

คู่มือเรียน-สอบ



แนวข้อสอบพร้อมเฉลย
อย่างละเอียด

วิทยาศาสตร์

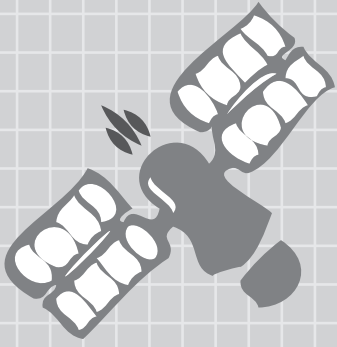
โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ม.ปลาย

สำหรับเตรียมสอบ ม.ปลายและสอบเข้ามหาวิทยาลัย

คมกฤษณ์ ตินฉินดา กศบ.(ฟิสิกส์) อาจารย์ชำนาญการพิเศษ (คศ.3)

ตรงตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์



โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ น.ปลาย

สำหรับเตรียมสอบ น.ปลาย และสอบเข้ามหาวิทยาลัย

คมกฤษณ์ ดิณจินดา กศบ.(ฟิสิกส์) อาจารย์ชำนาญการพิเศษ (คศ.3)

ตรงตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์



เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ม.ปลาย

ผู้เขียน : อ.คมกฤษณ์ ตินจินดา
บรรณาธิการ : จันทรีจิรา มีนิลดี
บรรณาธิการบริหาร : กรรภัทร์ สุทธิธิดารา

ราคา 99 บาท

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

National Library of Thailand Cataloging in Publication Data.

อ.คมกฤษณ์ ตินจินดา.

โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ม.ปลาย.- นนทบุรี : ริงค์ บียอนด์, 2556.

160 หน้า.

1. ดาราศาสตร์. I. ชื่อเรื่อง.

520

ISBN 885-909-930-521-1

สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537 โดยบริษัท ริงค์ บียอนด์ บุ๊คส์ จำกัด

ห้ามลอกเลียนไม่ว่าส่วนใดส่วนหนึ่งของหนังสือเล่มนี้ ไม่ว่ารูปแบบใดๆ นอกจากจะได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้จัดพิมพ์เท่านั้น

ฝ่ายผลิต

จัดรูปเล่ม : Evolution Art ออกแบบปก : Evolution Art

ภาพประกอบ : สุธีกร สุรฤทธิ์เดชชาชัย

ประสานงานการผลิต : พิษณุภรณ์ สุรฤทธิ์เดชชาชัย

แผนกตรวจสอบคุณภาพสินค้า : พัฒนา ธรรมนิยาม, ฉัตรชนก แก้วจันทร์

จัดพิมพ์โดย : บริษัท ริงค์ บียอนด์ บุ๊คส์ จำกัด



200 หมู่ 4 ชั้น 19 ห้อง 1903A จัสมินอินเตอร์เนชั่นแนลทาวเวอร์
ถ.แจ้งวัฒนะ ต.ปากเกร็ด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี ประเทศไทย 11120
โทรศัพท์ 0-2962-1081-3 (อัตโนมัติ 10 คู่สาย) โทรสาร 0-2962-1084
เสนองานเขียน/งานแปล/งานวาดได้ที่ www.thinkbeyondbook.com

จัดจำหน่ายทั่วประเทศโดย : บริษัท ไอดีซี พรีเมียร์ จำกัด

200 หมู่ 4 ชั้น 19 ห้อง 1901 จัสมินอินเตอร์เนชั่นแนลทาวเวอร์
ถ.แจ้งวัฒนะ ต.ปากเกร็ด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี ประเทศไทย 11120
โทรศัพท์ 0-2962-1081-3 (อัตโนมัติ 10 คู่สาย) โทรสาร 0-2962-1084

สำหรับร้านค้าและตัวแทนจำหน่าย :

โทรศัพท์ 0-2962-1081-3 ต่อ 112-114 โทรสาร 0-2962-1084

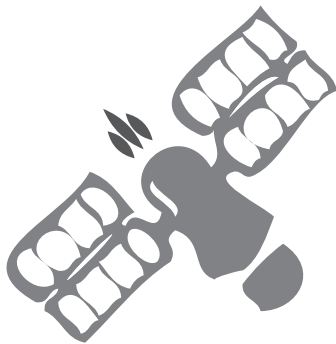
สมาชิกสัมพันธ์ :

โทรศัพท์ 0-2962-1081-3 ต่อ 601

คำนำ

หนังสือโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ เล่มนี้ทำขึ้นสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายที่กำลังเตรียมตัวสอบ O-NET วิทยาศาสตร์ (โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ) ของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (สทศ.) เพื่อคัดเลือกเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัย ภายในเล่มประกอบด้วยสรุปเนื้อหาสาระตามมาตรฐานตัวชี้วัดข้อสอบ และแนวข้อสอบตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.4 - ม.6)

ด้วยความปรารถนาดี
คมกฤษณ์ ดิณจินดา





สารบัญ

1 โลกและการเปลี่ยนแปลง	5
2 ธรณีภาค	42
3 ธรณีประวัติ	58
4 ดาวฤกษ์	65
5 เอกภพ	79
6 เทคโนโลยีอวกาศ	107
7 แนวข้อสอบโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ	119
8. อภิธานศัพท์	130
9. เฉลยแนวข้อสอบ	141



