และ เล็กกว่า	หินกรวดมน (Conglomerate) หินทราย (Sandstone) หินโคลน และหินดินดาน (shale Mudstone)
กระบวนการทาง เคมีอินทรีย์	เป็นเม็ดและ ไม่เป็นเม็ด (Clastic &Nonclastic)	แคลไซต์ โดโลไมต์ เฮไลต์ ยิปซัม	หินปูน (Limestone) หินโดโลไมต์ (Dolomite) เกลือ (Salt) เกลือหิน (Rodesal) ยิปซัม (Gypsum)
อินทรีย์หรือชีวเคมี	เป็นเม็ดและ ไม่เป็นเม็ด (Clastic&Nonclastic)	แคลไซต์ (Calcite) ซากสัตว์ ซากพืช	หินปูน (Limestone) ถ่านหิน (coal) หินน้ำมัน (Oilshale)

#### หินแปร (Metamorphic Rocks)

หินแปรเป็นหินที่เกิดจากการแปรรูปของหินตะกอน หรือ หินชั้น หินอัคนี และหินแปร ภายใต้อิทธิพลของความร้อน หรือความดัน หรือทั้งสองอย่าง หินแปรอาจแสดงการเรียงตัวของแร่ชัดเจน หรือไม่แสดงการเรียงตัวของแร่เลยก็ได้ อย่างไรก็ตาม หินแปรต้องประกอบด้วยแร่ใหม่ ซึ่งเกิดจากกระบวนการแปรสภาพเสมอ ซึ่งแร่บางชนิดสามารถ

ใช้เป็นตัวบ่งชี้ถึงช่วงอุณหภูมิ และความดันระหว่างการเกิดแปรสภาพ สำหรับส่วนประกอบทางเคมีของหินแปรนั้น อาจจะเหมือนหรือใกล้เคียงกับหินเดิมก็ได้ หรือมีส่วนประกอบทางเคมีที่ต่างกันได้

### กระบวนการแปรสภาพ (Metamorphism)

การแปรสภาพจากหินเดิมเป็นการเปลี่ยนแปลงทางส่วนประกอบที่เป็นแร่หรือธาตุ หรือเปลี่ยนทางเนื้อหิน หรือโครงสร้างของหินเดิม

### ตัวการสำคัญที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของหินเดิม ได้แก่

1. ความร้อน หรืออุณหภูมิ (Heat or Temperature)
2. ความดัน (Pressure)
3. สารละลายเคมี (Chemical Active Fluids)

ความร้อน และความดันเป็นตัวแปรสำคัญที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของหิน ความร้อน และความดันมีอยู่ทั่วไปในเปลือกโลกยิ่งลึกลงไปยิ่งมีความร้อน และความดันสูงขึ้น โดยปกติความร้อนจะเพิ่มขึ้น  $1^{\circ}\text{C}$  ทุกๆ ความลึก 30 เมตร ส่วนความดันเพิ่มขึ้น 1 บาร์ (bar) ต่อ 4 เมตร นอกจากนั้นความร้อนยังอาจได้จากหินหลอมเหลวที่เคลื่อนที่ขึ้นมาอีกด้วย

## กิจกรรมที่ 1

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เรื่อง การเกิดหินตะกอน

ชื่อกลุ่ม .....

สมาชิกในกลุ่ม

1. .... 2. ....  
3. .... 4. ....  
5. ....

### จุดประสงค์

ทดลอง สังเกต จำแนกและ ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปการเกิดหินตะกอนได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านทำความเข้าใจขั้นตอนการทดลอง เรื่องสมบัติที่เหมือนกันและต่างกันของสาร

### วัสดุอุปกรณ์

- |                            |                       |
|----------------------------|-----------------------|
| 1. ดินละเอียด              | 1 กล่องพลาสติกเบอร์ 1 |
| 2. ทรายหยาบ                | 1 กล่องพลาสติกเบอร์ 1 |
| 3. เศษหินหรือกรวดก้อนเล็กๆ | 1 กล่องพลาสติกเบอร์ 1 |
| 4. กระดาษขาวขนาด A4        | 1 แผ่น                |
| 5. ขวดพลาสติกขนาด 1 ลิตร   | 1 ใบ                  |
| 6. น้ำ                     | 1,000 cm <sup>3</sup> |

