



หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 โลกของเรา
ผังมโนทัศน์ (Concept Maps)

จุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนสามารถ

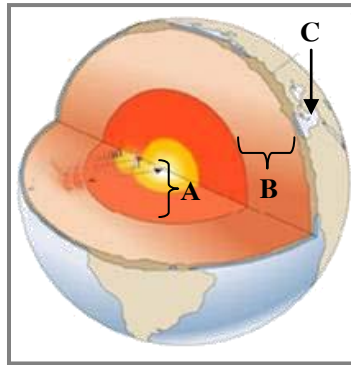
1. สำรวจ ทดลอง และอธิบายลักษณะของชั้นหน้าดิน สมบัติของดิน และกระบวนการเกิดดิน
(มฐ. ว 6.1 ตัวชี้วัดข้อ 1)
2. สำรวจ วิเคราะห์ และอธิบาย การใช้ประโยชน์และการปรับปรุงคุณภาพของดิน
(มฐ. ว 6.1 ตัวชี้วัดข้อ 2)
3. ทดลองเลียนแบบเพื่ออธิบายกระบวนการเกิดและลักษณะองค์ประกอบของหิน
(มฐ. ว 6.1 ตัวชี้วัดข้อ 3)
4. ทดสอบและสังเกตองค์ประกอบและสมบัติของหิน เพื่อจำแนกประเภทของหิน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (มฐ. ว 6.1 ตัวชี้วัดข้อ 4)
5. ตรวจสอบและอธิบายลักษณะทางกายภาพของแร่ และการนำไปใช้ประโยชน์
(มฐ. ว 6.1 ตัวชี้วัดข้อ 5)
6. สืบค้นและอธิบายกระบวนการเกิดลักษณะและสมบัติของปิโตรเลียม ถ่านหิน หินน้ำมัน และการนำไปใช้ประโยชน์ (มฐ. ว 6.1 ตัวชี้วัดข้อ 6)
7. สำรวจและอธิบายลักษณะแหล่งน้ำธรรมชาติ การใช้ประโยชน์และการอนุรักษ์แหล่งน้ำในท้องถิ่น
(มฐ. ว 6.1 ตัวชี้วัดข้อ 7)
8. ทดลองเลียนแบบและอธิบายการเกิดแหล่งน้ำบนดิน แหล่งน้ำใต้ดิน (มฐ. ว 6.1 ตัวชี้วัดข้อ 8)
9. ทดลองเลียนแบบและอธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม การตกผลึก และผลของกระบวนการดังกล่าว (มฐ. ว 6.1 ตัวชี้วัดข้อ 9)
10. สืบค้น สร้างแบบจำลอง และอธิบายโครงสร้างและองค์ประกอบของโลก
(มฐ. ว 6.1 ตัวชี้วัดข้อ 10)



แบบทดสอบก่อนเรียน ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 โลกของเรา

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. จากความรู้เรื่อง โครงสร้างของโลก นักเรียนคิดว่าเราดำรงชีวิตอยู่บนส่วนใดของโลก
 - ก. บนเปลือกโลก
 - ข. บนเนื้อโลก
 - ค. ในแกนโลก
 - ง. อยู่ระหว่างเปลือกโลก กับเนื้อโลก
2. จากภาพ A B และ C คือส่วนประกอบใดของโลก ตามลำดับ



- ก. A = เปลือกโลก, B = เนื้อโลก, C = แก่นโลก
 - ข. A = เนื้อโลก, B = แก่นโลก, C = เปลือกโลก
 - ค. A = แก่นโลก, B = เนื้อโลก, C = เปลือกโลก
 - ง. A + B = แก่นโลก, C = เปลือกโลก
3. ข้อใดหมายถึงแผ่นเปลือกโลก
 - ก. แผ่นหินแข็งที่ลอยพ่นน้ำทะเล เป็นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตบนบก
 - ข. แผ่นหินแข็งต่อกัน ห่อหุ้มเนื้อโลกไว้ มีส่วนที่อยู่ใต้พื้นมหาสมุทร และได้ทวีปต่างๆ
 - ค. เป็นหินหนืด อุณหภูมิสูง 2,250 – 4,500 องศา
 - ง. แผ่นดินที่เป็นภาคพื้นทวีปประกอบด้วย 7 ทวีป
 4. การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกข้อใด ที่เป็นผลมาจากการเคลื่อนตัวของเปลือกโลก
 - ก. การคดโค้ง
 - ข. การยกตัวและยุบตัว
 - ค. การคดโค้ง กับการยกตัวและยุบตัว
 - ง. การคดโค้ง การยกตัวและยุบตัว การผุพังอยู่กับที่ และการกร่อน
 5. การที่ส่วนประกอบแผ่นเปลือกโลก อาทิ หิน ดิน ผุพังสลายออกเป็นชิ้นเล็ก ๆ ซึ่งเรียกว่า การผุพังอยู่กับที่ ข้อใดต่อไปนี้ เป็นการผุพังอยู่กับที่ที่เกิดจากปัจจัยทางเคมี
 - ก. ชั้นหินที่มีรอยแตกรอยแยกจากการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำในรอยแยกของหิน
 - ข. รากพืชที่ชอกซอนไปในรอยแยกของหิน ทำให้รอยแตกขยายขึ้น
 - ค. หินงอก และหินย้อย
 - ง. การตกผลึก

6. ข้อใดสัมพันธ์กับการกำเนิดดิน

- ก. การตกผลึก
ข. การผุพังอยู่กับที่
ค. การพัดพาและทับถม
ง. การยกตัวและยุบตัวของแผ่นเปลือกโลก

7. ข้อใดลำดับการเกิดดินได้ถูกต้อง

- ก. การผุพังอยู่กับที่ → พืชและสัตว์ตายสลายเป็นฮิวมัส → กลายเป็นดินที่อุดมสมบูรณ์
ข. พืชเจริญเติบโตบนซอกหิน → การเจริญเติบโตของพืชทำให้หินผุพัง → กลายเป็นดินที่อุดมสมบูรณ์
ค. สัตว์เล็ก ๆ ในดินเคลื่อนที่ไปมาช่วยผสมฮิวมัสกับหินและแร่ → เกิดการผุพังอยู่ กลายเป็นดินที่อุดมสมบูรณ์
ง. แมลงเล็ก ๆ และสัตว์อื่น ๆ เข้ามาอาศัยบริเวณรอยแตกตายเป็นฮิวมัส → ผสมกับดิน → กลายเป็นดินที่อุดมสมบูรณ์

8. ข้อใดต่อไปนี้เรียงลำดับชั้นดิน จากชั้นดิน (O) ถึง ชั้นวัตถุต้นกำเนิด (C) ได้ถูกต้อง

- ก. ชั้นการผุพังของหิน → ชั้นสะสมของแร่ → ชั้นดินแร่ → ชั้นอินทรีย์วัตถุ
ข. ชั้นดินแร่ → ชั้นสะสมของแร่ → ชั้นอินทรีย์วัตถุ → ชั้นการผุพังของหิน
ค. ชั้นอินทรีย์วัตถุ → ชั้นดินแร่ → ชั้นสะสมของแร่ → ชั้นการผุพังของหิน
ง. ชั้นสะสมของแร่ → ชั้นดินแร่ → ชั้นอินทรีย์วัตถุ → ชั้นการผุพังของหิน

9. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่การปรับปรุงคุณภาพดิน

- ก. การปลูกพืชหมุนเวียน
ข. การใส่ปุ๋ยเพื่อเพิ่มแร่ธาตุต่างๆ
ค. การปรับความเป็นกรด - เบสของดิน
ง. การเผาตอฟางข้าวของชาวนา ก่อนฤดูการเพาะปลูก

10. ข้อใดเป็นหินตะกอนทั้งหมด

- ก. หินดินดาน, หินแอนดิไซต์, หินชีสต์
ข. หินทราย, หินแกรนิต, หินชนวน
ค. หินทรายแป้ง, หินกรวดมน, หินปูน
ง. หินปูน, หินบะซอลต์, หินอ่อน

11. การเกิดแผ่นดินไหวเกิดขึ้นที่โครงสร้างของโลกชั้นใด

- ก. แมนเทิล
ข. แก่นโลกชั้นนอก
ค. แก่นโลกชั้นใน
ง. เปลือกโลก

12. เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่างพื้นดินกับพื้นน้ำบนโลกจะมีอัตราส่วนเป็นไปตามข้อใด

- ก. 3 ใน 4
ข. 2 ใน 5
ค. 1 ใน 4
ง. 1 ใน 2

28. “ดินที่มีขนาดอนุภาคเล็กละเอียด ยึดติดกันเป็นก้อน ทำให้เนื้อดินแน่น อุ่มน้ำได้ดี” เป็นลักษณะของดินชนิดใด