Chapter 1

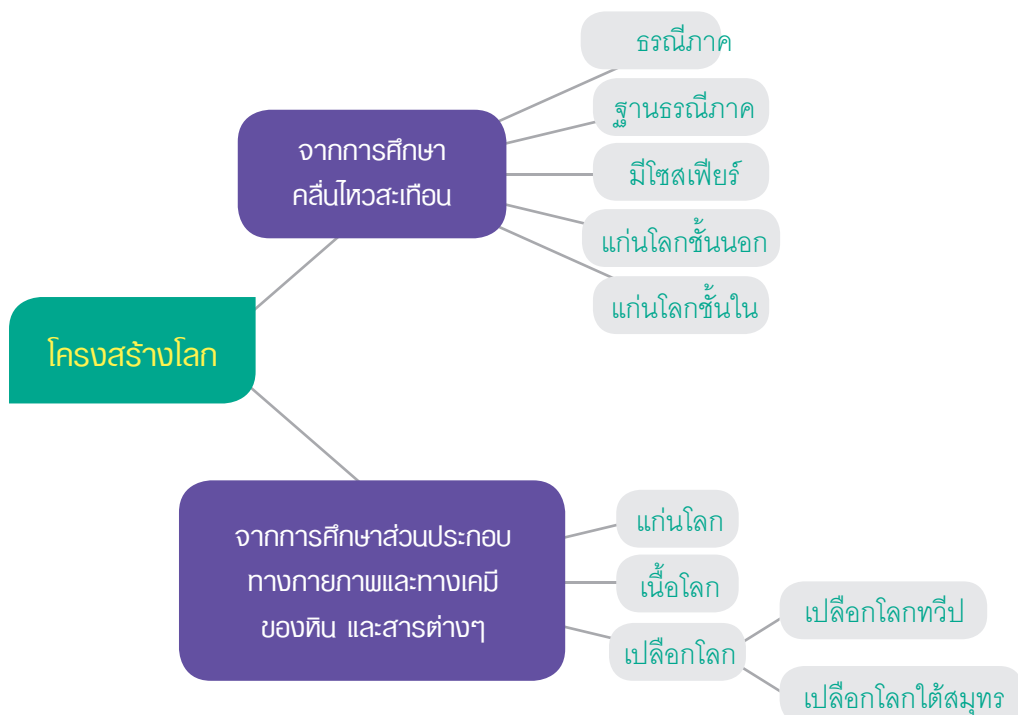
โลกและการเปลี่ยนแปลง

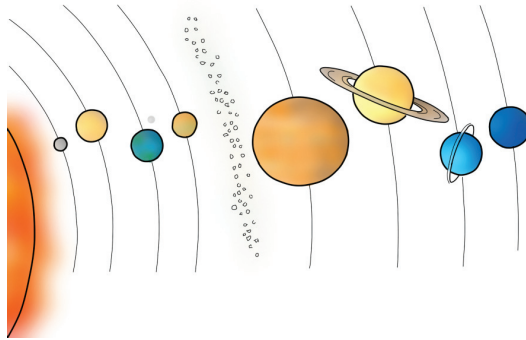


โครงสร้างโลก

โลก

- ★ เป็นดาวเคราะห์ดวงหนึ่งในระบบสุริยะ
- ★ เกิดขึ้นเมื่อ 4,600 ล้านปีมาแล้ว





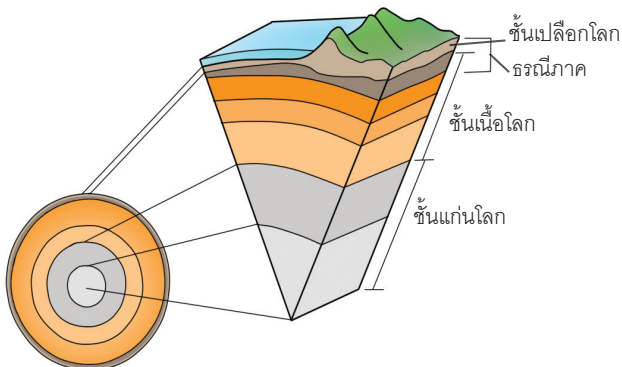
ระบบสุริยะ =

- ★ ประกอบด้วยดวงอาทิตย์ และดาวเคราะห์ต่างๆ
- ★ เกิดจากการหมุนวนของฝุ่นและแก๊สในอวกาศ(เนบิวลา) ที่ยุบตัวและรวมกันเนื่องจากแรงโน้มถ่วงระหว่างมวลของฝุ่นและแก๊ส



โครงสร้างของโลก

แบ่งตามลักษณะมวลสารเป็นชั้นใหญ่ๆ 3 ชั้น ดังนี้





1. ชั้นเปลือกโลก (Crust) ผิวด้านนอกที่ปกคลุมโลกแบ่งเป็น

1.1 เปลือกโลกภาคพื้นทวีป หมายถึง ส่วนที่เป็นแผ่นดินทั้งหมด ประกอบด้วย ซิลิกา และอลูมินาเป็นส่วนใหญ่

1.2 เปลือกโลกใต้มหาสมุทร หมายถึง ส่วนที่ปกคลุมด้วยน้ำ ประกอบด้วย ซิลิกา และแมกนีเซียมเป็นส่วนใหญ่



2. ชั้นเนื้อโลก (Mantle) เป็นชั้นที่อยู่ถัดลงไปจากชั้นเปลือกโลก ส่วนมากเป็นของแข็ง ลึกประมาณ 2,900 กิโลเมตร ส่วนบนเป็นหินที่เย็นตัวแล้ว

