



# ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

## เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง



ชุดที่

1

โครงสร้างและการเปลี่ยนแปลงของโลก

รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน 4

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



นางสาวรุ่งตะวัน จิตรมิตร

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ  
โรงเรียนโยธินนุกูล สังกัดเทศบาลตำบลหนองไผ่ล้อม

## คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลงสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ชุดที่ 1 โครงสร้างและการเปลี่ยนแปลงของโลก จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศสำหรับนักเรียนและครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งนักเรียนสามารถศึกษาเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม โดยเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติจริง สามารถทำให้คิดเป็น แก้ปัญหาเป็น สร้างองค์ความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ซึ่งจะส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชุดนี้ สำเร็จลงได้เพราะคำแนะนำ ช่วยเหลือจากบุคคลหลายฝ่าย ได้มีการปรับปรุงแก้ไขจนได้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ ผู้จัดทำจึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชุดนี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้เรียน ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้เกิดผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของครูผู้สอนได้เป็นอย่างดี ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงยิ่งขึ้น

รุ่งตะวัน จิตริมิตร

## สารบัญ

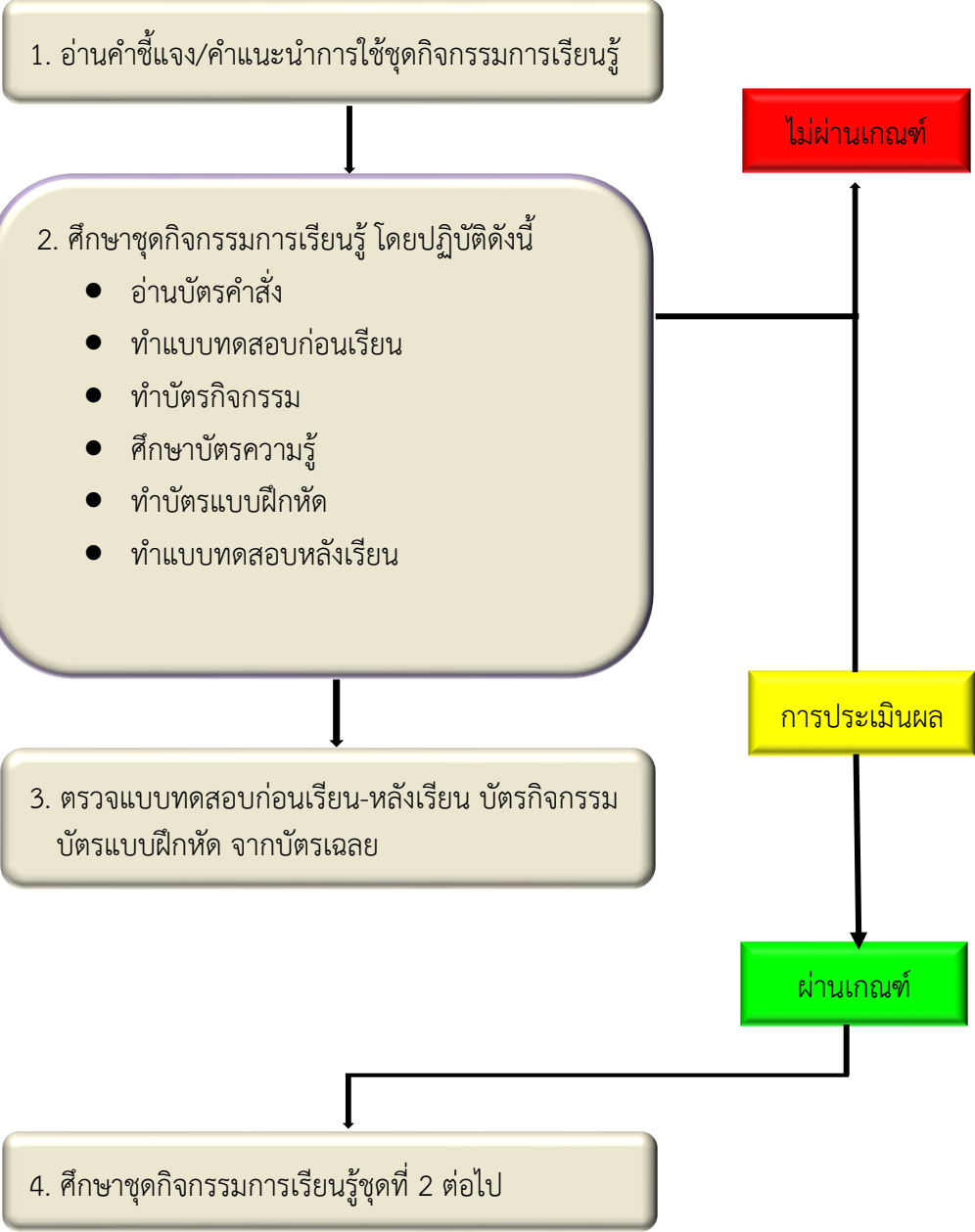
	หน้า
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	1
แผนผังแสดงขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	2
บทบาทของครู	3
บทบาทของนักเรียน	4
สาระ/มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	5
ส่วนประกอบในชุดกิจกรรมการเรียนรู้	
บัตรคำสั่ง	6
ผังมโนทัศน์	7
แบบทดสอบก่อนเรียน	8
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน	10
บัตรกิจกรรมที่ 1	11
บัตรบันทึกกิจกรรมที่ 1	12
เฉลยบัตรบันทึกกิจกรรมที่ 1	13
บัตรความรู้	14
บัตรแบบฝึกหัดที่ 1	17
เฉลยบัตรแบบฝึกหัดที่ 1	18
แบบทดสอบหลังเรียน	19
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน	21
กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน	22
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	23

## คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีทั้งหมด 4 ชุด ชุดนี้เป็นชุดที่ 1 เรื่อง โครงสร้างและการเปลี่ยนแปลงของโลก
2. ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อจะได้ทราบว่าหลังจากศึกษาชุดกิจกรรมนี้แล้วผู้เรียนได้เรียนรู้อะไรบ้าง
3. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 15 นาที ลงในกระดาษคำตอบ แล้วตรวจคำตอบจากครู เพื่อตรวจสอบความรู้ของตนเองและรวมคะแนนไว้ เพื่อเปรียบเทียบกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน
4. ศึกษาคำชี้แจงและขั้นตอนการทำกิจกรรมอย่างละเอียด
5. ปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนและศึกษาระบบการเรียนรู้เพิ่มเติม
6. ทบทวนความรู้และทำแบบฝึกหัดท้ายบท
7. ทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 15 นาที เพื่อเป็นการประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง แล้วตรวจคำตอบจากครู จากนั้นนำคะแนนที่ได้เปรียบเทียบกับคะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ผู้เรียนจะทราบความก้าวหน้าของตนเองในการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมนี้ ซึ่งนักเรียนต้องทำแบบทดสอบหลังเรียนให้ได้ 7 ข้อขึ้นไป จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์ และถ้านักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนด ให้ทบทวนเนื้อหาและแบบทดสอบหลังเรียนใหม่อีกครั้ง
8. ใช้เวลาศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมในชุดกิจกรรมนี้ จำนวน 2 ชั่วโมง



แผนผังแสดงขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้  
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง ระบบและการเปลี่ยนแปลง



### บทบาทของครู

ครูผู้ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ควรศึกษาขั้นตอนในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เข้าใจ ดังนี้

1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ภายในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 10 ข้อ โดยใช้เวลา 15 นาที และให้นักเรียนเป็นผู้ตรวจคำตอบด้วยตนเอง
2. ครูอธิบายวิธีเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
3. ครูชี้แจงบทบาทของนักเรียน ให้นักเรียนเข้าใจบทบาทของตนเอง ในการดำเนินกิจกรรม
4. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามเกี่ยวกับวิธี หรือขั้นตอน หรือบทบาทของนักเรียนตลอดจนข้อข้องใจอื่น ๆ
5. ครูดำเนินการสอนตามที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิด ความสนใจในเนื้อหาที่จะเรียน
6. ครูดำเนินการสอนตามที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้โดยคำนึงถึงความสามารถในการ รับรู้ของนักเรียน และยึดนักเรียนเป็นสำคัญ ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมที่กำหนดไว้
7. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนมา
8. ให้คำแนะนำ อธิบาย สิ่งที่นักเรียนสงสัยเกี่ยวกับบัตรกิจกรรม บัตรคำสั่ง บัตรคำถามต่าง ๆ
9. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เมื่อเรียนจบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 10 ข้อ โดยใช้เวลา 15 นาที และให้นักเรียนเป็นผู้ตรวจคำตอบด้วยตนเอง

## บทบาทของนักเรียน

### ในกรณีที่มีการแบ่งกลุ่ม

ผู้นำกลุ่มมีหน้าที่ คือ

1. ควบคุมดำเนินการประกอบกิจกรรมภายในกลุ่มให้เป็นระเบียบเรียบร้อย
2. เป็นผู้นำในการประกอบกิจกรรมกลุ่ม
3. เป็นผู้ติดต่อกับครูเมื่อพบปัญหาหรือข้อสงสัย
4. รายงานแจ้งให้ครูทราบเมื่อประกอบกิจกรรมแล้วเสร็จ
5. หลังจากสมาชิกภายในกลุ่มประกอบกิจกรรมตามแผนเสร็จแล้ว ช่วยกันตอบคำถาม ทำกิจกรรมลงในสมุดแบบฝึกหัด
6. เก็บแบบฝึกหัดจากสมาชิกภายในกลุ่มส่งครูตามกำหนดเวลา

### บทบาทของสมาชิกภายในกลุ่ม

1. ปฏิบัติกิจกรรมด้วยความตั้งใจให้ทันเวลาที่กำหนด โดยไม่ชวนเพื่อนคุยหรือเล่น
2. ตั้งใจตอบคำถามอย่างเต็มความสามารถ และปฏิบัติตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในบัตรกิจกรรม
3. ไม่ควรปรึกษาหารือกันเสียงดังเกินไป จนรบกวนกลุ่มอื่น
4. ช่วยกันเก็บวัสดุ อุปกรณ์ สื่อต่าง ๆ และจัดโต๊ะเก้าอี้ให้อยู่ในสภาพที่เรียบร้อย

### ในกรณีที่ไม่มีการแบ่งกลุ่ม ให้นักเรียนทุกคนปฏิบัติ ดังต่อไปนี้

1. นักเรียนทุกคนปฏิบัติกิจกรรมด้วยความตั้งใจ และไม่ชวนเพื่อนคุยหรือเล่น
2. ปฏิบัติตามขั้นตอนในการทำกิจกรรม ให้เสร็จตามเวลาที่กำหนด
3. ตั้งใจตอบคำถามเต็มความสามารถ และยกมือซักถาม เมื่อพบปัญหาหรือข้อสงสัย
4. ทำแบบฝึกหัดด้วยตนเองอย่างเต็มความสามารถ ไม่ลอกเลียนผู้อื่น
5. มีความตั้งใจในการทำแบบทดสอบทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนอย่างตั้งใจ
6. ช่วยกันเก็บวัสดุ อุปกรณ์ สื่อการสอน และจัดโต๊ะเก้าอี้ให้อยู่ในสภาพที่เรียบร้อย