ก. ดินชั้นล่าง

ข. ดินเหนียว

ค. ดินชั้นบน

ง. ดินร่วน

29. ข้อใดเป็นส่วนประกอบของดิน

ก. อากาศ

ข. น้ำ

ค. ซากพืชซากสัตว์

ง. ถูกต้องทุกข้อ

30. หินและแร่ชนิดต่าง ๆ เป็นวัตถุนิทรียสารเมื่อเกิดการสลายตัวจะเรียกว่าอะไร

ก. ฮิวมัส

ข. วัตถุต้นกำเนิดดิน

ค. ดินโคลน

ง. ตะกอนดิน

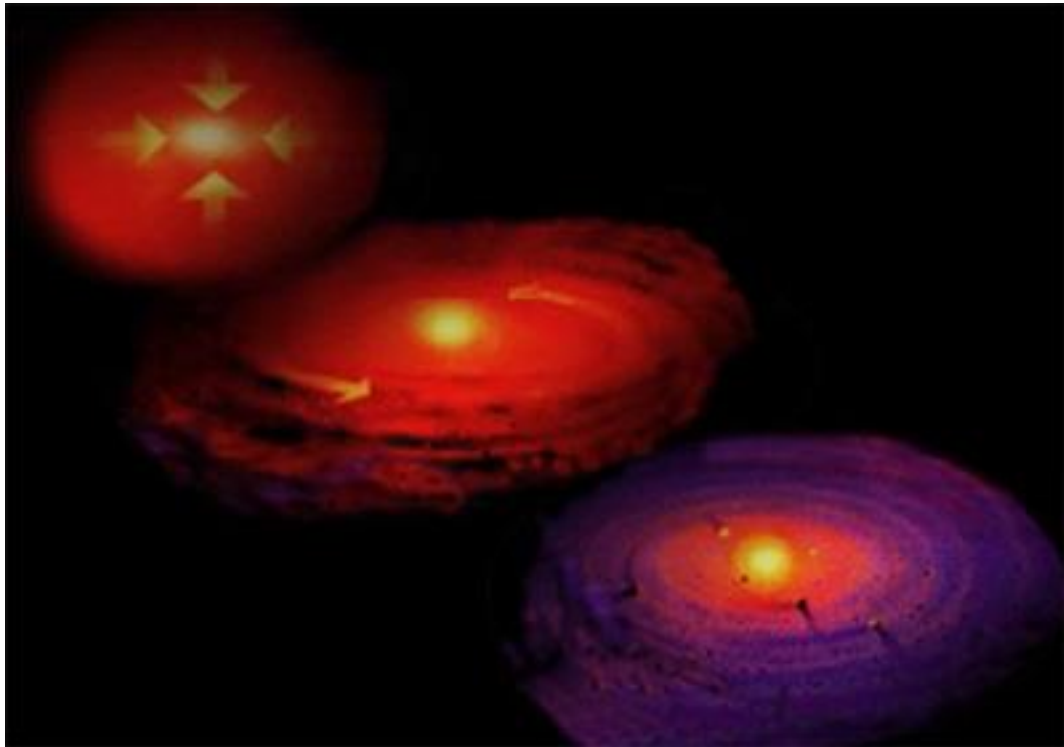


เรื่องที่ 1 ส่วนประกอบของโลก

ใบความรู้ที่ 1.1 เรื่อง ส่วนประกอบของโลก

1. การกำเนิดโลก

เอกภพ หรือ จักรวาล (Universe) อุบัติขึ้นเมื่อประมาณ 13,000 ล้านปีมาแล้วตามทฤษฎีบิกแบง ในยุคเริ่มแรกจักรวาลมีขนาดเล็ก พลังงานมหาศาลอัดแน่นเป็นสสาร ตามทฤษฎีสัมพัทธภาพทั่วไปของไอสไตน์ ($E = mc^2$) เมื่อจักรวาลเย็นตัวลง ธาตุแรกที่เกิดขึ้นคือ **ไฮโดรเจน** ซึ่งประกอบขึ้นอย่างเรียบง่ายด้วยโปรตอนและอิเล็กตรอนอย่างละตัว ไฮโดรเจนจึงเป็นธาตุที่มีอยู่มากที่สุดในจักรวาล เมื่อไฮโดรเจนเกาะกลุ่มกันจนเป็นกลุ่มแก๊สขนาดใหญ่เรียกว่า เนบิวลา (Nebula) แรงโน้มถ่วงที่ศูนย์กลางทำให้กลุ่มแก๊สยุบตัวกันจนเกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชัน หลอมรวมไฮโดรเจนให้เป็นฮีเลียม ดาวฤกษ์จึงกำเนิดขึ้น เมื่อดาวฤกษ์เผาผลาญไฮโดรเจนจนหมด ก็จะเกิดฟิวชันฮีเลียม เกิดธาตุลำดับต่อไป ได้แก่ คาร์บอน ออกซิเจน ซิลิกอน และเหล็ก (เรียงลำดับในตารางธาตุ) ธาตุเหล่านี้จึงเป็นธาตุสามัญและพบอยู่มากมายบนโลก ในท้ายที่สุดเมื่อดาวฤกษ์ขนาดใหญ่สิ้นอายุขัย ก็จะระเบิดเป็นซูเปอร์โนวา เกิดธาตุหนักที่หายากในลำดับต่อมา เช่น เงิน ทอง เป็นต้น ธาตุเหล่านี้จึงเป็นธาตุที่หายากบนโลก

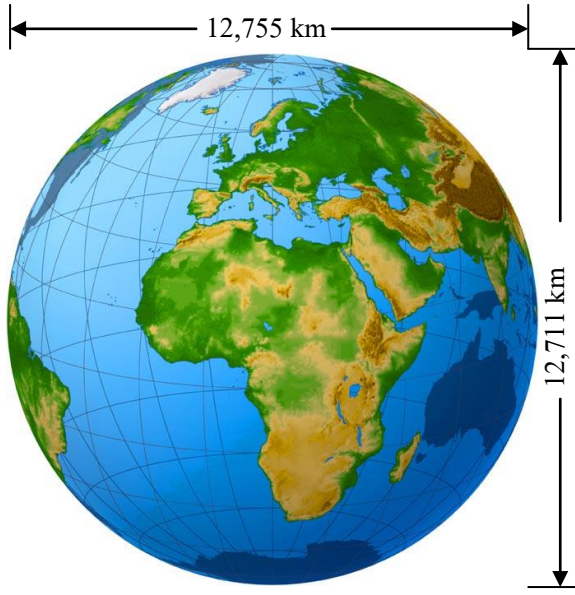


ภาพที่ 1 ดาวเคราะห์โคจรรอบดวงอาทิตย์

การเวียนว่ายตายเกิดของดาวฤกษ์เกิดขึ้นหลายรอบ และครั้งสุดท้ายเมื่อประมาณ 4,600 ล้านปีมาแล้ว กลุ่มแก๊สในเอกภพบริเวณนี้ได้รวมตัวกันเป็นหมอกเพลิงชื่อว่า “โซลาร์เนบิวลา” (Solar แปลว่า สุริยะ, Nebula แปลว่า หมอกเพลิง) แรงโน้มถ่วงทำให้กลุ่มแก๊สยุบตัวและหมุนรอบตัวเอง ใจกลางมีความร้อนสูงมากจนเกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์แบบฟิวชัน กลายเป็นดาวฤกษ์ที่ชื่อว่าดวงอาทิตย์ ส่วนวัสดุที่อยู่รอบๆ มีอุณหภูมิต่ำกว่า

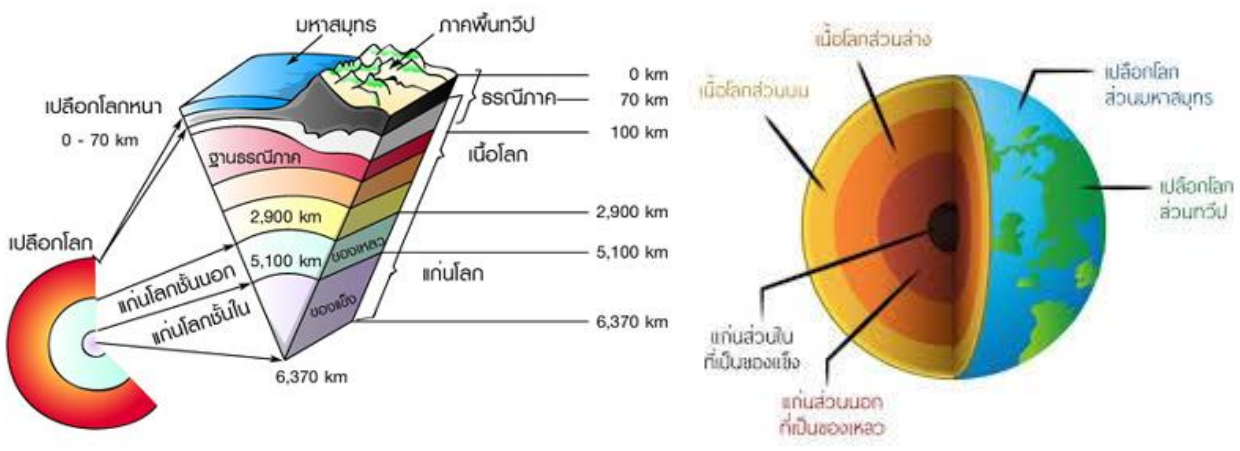
รวมตัวตามลำดับชั้นกลายเป็นดาวเคราะห์ทั้งหลาย โคจรรอบดวงอาทิตย์ (ภาพที่ 1) และเศษวัสดุที่โคจรรอบดาวเคราะห์ก็รวมตัวเป็นดวงจันทร์บริวาร

1.1 ลักษณะทางกายภาพของโลก



- 1. โลกมีรูปร่างเป็นทรงกลมแบนเล็กน้อย มีเส้นผ่านศูนย์กลางแนวอน 12,755 กิโลเมตร และเส้นผ่านศูนย์กลางแนวตั้ง 12,711 กิโลเมตร
- 2. โลกหมุนครบรอบใช้เวลา 23 ชั่วโมง 56 นาที และหมุนรอบดวงอาทิตย์ 1 รอบใช้ 365.25 วัน
- 3. พื้นผิวโลกเป็นพื้นน้ำ 3 ส่วน (71%) และเป็นพื้นดิน 1 ส่วน (29%)
- 4. โลกมีพื้นที่ทั้งหมด 508 ล้านตารางกิโลเมตร
- 5. พื้นดินของโลกประกอบด้วยเทือกเขา ประมาณ 20% และทะเลทราย ประมาณ 14%

1.2 โครงสร้างโลก : ตั้งแต่พื้นผิวโลก จนถึงแกนกลางโลก แบ่งออกเป็น 3 ชั้น



1) เปลือกโลก (Crust) : คือส่วนที่อยู่บนสุดของโลก มีทั้งส่วนที่เป็นแผ่นดินและมหาสมุทร รวมทั้งส่วนที่เป็นหินแข็งซึ่งอยู่ติดลงไปใต้ผิวดินและผิวน้ำ เปลือกโลกหนาประมาณ 0-70 กิโลเมตร (บริเวณใต้ท้องมหาสมุทรจะบาง บริเวณเทือกเขาสูงจะหนา) ทำหน้าที่ ห่อหุ้มพลังงานความร้อนของโลก เปลือกโลกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

- เปลือกโลกตอนบน หรือหินไซอัล (sial) : ส่วนใหญ่ประกอบด้วยแร่ซิลิกาและอลูมินา เช่น หินแกรนิต
- เปลือกโลกตอนล่าง หรือหินไซมา (sima) : ส่วนใหญ่ประกอบด้วยแร่ซิลิกาและแมกนีเซียม เช่น หินบะซอลต์

2) เนื้อโลก หรือแมนเทิล (Mantle) : คือ ส่วนที่อยู่ติดถัดลงไปจากชั้นเปลือกโลก มีความหนาประมาณ

3,000 กิโลเมตร ประกอบด้วยหินและแร่ต่าง ๆ ในสภาพหลอมเหลวเคลื่อนที่ตลอดเวลา เรียกว่า “หินหนืด” หรือ “แมกมา” บริเวณนี้มีอุณหภูมิประมาณ 800 – 4,300 องศาเซลเซียส แร่ธาตุสำคัญที่พบ ได้แก่ **Al, Mg, Fe, Si, O**

3) แก่นโลก (Core) : คือส่วนชั้นในสุดของโลก มีความหนาประมาณ 3,440 กิโลเมตร แบ่งออกเป็น 2 ชั้นย่อย ดังนี้

- แก่นโลกชั้นนอก (Outer core) : ความหนาประมาณ 2,100 km อุณหภูมิประมาณ 4,300 – 6,200 องศาเซลเซียส เป็นของเหลวร้อนที่ประกอบด้วยธาตุ **Fe + Ni** หลอมละลายปนกันอยู่ ความถ่วงจำเพาะประมาณ 12

- แก่นโลกชั้นใน (Inner core) : อุณหภูมิบริเวณจุดศูนย์กลางของโลก ความหนาประมาณ 1,300 km อุณหภูมิประมาณ 6,200 – 6,400 องศาเซลเซียส เป็นของแข็งที่เกิดจาก **Fe + Ni** ถูกอัดด้วยแรงดันสูงประมาณ 3-4 ล้านเท่าของความดันบรรยากาศ ความถ่วงจำเพาะประมาณ 17

2. การเปลี่ยนแปลงของโลก

2.1 การเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลกและแผ่นเปลือกโลกในปัจจุบัน

อัลเฟรด เวเจนเนอร์ ได้ให้ข้อสันนิษฐานไว้ว่า เมื่อ 200 ล้านปีมาแล้วผิวโลกส่วนที่เป็นแผ่นดินขึ้นพืดน้ำขึ้นมามีเพียงส่วนเดียว เป็นทวีปเพียงทวีปเดียว เรียกว่า “**พันเจีย**” (pangaea) ต่อมาแผ่นดินได้มีการแยกออกเป็นส่วนๆ ดังเช่นในปัจจุบัน



นักธรณีวิทยาเชื่อว่า แผ่นเปลือกโลกไม่ได้ติดเป็นแผ่นเดียวกัน เนื่องจากพบรอยแยกที่อยู่ลึกลงไปจากผิวโลก ทำให้เปลือกโลกถูกแบ่งออกเป็นแผ่นๆ ที่เรียกว่า “**แผ่นเปลือกโลก**” โดยระบบของแผ่นเปลือกโลก นักธรณีวิทยาแบ่งแผ่นเปลือกโลกออกเป็น 6 แผ่นใหญ่ และแผ่นขนาดเล็กมากมาย

1. **แผ่นยูเรเชีย (Eurasian Plate)** เป็นแผ่นเปลือกโลกที่รองรับทวีปเอเชียและยุโรป
2. **แผ่นแอฟริกา (African Plate)** เป็นแผ่นเปลือกโลกที่รองรับทวีปแอฟริกาและพื้นน้ำรอบทวีปนี้
3. **แผ่นแอนตาร์กติกา (Antarctic Plate)** เป็นแผ่นเปลือกโลกที่รองรับทวีปแอนตาร์กติกา