ธรณีภาค (Lithosphere) = ชั้นเนื้อโลกส่วนบน + ชั้นเปลือกโลก

ธรณีภาค (Lithosphere) : หนาประมาณ 100 กิโลเมตร

ฐานธรณีภาค (Asthenosphere) : หินหลอมเหลวร้อน หรือ หินหนืด (Magma) ลึก 100 - 350 กิโลเมตร ชั้นของแข็งร้อน แน่น และหนืดมาก มีอุณหภูมิประมาณ 2,250 - 4,500°C ลึกประมาณ 350 - 2,900 กิโลเมตร

3. ชั้นแกนโลก (Core) ลึกจากผิวโลก 2,900 กิโลเมตร แบ่งเป็น 2 ส่วน

3.1 แก่นโลกชั้นนอก หนา 2,900 - 5,100 กิโลเมตร ประกอบด้วยโลหะเหล็ก และ นิกเกิลเหลวร้อนเป็นส่วนใหญ่

3.2 แก่นโลกชั้นใน อยู่ในสภาพของแข็ง เนื่องจากมีความดัน และอุณหภูมิสูงมาก ถึงประมาณ 6,000 °C





การศึกษาโครงสร้างโลก เราสามารถศึกษาคลิ้นไหวสะท้อนได้จากข้อมูลศึกษาได้ดังนี้

ข้อมูลการศึกษาโครงสร้างโลกจากคลื่นไหวสะเทือน



- 1) ถ้าภายในโลกประกอบด้วยของแข็งที่เป็นเนื้อเดียวกันตลอด คลื่น P และ S จะเคลื่อนที่จากผิวโลกไปยังแก่นโลกในลักษณะ **คลื่น P และ S จะเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วคงตัว**
- 2) ณ ที่ความลึกประมาณ 660 และ 5,140 กิโลเมตร จากผิวโลก คลื่น P และ S มีความเร็วเพิ่มขึ้นโดยฉับพลัน
- 3) ที่ระดับความลึกประมาณ 2,900 กิโลเมตร จากผิวโลก ความเร็วของคลื่น P และ S ลดลงอย่างมาก และคลื่น S ไม่สามารถเคลื่อนที่ต่อไปได้ ณ ระดับความลึกดังกล่าว เพราะเป็นรอยต่อระหว่างชั้นมีไฮโดรเจนที่มีสถานะเป็นของแข็ง และแก่นโลกชั้นนอกที่มีสถานะเป็นของเหลว
- 4) ที่ระดับความลึกประมาณ 5,140 กิโลเมตร จากผิวโลก คลื่น P มีความเร็วเพิ่มขึ้นอย่างมาก และเกิดคลื่น S เคลื่อนที่เข้าสู่แก่นโลกชั้นใน ซึ่งมีสถานะเป็นของแข็ง
- 5) ในชั้น **ฐานธรณีภาค** ช่วงระดับความลึก ประมาณ 100-400 กิโลเมตร เป็นชั้นที่ทั้งคลื่น P และ คลื่น S มีความเร็วลดลง และเคลื่อนที่ด้วยอัตราความเร็วที่ไม่แน่นอน ชั้นดังกล่าวเรียกว่า low velocity zone





นักวิทยาศาสตร์ได้พยายามทำการสำรวจศึกษาโลกหลายวิธีทั้งทางตรงและทางอ้อม ในการศึกษาโครงสร้างโลกจากคลื่นไหวสะเทือนที่เคลื่อนที่ผ่านโลก เป็นการศึกษาโครงสร้างโลกทางอ้อมโดยใช้สมบัติของคลื่นไหวสะเทือนที่สำคัญ คลื่น P สามารถเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางได้ทุกสถานะ และมีความเร็วมากกว่าคลื่น S ส่วนคลื่น S สามารถเคลื่อนที่ผ่านได้เฉพาะตัวกลางที่เป็นของแข็งเท่านั้น และเมื่อคลื่นไหวสะเทือนเคลื่อนที่ผ่านส่วนต่างๆ ของโลกจะเกิดการหักเห และ/ หรือ สะท้อนตรงบริเวณรอยต่อของชั้นโครงสร้างโลก ที่ประกอบด้วยหินและสารที่มีสมบัติที่แตกต่างกันจึงทำให้สามารถวิเคราะห์หาโครงสร้างโลกได้ หลักฐานคลื่นไหวสะเทือนที่ตรวจวัดได้สามารถแบ่งโครงสร้างโลกได้เป็น ธรณีภาค ฐานธรณีภาค มีโซสเฟียร์ แก่นโลกชั้นนอก และแก่นโลกชั้นใน



4. คลื่นไหวสะเทือน (Seismic Wave)

เป็นคลื่นที่ถ่ายทอดพลังงานผ่านภายในโลก อาจเกิดจากแผ่นดินไหว การระเบิด หรือกิจกรรมอื่นๆ ที่ก่อให้เกิดคลื่นความถี่ต่ำคลื่นไหวสะเทือนอาจถูกตรวจรับได้ด้วย Seismograph Geophone ความเร็วของการกระจายของคลื่นมีความสัมพันธ์กับความหนาแน่น และความยืดหยุ่นเนื่องจากความหนาแน่นเพิ่มสูงขึ้นในชั้นหินระดับลึกจึงมีแนวโน้มสูงกว่าความเร็วคลื่นบริเวณผิวโลก