## สาระ/มาตรฐาน/ตัวชี้วัด ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่องโครงสร้างและการเปลี่ยนแปลงของโลก

### สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

#### มาตรฐานการเรียนรู้

ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลง ภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลง ลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

#### ตัวชี้วัด

ว3.2 ม2/4 สร้างแบบจำลองที่อธิบายโครงสร้างภายในโลก ตามองค์ประกอบทางเคมีจากข้อมูลที่รวบรวมได้

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายโครงสร้างภายในโลกได้
2. สร้างแบบจำลองโครงสร้างโลกตามองค์ประกอบทางเคมีได้
3. มีความใฝ่เรียนรู้และมีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

#### สาระสำคัญ

โครงสร้างของโลก

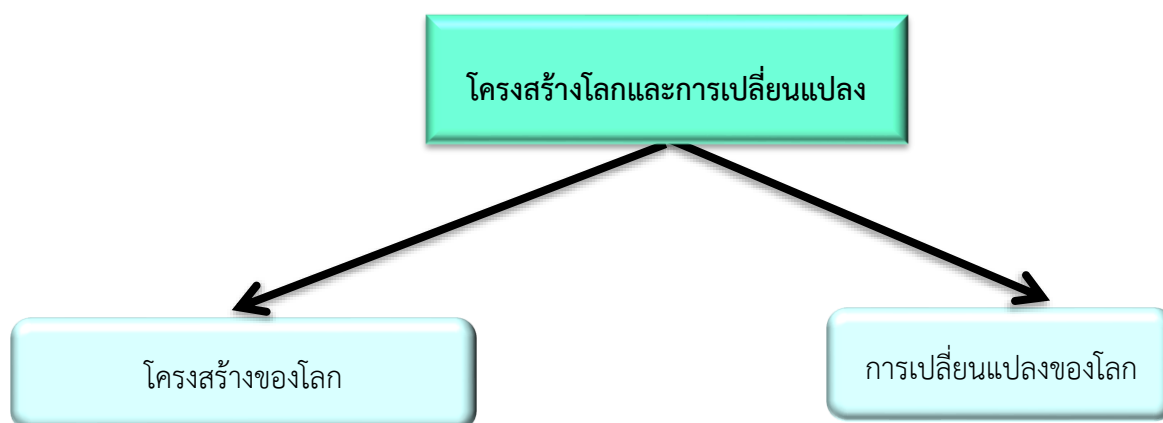


## บัตรคำสั่ง

**คำสั่ง** ประธานอ่านบัตรคำสั่งให้สมาชิกในกลุ่มทราบ แล้วปฏิบัติตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ประธานกลุ่มแจกชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง โครงสร้างและการเปลี่ยนแปลงของโลก ที่ประกอบด้วย บัตรคำสั่ง แบบทดสอบก่อนเรียน บัตรความรู้ บัตรกิจกรรม บัตรแบบฝึกหัด บัตรบันทึกกิจกรรม และแบบทดสอบหลังเรียน ให้กับสมาชิกทุกคนในกลุ่ม
2. สมาชิกทุกคนในกลุ่มทำแบบทดสอบก่อนเรียน
3. สมาชิกทุกคนร่วมมือกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการปฏิบัติกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมาย
4. สมาชิกทุกคนร่วมกันประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรมโดยการตรวจคำตอบจากบัตรเฉลย บันทึกกิจกรรมและให้คะแนนข้อที่ถูกต้องข้อละ 1 คะแนน
5. ประธานให้ทุกคนอ่านคำถามหลังทำกิจกรรม แล้วให้สมาชิกทุกคนบันทึกผลลงใน บัตรบันทึกกิจกรรม มอบกระดาษคำตอบให้กับเลขานุการกลุ่มเพื่อบันทึกผลการปฏิบัติกิจกรรม
6. เมื่อปฏิบัติกิจกรรมเรียบร้อยแล้ว ให้ทุกคนเก็บบัตรคำสั่ง บัตรความรู้ บัตรกิจกรรม บัตรแบบฝึกหัด บัตรเฉลย บัตรบันทึกผลการทำกิจกรรม และเฉลยคำถามหลังทำกิจกรรมเข้าซอง เก็บสื่อการเรียนการสอนทุกอย่างให้เรียบร้อย ส่วนแบบบันทึกผลการทำกิจกรรมให้นักเรียนเก็บเข้าแฟ้มสะสมงาน
7. สมาชิกทุกคนในกลุ่มทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยครูเป็นผู้เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน เลขานุการกลุ่มบันทึกคะแนน
8. นักเรียนควรมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง โดยปฏิบัติกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนของการเรียนรู้ที่กำหนด และไม่อ่านบัตรเฉลยก่อนปฏิบัติกิจกรรม

ผังมโนทัศน์เรื่อง โครงสร้างและการเปลี่ยนแปลง



## แบบทดสอบก่อนเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง โครงสร้างโลกและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2  
จำนวน 10 ข้อ เวลา 15 นาที

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย (X) ลงในกระดาษคำตอบ

1. โครงสร้างโลกแบ่งตามลักษณะมวลสารได้ชั้นใหญ่ๆสามชั้นอะไรบ้าง

- ก. ชั้นเปลือกโลก ใต้เปลือกโลก แก่นโลก
- ข. ชั้นเปลือกโลก เนื้อโลก ธรณีภาค
- ค. ชั้นเปลือกโลก เนื้อโลก หินหนืด
- ง. ชั้นเปลือกโลก เนื้อโลก แก่นโลก

