

หน่วยการเรียนรู้ ที่ 4

โลกของเรา

วิชาศาสตร์ 4 ง 22102 ระดับชั้น ม.2

โดย ครูเสกสรรค์ สุวรรณสุข

โรงเรียนแก่นนครวิทยาลัย



ID Line : 0872245846

www.kruseksan.com



ทำไมเราต้องสนใจโครงสร้างโลก



1. ให้นักเรียนเขียนสิ่งที่รู้มาแล้วเกี่ยวกับโครงสร้างโลก
ลงในกระดาษ (K)
2. ให้นักเรียนเขียนสิ่งที่อยากรู้/สงสัยเกี่ยวกับโครงสร้างโลก
ลงในกระดาษ (W)



วิดีโอ : กำเนิดโลก



จุดประสงค์การเรียนรู้

สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล สร้างแบบจำลอง และอธิบายลักษณะโครงสร้างโลกแต่ละชั้น

วิเคราะห์ข้อมูล และอธิบายความสัมพันธ์ของระบบโลกทั้ง 4 ระบบ

ทดลองเลียนแบบ สังเกตและอธิบายกระบวนการผูกพันอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา และการทับถม

ศึกษาและอธิบายปัจจัยที่ทำให้ผิวโลกเกิดกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาต่างๆ

สืบค้นข้อมูล สำรวจและอธิบายการใช้ประโยชน์ ตลอดจนการอนุรักษ์ภูมิลักษณะในท้องถิ่นของตนเอง



โครงสร้างภายในโลก



ใช้กลวิธี KWL เพื่อตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนและสิ่งที่
อยากรู้ และอภิปรายร่วมกัน

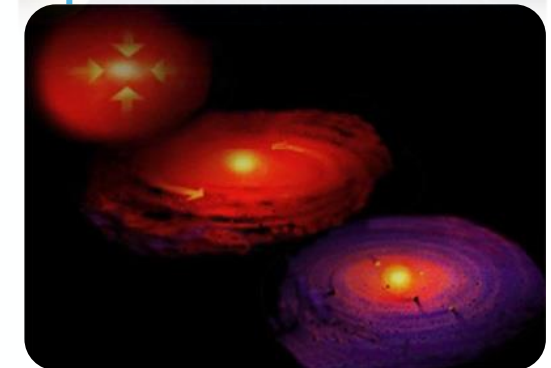
1. โครงสร้างภายในโลกเป็นอย่างไร
2. ลักษณะและส่วนประกอบในโครงสร้างของโลกเป็นอย่างไร
3. เรารู้โครงสร้างและส่วนประกอบของโลกได้อย่างไร
4. ทำไมเราจึงเชื่อว่าส่วนประกอบของโลกในแต่ละชั้นมีลักษณะเฉพาะ
5. ทำไมเราจึงต้องสนใจโครงสร้างภายในโลก



1. กำเนิดโลก



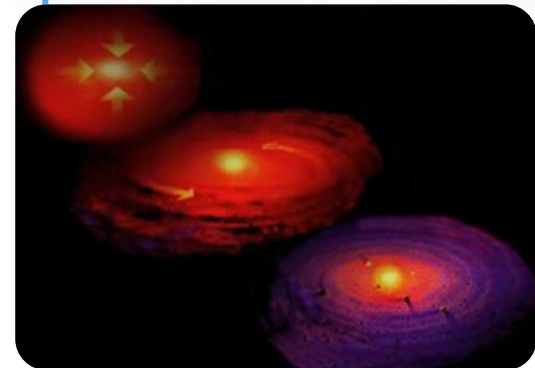
เอกภพ หรือ จักรวาล (Universe) อุบัติขึ้นเมื่อประมาณ 13,000 ล้านปีมาแล้วตามทฤษฎีบิกแบง ในยุคเริ่มแรกจักรวาลมีขนาดเล็ก พลังงานมหาศาลอัดแน่นเป็นสสาร ตามทฤษฎีสัมพัทธภาพทั่วไปของ ไอน์สไตน์ ($E = mc^2$) เมื่อจักรวาลเย็นตัวลง ธาตุแรกที่เกิดขึ้นคือ ไฮโดรเจน ซึ่งประกอบขึ้นอย่างเรียบง่ายด้วยโปรตอนและอิเล็กตรอนอย่างละตัว ไฮโดรเจนจึงเป็นธาตุที่มีอยู่มากที่สุดในจักรวาล เมื่อไฮโดรเจนเกาะกลุ่มกันจนเป็นกลุ่มแก๊สขนาดใหญ่เรียกว่า เนบิวลา (Nebula)



1. กำเนิดโลก



แรงโน้มถ่วงที่ศูนย์กลางทำให้กลุ่มแก๊สยุบตัวกันจนเกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชัน หลอมรวมไฮโดรเจนให้เป็นฮีเลียม ดาวฤกษ์จึงกำเนิดขึ้น เมื่อดาวฤกษ์เผาผลาญไฮโดรเจนจนหมด ก็จะเกิดฟิวชันฮีเลียม เกิดธาตุลำดับต่อไป ได้แก่ คาร์บอน ออกซิเจน ซิลิกอน และเหล็ก (เรียงลำดับในตารางธาตุ) ธาตุเหล่านี้จึงเป็นธาตุสามัญและพบอยู่มากมายบนโลก ในท้ายที่สุดเมื่อดาวฤกษ์ขนาดใหญ่สิ้นอายุขัย ก็จะระเบิดเป็นซูเปอร์โนวา เกิดธาตุหนักที่หายากในลำดับต่อมา เช่น เงิน ทอง เป็นต้น ธาตุเหล่านี้จึงเป็นธาตุที่หายากบนโลก