คลื่นไหวสะเทือนที่เกิดจากแผ่นดินไหวในธรรมชาติมี 2 ลักษณะ คือ คลื่นพื้นผิว (Surface waves) และคลื่นในตัวกลาง (Body waves)

4.1 คลื่นพื้นผิว (Surface waves) เป็นผลรวมของคลื่นที่เกิดจากการสั่นสะเทือน

สองชนิด ชนิดแรกเป็นคลื่นตามขวาง (L waves) เกิดจากการสั่นสะเทือนของพื้นผิวโลก ในแนวขวางคล้ายกับการเลื้อยของงู จึงไม่สามารถเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางที่เป็นของเหลว เช่น ทะเลสาบหรือมหาสมุทร แต่สามารถเคลื่อนผ่านตัวกลางที่เป็นของแข็งได้ เช่น หิน ดิน อีกชนิดหนึ่งเป็นคลื่นพื้นผิวแบบขึ้นลงในแนวดิ่ง (R waves) ที่คล้ายกับคลื่นผิวน้ำ ทำให้พื้นผิวเคลื่อนที่ขึ้นลงคล้ายกับน้ำในมหาสมุทร ระหว่างการเกิดแผ่นดินไหวอย่างรุนแรงพื้นผิว



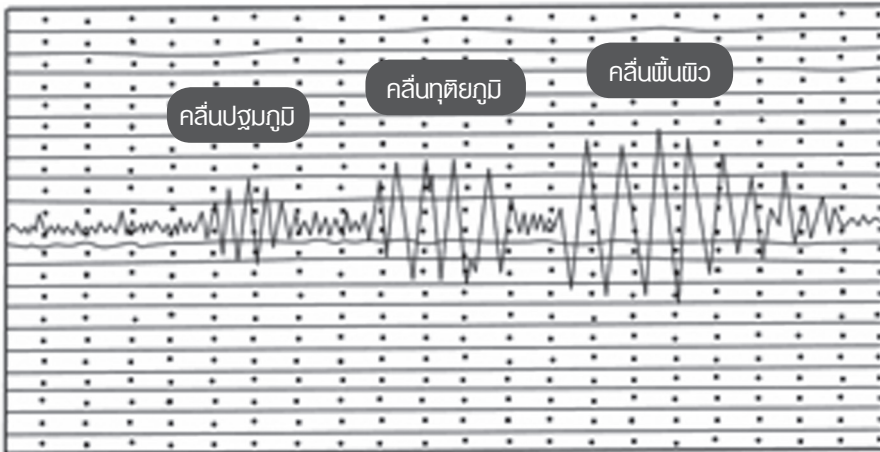


จะเคลื่อนที่ทั้งแบบขึ้นลง และขยับตัวในแนวขวางไปพร้อมๆ กัน ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ส่งผลให้รากฐานอาคาร ระบบท่อระบายน้ำและสิ่งปลูกสร้าง รวมทั้งท่อสายไฟ สายโทรศัพท์ และท่อต่างๆ ใต้ดินได้รับความเสียหาย

4.2 คลื่นในตัวกลาง (Body wave) แบ่งได้เป็นสองประเภท ได้แก่ คลื่นปฐมภูมิ (primary wave หรือ P wave) ซึ่งเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว 4-7 กิโลเมตรต่อวินาที และคลื่นทุติยภูมิ (secondary waves หรือ S wave) ซึ่งเคลื่อนที่ช้ากว่า คือประมาณ 2-5 กิโลเมตรต่อวินาที คลื่นปฐมภูมิ เป็นคลื่นตามยาวเมื่อเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางซึ่งเป็นชั้นหินจะทำให้หินถูกอัดและขยายสลับกันไปในทิศทางเดียวกับทิศทางของคลื่น คลื่นปฐมภูมิสามารถเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางที่มีสถานะเป็นได้ทั้งของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ส่วนคลื่นทุติยภูมิเป็นคลื่นตามขวางเมื่อเคลื่อนที่ผ่าน



เราสามารถศึกษาารูปคลื่นปฐมภูมิ คลื่นทุติยภูมิ และคลื่นผิวได้จากรูปต่อไปนี้



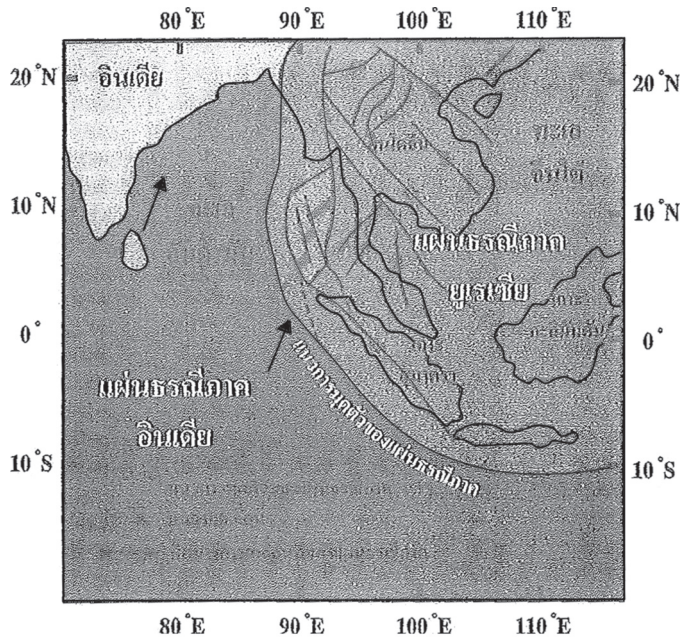
ภาพที่ 1-1 คลื่นปฐมภูมิเคลื่อนที่มาถึงเครื่องวัดความไหวสะเทือนเป็นลำดับแรก และคลื่นพื้นผิวเคลื่อนที่มาถึงเครื่องวัดความไหวสะเทือนเป็นลำดับสุดท้าย





