

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว22102

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง โครงสร้างภายในโลก (2)

ครูผู้สอน ครูอรรถชัย ศิริวัฒนศักดิ์ดินา

ครูเอกพงศ์ วิพลชัย



โครงสร้างภายในโลก

(2)



จุดประสงค์ของบทเรียน

1. อธิบายลักษณะโครงสร้าง
ภายในโลกที่แบ่งตาม
องค์ประกอบทางเคมีจาก
แบบจำลอง



นักวิทยาศาสตร์ใช้วิธีใด
ในการศึกษาลักษณะ
ภายในโลก



ศึกษาจากประจักษ์พยานที่
ปรากฏตามธรรมชาติ และ
จากการขุดเจาะหลุมลึก



หลักฐานที่ช่วยสนับสนุนเกี่ยวกับ
ลักษณะภายในโลกมีอะไรบ้างบอก
ข้อมูลอะไร



พุน้ำร้อน หลุมขุดเจาะภายในโลก
การระเบิดของภูเขาไฟ ลักษณะของแมกมาและ
ลาวา บอกว่าภายในโลกมีอุณหภูมิและ
ความดันสูง และสสารที่อยู่ภายในโลกมีหลาย
สถานะ



เราทราบแล้วว่าสสารภายในโลกมีหลาย
สถานะ มีอุณหภูมิและความดันสูง นักเรียน
คิดว่าภายในโลกของเรามีองค์ประกอบทาง
เคมีเป็นอย่างไร



นักเรียนตอบตามความเข้าใจ
ของนักเรียน



กิจกรรมที่ 1 โครงสร้าง ภายในโลกมีลักษณะ อย่างไร



จุดประสงค์การเรียนรู้

สืบค้นและสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายลักษณะโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี



วัสดุและอุปกรณ์

วัสดุอุปกรณ์ตามทีออกแบบ



วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี
2. ร่วมกันวิเคราะห์ข้อมูล อภิปราย และลงข้อสรุปเกี่ยวกับลักษณะโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี
3. สร้างแบบจำลองลักษณะโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี และระบุนาตราส่วนที่ใช้ในการสร้างแบบจำลอง และนำเสนอแบบจำลองที่สร้างขึ้น

กิจกรรมนี้ศึกษาเกี่ยวกับ
เรื่องอะไร



ลักษณะโครงสร้างภายในโลกที่
แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี



กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์
อะไร



1. สืบค้นและสร้างแบบจำลองเพื่อ
อธิบายลักษณะโครงสร้างภายในโลก
ที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี



วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอน
โดยสรุปอย่างไร



1. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี
2. ร่วมกันวิเคราะห์ข้อมูล อภิปราย และลงข้อสรุปเกี่ยวกับลักษณะโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี



3. สร้างแบบจำลองลักษณะโครงสร้าง
ภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี
และระบุมাত্রาส่วนที่ใช้ในการสร้าง
แบบจำลอง และนำเสนอแบบจำลองที่
สร้างขึ้น



นักเรียนต้องสังเกตหรือ
รวบรวมอะไรบ้าง



รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะโครงสร้างโลก
ที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมีเพื่อนำมาสร้าง
แบบจำลอง





จุดประสงค์การเรียนรู้

สืบค้นและสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายลักษณะโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี



วัสดุและอุปกรณ์

วัสดุอุปกรณ์ตามทีออกแบบ



วิธีการดำเนินกิจกรรม

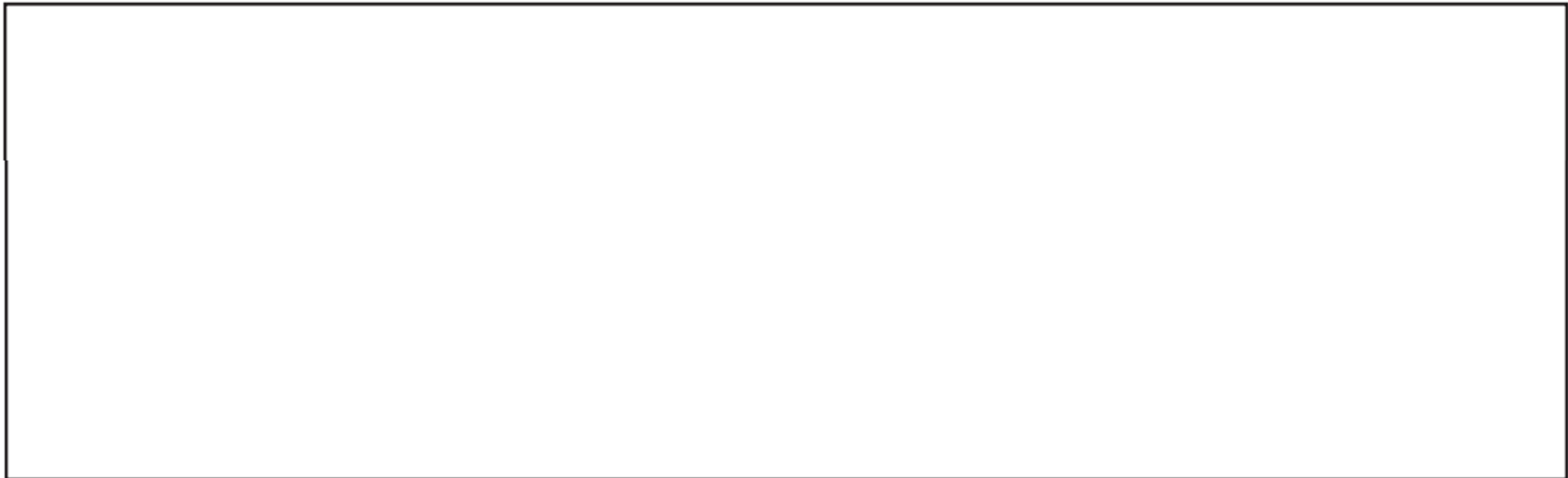
1. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี
2. ร่วมกันวิเคราะห์ข้อมูล อภิปราย และลงข้อสรุปเกี่ยวกับลักษณะโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี
3. สร้างแบบจำลองลักษณะโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี และระบุนาตราส่วนที่ใช้ในการสร้างแบบจำลอง และนำเสนอแบบจำลองที่สร้างขึ้น

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

แบบจำลองโครงสร้างภายในโลกที่สร้างขึ้น



คำถามท้ายกิจกรรม

1. โครงสร้างภายในโลกมีลักษณะ
อย่างไร เมื่อแบ่งออกตาม
องค์ประกอบทางเคมี



โครงสร้างภายในโลกเมื่อแบ่งตามองค์ประกอบทางเคมีสามารถแบ่งได้จำนวน 3 ชั้น ได้แก่ เปลือกโลก เนื้อโลกและแก่นโลก

- เปลือกโลกมีองค์ประกอบหลักเป็นสารประกอบของธาตุซิลิคอน อลูมิเนียม และออกซิเจน
- เนื้อโลกมีองค์ประกอบเป็นสารประกอบของธาตุซิลิคอน แมกนีเซียม เหล็ก และออกซิเจน
- แก่นโลกมีองค์ประกอบเป็นธาตุเหล็กและนิกเกิล



2. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร



โครงสร้างภายในโลกแบ่งตาม
องค์ประกอบทางเคมีได้เป็น 3 ชั้น ได้แก่
เปลือกโลก เนื้อโลก และแก่นโลก ทั้ง 3 ชั้น
นี้มีองค์ประกอบทางเคมีทั้งที่เหมือนและ
แตกต่างกัน