### ขั้นตอนการทดลอง

1. เทดินละเอียด ทรายหยาบ และเศษหินหรือกรวดก้อนเล็กๆ อย่างละ 1 กล่องพลาสติกเบอร์ 1 เทปนลงไปในแผ่นกระดาษ คลุกเคล้าให้เข้ากัน
2. เทสารในข้อ 1 ลงในขวดพลาสติกขนาด 1 ลิตร ที่บรรจุน้ำไว้เกือบเต็ม ปิดฝาขวด แล้วเขย่าแรงๆ ประมาณ 5-6 ครั้ง ตั้งทิ้งไว้และสังเกตลำดับการตกตะกอนของสารแต่ละชนิดและบันทึกผล

ตารางบันทึกผลการทดลอง

สาร	ผลการสังเกต		ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ที่ฝึก
	ขนาด	ลำดับการตกตะกอน	
ดินละเอียด			
ทรายหยาบ			
เศษหิน/กรวด			

สรุปผลการทดลอง (ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป)

.....

.....

.....

.....

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

เฉลยกิจกรรมที่ 1

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เรื่องการเกิดหิน

ตารางบันทึกผลการทดลอง

สาร	ผลการสังเกต		ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ฝึก
	ขนาด	ลำดับการตกตะกอน	
ดินละเอียด	เล็ก	3	ทักษะการสังเกต/ ทักษะการจำแนกประเภท
ทรายหยาบ	กลาง	2	ทักษะการสังเกต/ ทักษะการจำแนกประเภท
เศษหิน/กรวด	ใหญ่	1	ทักษะการสังเกต/ ทักษะการจำแนกประเภท

สรุปผลการทดลอง (ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป)

เมื่อเทสารที่ผสมกันลงในขวด วัตถุที่มีขนาดใหญ่เช่นหินจะเคลื่อนที่ลงสู่ก้นขวดก่อน ตามด้วยทรายหยาบซึ่งขนาดกลางและดินละเอียดที่ขนาดเล็กที่สุดตามลำดับ เมื่อสารทั้งหมดตกตะกอนจะมองเห็นเป็นชั้นๆ ชั้นล่างสุดเป็นหิน ชั้นกลางเป็นทรายหยาบ และดินละเอียดเป็นชั้นบนสุด

สรุปได้ว่า หินตะกอน คือ หินที่เกิดจากสารต่างๆ เช่น เศษหิน กรวด ทรายดิน อินทรีย์สาร โดยตะกอนขนาดใหญ่จะตกตะกอนเร็วกว่าตะกอนที่มีขนาดเล็ก

**กิจกรรมฝึกทักษะความสามารถในการคิดวิเคราะห์**

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

**วิเคราะห์ความสำคัญ**

1. อะไรเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดหินแกรนิต

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

2. เรานิยมใช้หินแกรนิตและหินไดออไรต์เป็นหินประดับเพราะมีคุณสมบัติสำคัญอย่างไร

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

**วิเคราะห์ความสัมพันธ์**

3. ลาวาและแมกมาแตกต่างกันอย่างไร

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

4. เพราะเหตุใดหินพิมมซ์ จึงสามารถลอยน้ำได้

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

**วิเคราะห์หลักการ**

1. นักธรณีวิทยาได้จำแนกหินออกเป็นสามประเภท ได้แก่ หินอัคนี หินตะกอนและหินแปร ได้อาศัยหลักการใดในการจำแนก พร้อมอธิบาย

.....

.....

.....

.....

2. หินชั้นหรือหินตะกอนเกิดขึ้นได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี



## เฉลยกิจกรรมฝึกทักษะความสามารถในการคิดวิเคราะห์

### วิเคราะห์ความสำคัญ

1. อะไรเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดหินแกรนิต

แนวคำตอบ เพราะอุณหภูมิแมกมาลดลงและตกผลึกอย่างช้าๆ ภายใต้อุณหภูมิที่ต่ำพอจึงทำให้เกิดหินแกรนิต

2. เรานิยมใช้หินแกรนิตและหินไดออไรต์เป็นหินประดับเพราะมีคุณสมบัติสำคัญอย่างไร

แนวคำตอบ เป็นหินอัคนีชนิดหนึ่งประกอบด้วยแร่สีเข้ม เนื้อหยาบถึงละเอียดมีผลึกขนาดใหญ่มีสีเทาเข้ม แร่สีอ่อนและสีเข้มพอยๆ กัน