4. แผ่นออสเตรเลีย (Australian Plate) เป็นแผ่นเปลือกโลกที่รองรับทวีปออสเตรเลีย อินเดีย และพื้นน้ำระหว่างทวีปออสเตรเลีย

5. แผ่นแปซิฟิก (Pacific Plate) เป็นแผ่นเปลือกโลกที่รองรับมหาสมุทรแปซิฟิก

6. แผ่นอเมริกา (American Plate) เป็นแผ่นเปลือกโลกที่รองรับทวีปอเมริกาเหนือและใต้พื้นน้ำครึ่งซีกตะวันตกของมหาสมุทรแอตแลนติก



2.2 ลักษณะการเคลื่อนที่ของเปลือกโลก

ลักษณะการเคลื่อนที่ของเปลือกโลกมีรูปแบบการเคลื่อนที่ 3 แบบ ดังนี้



1) แผ่นเปลือกโลกเคลื่อนที่แยกออกจากกัน (divergent boundary) : เกิดขึ้นบริเวณมหาสมุทรมากกว่าพื้นทวีป เพราะพื้นมหาสมุทรจะบางกว่าพื้นทวีปทำให้แมกมาจะพวยพุ่งดันตัวออกมาตามรอยต่อแผ่นเปลือกโลกได้ง่ายกว่า เช่น รอยต่อของแผ่นอเมริกาเหนือกับแผ่นยูเรเชีย

2) แผ่นเปลือกโลกเคลื่อนที่เข้าหากัน (convergent boundary) : กรณีที่เป็นแผ่นเปลือกโลกพื้นมหาสมุทรชนกันจะเกิดแผ่นดินไหวในมหาสมุทร ถ้าแผ่นเปลือกโลกเกิดการซ้อนเกยกัน มีโอกาสทำให้เกิด

คลื่นยักษ์ซึนามิได้ , กรณีแผ่นเปลือกโลกพื้นมหาสมุทรชนกับแผ่นพื้นทวีป แผ่นพื้นมหาสมุทรจะมุดตัวลงใต้แผ่นพื้นทวีป จึงเกิดแนวสันเขาหรือเทือกเขาได้ และอาจเกิดภูเขาไฟได้ , กรณีแผ่นพื้นทวีปชนกันเอง เช่น แผ่นออสเตรเลียที่ชนกับแผ่นยูเรเชีย พื้นดินจะถูกอัดและเกิดการโค้งตัวขึ้น กลายเป็นแนวเทือกเขา เช่น เทือกเขาหิมาลัย

3) **แผ่นเปลือกโลกเคลื่อนที่สวนทางกัน (transform boundary)** : การเคลื่อนที่สวนทางกันจะทำให้เกิดรอยเป็นแนวยาวขนาดใหญ่ เรียกว่า “รอยเลื่อน” เช่น รอยเลื่อนแซนแอนเดรียสในรัฐแคลิฟอร์เนียที่เกิดจากแผ่นเปลือกโลกอเมริกาเหนือกับแผ่นแปซิฟิก

2.3 ผลกระทบจากการเคลื่อนที่ของเปลือกโลก :

การเคลื่อนที่ของเปลือกโลกก่อให้เกิดแรงดันมหาศาล ส่งผลให้เกิดเหตุการณ์ธรรมชาติหลายอย่าง โดยมีรายละเอียด ดังนี้



1) **รอยคดโค้ง (fold)** : เกิดจากการที่แผ่นเปลือกโลกชนกันและออกแรงดันซึ่งกันและกัน จนเกิดความเครียดในหินเป็นเวลานานหลายพันปี ชั้นหินที่อยู่บนแผ่นเปลือกโลกจะเกิดการบิด คด โค้ง โกง งอ หรือหักพับ



2) **รอยเลื่อน (fault)** : เกิดจากการที่แผ่นเปลือกโลกเคลื่อนที่สวนทางกัน ทำให้เกิดบริเวณรอยต่อของแผ่นเปลือกโลกทั้งสองเกิดเป็นรอยแนวยาว



3) **แนวเทือกเขา (mountain range)** : เมื่อเปลือกโลกเคลื่อนที่เข้าชนกัน เปลือกโลกที่เบากว่ามุดตัวลงไปได้แผ่นเปลือกโลกที่หนากว่า เกิดการโค้งตัวขึ้นของแผ่นเปลือกโลกด้านบน จึงเกิดเป็นแนวเทือกเขา เช่น เทือกเขาหิมาลัย



4) **แผ่นดินไหว (earthquake)** : การเคลื่อนตัวของแผ่นเปลือกโลกทุกรูปแบบ มีโอกาสทำให้เกิดแผ่นดินไหวทั้งสิ้น แต่การเคลื่อนที่เข้าชนกันของแผ่นเปลือกโลกมีโอกาสทำให้เกิดแผ่นดินไหวรุนแรงขนาด 7-8 ริกเตอร์



5) **สึนามิ (tsunami)** : เป็นกลุ่มคลื่นน้ำที่เกิดขึ้นจากการย้ายที่ของปริมาณน้ำก้อนใหญ่ในมหาสมุทร สาเหตุเกิดจากแผ่นดินไหว



ใบงานที่ 1.1 เรื่อง โครงสร้างโลก

ตอนที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนใช้ความรู้ที่เรียนมาตอบคำถาม

1. จงอธิบายทฤษฎีการกำเนิดโลก มาพอสังเขป

.....

.....

.....

2. เปลือกโลก หมายถึง

.....

.....

3. เนื้อโลก หมายถึง

.....

.....

4. แก่นโลก หมายถึง

.....

.....

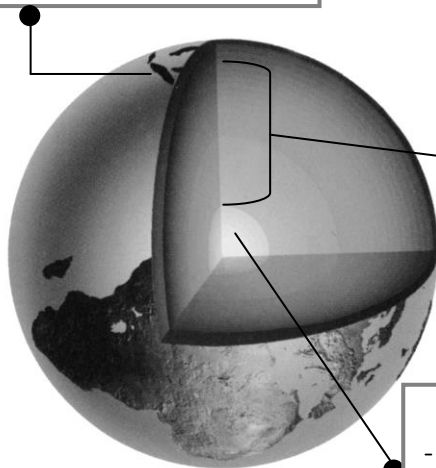
ตอนที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนอธิบายโครงสร้างของโลกจากชั้นบรรยากาศไปสู่แก่นโลก

.....

.....

.....



.....

.....

.....

.....

.....



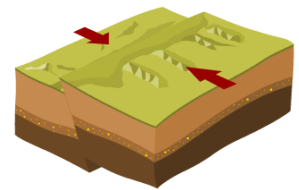
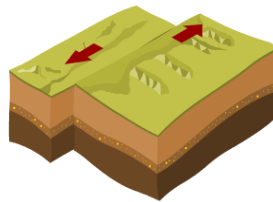
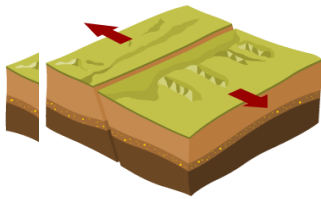
ใบงานที่ 1.2 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของแผ่นเปลือกโลก

คำชี้แจง ให้นักเรียนใช้ความรู้ที่เรียนมาตอบคำถาม

1. รอยเลื่อน หมายถึง

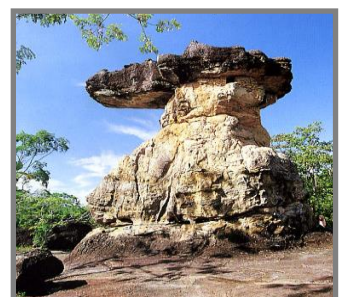
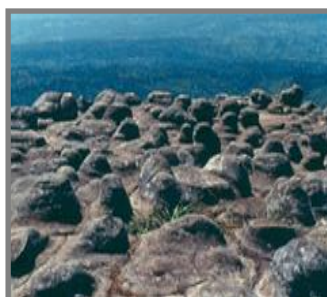
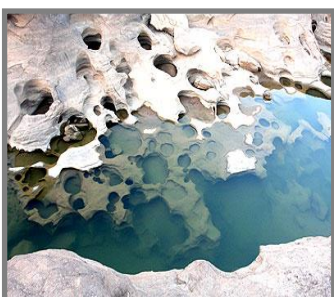
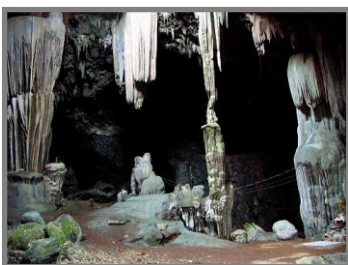
2. รอยเลื่อนมีกี่ลักษณะ อะไรบ้าง

3. จากรูป จงระบุว่ารูปใดเป็นรอยเลื่อนปกติ รอยเลื่อนย้อน และรอยเลื่อนฉีก



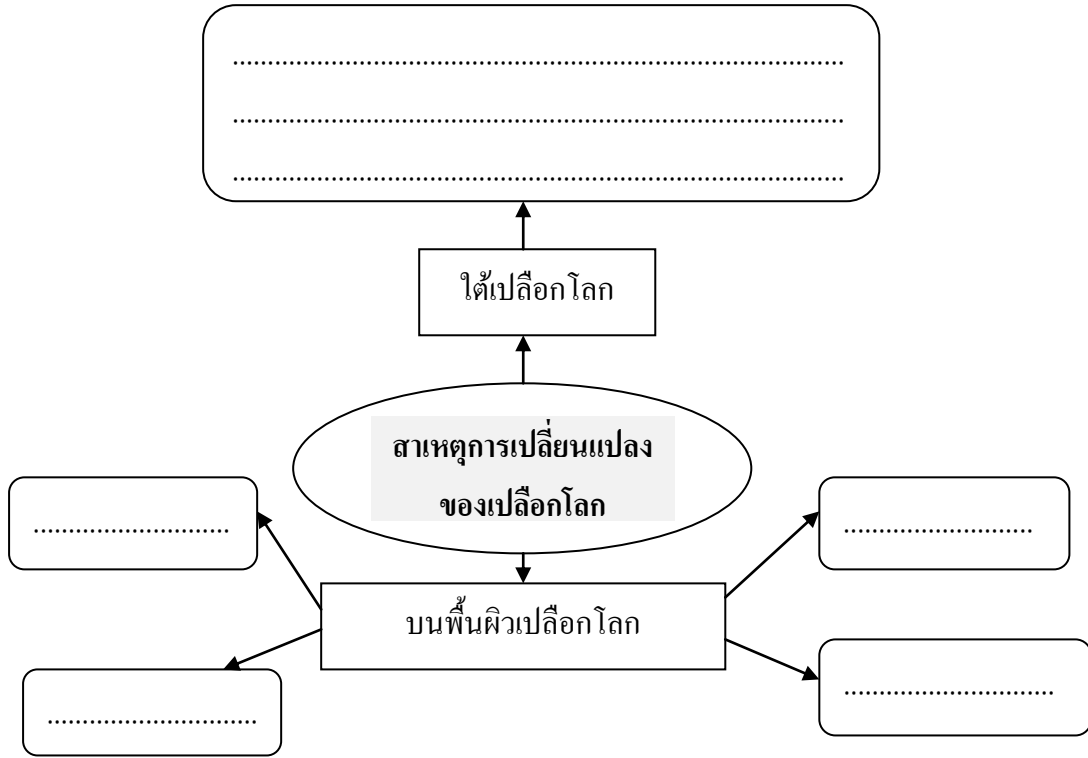
4. อธิบายสาเหตุของการเกิดการคดโค้ง โกงงอ และการยกตัวและยุบตัว

5. ดูภาพ แล้วบอกว่าเกี่ยวข้องกับลักษณะการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกแบบใด



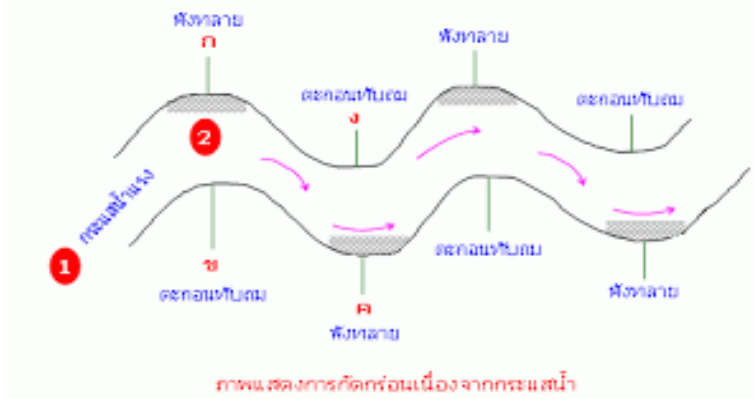
6. จากภาพให้นักเรียนเติมคำและอธิบายการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก

บนพื้นผิวของเปลือกโลกและใต้เปลือกโลกมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา การเปลี่ยนแปลงเหล่านั้นอาจเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและปรากฏทันที หรือเกิดขึ้นอย่างช้า ๆ และเห็นผลในระยะเวลาหลายปี ดังต่อไปนี้



1. การกร่อน (Erosion) หมายถึง
2. การพัดพา (Transportation) หมายถึง
3. การทับถม (Deposition) หมายถึง
4. การผูกพันอยู่กับที่ หมายถึง

7. จากภาพให้นักเรียนอธิบายการกร่อนของเปลือกโลกเนื่องจากกระแสน้ำ



.....



