



โรงเรียนสายน้ำผึ้ง ในพระอุปถัมภ์ฯ

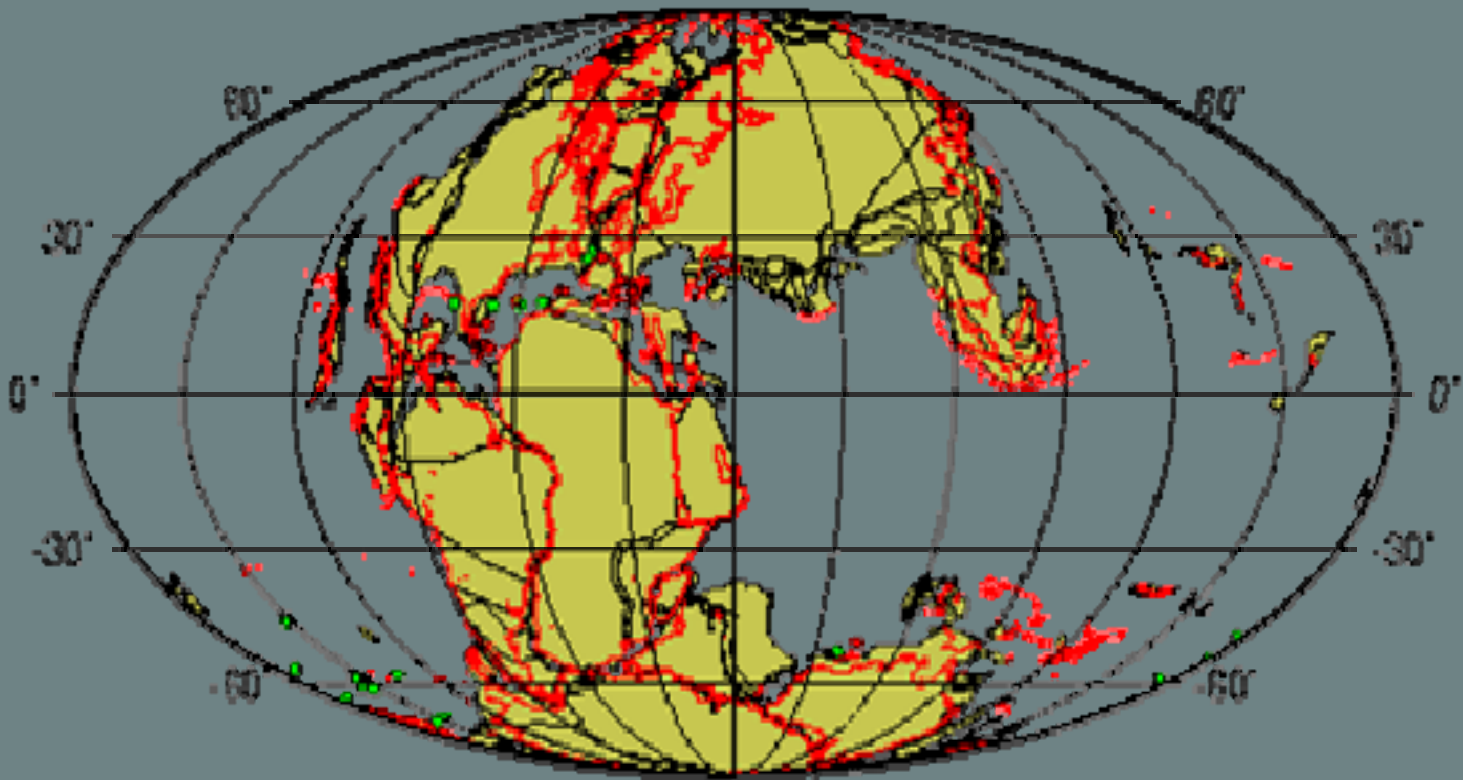
วิชา โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ

ช่วงชั้นที่ 4

คุณครูชัยทศ จำเนียรกุล

ผู้สอนและผู้จัดทำ





<http://centros.edu.xunta.es/>

150 My Reconstruction

บทที่ 2 ธรณีภาค

ธรณีภาค

จุดประสงค์การเรียนรู้

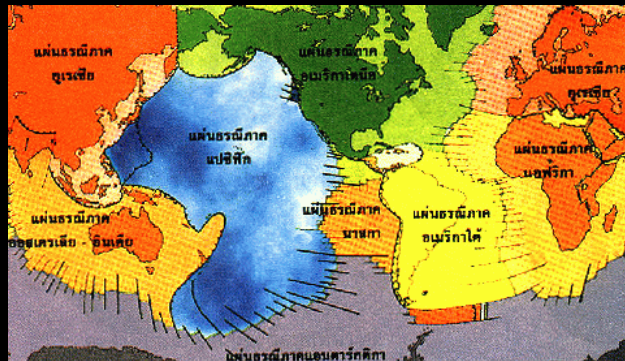
นักเรียนสามารถอธิบาย
เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง
ทางธรณีภาคได้

Are
you
ready
?