2. เปลือกโลกภาคพื้นทวีป ประกอบไปด้วยอะไรบ้าง

- ก. ซิลิคอนและซิลิกา
- ข. ซิลิคอนและอะลูมินา
- ค. เหล็กและทองแดง
- ง. ซิลิคอนและแมกนีเซียม

3. เปลือกโลกแบ่งออกเป็น 2 บริเวณคือ

- ก. เปลือกโลกภาคพื้นทวีปและเปลือกโลกภาคพื้นน้ำ
- ข. เปลือกโลกภาคพื้นดินและเปลือกโลกภาคพื้นน้ำ
- ค. เปลือกโลกชั้นนอกและเปลือกโลกชั้นใน
- ง. เปลือกโลกภาคพื้นทวีปและเปลือกโลกใต้มหาสมุทร

4. ชั้นเนื้อโลกส่วนบนกับชั้นเปลือกโลก รวมกันเรียกว่าอะไร

- ก. แมนเทิล
- ข. ธรณีภาค
- ค. ธรณีภาคพื้นทวีป
- ง. ธรณีภาคพื้นเปลือกโลก

5. เปลือกโลกใต้มหาสมุทร ประกอบด้วยธาตุอะไรบ้าง

- ก. ซิลิคอนและแมกนีเซียม
- ข. ซิลิคอนและซิลิกา
- ค. ซิลิคอนและอะลูมินา
- ง. ซิลิคอนและเหล็ก

6. ธาตุซิลิคอนเป็นองค์ประกอบภายในโลกชั้นใด  
ก. เนื้อโลก แก่นโลก  
ข. เปลือกโลก เนื้อโลก  
ค. เปลือกโลก แก่นโลก  
ง. เปลือกโลก เนื้อโลก แก่นโลก
7. ข้อใดไม่ใช่สาเหตุที่ทำให้หินเกิดการผุพังอยู่กับที่  
ก. น้ำ  
ข. ลม  
ค. ต้นไม้  
ง. อุณหภูมิ
8. ข้อความใดแสดงความสัมพันธ์ระหว่างชีวภาคกับธรณีภาค  
ก. นักทำรังบนต้นไม้  
ข. พืชเจริญเติบโตบนดิน  
ค. มนุษย์ใช้แก๊สออกซิเจนในการหายใจ  
ง. การผุพังแล้วถูกพัดพาโดยกระแสน้ำและลม
9. การผุพังทางเคมีและการผุพังทางกายภาพแตกต่างกันในลักษณะใด  
ก. การผุพังทางเคมีใช้ระยะเวลาในการผุพังเร็วกว่าการผุพังทางกายภาพมาก  
ข. การผุพังทางเคมีมีการเปลี่ยนรูปร่างและขนาดแต่การผุพังทางกายภาพไม่เปลี่ยนแปลง  
ค. การผุพังทางเคมีขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศ แต่การผุพังทางกายภาพขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศ  
ง. การผุพังทางเคมีเกิดการเปลี่ยนแปลงทางองค์ประกอบ แต่การผุพังทางกายภาพไม่เปลี่ยนแปลงองค์ประกอบ
10. หินชนิดที่ถูกพ่นออกมานอกโลกขณะที่เกิดภูเขาไฟเรียกว่าอะไร  
ก. ลาวา  
ข. แมกมา  
ค. หินอัคนี  
ง. หินบะซอลต์

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน  
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง โครงสร้างและการเปลี่ยนแปลงของโลก

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

## บัตรกิจกรรมที่ 1

### เรื่อง โครงสร้างของโลกและการเปลี่ยนแปลง

#### จุดประสงค์การทดลอง

1. ออกแบบและสร้างแบบจำลองของโลก โดยแสดงถึงส่วนประกอบต่าง ๆ ของโลกได้

#### อุปกรณ์และสารเคมี (ต่อ 1 กลุ่ม)

- |              |        |
|--------------|--------|
| 1. ดินน้ำมัน | 3 สี   |
| 2. กระดาษ    | 1 แผ่น |
| 3. ไม้บรรทัด | 1 อัน  |

#### วิธีการทดลอง

1. ใช้วงเวียนเขียนรูปวงกลมลงบนกระดาษ โดยให้มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 เซนติเมตร จากนั้นปั้นดินน้ำมันล้อมรอบกระดาษจนเป็นทรงกลม ซึ่งจะใช้วงกลมนี้แทนจุดศูนย์กลางของโลก
2. ใช้ดินน้ำมันที่มีสีต่างจากข้อ 1 เพิ่มชั้นล้อมรอบทรงกลมที่ทำไว้แล้ว ให้ดินน้ำมันชั้นที่ 2 นี้มีความหนา 1.5 เซนติเมตร
3. ใช้ดินน้ำมันที่มีสีต่างจากข้อ 2 ทำเป็นชั้นสุดท้าย โดยกดดินน้ำมันล้อมรอบให้ดินน้ำมันบางที่สุดเท่าที่จะทำได้
4. เมื่อได้ทรงกลมที่มี 3 ชั้น แล้วใช้มีดพลาสติกแบ่งโครงสร้างของแบบจำลองออกเป็น 2 ส่วนเท่า ๆ กัน สังเกตและบันทึกผล

## บัตรบันทึกกิจกรรมที่ 1

### เรื่อง โครงสร้างและการเปลี่ยนแปลงของโลก

#### สมาชิกกลุ่ม

1. ....เลขที่.....
2. ....เลขที่.....
3. ....เลขที่.....
4. ....เลขที่.....
5. ....เลขที่.....
6. ....เลขที่.....