ใบความรู้ที่ 2

ลักษณะโครงสร้างภายในโลก

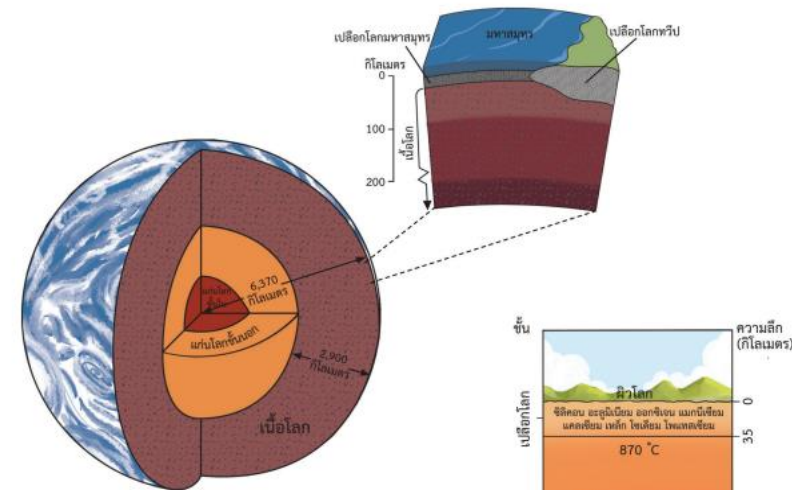
ที่แบ่งตามองค์ประกอบ

ทางเคมี

ใบความรู้ที่ 2

ลักษณะโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี

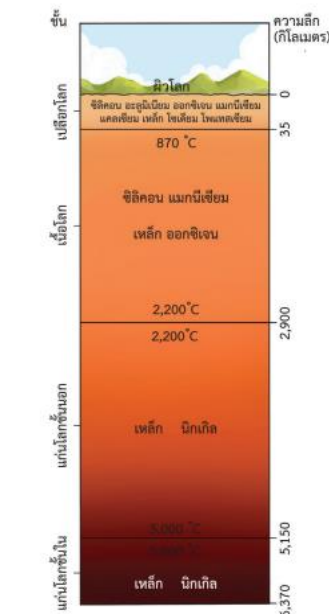
การแบ่งโครงสร้างภายในโลกตามองค์ประกอบทางเคมีโดยพิจารณาจากธาตุและสารประกอบทางเคมี สามารถแบ่งได้ 3 ชั้น ได้แก่ เปลือกโลก เนื้อโลก และแก่นโลก ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 โครงสร้างภายในโลก

เปลือกโลก (crust)

เปลือกโลกเป็นชั้นนอกสุดของโลก ประกอบด้วยสารประกอบของธาตุซิลิคอน อะลูมิเนียม และออกซิเจน เป็นหลัก นอกจากนี้ยังพบสารประกอบของธาตุแมกนีเซียม แคลเซียม เหล็ก โซเดียม และโพแทสเซียม องค์ประกอบทางเคมีของเปลือกโลกแสดงดังภาพที่ 5 เปลือกโลกมีความหนาตั้งแต่ 5-70 กิโลเมตร แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ เปลือกโลกทวีป (continental crust) และเปลือกโลกมหาสมุทร (oceanic crust) เปลือกโลกทวีปมีความหนาตั้งแต่ 35-70 กิโลเมตร ประกอบด้วยสารประกอบของธาตุซิลิคอน อะลูมิเนียม และออกซิเจน เป็นหลัก



ภาพที่ 5 องค์ประกอบทางเคมีและอุณหภูมิภายในชั้นต่าง ๆ ของโลก (การแสดงความลึกในภาพไม่ได้เป็นไปตามมาตราส่วน)

ศึกษาในหัวข้อต่อไปนี้

ศึกษาเปลือกโลกแบ่งออกเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง และแต่ละประเภทมีองค์ประกอบทางเคมีเป็นอย่างไร