6. การเคลื่อนที่ของแผ่นธรณี

นักธรณีวิทยาได้แบ่งแผ่นธรณีภาคของโลกออกเป็น 2 ประเภท คือ แผ่นธรณีภาคภาคพื้นทวีป (Continental plate) และแผ่นธรณีภาคใต้มหาสมุทร (Oceanic plate) ซึ่งทั้ง 2 ประเภทรวมกันมีจำนวนประมาณ 13 แผ่น แผ่นธรณีภาคเหล่านี้มีการเคลื่อนที่ทั้งชนกัน มุดเข้าหากัน และเลื่อนผ่านกันตลอดเวลา ประเทศไทยตั้งอยู่บนแผ่นธรณีภาคภาคพื้นทวีป ที่เรียกว่า แผ่นธรณีภาคยูเรเชีย ซึ่งมีแนวรอยต่อกับแผ่นธรณีภาคใต้มหาสมุทรที่เรียกว่า แผ่นธรณีภาคอินเดีย



ภาพที่ 2-3 การเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีภาคอินเดียมุดเข้าไปใต้แผ่นธรณีภาคยูเรเชียที่มีแนวรอยเลื่อนบริเวณประเทศไทย และที่เกาะสุมาตรา ประเทศอินโดนีเซีย

(ดัดแปลงภาพจาก โปสเตอร์สมาคมธรณีวิทยาแห่งประเทศไทย 2547)





5. ภูเขาไฟระเบิด

ภูเขาไฟระเบิด (volcanic Eruption) เป็นปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยาอีกแบบหนึ่งที่เกิดขึ้นตรงบริเวณแนวรอยต่อของแผ่นธรณีหรือบริเวณจุดร้อน (hot spot) กลางมหาสมุทร ภูเขาไฟระเบิดเกิดจากการปะทุของแมกมา แก๊สต่างๆ เศษหิน เศษแร่และเถ้าธุลีภูเขาไฟ (volcanic ash) จากภายในโลกออกมาสู่ผิวโลก ตามแนวรอยแตก รอยแยกของเปลือกโลก ตามช่องเปิดภูเขาไฟ (vent) และปล่องภูเขาไฟ (volcanic crater)

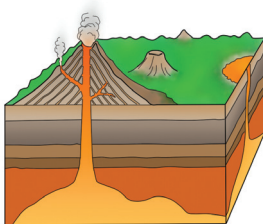
จุดร้อน (hot spot)
เป็นพื้นที่บนผิวโลกที่อยู่เหนือจุดที่มีแมกมาปะทุขึ้นมาโดยตรง ตัวอย่างพื้นที่ที่เกิดจากจุดร้อน เช่น หมู่เกาะฮาวาย

6. ภูเขาไฟ (Volcano)

ส่วนใหญ่ประกอบด้วยหินอัคนีหรือหินภูเขาไฟ โครงสร้างของภูเขาไฟแสดงดังภาพที่ 1-2 ก่อนภูเขาไฟระเบิดจะมีสัญญาณบอกเหตุล่วงหน้า เช่น การสั่นสะเทือนของแผ่นดิน บริเวณรอบๆ ภูเขาไฟหรือมีพวกแก๊สพุ่งออกมาตามช่องเปิดภูเขาไฟและปล่องภูเขาไฟ ภูเขาไฟมีทั้งดับสนิทแล้ว เรียกว่า ภูเขาไฟดับสนิท (extinct volcano) เป็นภูเขาไฟที่ไม่มีการปะทุขึ้นมาอีก พบได้มากมายบนผิวโลก และภูเขาไฟมีพลัง (active volcano) เป็นภูเขาไฟที่ยังคงคุกรุ่นอยู่หรืออาจเกิดการปะทุขึ้นมาได้อีก ภูเขาไฟมีพลังส่วนใหญ่พบตรงบริเวณแนวรอยต่อของแผ่นธรณี

ปล่องภูเขาไฟ

ช่องเปิดภูเขาไฟ



ภาพที่ 1-2 โครงสร้างของภูเขาไฟ





7. การระเบิดของภูเขาไฟ ภูเขาไฟระเบิดได้ 2 แบบดังนี้

ภูเขาไฟระเบิดแบบที่ 1 เกิดจากการปะทุของแมกมา แก๊ส และเถ้าจากใต้เปลือกโลก โดยพุ่งออกมาทางปล่องภูเขาไฟ หรือด้านข้างของภูเขาไฟ หรือรอยแตกรอยแยกของภูเขาไฟ

ลาวา (lava) คือ แมกมาที่ออกมาสู่พื้นผิวโลก มีอุณหภูมิสูงถึง 1,200°C เมื่อเย็นลงจะแข็งตัวกลายเป็นหินบะซอลต์ (หินมีรูอากาศเป็นช่องในเนื้อหิน) ส่วนลาวาที่มีปริมาณของธาตุซิลิคอนมาก แข็งตัวแล้วเป็นหินแอนดีไซต์ ไรโอไลต์ และเบซิเดียน