เรื่องที่ 2 ทรัพยากรดิน

ใบความรู้ที่ 2.1 ทรัพยากรดิน

ดินเกิดจากการสลายตัวของหินและแร่ รวมตัวกับซากพืชและซากสัตว์ที่เน่าเปื่อยผุพังลง เกิดเป็นดินประเภทต่าง ๆ

1. องค์ประกอบของดิน

1) อินทรีย์วัตถุ : ได้แก่ ซากพืชซากสัตว์ที่ผ่านการย่อยสลายแล้ว และสารอินทรีย์ที่ได้มาจากสิ่งมีชีวิตที่ผ่านการย่อยสลายมาแล้ว แต่ไม่รวมเศษซากพืชหรือสัตว์ ที่ยังไม่ได้ผ่านกระบวนการย่อยสลาย

2) อนินทรีย์วัตถุ : ได้จาก การผุพังสลายตัวของหินและแร่จากเปลือกโลก เป็นองค์ประกอบที่มีมากที่สุด ในดิน ขนาดเนื้อดินแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มอนุภาคขนาดทราย คือ มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.0 – 0.05 mm
2. กลุ่มอนุภาคขนาดทรายแป้ง คือ มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.05 – 0,002 mm
3. กลุ่มอนุภาคขนาดดินเหนียว คือ มีเส้นผ่านศูนย์กลาง เล็กกว่า 0.002 mm

3) อากาศ : คือ ก๊าซต่าง ๆ ที่แทรกตัวอยู่ตามช่องว่างในดิน เช่น O_2 , N_2 , CO_2

4) สารละลาย : ส่วนใหญ่คือน้ำ ที่แทรกอยู่ระหว่างช่องว่างในเม็ดดิน

สัดส่วนองค์ประกอบของดิน : ดินมีสัดส่วนองค์ประกอบตามธรรมชาติ 4 อย่าง ได้แก่ แร่ธาตุ , อินทรีย์วัตถุ , สารละลาย (น้ำในดิน) และอากาศ

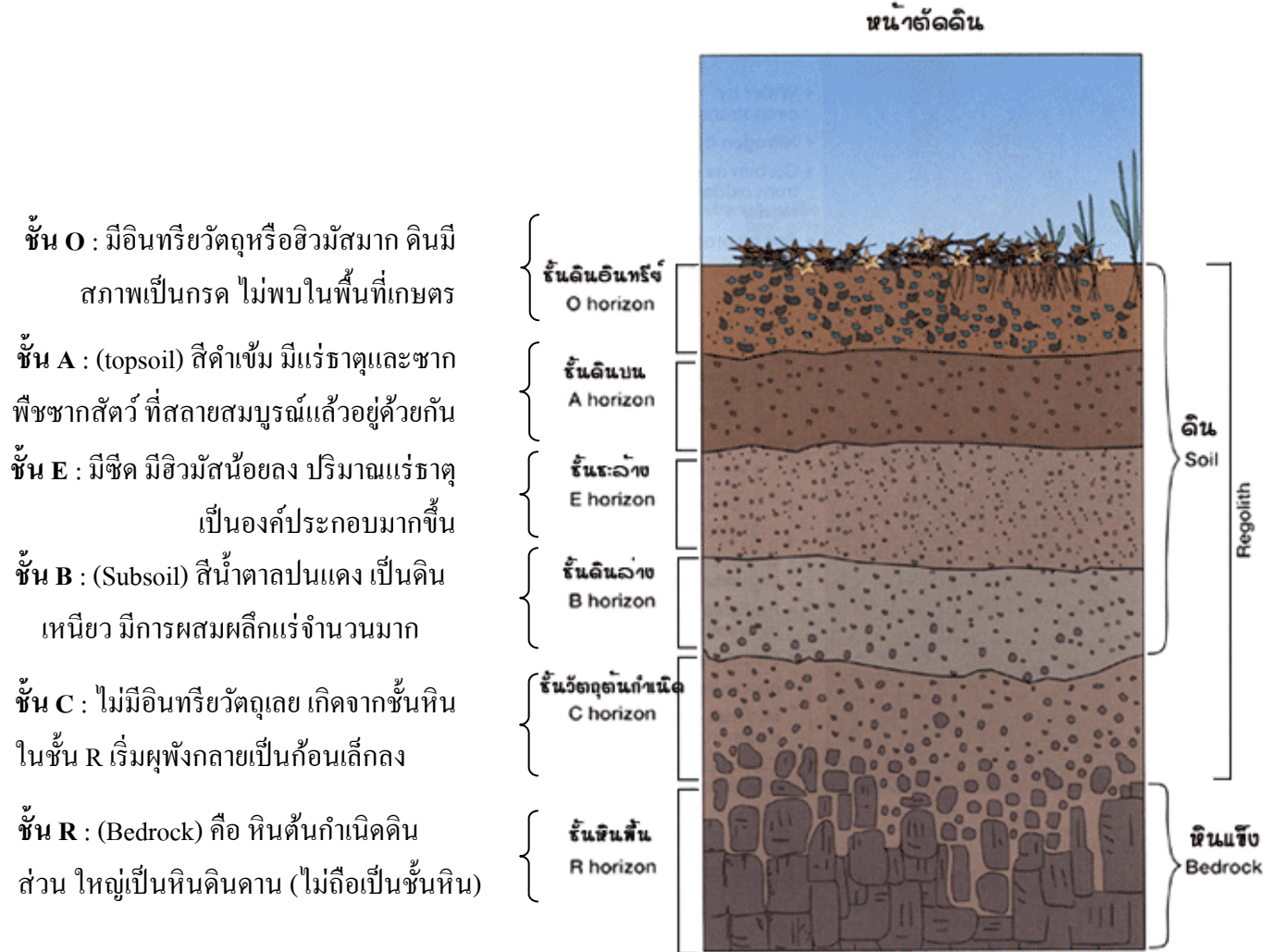
2. ชั้นดิน (Soil Horizon)

ชั้นดินเกิดจากการศึกษาหน้าตัดดินตามแนวตั้ง (Soil Profile) ของนักวิทยาศาสตร์ แล้วพบว่าเนื้อดินจะแบ่งเป็นชั้นๆ วางตัวขนาดกับความหนาดิน ถ้าแบ่งอย่างหยาบ ๆ จะแบ่งได้ 2 ชั้น คือ **ดินชั้นบน**และ**ดินชั้นล่าง** แต่ถ้าแบ่งอย่างละเอียด จะมีทั้งหมด 5 ชั้น คือ ชั้น O , ชั้น A , ชั้น E , ชั้น B และชั้น C

1) **ดินชั้นบน (Top soil)** : ดินมีสีคล้ำ เพราะมีอินทรีย์วัตถุ (ฮิวมัส) อยู่มาก เม็ดดินโต ร่วนซุย มีช่องว่างระหว่างเม็ดดินมาก น้ำและอากาศถ่ายเทดี มีความอุดมสมบูรณ์เหมาะแก่การเพาะปลูก

2) **ดินชั้นล่าง (Sub soil)** : ดินมีสีอ่อน อินทรีย์วัตถุมีอยู่น้อยลง และมีแร่ต่าง ๆ มากกว่าดินชั้นบน ส่วนใหญ่เป็นหินและแร่ที่กำลังสลายตัว เนื้อดินจะอัดแน่นมากกว่าชั้นบน อากาศและน้ำถ่ายเทไม่ดี

ความลึกของหน้าตัดดินแต่ละที่จะไม่เท่ากัน แต่ส่วนใหญ่จะศึกษาที่ความลึก 2 เมตร



3. สมบัติบางประการของดิน

1) สีดิน (Soil color) : สีดินสามารถบอกแร่ธาตุองค์ประกอบของดินได้ และยังสามารถบอกความสามารถในการดูดซับน้ำและความเหมาะสมในการเพาะปลูกพืชต่าง ๆ อีกด้วย

- 1.1 ดินสีดำ คือ ดินที่มีฮิวมัสอยู่มาก และแร่ Mn เป็นองค์ประกอบ เหมาะแก่การเพาะปลูกพืช
- 1.2 ดินสีเขียวปนน้ำเงิน คือ ดินที่มีธาตุเหล็กเป็นองค์ประกอบ
- 1.3 ดินสีเหลือง , น้ำตาล และเทา คือ ดินที่มี SiO_2 , CaCO_3 , Mg และยิปซัม เป็นองค์ประกอบ
- 1.4 ดินสีแดง คือ ดินที่มีอายุมาก ผ่านการสลายตัวอย่างรุนแรง ไม่มีแร่ธาตุ

2) ความเป็นกรดเบสของดิน : วัดด้วยค่า pH เป็นสมบัติที่สำคัญที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช

2.1) ดินที่มีสภาพเป็นกลาง คือ ดินที่มีค่า pH เท่ากับ 7 มีความสมดุลระหว่างปริมาณอินทรีย์สารและอนินทรีย์สารในดิน ทำให้ดินเหมาะแก่การเพาะปลูกส่วนใหญ่

2.2 ดินที่มีสภาพเป็นกรด หรือดินเปรี้ยว คือ ดินที่มี pH ต่ำกว่า 7

สาเหตุ : เกิดจากการเน่าเปื่อยผุพังของสารอินทรีย์มากเกินไป , ฝนกรด หรืออาจเกิดจากการใส่ปุ๋ยเคมีจำพวกแอมโมเนียมซัลเฟต $[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4]$

การปรับปรุง : ทำได้โดยการใส่สารที่เป็นเบส (ด่าง) เช่น ปูนขาว (CaO)

2.3 ดินที่มีสภาพเป็นเบส หรือดินเค็ม คือ ดินที่มี pH มากกว่า 7

สาเหตุ : เกิดจากการสลายตัวของหินปูน , การเติมปูนขาวในดินมากเกินไป จะทำให้เกิดการสะสมตัวของแร่แคลเซียม (Ca^{2+}) น้ำทะเลที่ขังตัวอยู่ในดินเป็นเวลานาน จะทำให้เกิดการสะสมตัวของ Na^+ , Mg^{2+} , K^+