#### ตารางบันทึกผลการทดลอง

การทดลอง	ผลการสังเกต

#### คำถามท้ายการทดลอง

1. แบบจำลองโครงสร้างของโลกมีกี่ชั้น อะไรบ้าง  
.....  
.....
2. จากแบบจำลองที่สร้างขึ้น นักเรียนสังเกตเห็นอะไรเกี่ยวกับชั้นต่าง ๆ ที่สร้างขึ้น  
.....  
.....
3. นักเรียนคิดว่าแบบจำลองที่สร้างขึ้นแตกต่างจากโลกของเราในลักษณะใดบ้าง  
.....  
.....
4. นักเรียนคิดว่าใช้ดินน้ำมันสร้างแบบจำลองโครงสร้างของโลกเหมาะสมหรือไม่ เพราะอะไร หรือควรใช้วัสดุใดแทน  
.....  
.....

#### สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

## เฉลย บัตรบันทึกกิจกรรมที่ 1 เรื่อง โครงสร้างและการเปลี่ยนแปลงของโลก

### สมาชิกกลุ่ม

1. .... เลขที่.....
2. .... เลขที่.....
3. .... เลขที่.....
4. .... เลขที่.....
5. .... เลขที่.....
6. .... เลขที่.....

### ตารางบันทึกผลการทดลอง

การทดลอง	ผลการสังเกต

### คำถามท้ายการทดลอง

1. แบบจำลองโครงสร้างของโลกมีกี่ชั้น อะไรบ้าง  
มี 3 ชั้น คือ ชั้นเปลือกโลก เนื้อโลก และแก่นโลกจากแบบจำลองที่สร้างขึ้น นักเรียนสังเกตเห็นอะไรเกี่ยวกับชั้นต่าง ๆ ที่สร้างขึ้น
2. จากแบบจำลองที่สร้างขึ้น นักเรียนสังเกตเห็นอะไรเกี่ยวกับชั้นต่าง ๆ ที่สร้างขึ้น  
สังเกตเห็นว่าชั้นเปลือกโลกมีความบางมาก ส่วนชั้นในสุด คือ ชั้นแก่นโลกมีความหนามากที่สุด
3. นักเรียนคิดว่าแบบจำลองที่สร้างขึ้นแตกต่างจากโลกของเราในลักษณะใดบ้าง  
แบบจำลองที่สร้างขึ้นใช้วัสดุชนิดเดียวกันทุกชั้น แต่ชั้นของโลกประกอบด้วยวัสดุประเภทต่าง ๆ กัน และบางส่วนของชั้นในสุดจะมีสารหลอมเหลวอยู่ ภายใต้ความดันและความร้อนสูงมาก
4. นักเรียนคิดว่าใช้ดินน้ำมันสร้างแบบจำลองโครงสร้างของโลกเหมาะสมหรือไม่ เพราะอะไร หรือควรใช้วัสดุใดแทน  
(พิจารณาจากคำตอบนักเรียน)

### สรุปผลการทดลอง

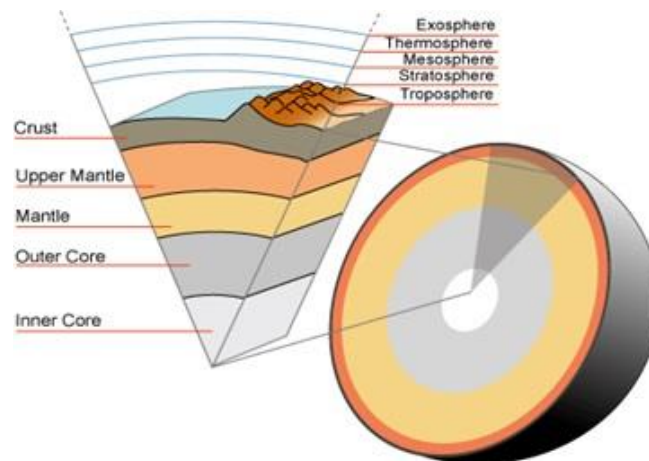
โครงสร้างของโลกแบ่งออกเป็น 3 ชั้น คือ ชั้นเปลือกโลก เนื้อโลก และแก่นโลก ซึ่งแต่ละชั้นมีลักษณะแตกต่างกัน



## บัตรความรู้ เรื่อง โครงสร้างและการเปลี่ยนแปลงของโลก

### 1. โลกและการเปลี่ยนแปลง

โลก ( Earth ) ของเราเป็นดาวเคราะห์หิน มีรูปร่างเป็นทรงกลม ๆ แบน ๆ มีเส้นผ่านศูนย์กลาง  
 แนวนอน 12,755 กิโลเมตร และเส้นผ่านศูนย์กลางแนวตั้ง 12,711 กิโลเมตร หมุนรอบตัวเองใช้เวลา  
 23 ชั่วโมง 56 นาที หมุนรอบดวงอาทิตย์ 1 รอบใช้เวลา 365.25 วัน หากมองจากอวกาศจะเห็นเป็นสี  
 น้ำเงินเนื่องจากมีน้ำเป็นส่วนประกอบเป็นส่วนใหญ่ถึง 3 ใน 4 ส่วน ลักษณะโครงสร้างของโลก  
 แบ่งเป็นชั้น ๆ ที่มีทั้งของแข็งและของเหลว ซึ่งมีประจักษ์พยานจากการที่นักวิทยาศาสตร์ทำการ  
 ทดลองทางตรง โดยการขุดเจาะเก็บตัวอย่างหินขึ้นมาวิเคราะห์ และสังเกตจากลาวาที่ทะลักขึ้นมบบน  
 ผิวโลก



ภาพที่ 1 จำลองการแบ่งโครงสร้างของโลกออกเป็นชั้นต่าง ๆ  
 ที่มา: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Earth-crust-cutaway->



ภาพที่ 2 โลกของเราเมื่อมองจากอวกาศ  
 ที่มา : <https://pxhere.com/th/photo/1262221english.png>, Jeremykemp