ธรณีภาค

ธรณีภาค



หนังสือเรียน
โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ
ช่วงชั้นที่ 4

แผ่นดินไหวและภูเขาไฟระเบิดเป็นภัยพิบัติทางธรณีที่นอกจากจะนำความเสียหายมาสู่ผู้คนแล้วยังทำให้โลกในส่วนที่เป็นแผ่นดิน มหาสมุทร และบรรยากาศที่ห้อมล้อมโลกเราอยู่เปลี่ยนแปลงไปด้วย

ธรณีภาค

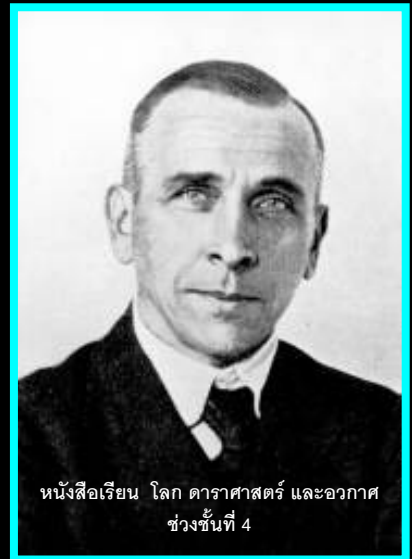
มนุษย์พยายามศึกษาหาข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของโลก เพื่อหาสาเหตุและวิธีการปรับปรุงแก้ไข ตลอดจนเตรียมการป้องกันผลกระทบที่จะเกิดจากการเปลี่ยนแปลงนั้น ทำให้เกิดทฤษฎีต่างๆ หลายทฤษฎีที่สำคัญและเป็นที่ยอมรับกันในปัจจุบัน คือ ทฤษฎีการแปรสัณฐานแผ่นธรณีภาค (Plate tectonic) ที่ใช้อธิบายถึงกำเนิดของแผ่นดิน มหาสมุทร และสิ่งมีชีวิตที่ตายทับถมอยู่ในหินบนเปลือกโลก



ธรณีภาค

แผ่นธรณีภาค และการเคลื่อนที่

ในปี พ.ศ.2458 นักอุตุนิยมวิทยาชาวเยอรมัน ชื่อ ดร.อัลเฟรด เวเกเนอร์ (Dr.Alfred Wegener) ได้ตั้ง สมมติฐานว่า ผืนแผ่นดินทั้งหมดบนโลกเดิมเป็นผืนดินผืนเดียวกัน เรียกว่า พังเจีย (Pangaea) ซึ่งเป็นภาษากรีก แปลว่า แผ่นดินทั้งหมด



หนังสือเรียน โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ
ช่วงชั้นที่ 4

ดร.อัลเฟรด เวเกเนอร์
(Dr.Alfred Wegener)

ธรณีภาค

ต่อมาเมื่อประมาณ 200 ล้านปีที่แล้ว พับเจียเริ่มแยกออกเป็นทวีปใหญ่ 2 ทวีป คือ ลอเรเชีย ทางตอนเหนือ และ กอนวานา ทางตอนใต้



260 ล้านปีก่อน



ปัจจุบัน

ธรณีภาค

โดยทวีปทางตอนใต้จะเคลื่อนที่แยกจากกันเป็น
อินเดีย อเมริกาใต้ และแอฟริกา ในขณะที่ออสเตรเลีย
ยังคงเป็นส่วนหนึ่งของกอนวานา จนเมื่อประมาณ 65
ล้านปีที่ผ่านมา มหาสมุทรแอตแลนติก แยกตัวกว้างขึ้น
ทำให้แอฟริกาเคลื่อนที่ห่างออกไปจากอเมริกาใต้ แต่
ออสเตรเลียยังคงเชื่อมอยู่กับแอนตาร์กติกา และอเมริกา
เหนือกับยุโรปก็ยังคงต่อเนื่องกัน



