

แบบฝึกหัด
มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม

1. อธิบายชั้น (Layers) ต่างๆ ของโลก

ชั้นต่าง ๆ ของโลก(Layers of The Earth)

โลกแบ่งออกเป็นชั้นต่าง ๆ ตามคุณสมบัติของเคมีได้ 3 ชั้น

1. **Core** ประกอบด้วย เหล็กและนิเกิล เป็นสำคัญ อุณหภูมิสูงมาก สามารถแบ่งย่อยได้เป็น 2 ชั้น คือ

1.1 Solid inner core แกนกลางส่วนในมีสภาพเป็นของแข็ง

1.2 Liquid outer core แกนกลางส่วนนอกมีสภาพเป็นของเหลว

2. **Mantle** ประกอบด้วยแร่ที่มีธาตุเหล็ก แมกนีเซียม ซิลิคอน และออกซิเจน เป็นสำคัญ ส่วนล่างยังมีสภาพเป็นของเหลว ในขณะที่ส่วนบนมีสภาพเป็นของแข็ง

3. **Crust** ประกอบด้วยแร่ที่มีธาตุออกซิเจน และซิลิคอน เป็นสำคัญ นอกจากนั้นประกอบด้วยแร่ที่มีธาตุอลูมิเนียม เหล็ก แมกนีเซียม แคลเซียม โพแทสเซียม และโซเดียม มีสภาพเป็นของแข็ง สามารถแบ่งย่อยได้เป็น 2 ชั้น คือ

3.1 Oceanic crust เปลือกโลกบริเวณพื้นที่ท้องทะเลมหาสมุทร ซึ่งจะประกอบด้วยหินที่มีความหนาแน่นสูง ประเภทบะซอลท์ (Basalt)

3.2 Continental crust เปลือกโลกบริเวณพื้นทวีป ซึ่งจะประกอบด้วยหินที่มีความหนาแน่นต่ำ ประเภทแกรนิต (Granite) และแอนดีไซต์ (Andesite)

2. อธิบายความแตกต่างของ Lithosphere และ Asthenosphere

ชั้นนอกสุดของโลก สามารถแบ่งตามคุณสมบัติกายภาพเป็น 2 ชั้น

คือ Lithosphere (ธรณีภาค) และ Asthenosphere (ฐานธรณีภาค)

Lithosphere เป็นชั้นนอกสุดของโลก มีลักษณะเป็นหินแข็ง (rigid) ประกอบด้วย crust และ ส่วนที่อยู่บนสุดของ mantle ในความหมายของเพลทเทคโทนิก ชั้น Lithosphere มีความหมายเป็นเพลท ในขณะที่ Asthenosphere จะเป็นชั้นของ mantle ส่วนบนที่รองรับอยู่ด้านล่าง และสามารถไหลเคลื่อนที่ได้ มีความหมายเป็นเพลทเช่นเดียวกัน การไหลเคลื่อนที่ของ Asthenosphere ซึ่งมีสถานะเป็นของเหลว สามารถเปรียบเทียบได้กับการไหลของยาสีฟัน ภายในหลอดยาสีฟัน ในลักษณะการไหลแบบพลาสติก(plastic flow) การไหลเคลื่อนที่ของ Asthenosphere จะมีส่วนช่วยให้ Lithosphere ซึ่งเป็นหินแข็ง สามารถไหลเคลื่อนที่ไปได้

3. อธิบายการได้มาของหลักฐานต่างๆ ที่ช่วยใน การกำหนดขอบเขตของเพลทและ.s ccเพลทต่างๆ

หลักฐานจากซากบรรพชีวิน

จากการที่มีการพบซากบรรพชีวินชนิด (species) เดียวกันในหลาย ๆ ทวีป Wegener ได้เสนอว่า บรรพชีวินชนิดเดียวกันนี้ได้แพร่กระจาย ในขณะที่ทวีปต่าง ๆ ยังรวมติดกันอยู่ และเมื่อทวีปมีการแยกตัวและเคลื่อนที่ออกจากกันจนมาอยู่ในตำแหน่งปัจจุบันนี้ จึงทำให้พบซากบรรพชีวินนี้กระจายอยู่ตามทวีปต่าง ๆ ตัวอย่างที่สำคัญคือ ซากบรรพชีวินเฟิร์นชนิด *Glossopteris* ซึ่งพบในทวีปอเมริกาใต้ แอฟริกา อินเดีย และออสเตรเลีย นอกจากนั้น ก็มีซากบรรพชีวินชนิดเดียวกันตัวอื่น ๆ ที่มีการพบในหลาย ๆ ทวีป

หลักฐานจากชุดของชั้นหินลักษณะเดียวกัน

จากการที่พบชุดของชั้นหิน (Rock sequences) ที่มีลักษณะใกล้เคียงกันในทวีปอเมริกาใต้ แอฟริกา อินเดีย แอนตาร์กติกา และออสเตรเลีย (รูปที่ 1.30) โดยจะประกอบด้วย ชุดหิน 3 ชุด เรียงจากอายุแก่ไปหาอายุน้อย ดังนี้ ชุดที่อยู่ล่างสุด (แก่สุด) จะประกอบด้วย tillite ซึ่งเป็นตะกอนจากธารน้ำแข็ง ถัดขึ้นมาจะเป็นชุดกลาง ซึ่งประกอบด้วย หินทราย หินดินดาน และถ่านหิน ซึ่งในชุดนี้จะพบซากบรรพชีวิน *Glossopteris* ส่วนชุดบนสุด จะเป็นชั้นของหินบะซอลต์ ชุดหินทั้งสามชุดนี้ จะมีความคล้ายคลึงกันมาก แต่ในปัจจุบัน พบในทวีปที่อยู่ห่างไกลกันมาก Wegener ได้เสนอว่าชุดหินนี้จะเกิดขึ้น ในขณะที่ทวีปต่าง ๆ ยังไม่แยกตัวออกจากกัน มีสภาพแวดล้อม สภาพการเกิดเหมือนกัน และเมื่อทวีปมีการแยกและเคลื่อนตัวออกจากกัน ก็ได้้นำพาให้ชุดหินเหล่านี้เคลื่อนที่ออกจากกัน