โลกได้ก่อกำเนิดขึ้นมาเมื่อประมาณ 4,600 ล้านปีก่อน โลกในยุคแรก ๆ นั้นเป็นของเหลวหนืดร้อน ถูกกระหน่ำชนด้วยอุกกาบาตตลอดเวลา เมื่อโลกค่อย ๆ เย็นตัวลง จะเกิดการผืนกรวมกันของวัสดุประกอบโลก โดยวัสดุน้ำหนักสูงจะจมลงสู่ศูนย์กลาง และวัสดุน้ำหนักเบาจะลอยตัวขึ้นสูงสู่วิวโลก เกิดเป็นชั้นต่าง ๆ ของโลก

### นักวิทยาศาสตร์แบ่งชั้นโลกออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ ๆ ดังนี้

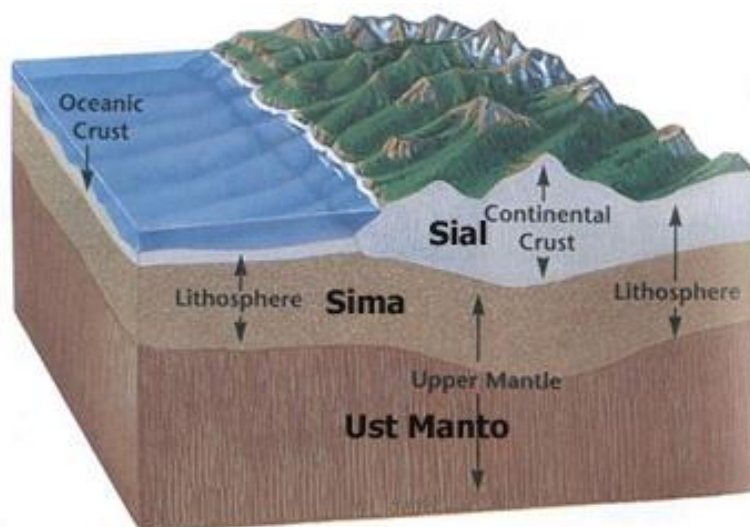
1. เปลือกโลก ( Crust ) เป็นชั้นนอกสุดของโลกที่มีความหนาประมาณ 0 - 70 กิโลเมตร ซึ่งถือว่าเป็นชั้นที่บางที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับชั้นอื่น ๆ เหมือนเปลือกไข่ไก่หรือเปลือกหัวหอม มีหน้าที่ห่อหุ้มพลังงานความร้อนของโลก และมีความสำคัญมากที่สุดเนื่องจากมีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่

โครงสร้างของเปลือกโลก 2 แบบ คือเปลือกโลกส่วนทวีป ( Continental Crust ) และเปลือกโลกส่วนมหาสมุทร ( Oceanic Crust ) เปลือกโลกส่วนที่บางที่สุดคือส่วนที่อยู่ใต้มหาสมุทร ส่วนเปลือกโลกที่หนาที่สุดคือเปลือกโลกส่วนที่รองรับทวีปที่มีเทือกเขาที่สูงที่สุดอยู่ด้วย

นอกจากนี้นักวิทยาศาสตร์ได้ศึกษาความแตกต่างเฉพาะของเปลือกโลก และแบ่งเปลือกโลกออกเป็น 2 ชั้น ตามลำดับจากผิวโลกดังนี้

เปลือกโลกชั้นบน ( Outer Crust ) ส่วนใหญ่เป็นหินไซอัล ( Sial ) ซึ่งเป็นหินแกรนิตของเปลือกโลกส่วนที่เป็นทวีป หินไซอัล ประกอบด้วยซิลิกา ( Silica ) และ อะลูมินา ( Alumina ) เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งคำว่า Sial ( Si-al ) มาจากอักษรสองตัวแรกที่เป็นชื่อของสารประกอบทั้งสองนั่นเอง

เปลือกโลกชั้นล่าง ( Inner Crust ) องค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นหินไซมา ( Sima ) ซึ่งเป็นหิน บะซอลต์ของเปลือกโลกส่วนที่เป็นท้องมหาสมุทร และอยู่ด้านล่างของหินไซอัล หินไซมาประกอบด้วยซิลิกา ( Silica ) และ แมกนีเซีย ( Magnesia )



ภาพที่ 3 แสดงลักษณะและชั้นของเปลือกโลก

ที่มา: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sial\\_ve\\_sima.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sial_ve_sima.jpg) ,