### วิเคราะห์ความสัมพันธ์

3. ลาวาและแมกมาแตกต่างกันอย่างไร

แนวคำตอบ สิ่งที่หลอมเหลวอยู่ภายใต้เปลือกโลก เรียกว่า “แมกมา” แต่เมื่อไหลออกภายนอกมาตามรอยร้าวเรียกว่า “ลาวา”

4. เพราะเหตุใดหินพิมซ์ จึงสามารถลายนํ้าได้

แนวคำตอบ หินพิมซ์ เป็นหินที่มีความแข็งและสาก มีรูพรุน และมีน้ำหนักเบาทำให้สามารถลายนํ้าได้ นิยมใช้ทำวัสดุขัดถู

### วิเคราะห์หลักการ

5. นักธรณีวิทยาได้จำแนกหินออกเป็นสามประเภท ได้แก่ หินอัคนี หินตะกอนและหินแปร โดยอาศัยหลักการใดในการจำแนก พร้อมอธิบาย

แนวคำตอบ นักธรณีวิทยาแบ่งหินออกเป็น 3 ประเภท ตามลักษณะการเกิด คือ

หินอัคนี (Igneous rocks) เป็นหินที่เกิดจากการแข็งตัวของหินหนืด (Magma) จากชั้นแมนเทิลที่โผล่ขึ้นมา

หินตะกอนหรือหินชั้น (Sedimentary rocks) เป็น หินที่ถูกแสงแดด ลมฟ้าอากาศ และน้ำ หรือ ถูกกระแทกแล้วตกเป็นก้อนเล็กๆ หรือฝุ่นร่อน เสื่อมสภาพลงเศษหินที่ผุพังทั้งอนุภาคใหญ่และเล็กถูกพัดพาไปสะสมอัดตัวกัน เป็นชั้นๆ

หินแปรคือ หินที่แปรสภาพไปจากการกระทำของความร้อน แรงดัน และปฏิกิริยาเคมี หินแปรบางชนิดยังแสดงเค้าเดิมบางชนิดผิดไปจากเดิมมากจนต้องอาศัย

ดูรายละเอียดของเนื้อในหรือสภาพสิ่งแวดล้อมจึงจะทราบที่มา อย่างไรก็ตามหินแปรชนิดหนึ่งๆ จะมีองค์ประกอบเดียวกันกับหินต้นกำเนิด แต่อาจจะมีการตกผลึกของแร่ใหม่

6. หินชั้นหรือหินตะกอนเกิดขึ้นได้อย่างไร

แนวคำตอบ เกิดจากการทับถมของวัตถุหรือเศษวัตถุต่างๆ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

### แบบประเมินความสามารถในการคิดวิเคราะห์

\*\*\*\*\*

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้วกาเครื่องหมาย(X)

1. องค์ประกอบสำคัญที่ทำให้หินตะกอนมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นหินอัคนีคือข้อใด (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)

- ก. ความร้อนและความดัน
- ข. ความดันและการกัดเซาะ
- ค. การกัดเซาะและการทับถม
- ง. การหลอมเหลวและการตกผลึก

2. หินที่มีรูพรุนจะมีสมบัติในข้อใด (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)

- ก. มีความแข็งมาก
- ข. มีซากสัตว์ฝังอยู่
- ค. มีความแวววาว
- ง. ลอยน้ำได้

3. หินที่เป็นส่วนประกอบของเปลือกโลกมากที่สุดคือหินอะไร (วิเคราะห์ความสำคัญ)

- ก. หินชั้น
- ข. หินตะกอน
- ค. หินอัคนี
- ง. หินแปร

4. หินชนิดใดที่เกิดจากแมกมาที่เย็นตัวในเปลือกโลกในระดับลึก และมีผลึกขนาดใหญ่ในเนื้อหิน (วิเคราะห์ความสำคัญ)

- ก. หินแกรนิต
- ข. หินบะซอลต์
- ค. หินแอนดีไซต์
- ง. หินอบซิเดียน

5. ข้อใดต่อไปนี้อาจบอกความหมายของแมกมาได้ถูกต้อง (วิเคราะห์หลักการ)