เนื้อโลกมีองค์ประกอบทางเคมีเป็นอย่างไร

ศึกษาในหัวข้อต่อไปนี้

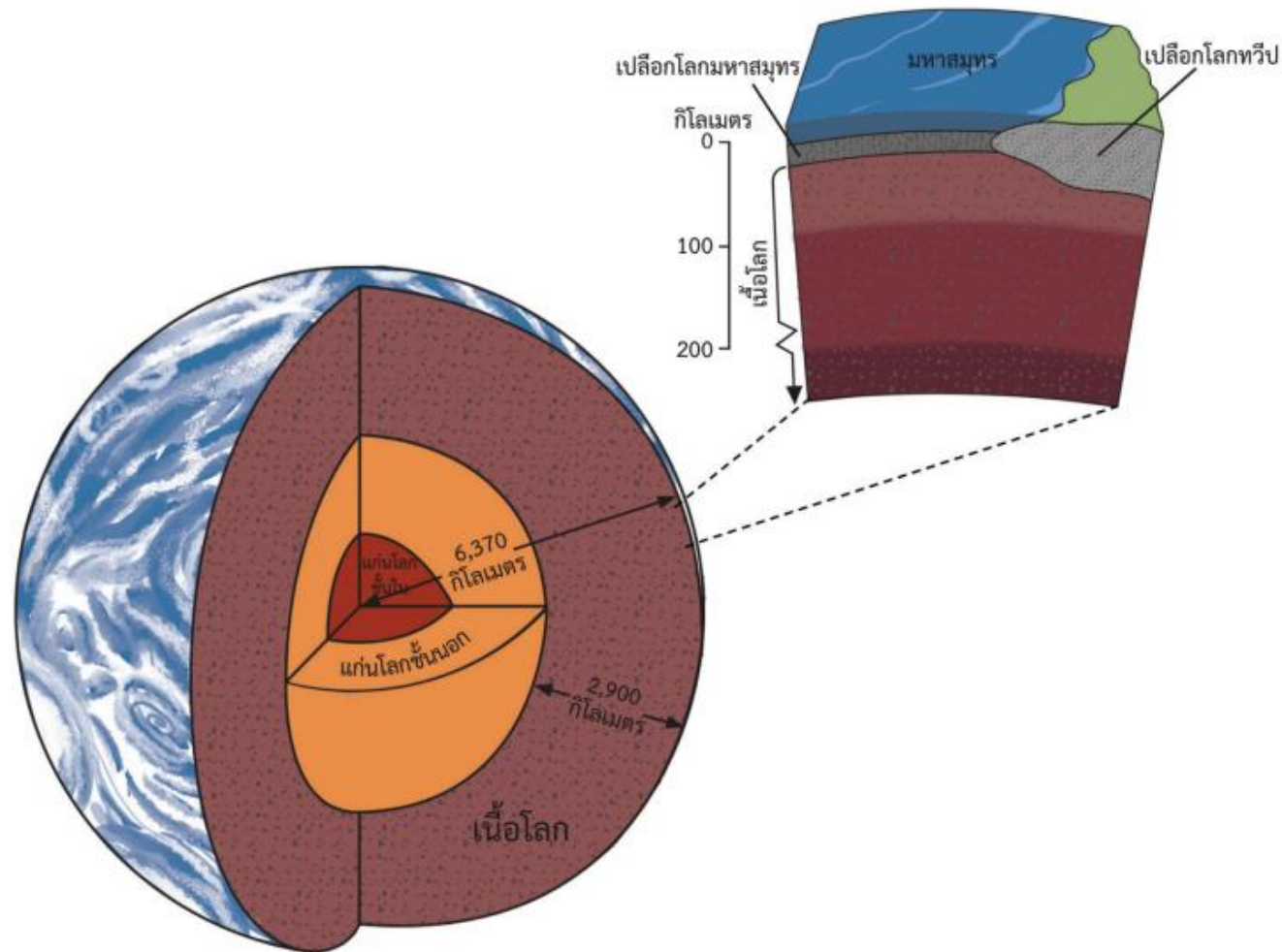
แก่นโลกแบ่งออกเป็นกี่ชั้นย่อย อะไรบ้าง และแต่ละชั้นย่อย
มีสถานะและเมืองค้ประกอบทางเคมีเป็นอย่างไร

เปลือกโลก เนื้อโลก และแก่นโลกมีอุณหภูมิ ความดัน
ความหนาแน่น และความหนาของแต่ละชั้นเหมือนหรือ
แตกต่างกันอย่างไร

ใบความรู้ที่ 2

ลักษณะโครงสร้างภายในโลกที่แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี

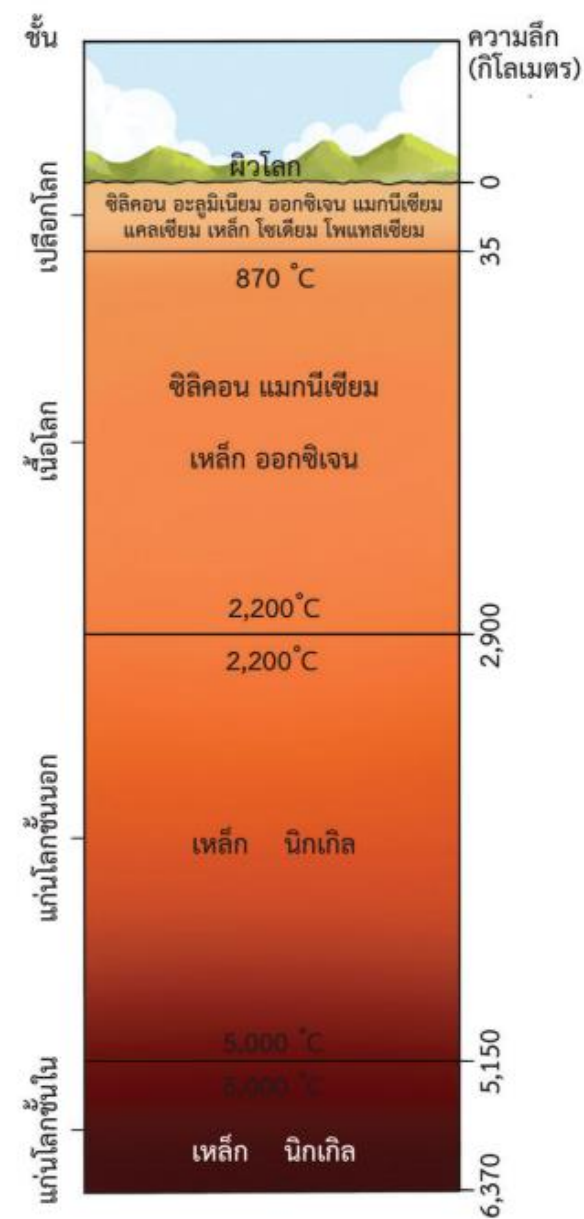
การแบ่งโครงสร้างภายในโลกตามองค์ประกอบทางเคมีโดยพิจารณาจากธาตุและสารประกอบทางเคมี สามารถแบ่งได้ 3 ชั้น ได้แก่ เปลือกโลก เนื้อโลก และแก่นโลก ดังภาพที่ 4



เปลือกโลก (crust)

เปลือกโลกเป็นชั้นนอกสุดของโลก ประกอบด้วยสารประกอบของธาตุซิลิคอน อะลูมิเนียม และออกซิเจน เป็นหลัก นอกจากนี้ยังพบสารประกอบของธาตุแมกนีเซียม แคลเซียม เหล็ก โซเดียม โพแทสเซียม และโพแทสเซียม องค์ประกอบทางเคมีของเปลือกโลกแสดงดังภาพที่ 5

เปลือกโลกมีความหนาตั้งแต่ 5-70 กิโลเมตร แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ เปลือกโลกทวีป (continental crust) และเปลือกโลกมหาสมุทร (oceanic crust) เปลือกโลกทวีปมีความหนาตั้งแต่ 35-70 กิโลเมตร ประกอบด้วยสารประกอบของธาตุซิลิคอน อะลูมิเนียม และออกซิเจน เป็นหลัก



ภาพที่ 5 องค์ประกอบทางเคมีและอุณหภูมิภายในชั้นต่าง ๆ ของโลก (การแสดงระยะความลึกในภาพไม่ได้เป็นไปตามมาตราส่วน)

เปลือกโลกมหาสมุทรเป็นเปลือกโลกที่อยู่ใต้มหาสมุทรต่าง ๆ มีความหนาตั้งแต่ 5-10 กิโลเมตร ประกอบด้วยสารประกอบของธาตุซิลิโคน แมกนีเซียม และออกซิเจน เป็นหลัก

เนื้อโลก (mantle)

เนื้อโลกเป็นชั้นที่อยู่ถัดจากเปลือกโลกลึกลงไปด้านใน ประกอบด้วยสารประกอบของธาตุซิลิโคน แมกนีเซียม เหล็ก และออกซิเจน มีความหนาประมาณ 2,900 กิโลเมตร บางส่วนของเนื้อโลกที่ระดับความลึกจากผิวโลกประมาณ 100 กิโลเมตร มีแมกมาปนอยู่ เนื้อโลกบริเวณที่อยู่ใกล้กับเปลือกโลกมีอุณหภูมิประมาณ 870 องศาเซลเซียส ส่วนเนื้อโลกบริเวณที่อยู่ใกล้กับแก่นโลกมีอุณหภูมิประมาณ 2,200 องศาเซลเซียส บริเวณเนื้อโลกมีความดันสูงกว่าบริเวณเปลือกโลก

แก่นโลก (core)