2. เนื้อโลก (Mantle) เป็นส่วนที่อยู่ถัดลงไปจากเปลือกโลก มีความหนาประมาณ 2,900 กิโลเมตร นับจากฐานล่างสุดของเปลือกโลกจนถึงตอนบนของแก่นโลก แบ่งออกเป็น 3 ชั้นคือ
- 2.1 ชั้นเนื้อโลกส่วนบน เป็นหินที่เย็นตัวแล้วและบางส่วนมีรอยแตกเนื่องจากความเปราะ ชั้นเนื้อโลกส่วนบนกับชั้นเปลือกโลก รวมตัวกันเรียกว่า “ธรณีภาค” (Lithosphere) ซึ่งมาจากรากศัพท์ภาษากรีก แปลว่าชั้นหิน ชั้นธรณีภาคมีความหนาประมาณ 100 กิโลเมตรนับจากผิวโลกลงไป
- 2.2 ชั้นฐานธรณีภาค (Asthenosphere) ชั้นเนื้อโลกถัดลงไปที่มีความลึก 100 – 700 กิโลเมตร เป็นชั้นที่มีอุณหภูมิสูงมากทำให้แร่บางส่วนหลอมละลายเป็นหินหนืด (Magma) ที่ประกอบด้วยธาตุซิลิกอน เหล็ก และอลูมิเนียม เคลื่อนที่หมุนวนอยู่ภายในโลกอย่างช้า ๆ ด้วยการพาความร้อน (Convection)
- 2.3 ชั้นเนื้อโลกส่วนล่าง (Lower Mantle) เป็นชั้นล่างสุดอยู่ที่ความลึกตั้งแต่ 700 – 2,900 กิโลเมตร เป็นชั้นที่เป็นของแข็งร้อนแน่นและหนืดกว่าตอนบน มีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นเหล็ก แมกนีเซียม และซิลิกเกต อุณหภูมิสูงตั้งแต่ประมาณ 2,250 – 4,500 องศาเซลเซียส
3. ชั้นแก่นโลก (Core) เป็นส่วนที่อยู่ลึกที่สุด มีความหนาประมาณ 3,440 กิโลเมตร แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ
- 3.1 แก่นโลกชั้นนอก (Outer Core) มีลักษณะเป็นของเหลวร้อน อุณหภูมิสูงมาก ประมาณ 4,300 - 6,200 องศาเซลเซียส มีความหนาจากผิวโลกประมาณ 2,900 – 5,000 กิโลเมตร ประกอบด้วยธาตุเหล็กและนิกเกิลในสภาพที่หลอมละลาย
- 3.2 แก่นโลกชั้นใน (Inner Core) อยู่ถัดจากแก่นโลกชั้นนอกจนถึงจุดศูนย์กลางโลก มีอุณหภูมิประมาณ 6,200 - 6,400 องศาเซลเซียส และมีความกดดันมหาศาล ทำให้ส่วนนี้จึงมีสถานะเป็นของแข็ง ประกอบด้วยธาตุเหล็กและนิกเกิลที่อยู่ในสภาพที่เป็นของแข็ง

ระบบต่าง ๆ บนโลก ประกอบด้วย ธรณีภาค (lithosphere) ได้แก่ ส่วนที่เป็น ดิน หิน แร่ อุทกภาค (hydrosphere) ได้แก่ ส่วนที่เป็นน้ำ ชีวภาค (biosphere) ได้แก่ ส่วนที่เป็นสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ และบรรยากาศ (atmosphere) ได้แก่ ส่วนที่เป็นอากาศ ระบบทั้งสี่มีความสัมพันธ์กันซึ่งกันและกัน และมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ถ้าระบบใดระบบหนึ่งเสียสมดุลไปจะส่งผลกระทบต่อระบบอื่น ๆ เช่น หากมนุษย์บุกรุกทำลายป่า ใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ในธรรมชาติอย่างฟุ่มเฟือย ไม่รู้จักวิธีหรือขาดจิตสำนึกในการอนุรักษ์ หินของเสียสิ่งปฏิกูลต่าง ๆ กลับคืนสู่ธรรมชาติ โดยขาดการบำบัดหรือไม่มีการปฏิบัติที่ดีในการลดการใช้พลาสติกหรือขยะอื่น ๆ อันจะกลายเป็นขยะที่ย่อยสลายได้ยาก ก็จะทำให้ส่วนชีวภาคเสียสมดุล เมื่อขาดป่าไม้ อันเป็นแหล่งต้นน้ำ เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าและสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ และเป็นต้นกำเนิดของวัฏจักรที่สำคัญต่าง ๆ ในระบบนิเวศ ก็จะส่งผลกระทบต่อธรณีภาค อุทกภาค และบรรยากาศ ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางภูมิอากาศ (Climate Change) ส่งผลให้เกิดภัยแล้งที่รุนแรง

## บัตรแบบฝึกหัดที่ 1

### เรื่อง โครงสร้างของโลกและการเปลี่ยนแปลง

1. โครงสร้างของโลก เมื่อแบ่งตามองค์ประกอบทางเคมีจะประกอบด้วยชั้นใดบ้าง

.....

.....

.....

2. โครงสร้างชั้นใดของโลกมีเหล็กและนิกเกิลเป็นองค์ประกอบหลัก

.....

.....

.....

3. โครงสร้างชั้นใดของโลกมีเหล็กและซิลิคอนเป็นองค์ประกอบหลัก

.....

.....

.....

4. กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาได้แก่อะไรบ้าง

.....

.....

.....

5. ผลจากการแผ่รังสีทางกายภาพของหินมีสาเหตุมาจากอะไร

.....

.....

.....

## เฉลยบัตรแบบฝึกหัดที่ 1

### เรื่อง โครงสร้างของโลกและการเปลี่ยนแปลง

1. โครงสร้างของโลก เมื่อแบ่งตามองค์ประกอบทางเคมีจะประกอบด้วยชั้นใดบ้าง  
ชั้นเปลือกโลก ชั้นเนื้อโลก และชั้นแก่นโลก
2. โครงสร้างชั้นใดของโลกมีเหล็กและนิกเกิลเป็นองค์ประกอบหลัก  
แก่นโลก
3. โครงสร้างชั้นใดของโลกมีเหล็กและซิลิคอนเป็นองค์ประกอบหลัก  
เนื้อโลก
4. กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาได้แก่อะไรบ้าง  
การกร่อน การพัดพา และการสะสมตัวของตะกอน
5. ผลจากการผุพังทางกายภาพของหินมีสาเหตุมาจากอะไร  
หินมีพื้นที่ผิวเพิ่มขึ้น

**แบบทดสอบหลังเรียน**  
**ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง โครงสร้างโลกและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**  
**จำนวน 10 ข้อ เวลา 15 นาที**