ภูเขาไฟระเบิดแบบที่ 2 เป็นการระเบิดของหินหนืด หรือแมกมาที่มีแก๊สปนอยู่ด้วย แก๊สจะแยกตัวออกเป็นฟองลอยขึ้นด้านบนเหมือนน้ำเดือด แมกมามีอุณหภูมิสูงขึ้น และเกิดการระเบิดออกอย่างรุนแรง พ่นขึ้นส่วนภูเขาไฟ (เศษหิน ผงเล็กๆ เถ้าภูเขาไฟ ฝุ่นภูเขาไฟ ชิ้นส่วนภูเขาไฟ) ออกมาปลิวฟุ้งกระจายไปในอากาศส่วนชิ้นส่วนภูเขาไฟที่มีไอน้ำ และแก๊สขยายตัวไหลพุ่งออกสู่ผิวโลก เมื่อเย็นตัวและแข็งตัวเป็นหิน เรียกว่า หินตะกอนภูเขาไฟ (pyroclastic rock)

วงแหวนไฟคืออะไร

เขตภูเขาไฟบนแปซิฟิก

วงแหวนไฟ เป็นเขตที่เต็มไปด้วยภูเขาไฟและการเกิดแผ่นดินไหว เชื่อมต่อระหว่างรัฐอลาสก้า ทวีปอเมริกาเหนือ ประเทศญี่ปุ่น และทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เป็นต้น แผ่นแปซิฟิกที่ใหญ่โตนั้นถูกรายล้อมด้วยแผ่นต่างๆ มากมายในลักษณะวงแหวน บริเวณวงแหวนไฟนี้มีการปะทุของภูเขาไฟทั้งหมดคิดเป็น 80% ของการปะทุที่เกิดขึ้นทั่วโลก วงแหวนไฟมีเส้นรอบวงยาวประมาณสี่หมื่นกิโลเมตร





8. หินตะกอนภูเขาไฟ มีหลายชนิดตามขนาด และลักษณะของชิ้นส่วนที่พ่นออกมา ดังนี้

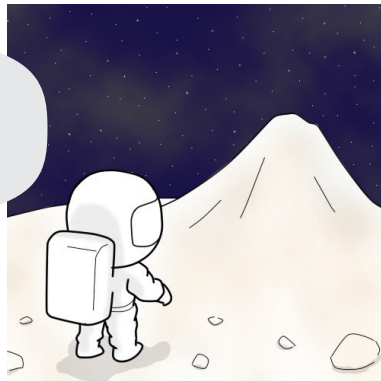
- ★ **หินทัฟฟ์ (tuff)** ขนาด 0.06-2 มิลลิเมตร
- ★ **บล็อก** หินภูเขาไฟที่มีขนาดใหญ่กว่า 64 มิลลิเมตร เป็นเหลี่ยม เรียกว่า หินกรวดเหลี่ยมภูเขาไฟ
- ★ **บอมม์ (bomb)** รูปร่างกลมมน เนื่องจากเกิดการเย็นตัวอย่างรวดเร็วในอากาศ เรียกว่า หินกรวดมนภูเขาไฟ
- ★ **พัมมิช (pumice)** เป็นหินที่มีแก้วที่ไม่มีรูปผลึก เป็นองค์ประกอบเกิดการเย็นตัวและแข็งตัวอย่างรวดเร็ว



ภูเขาไฟในระบบสุริยะ

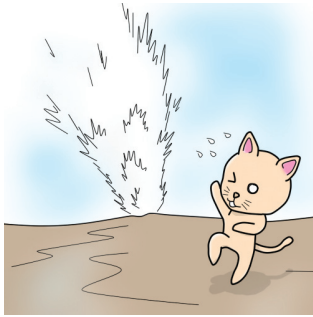
ดาวเคราะห์ ส่วนใหญ่ในระบบสุริยะจะมีกิจกรรมของภูเขาไฟเกิดขึ้น ภูเขาไฟที่ใหญ่ที่สุดในระบบสุริยะคือภูเขาโอลิมปัสมอนส์บนดาวอังคาร มีความสูง 26 กิโลเมตร ซึ่งสูงกว่าภูเขาเอเวอเรสต์ถึง 3 เท่า ส่วนภูเขาไฟไพโรเมเทอัสบนดาวไอโอ ซึ่งเป็นบริวารของดาวพฤหัสบดีจะปะทุลาวาออกมาเป็นสีเหลือง ไม่ใช่สีแดงเหมือนทั่วไป

บนดาวเคราะห์ดวงอื่น
มีภูเขาไฟหรือเปล่า?





ก๊วยเซอร์คืออะไร



น้ำพุร้อนที่พุ่งน้ำขึ้นมาอย่างสม่ำเสมอ

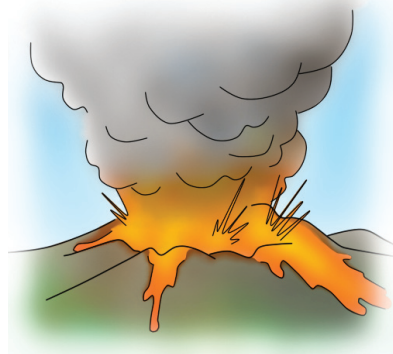
ก๊วยเซอร์ คือน้ำพุร้อนที่พุ่งน้ำ ไอน้ำและแก๊สขึ้นมาอย่างต่อเนื่อง พบเห็นได้ทั่วไปในเขตภูเขาไฟ น้ำร้อนชนิดนี้เกิดจากปรากฏการณ์ที่น้ำหรือไอน้ำร้อนๆ จากใต้ดินถูกบีบขึ้นมาจนสัมผัสกับน้ำใต้ดิน การพุ่งน้ำอาจกินเวลาแค่ไม่กี่นาทีไปจนถึงนานหลายสัปดาห์ เมืองโรโทรว์ซึ่งเป็นเมืองภูเขาไฟที่อยู่บนเกาะทางเหนือของประเทศนิวซีแลนด์ มีน้ำพุร้อนก๊วยเซอร์ขนาดมหึมาซึ่งมีชื่อเสียงมากๆ