แก่นโลกเป็นชั้นในสุดของโลก ประกอบด้วยโลหะผสมของธาตุเหล็กและนิกเกิล แก่นโลกมีความหนาประมาณ 3,470 กิโลเมตร แบ่งออกเป็น 2 ชั้น คือ แก่นโลกชั้นนอก (outer core) และแก่นโลกชั้นใน (inner core)

แก่นโลกชั้นนอก มีความหนาประมาณ 2,250 กิโลเมตร มีสถานะเป็นของเหลว มีอุณหภูมิตั้งแต่ 2,200-5,000 องศาเซลเซียส และแก่นโลกชั้นในมีความหนาประมาณ 1,220 กิโลเมตร มีสถานะเป็นของแข็ง มีอุณหภูมิประมาณ 5,000 องศาเซลเซียส บริเวณแก่นโลกมีความดันสูงกว่าบริเวณเนื้อโลกและเปลือกโลก ตามลำดับ

ยิ่งลึกลงไปจากผิวโลก โครงสร้างโลกแต่ละชั้นนอกจากจะมีอุณหภูมิและความดันที่สูงขึ้นตามลำดับแล้ว ความหนาแน่นของสสารภายในชั้นต่าง ๆ ยังมีค่าสูงขึ้นตามลำดับเช่นเดียวกัน ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 1 แสดงความหนาแน่นของสสารภายในชั้นต่าง ๆ ของโลก

โครงสร้างภายในโลก	ความหนาแน่น (g/cm ³)
เปลือกโลก	2.2-2.9
เนื้อโลก	3.4-5.6
แก่นโลกชั้นนอก	9.9-12.2
แก่นโลกชั้นใน	12.8-13.1

ที่มา : <https://pubs.usgs.gov/gip/interior/>

คำถามท้ายกิจกรรม

1. เปลือกโลกแบ่งออกเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง
และแต่ละประเภทมีองค์ประกอบทางเคมี
เป็นอย่างไร



ภายในโลกเปลือกโลกแบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่

เปลือกโลกทวีปและเปลือกโลกมหาสมุทร

- เปลือกโลกทวีปประกอบด้วยสารประกอบของธาตุซิลิคอน อะลูมิเนียม และออกซิเจนเป็นหลัก
- เปลือกโลกมหาสมุทรประกอบด้วยสารประกอบของธาตุซิลิคอน แมกนีเซียม และออกซิเจนเป็นหลัก



2. เนื้อโลกมีองค์ประกอบทางเคมี เป็นอย่างไร



เนื้อโลกมีองค์ประกอบทางเคมีเป็น
สารประกอบของธาตุซิลิคอน แมกนีเซียม
เหล็ก และออกซิเจน



3. แก่นโลกแบ่งออกเป็นกี่ชั้นย่อย
อะไรบ้าง และแต่ละชั้นย่อยมีสถานะ
และมีองค์ประกอบทางเคมีเป็นอย่างไร



แก่นโลกแบ่งเป็น 2 ชั้นย่อย ได้แก่ แก่นโลกชั้นนอก
และแก่นโลกชั้นใน แก่นโลกชั้นนอกมีสถานะเป็น
ของเหลว ส่วนแก่นโลกชั้นในมีสถานะเป็นของแข็ง
ทั้ง 2 ชั้นย่อยจะมีองค์ประกอบทางเคมีเหมือนกัน
คือเป็นโลหะผสมของธาตุเหล็กและนิกเกิล



4. เปลือกโลก เนื้อโลก และแก่นโลก
มีอุณหภูมิ ความดัน ความหนาแน่น
และความหนาของแต่ละชั้น เหมือนหรือ
แตกต่างกันอย่างไร



โครงสร้างโลกแต่ละชั้นมีอุณหภูมิ ความดัน
ความหนาแน่น และความหนาแตกต่างกัน
โดยเรียงลำดับอุณหภูมิ ความดัน ความหนาแน่น
และความหนาของแต่ละชั้น จากมากที่สุดไปหา
น้อยที่สุด ได้แก่ แก่นโลก เนื้อโลก และเปลือกโลก
ตามลำดับ



สรุปบทเรียน



โครงสร้างภายในโลกแบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี ได้อย่างไร

- โครงสร้างภายในโลกแบ่งตามองค์ประกอบทางเคมีได้เป็น 3 ชั้น ได้แก่ เปลือกโลก เนื้อโลก และแก่นโลก แต่ละชั้นมีองค์ประกอบทางเคมีทั้งที่เหมือนและแตกต่างกัน