หลักฐานจากร่องรอยการกระทำของธารน้ำแข็ง

Wegener ได้อธิบายว่า หลักฐานจากร่องรอยการกระทำของธารน้ำแข็ง (Glaciation) อาทิ ร่องและรอยชุดขีดในหิน ตะกอนที่เกิดจากธารน้ำแข็งต่างๆ ที่ปัจจุบันพบในทวีปอเมริกาใต้ แอฟริกา อินเดีย และออสเตรเลีย สามารถอธิบายได้ดี ถ้าหากทวีปต่าง ๆ เหล่านี้ เคยรวมติดอยู่ด้วยกัน และมีสภาพภูมิอากาศที่หนาวเย็นในพื้นที่แคบ ๆ ต่อเนื่องกัน (รูปที่ 1.31) ซึ่งอธิบายได้ดีกว่าว่ามีสภาพภูมิอากาศที่หนาวเย็นเกิดขึ้น แผ่กระจายเป็นบริเวณกว้างในหลาย ๆ ทวีป ถ้าหากทวีปต่าง ๆ เหล่านี้อยู่ในตำแหน่งปัจจุบัน และไม่มีการเคลื่อนตัวแยกออกจากกัน

4. อธิบายการเคลื่อนที่ของเพลท (Plate Motion)

1 เพลทเคลื่อนที่ออกจากกัน (Divergent Plate)

เพลทจะเคลื่อนที่ออกจากกัน กรณีตัวอย่างที่สำคัญ ได้แก่ บริเวณ Mid-Atlantic ridge ที่เพลทมีการเคลื่อนที่ออกจากกัน และเป็นแนวหรือช่องที่ทำให้เกิด Oceanic Crust หรือหินพื้นท้องมหาสมุทรใหญ่ ๆ อย่างต่อเนื่อง กรณีตัวอย่าง คือการเคลื่อนที่ออกจากกันของ North-American Plate และ Eurasian Plate ซึ่งปรากฏให้เห็นชัดเจนผ่านประเทศ Iceland

2 เพลทเคลื่อนที่เข้าหากัน (Convergent Plate)

เพลทจะเคลื่อนที่เข้าหากันหรือชนกัน ตัวอย่างที่สำคัญ คือ การเคลื่อนที่เข้าหากันของ Indian Plate และ Eurasian Plate บริเวณเทือกเขาหิมาลัย จากการที่ lithosphere สองเพลท เคลื่อนที่เข้าหากัน จะทำให้หินถูกบดอัดเข้าหากัน เกิดเป็นเทือกเขาหิมาลัย ซึ่งทุกวันนี้เทือกเขาหิมาลัยยังมีการยกตัวสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง

3 เพลทเคลื่อนที่สวนทางกัน (Transform Plate)

เพลทจะเคลื่อนที่สวนทางผ่านซึ่งกันและกัน ตัวอย่างที่สำคัญ คือ การเคลื่อนที่ของ Pacific Plate กับ North-American Plate ทางตะวันตกของสหรัฐอเมริกา ทำให้เกิดรอยเลื่อนขนาดใหญ่ ส่งผลให้มีการเกิดแผ่นดินไหวเป็นระยะ ๆ ที่สำคัญ ได้แก่ San Andreas Fault

5. อธิบายความสัมพันธ์ของทวีปจร การแยกตัวของพื้นมหาสมุทรและทฤษฎีเพลทเทค โทนิค

Harry Hess และ Robert Dietz สามารถอธิบายการเคลื่อนตัวของทวีปต่าง ๆ ตามทฤษฎีทวีปจร ของ Wegener ในขณะที่ในช่วงก่อนหน้านี้ Wegener ไม่สามารถอธิบายได้ ด้วยเหตุนี้ การเคลื่อนที่ของทวีปต่าง ๆ จึงไม่ได้เกิดขึ้นจากการหมุนตัวของโลก แต่เป็นผลจากกลไกการนำพาของคลื่นความร้อน โดย Lithosphere ซึ่งเป็นเพลทที่มีสถานะเป็นของแข็ง (solid) เคลื่อนตัวผ่าน Asthenosphere ซึ่งเป็นเพลทที่มีสถานะเป็นของเหลวคล้ายพลาสติก

ทวีปจร(continental drift)

Alfred Wegener นักอุตุนิยมวิทยา ชาวเยอรมัน ได้นำเสนอความคิดเกี่ยวกับทฤษฎีทวีปจรขึ้น เมื่อปี ค.ศ. 1912 โดยได้นำเสนอว่า ทวีปต่าง ๆ ที่เห็นอยู่บนโลกเราปัจจุบันนี้ ในอดีตได้เคยอยู่รวมกันเป็นทวีปเดียวเรียกว่า Pangaea Supercontinent และได้เกิดการแยกตัวและเคลื่อนที่ออกจากกันมาเมื่อกว่า 200 ล้านปีที่แล้ว (รูปที่ 1.28) โดยมีเหตุผลสนับสนุน คือ รูปร่างของทวีปต่าง ๆ ที่สามารถต่อดัดกันได้พอดี การแผ่กระจายของซากบรรพชีวิน (fossils) ชุดของชั้นหินที่เหมือนกัน ในทวีปต่างๆ และสภาพอุณหภูมิอากาศในอดีต