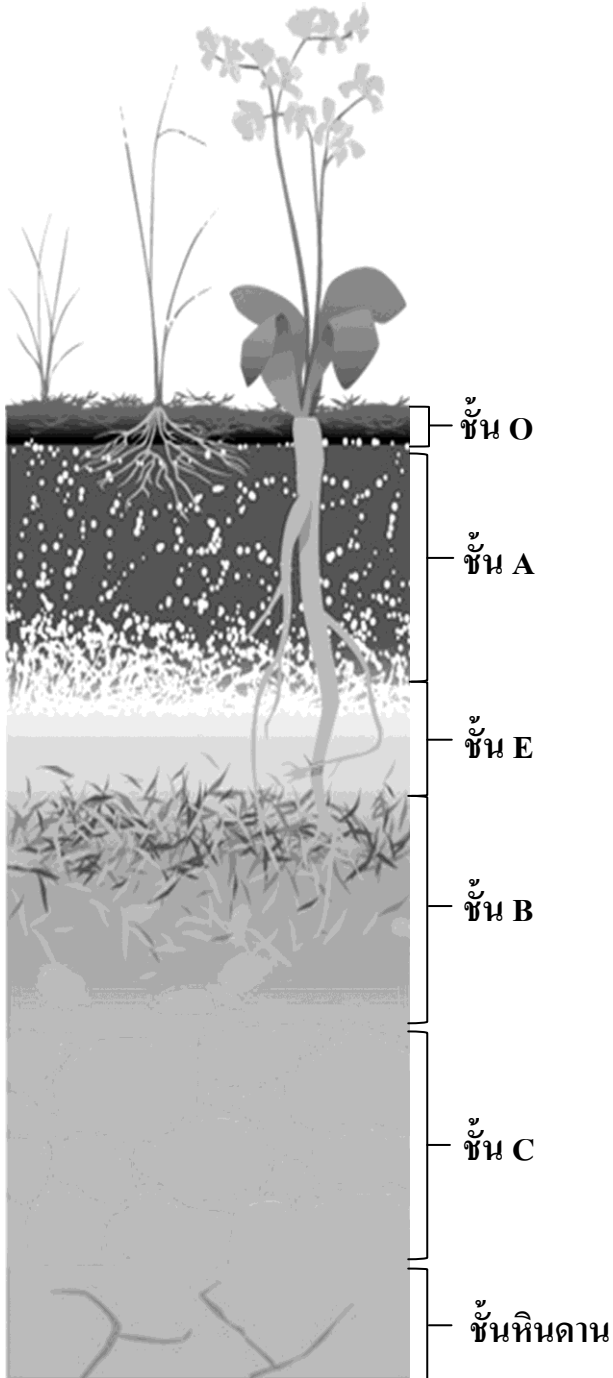
การปรับปรุง : ทำได้โดยใช้น้ำจืดชะล้าง แล้วทำทางระบายน้ำเกลือทิ้งออกไป หรือสารใส่กำมะถัน (S) เพื่อทำให้ปฏิกิริยาเกิดเป็นกรดซัลฟิวริก (H_2SO_4) เพื่อเพิ่มความเป็นกรด

4) ดินที่ขาดความอุดมสมบูรณ์ หรือดินจืด คือ ดินที่ขาดแร่ธาตุอาหารของพืช เนื่องจากการขาดการบำรุงดินแก้ไขได้โดยการเติมปุ๋ยอินทรีย์ เพื่อเพิ่มปริมาณแร่ธาตุ และเพิ่มความร่วนซุยของดิน

5) ดินมาร์ล หรือดินสอพอง คือ ดินที่มี CaCO_3 ปนอยู่มาก เกิดจากการผุพังของหินปูน ใช้ทำดินสอพอง สภาพดินมีสมบัติเป็นเบส ใช้แก้ความเป็นกรดของดิน เมื่อหยดกรดลงไปจะได้แก๊ส CO_2 เป็นผลิตภัณฑ์

ใบงานที่ 2.1 เรื่อง ส่วนประกอบของชั้นดิน

คำชี้แจง ให้นักเรียนดูภาพ แล้วอธิบายลักษณะของดินในแต่ละชั้นลงในช่องว่าง



1. ชั้น O _____

2. ชั้น A _____

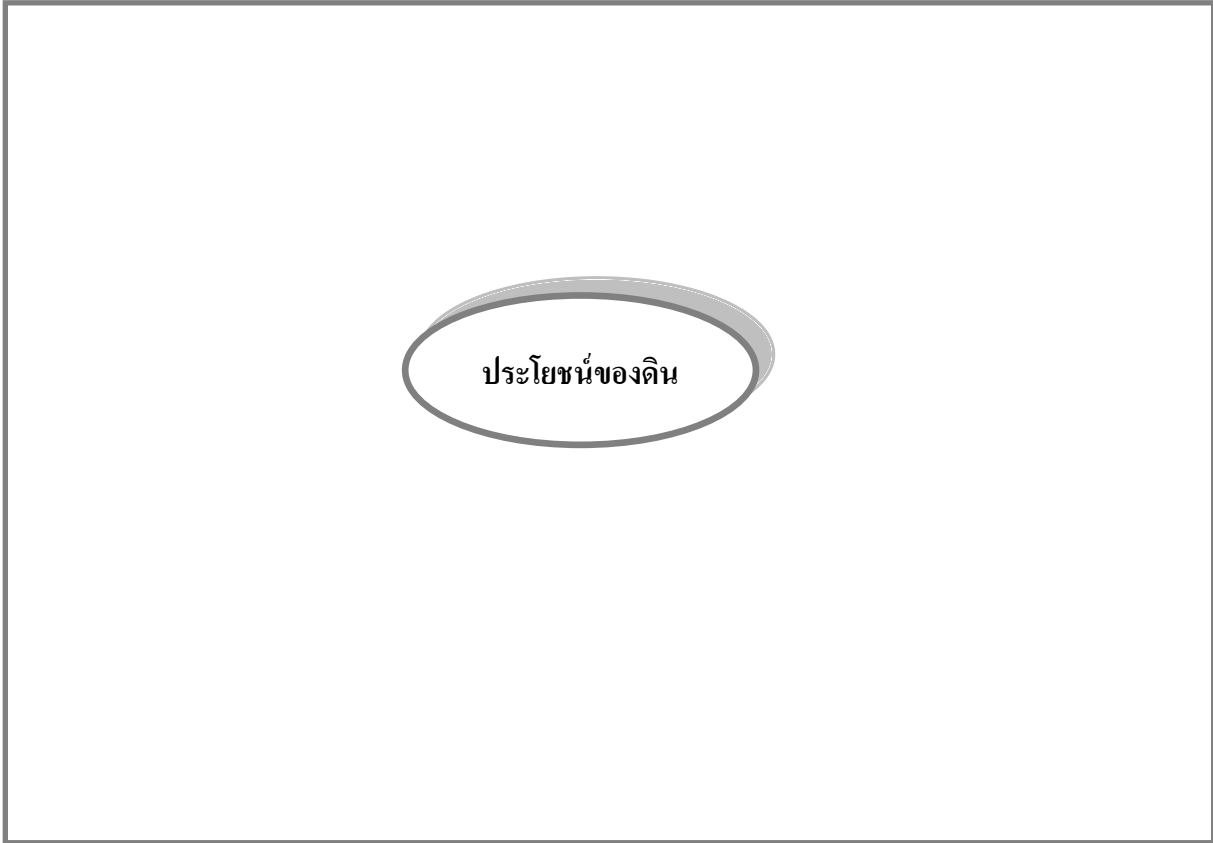
3. ชั้น E _____

4. ชั้น B _____

5. ชั้น C _____

ใบงานที่ 2.2 เรื่อง ประโยชน์ของดิน

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนแผนผังแสดงประโยชน์ของดิน



ประโยชน์ของดิน

ใบงานที่ 2.3 เรื่อง การปรับปรุงคุณภาพดิน

คำชี้แจง ให้นักเรียนใช้ความรู้ที่เรียนมาตอบคำถาม

- 1. เพราะเหตุใด จึงต้องมีการปรับปรุงคุณภาพดิน

.....

.....

.....

.....

- 2. นักเรียนจะมีวิธีปรับปรุงคุณภาพดิน เพื่อให้การปรับปรุงนั้นเป็นไปอย่างยั่งยืน ให้ประโยชน์สูงสุด และไม่เป็นมลพิษด้วยวิธีใด จงอภิปรายและให้เหตุผล

.....

.....

.....

.....

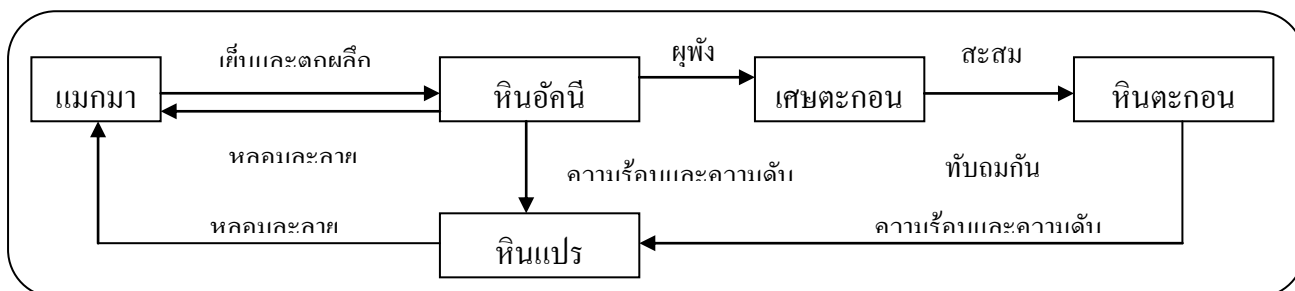


เรื่องที่ 3 ทรัพยากรหิน

ใบความรู้ที่ 3.1 ทรัพยากรหิน

1. วัฏจักรหิน

หินมี 3 ประเภท ได้แก่ หินตะกอน หินอัคนี และหินแปร ทั้งหมดล้วนมีต้นกำเนิดจาก “แมกมา” หรือ “หินหนืด” ที่อยู่ในชั้นเนื้อโลกแทรกตัวออกมาตามรอยแยกเปลือกโลก เมื่อแมกมาแทรกตัวออกมาบริเวณเปลือกโลก จะเรียกว่า “ลาวา” ทำให้เกิดวัฏจักรของหิน 2 วัฏจักร ดังนี้



หมายเหตุ

- วัฏจักรที่ 1 : แมกมา → หินอัคนี → หินแปร → แมกมา
 - วัฏจักรที่ 2 : แมกมา → หินอัคนี → เศษตะกอน → หินตะกอน → หินแปร → แมกมา
- วัฏจักรของหินจะเริ่มต้น และสิ้นสุดที่แมกมาเสมอ

2. ประเภทของหิน

1) หินตะกอน (Sedimentary Rock)

1.1 เกิดจาก : การผุพังของเศษหิน ดิน แร่ และการเน่าเปื่อยของอินทรีย์วัตถุต่าง ๆ ทับถมกันเป็นชั้น ๆ เป็นเวลานาน จนแข็งตัวกลายเป็นหินในที่สุด การจับตัวกันของเศษหิน ดิน และซากพืชซากสัตว์ เกิดจากตัวประสาน คือ แร่ที่ละลายน้ำและตกผลึกเชื่อมประสานเม็ดตะกอนต่าง ๆ เข้าไว้ด้วยกัน

1.2 กระบวนการเกิด : การเกิดหินตะกอนเกิดจาก 4 ขั้นตอน ดังนี้

- การสลายตัว : หินอัคนี หินแปร และซากพืชซากสัตว์เกิดจากผุพังจากลม น้ำ แสงแดด
- การพัดพา : ตะกอนถูกน้ำพัดพาไปทับถมกันบริเวณดินดอนสามเหลี่ยมหรือแอ่งกระทะ
- การทับถม : เศษซากที่เกิดจากการสลายตัวเกิดการทับถมตามแรงโน้มถ่วง
- การอัดแน่น : เกิดจากแร่พวกซิลิกา (SiO₂) หรือเหล็กออกไซด์ (Fe₂O₃) เป็นตัวประสาน

1.3 ชนิดหินตะกอน คือ ศิลาแลง , หินทราย , หินดินดาน , หินปูน , หินกรวดมน

2) หินอัคนี (Igneous Rock)