เปลือกโลกเป็นโครงสร้างที่อยู่ส่วนใดของโครงสร้าง
ภายในโลก พบสารประกอบอะไรบ้าง

- เปลือกโลก ชั้นนอกสุด ประกอบด้วยสารประกอบ
ของธาตุซิลิคอน อะลูมิเนียม และออกซิเจนเป็นหลัก
นอกจากนี้ยังพบสารประกอบของธาตุแมกนีเซียม
แคลเซียม เหล็ก โซเดียม และโพแทสเซียม



เนื้อโลกเป็นโครงสร้างที่อยู่ส่วนใดของโครงสร้าง
ภายในโลก พบสารประกอบอะไรบ้าง

- เนื้อโลก ชั้นถัดจากเปลือกโลกลึกเข้าไปด้านใน
ประกอบด้วยสารประกอบของธาตุซิลิคอน แมกนีเซียม
และออกซิเจน



แก่นโลกเป็นโครงสร้างที่อยู่ส่วนใดของโครงสร้าง
ภายในโลก พบสารประกอบอะไรบ้าง

- แก่นโลก ชั้นถัดจากเนื้อโลกเป็นชั้นในสุดของโลก
ประกอบด้วยสารประกอบของธาตุเหล็ก และนิกเกิล



ถ้าเรียงลำดับโครงสร้างภายในโลกตามอุณหภูมิ ความดัน ความหนาแน่น และความหนาของแต่ละชั้น จากมากที่สุด ไปน้อยที่สุด จะเรียงได้อย่างไร

- เรียงลำดับได้เป็น แก่นโลก เนื้อโลก และเปลือกโลก ตามลำดับ



บทเรียนครั้งต่อไป

เรื่อง การผูกพันอยู่กับที่
ทางกายภาพของหิน (1)

เอกสารที่ต้องเตรียม

ใบกิจกรรมที่ 1 การผูกฟองกับที่ ทางกายภาพของหินเกิดขึ้น ได้อย่างไร



(สามารถดาวน์โหลดได้ที่ www.dltv.ac.th)

ใบกิจกรรมที่ 1

การผูกฟองกับที่ทางกายภาพของหินเกิดขึ้นได้อย่างไร



จุดประสงค์

1. อธิบายกระบวนการผูกฟองกับที่ทางกายภาพของหินจากแบบจำลอง
2. บอกปัจจัยที่ทำให้หินเกิดการผูกฟองกับที่ทางกายภาพ
3. บอกผลของการผูกฟองกับที่ทางกายภาพของหินที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง



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. ข้อนพลาสติกหรือแท่งไม้สำหรับคนसारผสม | 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 โยละ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วใช้ยางรัดของมัดบริเวณปากลูกโป่งทั้ง 2 ใบ ให้แน่น
2. นำปลายดินสอเจาะรูที่บริเวณกึ่งกลางของก้นแก้วน้ำ จำนวน 2 ใบ
3. นำลูกโป่งจากข้อที่ 1 ใส่ลงในแก้วแต่ละใบ จัดวางให้ปากลูกโป่งอยู่ที่ตำแหน่งก้นแก้วน้ำ แล้วใช้ปลายดินสอค่อย ๆ ดันปากลูกโป่งให้ไหลพ้นออกจากรูที่เจาะไว้ที่ก้นแก้วน้ำ
4. ใช้ดินน้ำมันกดปิดทับปากลูกโป่งที่ดันออกมาจากก้นแก้วน้ำให้แน่น

เอกสารที่ต้องเตรียม

ใบงานที่ 1 การผูกอยู่กับที่
ทางกายภาพของหินเกิดขึ้น
ได้อย่างไร



(สามารถดาวน์โหลดได้ที่ www.dltv.ac.th)

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

1) การตั้งสมมติฐาน

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

2) ตัวแปรต้น

.....
.....

3) ตัวแปรตาม

.....
.....

4) ตัวแปรควบคุม

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

ตารางที่ 1 แสดงการเปลี่ยนแปลงของชุดการทดลองทั้ง 2 ชุด

ชุดการทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
แก้วน้ำที่นำไปวางไว้ที่ช่องแช่แข็ง