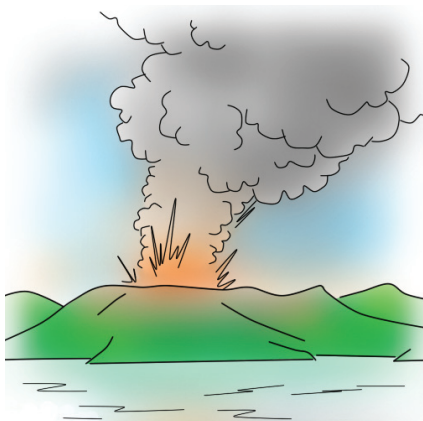


การระเบิดครั้งใหญ่ของภูเขาไฟต่างๆ ในโลก

ภูเขาไฟตัมโบรา

ภูเขาไฟตัมโบราที่อยู่บนเกาะสุมาตรา ประเทศอินโดนีเซีย เกิดการระเบิดขึ้นเมื่อเดือนเมษายน ค.ศ. 1815 ทำให้ยอดเขาสูง 1,280 เมตรหายไปในช่วงพริบตา เสียงระเบิดนั้นดังจนได้ยินไปไกลถึง 1,500 กิโลเมตร และมีเถ้าภูเขาไฟฟุ้งกระจายและลอยปกคลุมท้องฟ้าไกลถึง 500 กิโลเมตร พื้นที่ดังกล่าวจึงมืดมิดไปเป็นเวลาสามวัน การระเบิดครั้งนี้คร่าชีวิตผู้คนไปประมาณ 117,000 คน



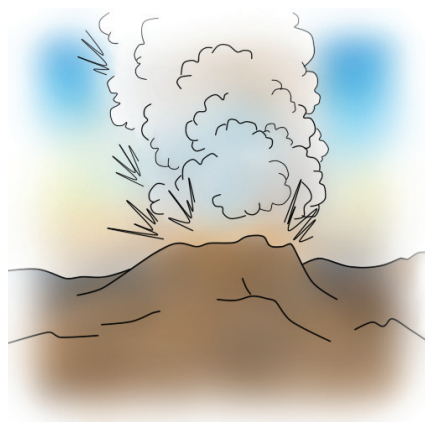


ภูเขาไฟกรากะตัว

เกิดการระเบิดขนาดเล็กและต่อเนื่องขึ้นบนเกาะที่ตั้งอยู่ระหว่างเกาะชวาและเกาะสุมาตรา ประเทศอินโดนีเซีย และในที่สุดเมื่อวันที่ 26 สิงหาคม ค.ศ. 1883 ก็ได้เกิดการระเบิดครั้งใหญ่ทำให้พื้นที่ของเกาะหายไป 2 ใน 3 ทันที เสียระเบิดครั้งนั้นดังไปไกลถึง 3,500 กิโลเมตร ได้ยินไปไกลถึงกรุงมะนิลา ประเทศฟิลิปปินส์ ประเทศออสเตรเลีย และเกาะชินลอนที่อยู่ทางใต้ของประเทศอินเดีย มีผู้เสียชีวิตจากเหตุการณ์ครั้งนี้ประมาณ 36,000 คน

ภูเขาไฟพินาตุโบ

ภูเขาไฟพินาตุโบของประเทศฟิลิปปินส์ ได้สงบมาตลอด 140 ปี แต่แล้วเมื่อวันที่ 14 มิถุนายน ค.ศ. 1991 ก็เกิดการระเบิดขึ้นอย่างกะทันหัน การระเบิดนี้ส่งผลให้เถ้าภูเขาไฟปลิวไปไกลถึง 30 กิโลเมตร ลาวาไหลท่วมแม่น้ำและภูเขา อีกทั้งยังเกิดเมฆ เถ้าภูเขาไฟขนาดใหญ่ บดบังแสงอาทิตย์สนิท หมู่บ้านและพื้นที่การเกษตรถูกเถ้าภูเขาไฟกลบทับ มีผู้คนล้มตายไปประมาณ 900 คน และมีผู้บาดเจ็บราวๆ 250,000 คน





★ นำรู้เกี่ยวกับระดับการระเบิดของภูเขาไฟ

ระดับความรุนแรงของภูเขาไฟระเบิด แบ่งตามปริมาณเถ้าภูเขาไฟความสูงของเถ้าภูเขาไฟ และชนิดของเถ้าภูเขาไฟ เป็นต้น โดยแบ่งได้เป็น 0-8 ระดับ 0 คือไม่มีการระเบิด และ 8 คือการระเบิดที่รุนแรงที่สุด