1.1 เกิดจาก : แมกมา (สารที่มีลักษณะเป็นของเหลวหนืดอยู่ในชั้นเนื้อโลก) ที่ดันตัวออกมาบริเวณรอยแยกภายใต้เปลือกโลก เย็นตัวลงเพราะอุณหภูมิบริเวณผิวโลกต่ำกว่าเนื้อโลก

1.2 ชนิดของหินอัคนี : แบ่งตามลักษณะการเกิด

1. **หินอัคนีพุ หรือหินภูเขาไฟ** : เกิดจากลาวาที่ระเบิดออกมาจากภูเขาไฟเย็นตัวลง และแข็งตัวอย่างรวดเร็วในเวลาไม่กี่ชั่วโมง ทำให้หินมี**ผลึกขนาดเล็ก** หินประเภทนี้มีทั้งที่เป็นรูพรุนและเนื้อเนียนละเอียด ขึ้นกับลักษณะการเย็นตัวของหิน ถ้าขณะเย็นตัว มีไอน้ำแทรกตัวอยู่ในชั้นของเหลวหนืด จะทำให้หินเป็นรูพรุน เช่น หินพัมมิช , หินสกอเรีย แต่ถ้าขณะเย็นตัวไม่มีไอน้ำ จะได้หินเนื้อละเอียด เช่น หินออบซิเดียน , หินบะซอลต์ , หินไรโอไลต์

2. **หินอัคนีแทรกซอน** : เกิดจากแมกมา แทรกตัวขึ้นมาตามรอยแยกเปลือกโลก จนถึงระดับหนึ่ง แล้วเย็นตัวลงก่อนที่จะออกมาพื้นเปลือกโลกได้ การเย็นตัวภายใต้เปลือกโลก จะทำให้แมกมาเย็นตัวลงอย่างช้า ๆ เกิดเป็นแร่ผลึกขนาดใหญ่ และมีแร่หลายชนิดเกาะประสานกันอยู่ เนื้อหินจะมีลักษณะหยาบ เช่น หินแกรนิต , หินไดออไรต์ , หินแกบโบร , หินเพริโดไทต์

1.3 ชนิดหินอัคนี คือ **หินแกรนิต , หินบะซอลต์ , หินออบซิเดียน , หินสกอเรีย , หินพัมมิช , หินไรโอไลต์**

3) หินแปร (Metamorphic Rock)

1.1 เกิดจาก : หินตะกอนหรือหินอัคนี เกิดการแปรสภาพจากเดิม กลายเป็นหินชนิดใหม่ อันเนื่องมาจาก ความร้อนสูงและความดันสูง จากการทับถมของชั้นหินที่อยู่ด้านบนเป็นเวลานาน (ดังนั้น จะไม่พบหินแปรบริเวณพื้นผิวโลก)

1.2 ชนิดของหินแปร :

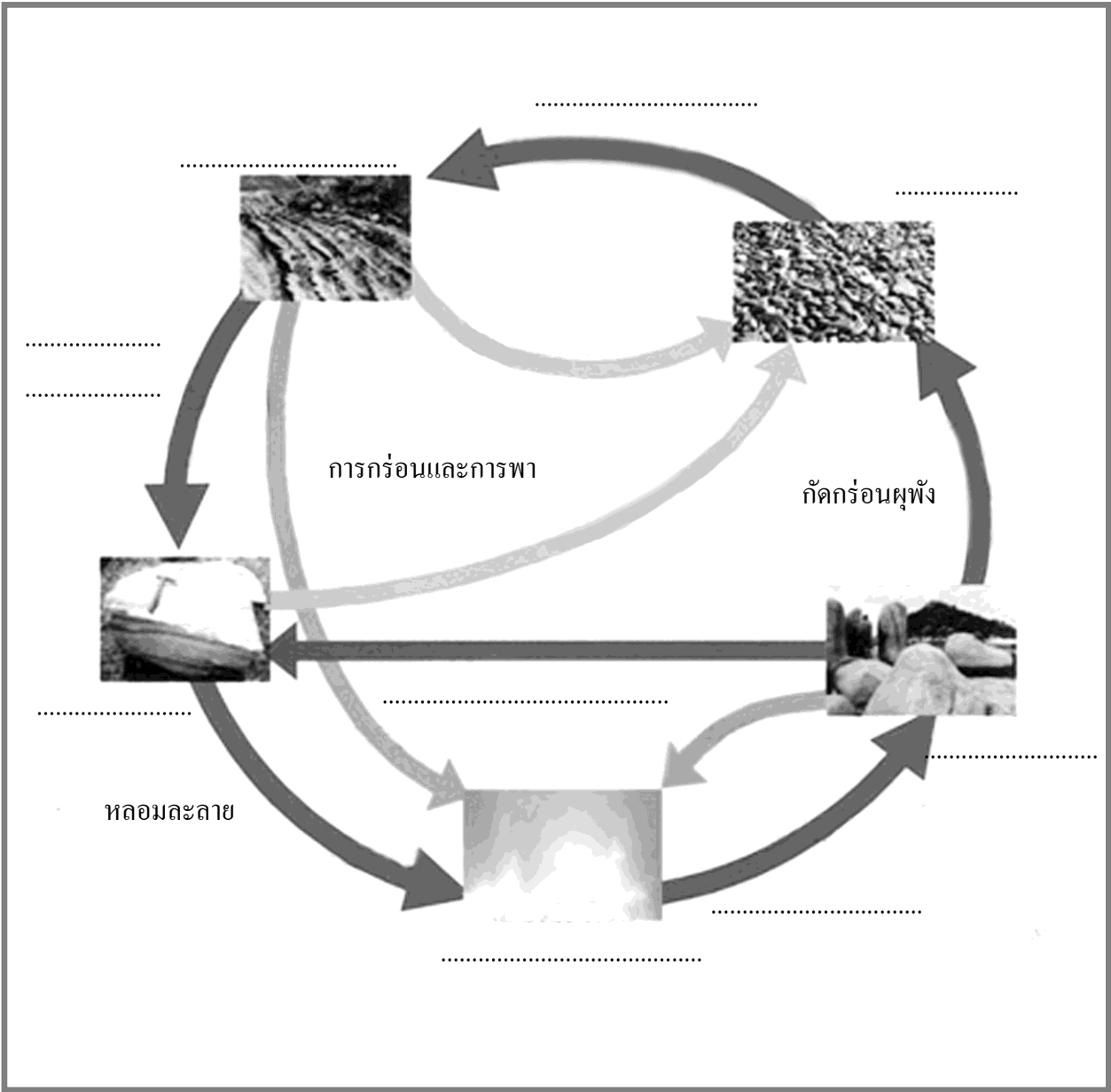
1. **หินแปรรีวชนาน** : ลักษณะเนื้อหินจะเป็นแร่เรียงตัวขนานกัน กะเทาะแตกออกเป็นแผ่นๆ
2. **หินแปรไม่เป็นรีวชนาน** : ลักษณะเนื้อหินจะเป็นเม็ดแร่ขนาดเท่า ๆ กัน ไม่มีการจัดเรียงตัวเป็นแนว ทำให้เนื้อหินสมานแน่น มักพบในหินที่เกิดจากแร่เพียงชนิดเดียว

1.3 หินแปรที่ควรรู้จัก

1. **หินไนส์** : แปรสภาพมาจากหินแกรนิต ใช้ทำครก , หินประดับ , หินก่อสร้าง
2. **หินอ่อน** : แปรสภาพมาจากหินปูน (จะทำปฏิกิริยากับกรด) ใช้ทำหินประดับตกแต่ง
3. **หินชนวน** : แปรสภาพมาจากหินดินดาน ใช้ทำหินประดับ , ปูพื้น , กระดานชนวน
4. **หินควอร์ตไซต์** : แปรสภาพมาจากหินทราย ใช้ทำหินก่อสร้าง

ใบงานที่ 3.1 เรื่อง วัฏจักรชีวิตของหิน


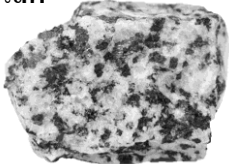

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนแผนผังแสดงวัฏจักรชีวิตของหินและอธิบายการเกิดวัฏจักรของหิน



อธิบายการเกิดวัฏจักรของหิน.....
.....
.....
.....
.....

ใบงานที่ 3.2 เรื่อง ลักษณะหินชนิดต่าง ๆ

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนอธิบายลักษณะ ที่มา และประโยชน์ของหินแต่ละชนิดให้ตรงกับภาพที่กำหนดให้

ภาพหิน	ลักษณะและที่มา	ประโยชน์
หินทราย 		
หินดินดาน 		
หินไรโอไลต์ 		
หินบะซอลต์ 		
หินชนวน 		

หินแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่.....

ยกตัวอย่างหินแต่ละประเภท

1. เช่น
2. เช่น
3. เช่น



เรื่องที่ 4 ทรัพยากรแร่

ใบความรู้ที่ 4.1 ทรัพยากรแร่

1. ความหมายของแร่

แร่ (mineral) คือ ธาตุหรือสารประกอบอนินทรีย์ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ เป็นทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไป ไม่อาจผลิตขึ้นมาทดแทนได้ในเวลาอันสั้น มนุษย์ใช้ประโยชน์แร่โดยการนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในกระบวนการผลิต

2. สมบัติและการตรวจสอบสมบัติทางกายภาพของแร่

สมบัติของแร่ หมายถึง สมบัติเฉพาะตัวของแร่แต่ละชนิดที่สามารถพิสูจน์และตรวจสอบได้โดยเครื่องมือง่าย ๆ ซึ่งสมบัติทางกายภาพของแร่ ดังนี้

1) สี (Color) เป็นลักษณะเฉพาะของแร่อย่างหนึ่ง แต่ไม่สามารถยึดเป็นเกณฑ์ตายตัวได้ เกิดจากการที่แร่มีมลทิน (impurities) เข้ามาเจือปน ทำให้เห็นเป็นสีต่าง ๆ *แร่ชนิดเดียวกันอาจมีสีต่างกันก็ได้* เช่น แร่คอรัันดัม มีสีแดงคือทับทิม สีน้ำเงินคือไพลิน สีเหลืองคือบุษราคัม

2) สีผง (Streak) มักจะต่างจากสีของตัวแร่เอง โดยการนำแร่ไปขีดลงบนแผ่นกระเบื้องหรือบนแผ่นขูดสี สีของผงแร่จะติดบนกระเบื้อง แต่แร่บางชนิดจะทดสอบสีผงได้ยาก เพราะมีความแข็งมากและไม่มีสี

3) ความแข็งของแร่ (Hardness) คือ ความคงทนต่อการขูดขีด โดยเปรียบเทียบกับสเกลความแข็งของโมห์ส (Mohs) ได้เป็นผู้กำหนดความแข็ง ซึ่งมีอยู่ 10 ระดับดังตาราง

แร่	ความแข็ง	ลักษณะของแร่
ทัลก์ (Talc)	1	ขูดเป็นรอยได้ด้วยเล็บมือ
ยิปซัม (Gypsum)	2	ขูดเป็นรอยได้ด้วยเล็บมือได้บ้าง แต่ไม่สามารถขีดเหรียญทองแดงได้
แคลไซต์ (Calcite)	3	ขูดขีดเหรียญทองแดงได้เล็กน้อย แต่แคลไซต์เองก็เกิดรอย
ฟลูออไรต์ (Fluorite)	4	ขูดขีดทองแดงได้ง่าย แต่ไม่สามารถขูดขีดแก้วได้
อะพาไทต์ (Apatite)	5	ขูดขีดแก้วกระจกได้ แต่อะพาไทต์เองก็เกิดรอย
ออร์โทเคลส (Orthoclase)	6	ขูดขีดแก้วกระจกได้ง่าย และถูกขูดขีดได้โดยใบมีด
ควอตซ์ (Quartz)	7	ใบมีดไม่สามารถขูดขีดได้ (แข็งเท่าใบมีด)
โทแพซ (Topaz)	8	สามารถขูดขีดควอตซ์ให้เป็นรอยได้ แต่ขูดขีดคอรัันดัมไม่ได้
คอรัันดัม (Corumdum)	9	สามารถขูดขีดโทแพซให้เป็นรอยได้ แต่ขูดขีดเพชรไม่ได้
เพชร (Diamond)	10	เพชรด้วยกันจึงจะขูดขีดกันเองได้ และสามารถตัดแร่อื่นได้ด้วย