- ก. หินหลอมละลายที่พุ่งไหลออกมาจากปล่องภูเขาไฟ
- ข. หินหลอมละลายที่เย็นตัวจับกันเป็นก้อนแข็ง
- ค. หินหลอมละลายที่อยู่ภายใต้เปลือกโลก
- ง. หินที่หลอมละลายด้วยความร้อนสูงมาก

6. นักธรณีวิทยาได้แบ่งหินออกเป็น 3 ประเภทโดยใช้สมบัติทางเคมีและสมบัติกายภาพ เป็นเกณฑ์ยกเว้นข้อใด (วิเคราะห์หลักการ)

- ก. หินแปร
  - ข. หินอัคนี
  - ค. หินหนืด
  - ง. หินตะกอน
- .....

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

**เฉลยคำตอบ**

1. ก

2. ง

3. ค

4. ง

5. ค

6. ค

.....

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

## แบบประเมินผลทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เรื่อง.....

คำชี้แจง : ให้ ผู้ประเมินขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน				คะแนน
		4	3	2	1	
1	การสังเกต					
2	การจำแนกประเภท					
3	ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป					
4	การทดลอง					
รวม						
ระดับคุณภาพ						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

...../...../.....

กลุ่มที่ประเมิน .....

สมาชิก 1. ....

2. ....

3. ....

4. ....

5. ....

## เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง

## เกณฑ์ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เกณฑ์/ รายการ ประเมิน	ระดับคะแนน			
	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การสังเกต	ใช้ประสาทสัมผัส อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง รวมกันเพื่อสัมผัส โดยตรงกับวัตถุและ บันทึกการสังเกต โดยไม่ใส่ใจความ คิดเห็นส่วนตัวของผู้ สังเกตลงไปในเรื่องที่ สังเกต ได้ข้อมูล ถูกต้องครบถ้วน	ใช้ประสาทสัมผัส อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง รวมกันเพื่อสัมผัส โดยตรงกับวัตถุและ บันทึกการสังเกต โดย ไม่ใส่ใจความคิดเห็น ส่วนตัวของผู้สังเกต ลงไปในเรื่องที่สังเกต ได้ข้อมูลถูกต้องเป็น ส่วนใหญ่	ใช้ประสาทสัมผัส อย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อสัมผัสโดยตรงกับ วัตถุและบันทึกการ สังเกต โดยไม่ใส่ใจ ความคิดเห็นส่วนตัว ของผู้สังเกตลงไป ในเรื่องที่สังเกต ได้ข้อมูล ถูกต้องเป็นบางส่วน	ใช้ประสาทสัมผัส อย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อสัมผัสโดยตรง กับวัตถุและบันทึก การสังเกต โดยไม่ใส่ใจ ความคิดเห็นส่วนตัว ของผู้สังเกตลงไป ในเรื่องที่สังเกต ได้ข้อมูล ถูกต้องบางส่วน
การจำแนก ประเภท	บอกเกณฑ์ที่ใช้ใน การจัดจำแนก ประเภทได้อย่าง เหมาะสม แบ่งวัตถุ หรือเหตุการณ์ออกเป็น กลุ่มๆ ตาม เกณฑ์ที่กำหนดได้	บอกเกณฑ์ที่ใช้ในการ จัดจำแนกประเภทได้ อย่างเหมาะสม แบ่ง วัตถุหรือเหตุการณ์ ออกเป็นกลุ่มๆ ตาม เกณฑ์ที่กำหนดได้เป็น ส่วนใหญ่	บอกเกณฑ์ที่ใช้ในการ จัดจำแนกประเภทได้ แบ่งวัตถุหรือ เหตุการณ์ออกเป็น กลุ่มๆ ตามเกณฑ์ ที่กำหนดได้บางส่วน	บอกเกณฑ์ที่ใช้ใน การจัดจำแนก ประเภทได้ แบ่งวัตถุหรือ เหตุการณ์ออกเป็น กลุ่มๆ ตามเกณฑ์ ที่กำหนดไม่ได้
ทักษะการ ตีความหมาย ข้อมูลและลง ข้อสรุป	แปลความหมาย ถูกต้องและสรุปผล สอดคล้องกับข้อมูล	แปลความหมาย ถูกต้องแต่สรุปผลไม่ สอดคล้องกับข้อมูล บางส่วน	แปลความหมาย ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ แต่สรุปผลไม่ สอดคล้องกับข้อมูล	แปลความหมาย ไม่ถูกต้องบางส่วน และไม่สรุปผล
ทักษะ การทดลอง	ดำเนินการทดลอง ตามขั้นตอน และใช้ อุปกรณ์การทดลอง ได้อย่างถูกต้อง และมี การจัดเก็บอุปกรณ์ การทดลองอย่าง เรียบร้อย	ดำเนินการทดลอง ตามขั้นตอน และใช้ อุปกรณ์การทดลอง ได้อย่างถูกต้อง แต่ขาด การจัดเก็บอุปกรณ์ การทดลองให้ เรียบร้อย	ดำเนินการทดลอง ตามขั้นตอน แต่ใช้ อุปกรณ์การทดลอง ไม่ถูกต้อง 1 อย่าง มีการจัดเก็บอุปกรณ์ การทดลองอย่าง เรียบร้อย	ดำเนินการทดลอง ตามขั้นตอน และใช้ อุปกรณ์การทดลอง ไม่ถูกต้อง 1 อย่าง และขาดการจัดเก็บ อุปกรณ์การทดลอง ให้เรียบร้อย