ธรณีภาค



ต่อมามหาสมุทรแอตแลนติกขยายกว้างขึ้นอีก อเมริกาเหนือและยุโรปจึงแยกจากกัน อเมริกาเหนือ ไค้งเว้าเข้าเชื่อมกับอเมริกาใต้ ออสเตรเลียก็แยกออกจากแอนตาร์กติกา และอินเดียได้เคลื่อนไปชนกับเอเชีย จนเกิดเป็นภูเขาหิมาลัย ซึ่งทำให้เกิดแผ่นดินและ มหาสมุทรดังที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

ธรณีภาค

หลักฐาน และข้อมูลทางธรณีภาค

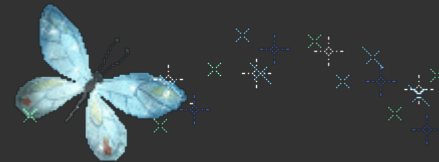
1. รอยต่อของแผ่นธรณีภาค

เนื่องจากการนำแผ่นภาพแต่ละทวีปมาต่อกันจะเห็นว่ามีส่วนที่สามารถต่อกันได้พอดี จึงทำให้สมมติฐานได้ว่าเป็นพื้นแผ่นดินเดียวกันมาก่อนแล้วแยกออกจากกัน



ธรณีภาค

2. รอยแยกของแผ่นธรณีภาค และอายุหินบน เทือกเขากลางมหาสมุทร



เมื่อเกิดรอยแยก แผ่นดินเกิดการเคลื่อนตัวออกจากกันอย่างช้าๆ ตลอดเวลา ในขณะเดียวกันแมกมาจากใต้แผ่นธรณีภาคใต้มหาสมุทรจะถูกดันแทรกเสริมขึ้นมาตรงรอยแยก แข็งตัวเป็นหินบะซอลต์หรือเป็นเปลือกโลกใหม่

ธรณีภาค

หนังสือเรียน โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ช่วงชั้นที่ 4

ร่องลึกบนเทือกเขากลางมหาสมุทร



รอยเลื่อนธรณีสันฐานข้าง

เทือกเขากลางมหาสมุทร ภาพในกรอบเล็กแสดงลักษณะของร่องลึกบนเทือกเขากลางมหาสมุทรแอตแลนติก และลักษณะของรอยเลื่อนธรณีสันฐานข้างที่ตัดขวางอยู่บนเทือกเขากลางมหาสมุทร

ดังนั้นโครงสร้างและอายุหินรองรับแผ่นธรณีภาคจึงมี
อายุน้อยสุดบริเวณเทือกเขากลางมหาสมุทร และอายุ
มากขึ้นเมื่อเข้าใกล้ขอบทวีป

ธรณีภาค



3. การค้นพบซากดึกดำบรรพ์

นักธรณีวิทยาได้สำรวจซาก
ดึกดำบรรพ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ
ทั้งพืชและสัตว์ พบว่ามีซากพืช
และซากสัตว์ชนิดเดียวกันอยู่ใน
หลาย ๆ ทวีป