4) ความวาว (Luster) เกิดจากลักษณะในการสะท้อนแสงของแร่ มี 8 แบบ ดังนี้

- | | | | |
|-----------------------|-----|-------------------------------|---------------------|
| 1. แบบ M (Metallic) | คือ | มันวาวเหมือนโลหะ | เช่น แร่ไพไรต์ |
| 2. แบบ A (Adamentine) | คือ | มันวาวเหมือนเพชร | เช่น เพชร , ดีบุก |
| 3. แบบ V (Vitreous) | คือ | วาวใสเหมือนแก้ว | เช่น ควอตซ์ , โทแพซ |
| 4. แบบ R (Resinous) | คือ | มันมีเหลือบน้อย ๆ คล้ายยางไม้ | เช่น สฟาเลอไรต์ |

5. แบบ P (Pearly) คือ มันวาวเหลือบสีรุ้งคล้ายไข่มุก เช่น ทัลก์ , มัสโคไวต์
6. แบบ G (Greasy) คือ มันวาวเหมือนผิวอาบนํ้ามันบาง ๆ เช่น แกรไฟต์
7. แบบ S (Silky) คือ มันวาวเหมือนเส้นไหม เช่น ยิปซัม , เซอร์เพนทีน
8. แบบ D (Dull) คือ ค้าน ๆ เหมือนดิน เช่น ดินขาว , ซอล์ค

5) **รูปผลึก** สารแต่ละชนิดมีรูปทรงเลขาคณิต ผลึกหนึ่ง ๆ อาจประกอบด้วยรูปผลึกเพียงรูปเดียวหรือหลายรูปก็ได้

6) **ความแกร่ง (Tenacity)** คือ ความทนทานต่อแรงทุบ แรงกด แรงบีบ แรงดึง แรงฉีก โดยสามารถแยกย่อยได้เป็น

- 6.1 เปราะ : เมื่อทุบจะแตกออกเป็นชิ้น ๆ เช่น เพชร
- 6.2 อ่อน : สามารถตัดได้ด้วยมี หรือเล็บขูดแล้วเป็นรอย เช่น แร่ยิปซัม
- 6.3 ตีเป็นแผ่นได้ : เกิดกับแร่จำพวกโลหะ เมื่อทุบจะแผ่เป็นแผ่นบางได้ เช่น ทอง เงิน
- 6.4 ยืดเป็นเส้นได้ : เกิดกับแร่จำพวกโลหะ สามารถดึงเป็นเส้นลวดได้ เช่น ทองแดง เงิน
- 6.5 ไ้งงอได้ : สามารถบิดโค้งได้โดยไม่แตกหัก เช่น แร่ไมกา

7) **ความถ่วงจำเพาะของแร่ (Relative Density)** คือ อัตราส่วนความหนาแน่นของสารต่อความหนาแน่นของน้ำ

7.1 ความหนาแน่นของแร่

$$D = \frac{M}{V}$$

โดยที่ D = ความหนาแน่นของแร่ หน่วยความหนาแน่น g/cm^3
M = มวลของแร่ หน่วยมวล g
V = ปริมาตรของก้อนแร่ หน่วยปริมาตร cm^3

7.2 ความถ่วงจำเพาะของแร่ : จะมีค่าเท่ากับความหนาแน่นของแร่ แต่ไม่มีหน่วย เพราะเกิดจากการเปรียบเทียบความหนาแน่นของแร่ กับความหนาแน่นของน้ำ ซึ่งเท่ากับ 1 g/cm^3

7.3 วิธีการหาความถ่วงจำเพาะโดยใช้หลักอาร์คิมิดีส

* หลักการอาร์คิมิดีส กล่าวว่า เมื่อชั่งวัตถุในน้ำ น้ำหนักของวัตถุที่หายไปจะเท่ากับน้ำหนักของน้ำที่ถูกวัตถุแทนที่

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น} \quad & \text{น้ำหนักแร่ที่หายไป} = \text{น้ำหนักแร่ในอากาศ} - \text{น้ำหนักแร่ในน้ำ} \\ \text{จาก} \quad & \text{ความถ่วงจำเพาะของวัตถุ} = \frac{\text{น้ำหนักของวัตถุ}}{\text{น้ำหนักของน้ำที่ปริมาตรเท่าวัตถุ}} \end{aligned}$$

จะได้ว่า

$$\text{ความถ่วงจำเพาะของแร่} = \frac{\text{น้ำหนักของแร่}}{\text{น้ำหนักของแร่ในอากาศ} - \text{น้ำหนักของแร่ในน้ำ}}$$

8) ชนิดของแร่ : แบ่งตามลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ ได้ดังนี้

8.1 แร่กัมมันตรังสี คือ แร่ที่สามารถปล่อยพลังงานออกมาในรูปรังสีแอลฟา , เบตา หรือ รังสีแกมมาได้ เช่น แร่ยูเรเนียม โคบอลต์-60 เรเดียม นำไปใช้ประโยชน์ด้านการแพทย์ และการเกษตร

8.2 แร่รัตนชาติ คือ แร่ที่มีความสวยงาม มีมูลค่าเนื่องจากหาได้ยาก ใช้ทำเครื่องประดับ เช่น เพชร , ทับทิม (สีแดง) , ไพริน (สีน้ำเงิน) , บุษราคัม (สีเหลือง) , มรกต (สีเขียว) , โอปอล (มีหลายสี) , โกเมน (สีแดงหรือน้ำตาลแดง) เป็นต้น

8.3 แร่เชื้อเพลิง คือ แร่ที่สามารถนำมาเผาให้พลังงานความร้อนได้ เช่น ถ่านหิน , น้ำมัน ปิโตรเลียม , ก๊าซธรรมชาติ

8.4 แร่โลหะและแร่โลหะ ส่วนมากแร่ที่ขุดขึ้นมาได้ จะอยู่ในรูปสารประกอบ เรียกว่า “สินแร่” แร่โลหะจะต้องผ่านกระบวนการ เรียกว่า “การถลุงแร่” ก่อน เพื่อให้ได้โลหะบริสุทธิ์จึงจะนำมาใช้ประโยชน์ได้ดีกว่าสินแร่ที่ไม่ได้ถลุงส่วนแร่โลหะสามารถใช้ประโยชน์ได้เลย โดยไม่ต้องถลุง

8.4.1 แร่โลหะ (ไม่ต้องถลุง) : ยิปซัม (ทำปูนซีเมนต์) , เหล็กแกง (ปรุงอาหาร) , แร่รัตนชาติ (เครื่องประดับ)

8.4.2 แร่โลหะ (ต้องถลุง) : ดีบุก (ชุบแผ่นเหล็กกันสนิม – โลหะบัดกรี) , วุลแฟรม (เมื่อถลุงแล้วเรียกว่าทังสแตน ใช้ทำหลอดไฟ – เครื่องตัดเจาะ) , เหล็ก (ใช้ในงานก่อสร้าง) , ตะกั่ว (ลูกปืน – แบตเตอรี่ – แทนพิมพ์) , ทองแดง (สายไฟ – อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์) , ทองคำ (เครื่องประดับ)



ใบงานที่ 4.1 เรื่อง ทรัพยากรแร่

คำชี้แจง ให้นักเรียนใช้ความรู้ที่เรียนมาตอบคำถาม

1. แร่ หมายถึง

2. เราสามารถหาความหนาแน่นของแร่ ได้อย่างไร

3. จงอธิบายคุณสมบัติของแร่ โลหะ มาพอสังเขป

4. ถ้านักเรียนพบแร่ชนิดหนึ่ง แล้วนำมาทดสอบคุณสมบัติพบว่า แข็งแต่เปราะ แตกหักง่าย
ไม่นำความร้อน และไม่นำไฟฟ้า เคาะไม่มีเสียงดังกังวาน นักเรียนจะสรุปว่าเป็นแร่ประเภทใด

5. เราศึกษาลักษณะทางกายภาพของแร่ เพื่ออะไร

6. ตารางแสดงสมบัติของแร่บางชนิดที่ควรรู้จัก

ชื่อสามัญ	ชื่อธรณีวิทยา	สี	สีผง	การใช้งาน
ดีบุก				
ทังสแตน				
เหล็ก				
ทองแดง				
สังกะสี				
ตะกั่ว				
พลวง				
บุษราคัม				
ยิปซัม				
หินปูน				
เจี๋ยวหนุมาณ				
แร่ฟันม้า				
พลอยอ่อน				



เรื่องที่ 5 ทรัพยากรน้ำ

ใบความรู้ที่ 5.1 ทรัพยากรน้ำ

1. สมบัติและความสำคัญของน้ำ

โลกประกอบด้วยพื้นน้ำประมาณ 3 ส่วน (71%) และพื้นดิน 1 ส่วน (ประมาณ 29%) โดยส่วนที่เป็นพื้นน้ำ แบ่งออกเป็นน้ำทะเลและมหาสมุทร 97% , ชารน้ำแข็งและภูเขาน้ำแข็ง 2% ที่เหลืออีกเพียงหนึ่ง คือ น้ำจืด ที่ใช้ในการอุปโภคบริโภคของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ได้แก่ คลอง บึง ทะเลสาบ แม่น้ำ บ่อน้ำ รวมทั้งน้ำที่อยู่ใต้ดินด้วย

1) สมบัติของน้ำ : น้ำมีสมบัติในการรักษาระดับ มีรูปร่างเหมือนภาชนะที่บรรจ และไหลจากที่สูงสู่ที่ต่ำเสมอ นอกจากนั้น น้ำยังเปลี่ยนสถานะได้ทั้ง ของแข็ง ของเหลวและแก๊ส

2) ความสำคัญของน้ำในสิ่งมีชีวิต : สิ่งมีชีวิตทุกชนิดต้องการน้ำในการดำรงชีวิต ร่างกายมนุษย์มีน้ำเป็นองค์ประกอบ 65% หรือประมาณ 2 ใน 3 ของน้ำหนักตัว

3) ความสำคัญของน้ำต่อสภาพอากาศ : น้ำมีอิทธิพลต่อสภาพอากาศของโลกอย่างมาก น้ำทำให้อากาศไม่แห้งจนเกินไป และทำให้เกิดฝน ลม ซึ่งมีความจำเป็นต่อเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม

2. วงจรของน้ำ

วัฏจักรของน้ำ หมายถึง ปรากฏการณ์ที่น้ำจากแหล่งต่าง ๆ บนพื้นโลก รวมทั้งจากการขับถ่ายของสิ่งมีชีวิต การหายใจ การคายน้ำของพืช การสังเคราะห์แสงของพืช ได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์ และระเหยขึ้นไปในอากาศ กลายเป็นไอ จากนั้นเมื่อความร้อนที่สะสมในไอน้ำลดลง จะเกิดการควบแน่นเป็นละอองน้ำ รวมกันเป็นก้อนเมฆ และเมื่อก้อนเมฆมีขนาดใหญ่ขึ้นจะตกมาเป็นฝน ลูกเห็บหรือหิมะ ลงสู่พื้นและแหล่งน้ำอีกครั้ง



ภาพที่ 2 การเกิดวัฏจักรน้ำ

3. แหล่งน้ำบนโลก

แหล่งน้ำบนโลก แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ ๆ ดังนี้

3.1 น้ำผิวดินหรือน้ำบนดิน (Surface water) : ได้แก่ แม่น้ำลำคลอง หนอง บึง ทะเล แบ่งออกได้ 2 ชนิด

- 1) น้ำจืด : คือ น้ำที่ไม่มีเกลือละลายอยู่ในปริมาณน้ำทั้งหมด เช่น ฝาย เขื่อน อ่างเก็บน้ำ หรือบ่อน้ำ
- 2) น้ำเค็ม : คือ น้ำที่มีเกลือละลายอยู่เป็นจำนวนมาก พบในทะเล มหาสมุทร