เกณฑ์การให้คะแนนคุณลักษณะอันพึงประสงค์

พฤติกรรม	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. ซื่อสัตย์สุจริต	มีความซื่อสัตย์ต่อตนเองทำงานที่มอบหมายด้วยตนเองโดยไม่ต้องมีครูคอยควบคุมและปฏิบัติจนเป็นนิสัย	มีความซื่อสัตย์ต่อตนเองทำงานที่มอบหมายด้วยตนเองโดยไม่ต้องมีครูคอยควบคุม	ทำงานเรียบร้อยมีวินัยในตนเองควบคุมตัวเองได้ในบางครั้ง	ไม่มีความซื่อสัตย์ต่อตนเองไม่ทำงานที่มอบหมายด้วยตนเอง
2. มีวินัย	ทำงานเรียบร้อยมีวินัยในตนเองควบคุมตัวเองได้โดยไม่ต้องมีครูควบคุมและปฏิบัติจนเป็นนิสัย	ทำงานเรียบร้อยมีวินัยในตนเองควบคุมตัวเองได้โดยไม่ต้องมีครูควบคุม	ทำงานเรียบร้อยมีวินัยในตนเองควบคุมตัวเองได้ในบางครั้ง	ทำงานไม่เรียบร้อยขาดวินัยในตนเองควบคุมตัวเองไม่ได้
3. ใฝ่เรียนรู้	มีความสนใจกระตือรือร้นตอบคำถามค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม	มีความสนใจกระตือรือร้นตอบคำถามไม่ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม	มีความสนใจกระตือรือร้นไม่ตอบคำถามไม่ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม	มีความสนใจไม่กระตือรือร้นไม่ตอบคำถามไม่ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม
4. มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจทำงานที่ได้รับมอบหมายมีความขยันมีความอดทนเพื่อให้งานสำเร็จส่งงานตรงเวลาที่กำหนด	ตั้งใจทำงานที่ได้รับมอบหมายมีความขยันส่งงานตรงเวลาที่กำหนด	ทำงานที่ได้รับมอบหมายส่งงานตรงเวลาที่กำหนดได้ในบางครั้ง	ทำงานที่ได้รับมอบหมายส่งงานไม่ตรงเวลาที่กำหนดต้องควบคุมการส่งงาน
5. มีจิตสาธารณะ	ช่วยเหลือเพื่อนรักษาความสะอาดห้องเรียนรักษาของส่วนรวมปิดไฟและพัดลมก่อนออกจากห้องเรียน	ช่วยเหลือเพื่อนรักษาความสะอาดห้องเรียนรักษาของส่วนรวมไม่ปิดไฟและพัดลมก่อนออกจากห้องเรียน	ช่วยเหลือเพื่อนรักษาความสะอาดห้องเรียนไม่รักษาของส่วนรวมไม่ปิดไฟและพัดลมก่อนออกจากห้องเรียน	ไม่ช่วยเหลือเพื่อนไม่รักษาความสะอาดห้องเรียนไม่รักษาของส่วนรวม ไม่ปิดไฟและพัดลมก่อนออกจากห้องเรียน