ระดับ	ลักษณะ	ความสูงของเถ้าภูเขาไฟที่ปะทุออกมา	ปริมาณเถ้าภูเขาไฟ
0	ไม่มีการระเบิด	ไม่เกิน 100 เมตร	หลายพันลูกบาศก์เมตร
1	เกิดการปะทุเบาๆ	100-1,000 เมตร	หลายพันลูกบาศก์เมตร
2	เกิดการระเบิด	1-5 กิโลเมตร	หลายล้านลูกบาศก์เมตร
3	เกิดการระเบิดรุนแรง	3-15 กิโลเมตร	หลายสิบล้านลูกบาศก์เมตร
4	เกิดการปะทุแบบจับพลัน	10-25 กิโลเมตร	หลายร้อยล้านลูกบาศก์เมตร
5	เกิดการปะทุแบบรุนแรงจับพลัน	สูงกว่า 25 กิโลเมตร	ลูกบาศก์กิโลเมตร
6	เกิดการระเบิดรุนแรงมาก	สูงกว่า 25 กิโลเมตร	หลายสิบลูกบาศก์กิโลเมตร
7	เกิดการระเบิดรุนแรงร้ายแรง	สูงกว่า 25 กิโลเมตร	หลายร้อยลูกบาศก์กิโลเมตร
8	เกิดการระเบิดรุนแรงที่สุด	สูงกว่า 25 กิโลเมตร	หลายพันลูกบาศก์กิโลเมตร





9. ภูมิลักษณะของภูเขาไฟ

ภูมิลักษณะของภูเขาไฟ คือ ลักษณะรูปร่างของพื้นที่ภูเขาไฟ มีหลายแบบดังนี้

9.1 **ที่ราบสูงบะซอลต์** เกิดจากลาวาไหลแผ่เป็นแผ่นกว้าง และทับถมกันหลายชั้น กลายเป็นที่ราบและเนินเขา

9.2 **ภูเขาไฟรูปโล่** เกิดจากลาวาของหินบะซอลต์ระเบิดออกมาแบบมีท่อ ลาวาส่່วนหนึ่ง จะทับถมกันเป็นชั้นๆ เช่น ภูเขาไฟมัวนาโลวในหมู่เกาะฮาวาย

9.3 **ภูเขาไฟรูปกรวย** เป็นรูปแบบที่สวยงามที่สุด เกิดจากการทับถมซ้อนกัน หรือ สลับกันระหว่างการไหลของลาวากับชิ้นส่วนภูเขาไฟ เช่น ภูเขาไฟฟูจิ ในประเทศญี่ปุ่น ภูเขาไฟเซนต์เฮเลนในประเทศสหรัฐอเมริกา

ปรากฏการณ์หลังการระเบิดของภูเขาไฟ

1. โคลนไหล
2. ดินอุดมสมบูรณ์
3. แหล่งแร่ธาตุ

10. แหล่งภูเขาไฟในโลก

ภูเขาไฟในโลกพบบริเวณรอยต่อของแผ่นธรณีภาค หรือบริเวณที่มีรอยเลื่อนในระดับ ลึก รอบๆ มหาสมุทรแปซิฟิก (วงแหวนแห่งไฟ)

ประโยชน์ที่ได้จากการระเบิดของภูเขาไฟ

1. เป็นแหล่งกำเนิดธาตุที่มีค่าทางเศรษฐกิจ เช่น หินบะซอลต์ ที่มีแร่ธาตุปนอยู่
2. เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมเซรามิก เช่น ดินขาวที่เปลี่ยนสภาพมาจากหินไรโอไลต์
3. แหล่งท่องเที่ยว เช่น บ่อน้ำเดือด เขาค้อเหล็กไฟ จังหวัดเพชรบูรณ์ วัดเมืงเก่า แสนตุ่ม จังหวัดตราด



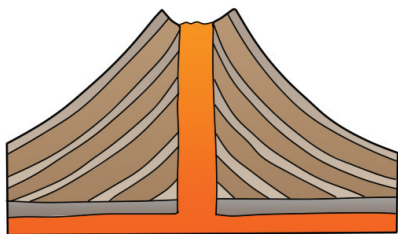
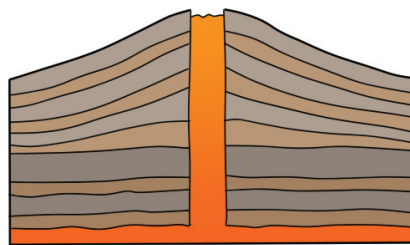


★ นำรู้เกี่ยวกับประเภทของภูเขาไฟ

ภูเขาไฟสามารถแบ่งออกเป็นประเภทต่างๆ ตามลักษณะของการปะทุและสิ่งที่พ่นออกมาได้ดังนี้

ภูเขาไฟรูปโล่

คือภูเขาไฟที่เกิดจากลาวาบะซอลต์ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นของเหลวความหนืดต่ำ เมื่อภูเขาไฟระเบิด สิ่งทีปะทุออกมาจากภูเขาไฟจะมีน้อยมากทำให้เกิดเป็นภูเขาไฟที่มีรูปร่างและความลาดเอียงเหมือนโล่ ภูเขาไฟรูปโล่มักพบได้บนเกาะฮาวาย และเกาะเชจูในประเทศเกาหลีใต้



กรวยภูเขาไฟสลับชั้น

ภูเขาไฟประเภทนี้เกิดจากการทับถมของชั้นลาวาและเศษหิน รูปแบบการปะทุจะเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ หินหนืดจะมีความหนืดและอุณหภูมิสูงมากภูเขาไฟประเภทนี้ ได้แก่ ภูเขาไฟฟูจิในประเทศญี่ปุ่น และภูเขาไฟเวซูเวียตในประเทศอิตาลี เป็นต้น