3.2 น้ำใต้ดิน (Ground waater) : คือ น้ำที่ถูกกักเก็บอยู่ใต้ผิวดิน เป็นแหล่งสำคัญแห่งหนึ่งของโลก เพราะมีถึง 31% ของปริมาณน้ำจืดทั้งหมดบนโลก เรียกน้ำที่อยู่บริเวณใต้ดินด้านบนชั้นหิน ว่า “น้ำใต้ดิน” น้ำที่ไหลซึมตกลงไปด้านล่างโดยผ่านรอยแยกของชั้นหินลงไป จะไปขังอยู่ที่ชั้นหินด้านล่าง เรียกน้ำในชั้นนี้ว่า “น้ำบาดาล”

3.3 น้ำในบรรยากาศ : คือ น้ำที่พบบริเวณชั้นบรรยากาศ โดยอาจเป็นน้ำที่อยู่ในสถานะของแข็ง เช่น ลูกเห็บ หิมะ สถานะของเหลว เช่น น้ำฝน น้ำค้าง หรือในสถานะแก๊ส เช่น หมอก เมฆ เป็นต้น

4. แหล่งน้ำบนโลก

4.1 ดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำ : เกิดจากน้ำพัดพาตะกอนไหลจากที่ราบลุ่มสู่แอ่งน้ำขนาดใหญ่ ซึ่งอาจจะเป็นทะเลสาบ หรือทะเลได้ ตะกอนบางส่วนจะจมทับถมกันเป็นบริเวณกว้าง พบเห็นได้ทั่วไปบริเวณปากแม่น้ำที่เชื่อมต่อกับทะเล เช่น ปากแม่น้ำเจ้าพระยา

4.2 เนินตะกอนน้ำรูปพัด : น้ำที่พัดพาตะกอนจากบริเวณที่สูงลงสู่ที่ต่ำ เช่น บริเวณแอ่งน้ำตก

4.3 การกร่อนและการทับถมจากกระแสน้ำ

4.4 การกัดกร่อนจากปฏิกิริยาเคมี : เกิดจากน้ำฝนที่ตกลงมาละลายแก๊สต่าง ๆ ได้แก่ NO_2 , SO_2 , CO_2

4.5 การเกิดหินงอกหินย้อย

5. การอนุรักษ์น้ำ

5.1 ประโยชน์ของน้ำ : ใช้ในการอุปโภคบริโภคเพื่อการดำรงชีวิต แหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต

5.2 ปัญหาของน้ำ : ผลจากการตัดไม้ทำลายป่า ฝนไม่ตกตามฤดูกาล ขยะมูลฝอยสิ่งปฏิกูลต่าง ๆ

5.3 ดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำเสียก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำ :

1) ค่า DO (Dissolved Oxygen) : คือ ปริมาณแก๊สออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ มีค่าตั้งแต่ 0-9 mg/l น้ำสะอาดจะมีค่า DO มาก น้ำที่มีค่า DO ต่ำกว่า 3 mg/l จัดเป็นน้ำเสีย น้ำมีค่า DO ต่ำกว่า 1 mg/l น้ำน่าจะตาย

2) ค่า COD (Chemical Oxygen Demand) : คือ ปริมาณแก๊สออกซิเจนที่ต้องใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำ โดยใช้สารเคมีเป็นตัวย่อยสลาย น้ำสะอาดจะมีค่า COD ต่ำ น้ำเสียค่า COD จะสูงตั้งแต่ 100 จนถึงมากกว่า 10,000 mg/l น้ำเสียปล่อยลงสู่แม่น้ำได้จะต้องมีค่า COD ไม่เกิน 120

3) ค่า BOD (Biochemical Oxygen Demand) : คือ ปริมาณแก๊สออกซิเจนที่ต้องใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำ โดยใช้จุลินทรีย์เป็นตัวย่อยสลาย น้ำสะอาดจะมีค่า BOD ต่ำ น้ำเสียค่า BOD จะสูง ตั้งแต่ 100 จนถึงมากกว่า 1,000 mg/l และน้ำเสียที่สามารถปล่อยลงสู่แหล่งน้ำได้จะต้องมีค่า BOD ไม่เกิน 20 mg/l

เพิ่มเติม : ค่า COD จะมีค่ามากกว่า BOD เสมอ และค่า BOD/COD จะแปรผกผันกับค่า DO เสมอ แหล่งน้ำใดมีค่า BOD สูง แสดงว่าเป็นน้ำเสีย มีสารอินทรีย์ละลายในน้ำมาก ก็จะมีค่า DO ต่ำ

ใบงานที่ 5.1 เรื่อง ทรัพยากรน้ำ

คำชี้แจง ให้นักเรียนใช้ความรู้ที่เรียนมาตอบคำถาม

1. ทะเลสาบเป็นแหล่งน้ำจืดหรือน้ำเค็ม

2. จงเรียงลำดับแหล่งน้ำบนผิวดินต่อไปนี้จากขนาดเล็กไปหาขนาดใหญ่

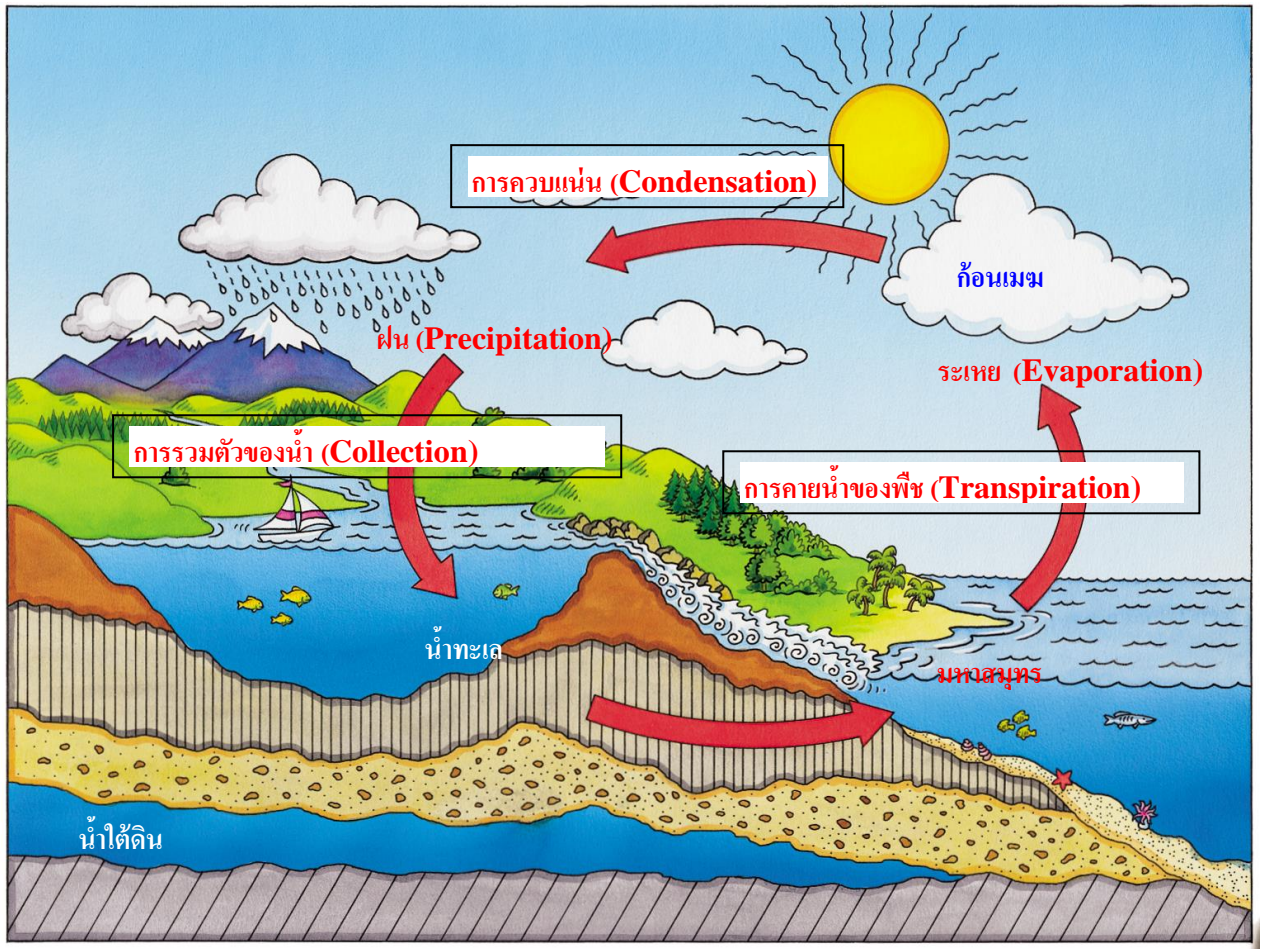
บึง ทะเลสาบ คลอง หนอง แม่น้ำ

3. น้ำใต้ดิน หมายถึงอะไร

4. ดินดอนสามเหลี่ยม เกิดจากสาเหตุใด

5. น้ำ สามารถทำลายสภาพแวดล้อมได้อย่างไร

6. อธิบายการเกิดวัฏจักรของน้ำตามธรรมชาติแบ่งออก 4 ขั้นตอน ดังภาพ



การเกิดวัฏจักรของน้ำตามธรรมชาติ.....
.....
.....
.....
.....

7. อธิบายวิธีการอนุรักษ์น้ำ

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้

คำชี้แจง : คิควิเคราะห์ แล้วตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

- ข้อ 1. ชั้นเปลือกโลกเป็นชั้นที่สำคัญที่สุด เนื่องจาก.....
- ข้อ 2. หินเมื่อสัมผัสอากาศ น้ำ และความชื้นจากดวงอาทิตย์นานๆ จะเกิดการกร่อนไปเป็น.....
- ข้อ 3. นักธรณีวิทยาจำแนกหินตามลักษณะการเกิดได้.....ประเภท คือ.....
- ข้อ 4. หินตะกอนเกิดจาก.....
.....
- ข้อ 5. หินปูนจัดเป็นหินเพราะเกิดจาก.....
- ข้อ 6. ผลึก หมายถึง
- ข้อ 7. ในด้านเกษตรกรรม โคบอลต์-60 ใช้ใน.....
.....
- ข้อ 8. การใช้แนวกึ่งกลางของแม่น้ำเป็นเส้นแบ่งเขตที่ไม่เหมาะสม เนื่องจาก.....
.....
- ข้อ 9. โดยธรรมชาติดินจะประกอบด้วย.....
- ข้อ 10. ดินมาร์ลคือ..... ใช้ในการ.....
- ข้อ 11. พื้นที่ในกรุงเทพมหานครพบว่า ชั้นดินมีการทรุดตัวลง มีสาเหตุมาจาก.....
.....
- ข้อ 12. ปลาอืดูดและปลาแก้วอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำ..... การปรับตัว.....
- ข้อ 13. ในฐานะที่นักเรียนเป็นเยาวชนของชาติจะมีส่วนช่วยในการอนุรักษ์น้ำได้อย่างไร
.....
.....

แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือประกอบการค้นคว้า

ประดับ นาคแก้ว และคณะ. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ม.2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แม็ค จำกัด, 2553.

ยุพา วรยศ และคณะ. หนังสือเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน. กรุงเทพฯ : บริษัท อักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด, 2555.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. กระทรวงศึกษาธิการ. คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ 4. กรุงเทพฯ : องค์การค้ำคูณสภา, 2554

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. กระทรวงศึกษาธิการ. หนังสือเรียนพื้นฐานชีววิทยา สำหรับนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6. พิมพ์ครั้งที่ 2, กรุงเทพฯ : องค์การค้ำคูณสภา, 2553.

2. อินเทอร์เน็ต (Internet)

1. <http://weerasak.net/image/JJ.gif>
2. www.dekmaihiso.web44.net/Neurons_I.html
3. www.student.nu.ac.th/u46410023/