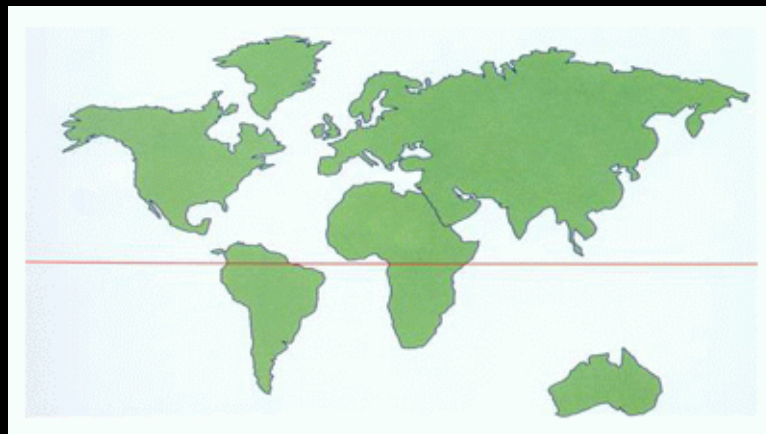
ธรณีภาค

4. หลักฐานอื่นๆ

นอกจากหลักฐานต่างๆ ที่กล่าวมาซึ่งใช้สนับสนุนเพื่อพิสูจน์ทฤษฎีการแปรสัณฐานแผ่นธรณีภาคแล้ว ยังมีหลักฐานการเปลี่ยนแปลงของอากาศที่ทำให้เกิดการสะสมตัวของตะกอนในบริเวณต่างๆ ของโลก เช่น หินที่เกิดจากตะกอนธารน้ำแข็งซึ่งควรจะเกิดขึ้นบริเวณขั้วโลก แต่ปัจจุบันพบหินลักษณะนี้ในบริเวณชายทะเลทางตอนใต้ของแอฟริกาและอินเดีย เป็นต้น แสดงว่าแผ่นทวีปมีการเคลื่อนที่หลังจากที่มีการสะสมตะกอนจากธารน้ำแข็งแล้ว

ธรณีภาค

จากหลักฐานต่าง ๆ ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าทำให้นักธรณีวิทยาได้แนวคิดเกี่ยวกับโลกว่า โลกไม่เคยคงสภาพหยุดนิ่งและมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน มีผลทำให้ผิวโลกชั้นธรณีภาคแบ่งออกเป็นแผ่นธรณีภาคขนาดต่าง ๆ มากกว่า 10 แผ่น และทุกแผ่นกำลังเคลื่อนที่



ธรณีภาค

สนามแม่เหล็กโลกโบราณ (Paleomagnetism) เป็นหลักฐานอีกอย่างหนึ่งที่ใช้พิสูจน์ทฤษฎีการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีภาค โดยใช้หลักที่ว่าในอดีตเหล็กที่เกิดปนอยู่กับแร่อื่นๆ แต่ก่อนมีการแข็งตัวเป็นหิน จะมีการเรียงตัวที่เกิดจากการเหนี่ยวนำของสนามแม่เหล็กโลก ต่อมาเมื่อมีการแข็งตัวกลายเป็นหิน เหล็กนั้นจะมีสมบัติคล้ายเข็มทิศที่ถูกเก็บฝังอยู่ในเนื้อหินเป็นระยะเวลาานาน เมื่อนำหินมาตรวจวัดค่าสนามค่าต่างๆที่เกี่ยวข้อง จะได้ข้อมูลเบื้องต้นของภาวะแม่เหล็กในอดีตกาล เพื่อยืนยันการเคลื่อนที่ของแผ่นทวีปต่างๆได้

ธรณีภาค

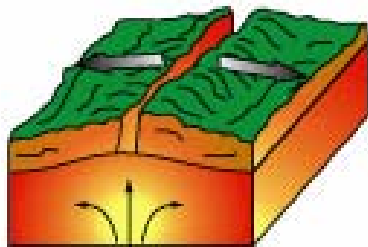


ลักษณะการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีภาค

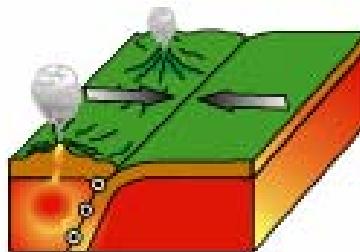
แผ่นธรณีภาคแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ แผ่นทวีป และแผ่นมหาสมุทร แผ่นธรณีภาคเหล่านี้มีการเคลื่อนที่อยู่ตลอดเวลา นักวิทยาศาสตร์และนักธรณีวิทยาได้ศึกษาขอบต่อของแผ่นธรณีภาคอย่างละเอียด และสามารถสรุปลักษณะการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีภาคได้ดังนี้

ธรณีภาค

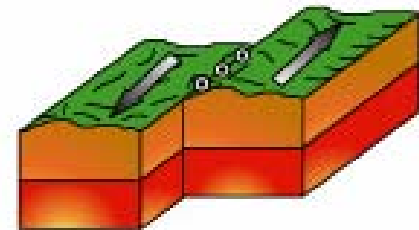
1. ขอบแผ่นธรณีภาคแยกออกจากกัน
2. ขอบแผ่นธรณีภาคเคลื่อนเข้าหากัน
3. ขอบแผ่นธรณีภาคเคลื่อนที่ผ่านกัน