---

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย (X) ลงในกระดาษคำตอบ

1. โครงสร้างโลกแบ่งตามลักษณะมวลสารได้ชั้นใหญ่ๆสามชั้นอะไรบ้าง

ก. ชั้นเปลือกโลก ใต้เปลือกโลก แก่นโลก

ข. ชั้นเปลือกโลก เนื้อโลก ธรณีภาค

ค. ชั้นเปลือกโลก เนื้อโลก หินหนืด

ง. ชั้นเปลือกโลก เนื้อโลก แก่นโลก

2. เปลือกโลกภาคพื้นทวีป ประกอบไปด้วยอะไรบ้าง

ก. ซิลิคอนและซิลิกา

ข. ซิลิคอนและอะลูมินา

ค. เหล็กและทองแดง

ง. ซิลิคอนและแมกนีเซียม

3. เปลือกโลกแบ่งออกเป็น 2 บริเวณคือ

ก. เปลือกโลกภาคพื้นทวีปและเปลือกโลกภาคพื้นน้ำ

ข. เปลือกโลกภาคพื้นดินและเปลือกโลกภาคพื้นน้ำ

ค. เปลือกโลกชั้นนอกและเปลือกโลกชั้นใน

ง. เปลือกโลกภาคพื้นทวีปและเปลือกโลกใต้มหาสมุทร

4. ชั้นเนื้อโลกส่วนบนกับชั้นเปลือกโลก รวมกันเรียกว่าอะไร

ก. แมนเทิล

ข. ธรณีภาค

ค. ธรณีภาคพื้นทวีป

ง. ธรณีภาคพื้นเปลือกโลก

5. เปลือกโลกใต้มหาสมุทร ประกอบด้วยธาตุอะไรบ้าง

ก. ซิลิคอนและแมกนีเซียม

ข. ซิลิคอนและซิลิกา

ค. ซิลิคอนและอะลูมินา

ง. ซิลิคอนและเหล็ก

6. ธาตุซิลิคอนเป็นองค์ประกอบภายในโลกชั้นใด
  - ก. เนื้อโลก แก่นโลก
  - ข. เปลือกโลก เนื้อโลก
  - ค. เปลือกโลก แก่นโลก
  - ง. เปลือกโลก เนื้อโลก แก่นโลก
7. ข้อใดไม่สาเหตุที่ทำให้หินเกิดการผุพังอยู่กับที่
  - ก. น้ำ
  - ข. ลม
  - ค. ต้นไม้
  - ง. อุณหภูมิ
8. ข้อความใดแสดงความสัมพันธ์ระหว่างชีวภาคกับธรณีภาค
  - ก. นกทำรังบนต้นไม้
  - ข. พืชเจริญเติบโตบนดิน
  - ค. มนุษย์ใช้แก๊สออกซิเจนในการหายใจ
  - ง. การผุพังแล้วถูกพัดพาโดยกระแสน้ำและลม
9. การผุพังทางเคมีและการผุพังทางกายภาพแตกต่างกันในลักษณะใด
  - ก. การผุพังทางเคมีใช้ระยะเวลาในการผุพังเร็วกว่าการผุพังทางกายภาพมาก
  - ข. การผุพังทางเคมีมีการเปลี่ยนรูปร่างและขนาดแต่การผุพังทางกายภาพไม่เปลี่ยนแปลง
  - ค. การผุพังทางเคมีขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศ แต่การผุพังทางกายภาพขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศ
  - ง. การผุพังทางเคมีเกิดการเปลี่ยนแปลงทางองค์ประกอบ แต่การผุพังทางกายภาพไม่เปลี่ยนแปลงองค์ประกอบ
10. หินชนิดที่ถูกพ่นออกมานอกโลกขณะที่เกิดภูเขาไฟเรียกว่าอะไร
  - ก. ลาวา
  - ข. แมกมา
  - ค. หินอัคนี
  - ง. หินบะซอลต์

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน  
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง โครงสร้างและการเปลี่ยนแปลงของโลก

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



กระดาษคำตอบ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง ระบบและการเปลี่ยนแปลง

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

แบบทดสอบก่อนเรียน

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

คะแนนเต็ม	10
คะแนนที่ได้	

แบบทดสอบหลังเรียน

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

คะแนนเต็ม	10
คะแนนที่ได้	

## เอกสารและสิ่งอ้างอิง

ประดับ นาคแก้ว และดาวลัย เสริมบุญสุข. 2555. วิทยาศาสตร์ ม.2. กรุงเทพมหานคร: แม็คเอ็ดดูเคชั่น.  
พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และคณะ. 2559. คู่มือครูหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.

กรุงเทพมหานคร: พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).

ศุภาวิตา จรรยา. โลกและการเปลี่ยนแปลง. (Online). <https://www.scimath.org/lesson-earthscience/item>. สืบค้น วันที่ 23 มิถุนายน 2564.

เสกสรรค์ สุวรรณสุข. ส่วนประกอบของโลก. <http://www.kruseksan.com/book/earth4.pdf>. สืบค้น  
วันที่วันที่ 23 มิถุนายน 2564.

สุธารี คำจิ้นศรี และคณะ. มปท.. คู่มือครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. พิมพ์ครั้งที่ 2.

กรุงเทพมหานคร: อักษรเจริญทัศน์ อจท.

สุธารี คำจิ้นศรี และคณะ. มปท.. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. พิมพ์ครั้งที่ 2.

กรุงเทพมหานคร: อักษรเจริญทัศน์ อจท.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2563). หนังสือเรียนรายวิชา  
วิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการ  
เรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ สกสศ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2563). คู่มือครูรายวิชา  
วิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระ  
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ สกสศ

# รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน 4



ชุดที่

1

โครงสร้างและการเปลี่ยนแปลงของโลก

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2