ขอบแผ่นธรณีภาค
แยกออกจากกัน



ขอบแผ่นธรณีภาค
เคลื่อนเข้าหากัน



ขอบแผ่นธรณีภาค
เคลื่อนที่ผ่านกัน

ธรณีภาค

1. ขอบแผ่นธรณีภาคแยกออกจากกัน

เป็นแนวขอบของแผ่นธรณีภาคที่แยกออกจากกัน อันเนื่องมาจากการดันตัวของแมกมาในชั้นธรณีภาค ทำให้เกิดรอยแตกในชั้นหินแข็ง จนแมกมาสามารถถ่ายโอนความร้อนสู่ชั้นเปลือกโลกได้ อุณหภูมิและความดันของแมกมาจึงลดลงเป็นผลให้เปลือกโลกตอนบนหนืดตัวกลายเป็นหุบเขาทรุด



ธรณีภาค

ในระยะเวลาต่อมาเมื่อน้ำไหลมาสะสมเกิดเป็นทะเลและเกิดเป็นรอยแตกจนเป็นร่องลึก เมื่อแมกมาเคลื่อนตัวแทรกขึ้นมาตามรอยแตก จะทำให้แผ่นธรณีภาคใต้มหาสมุทรเคลื่อนตัวแยกออกไปทั้งสองข้าง พื้นทะเลจะขยายกว้างออกไปทั้งสองด้าน เรียกกระบวนการนี้ว่า การขยายตัวของพื้นทะเล (sea floor spreading)



ธรณีภาค

2. ขอบแผ่นธรณีภาคเคลื่อนเข้าหากัน

แนวที่แผ่นธรณีภาคชนหรือมุดซ้อนกันเป็นไปได้ 3
แบบ คือ

2.1 แผ่นธรณีภาคใต้มหาสมุทรชนกับแผ่นธรณีภาค
ใต้มหาสมุทร แผ่นธรณีภาคแผ่นหนึ่งจะมุดลงใต้อีกแผ่นหนึ่ง
ปลายของแผ่นที่มุดลงจะหลอมตัวกลายเป็นแมกมาและปะทุ
ขึ้นมาบนแผ่นธรณีภาคใต้มหาสมุทร เกิดเป็นแนวภูเขาไฟ
กลางมหาสมุทร

ธรณีภาค

2.2 แผ่นธรณีภาคใต้มหาสมุทรชนกับแผ่นธรณีภาค
ภาคพื้นทวีป แผ่นธรณีภาคใต้มหาสมุทรซึ่งหนักกว่าจะ
มุดลงใต้แผ่นธรณีภาคภาคพื้นทวีป ทำให้เกิดรอยคดโค้งเป็น
เทือกเขาบนแผ่นธรณีภาคภาคพื้นทวีป

2.3 แผ่นธรณีภาคภาคพื้นทวีปชนกับแผ่นธรณีภาค
ภาคพื้นทวีป แผ่นธรณีภาคทั้งสองมีความหนาแน่นมาก เมื่อชน
กันแล้วจึงทำให้ส่วนหนึ่งมุดลงอีกส่วนหนึ่งเกยกันอยู่ เกิด
เป็นเทือกเขาสูงแนวยาวอยู่ในแผ่นธรณีภาคภาคพื้น
ทวีป เช่น เทือกเขาหิมาลัย เทือกเขาแอลป์ เป็นต้น

ธรณีภาค

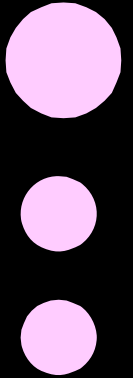
3. ขอบแผ่นธรณีภาคเคลื่อนที่ผ่านกัน

เนื่องจากอัตราการเคลื่อนตัวของแมกมาในชั้นเนื้อโลกไม่เท่ากัน ทำให้แผ่นธรณีภาคในแต่ละส่วนมีอัตราการเคลื่อนที่ไม่เท่ากันด้วย ทำให้เปลือกโลกใต้มหาสมุทรและบางส่วนของเทือกเขาใต้มหาสมุทรไถลเลื่อนผ่านและเฉือนกัน เกิดเป็นรอยเลื่อนเฉือนระนาบด้านข้างขนาดใหญ่ขึ้น สันเขากลางมหาสมุทรถูกรอยเลื่อนขึ้นตัดเฉือนเป็นแนวเหลี่ยมกันอยู่

ธรณีภาค



มีลักษณะเป็นแนวรอยแตกแคบยาวมีทิศทางตั้งฉากกับเทือกเขากลางมหาสมุทรและร่องใต้ทะเลลึก มักจะเกิดแผ่นดินไหวรุนแรงในระดับตื้นๆ ระหว่างขอบของแผ่นธรณีภาคที่ซ้อนเกยกันในบริเวณภาคพื้นทวีปหรือมหาสมุทร



- The End -