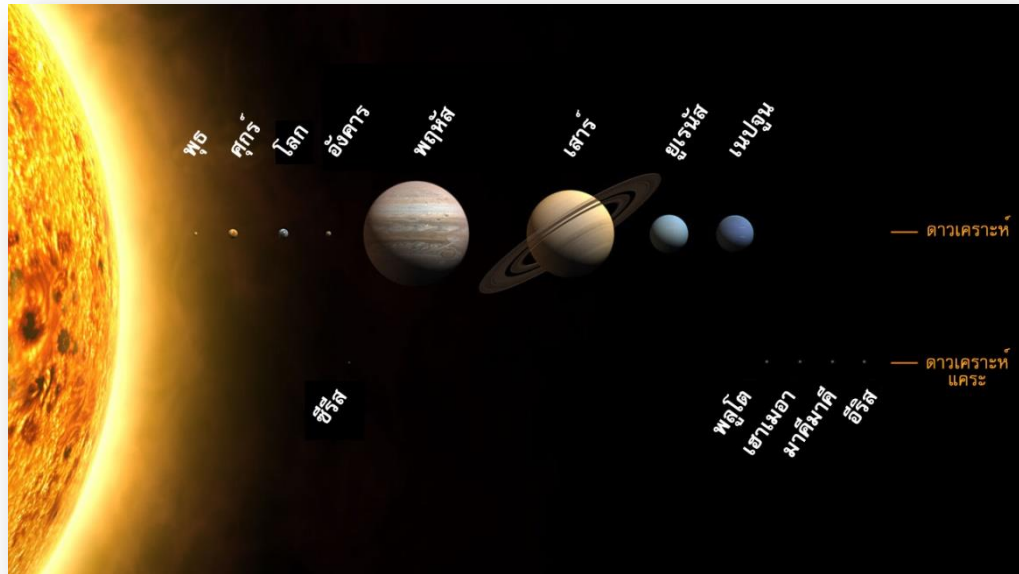


1. กำเนิดโลก



ประมาณ 4,600 ล้านปี
มาแล้ว กลุ่มแก๊สในเอกภพ
บริเวณนี้ได้รวมตัวกัน
เป็นหมอกเพลิงชื่อว่า

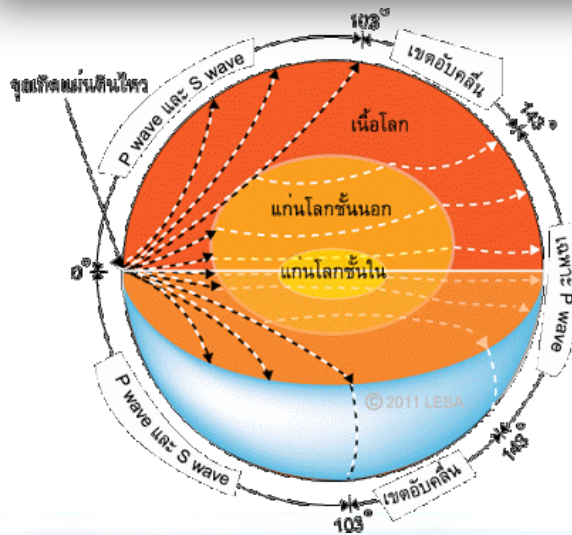
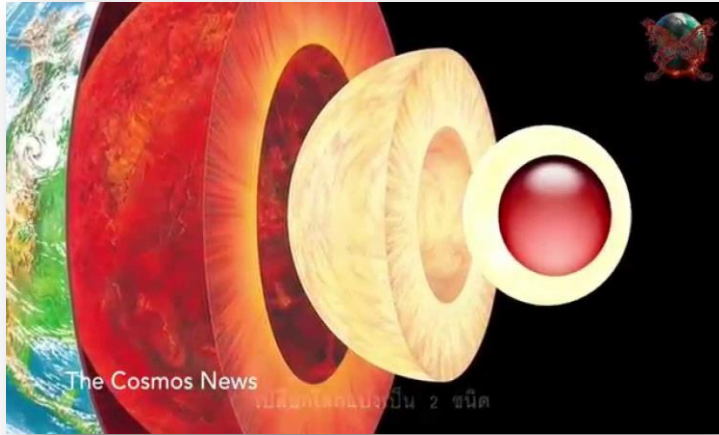
“โซลาร์เนบิวลา”



(Solar แปลว่า สุริยะ, Nebula แปลว่า หมอกเพลิง) แรงโน้มถ่วงทำให้กลุ่มแก๊ส
ยุบตัวและหมุนรอบตัวเอง ใจกลางมีความร้อนสูงมากจนเกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์
แบบฟิวชัน กลายเป็นดาวฤกษ์ที่ชื่อว่าดวงอาทิตย์ ส่วนวัสดุที่อยู่รอบๆ มีอุณหภูมิ
ต่ำกว่า รวมตัวตามลำดับชั้นกลายเป็นดาวเคราะห์ทั้งหลาย โคจรรอบดวงอาทิตย์



2. โครงสร้างโลก



โลกในยุคแรกเป็น**หินหนืดร้อน** ถูกกระหน่ำชนด้วยอุกกาบาตตลอดเวลา องค์ประกอบซึ่งเป็นธาตุหนัก เช่น **เหล็กและนิเกิล**จมตัวลงสู่แก่นกลางของโลก ขณะที่องค์ประกอบที่เบากว่า เช่น **ซิลิกอน** ลอยตัวขึ้นสู่เปลือกนอก ธาตุและสารประกอบที่เบามาก เช่น **ไฮโดรเจน คาร์บอนไดออกไซด์ และไอน้ำ** พยายามแทรกตัวออกจากพื้นผิวกลายเป็นบรรยากาศ



2.1 โลก (The Earth) เมื่อ 220 ล้านปี



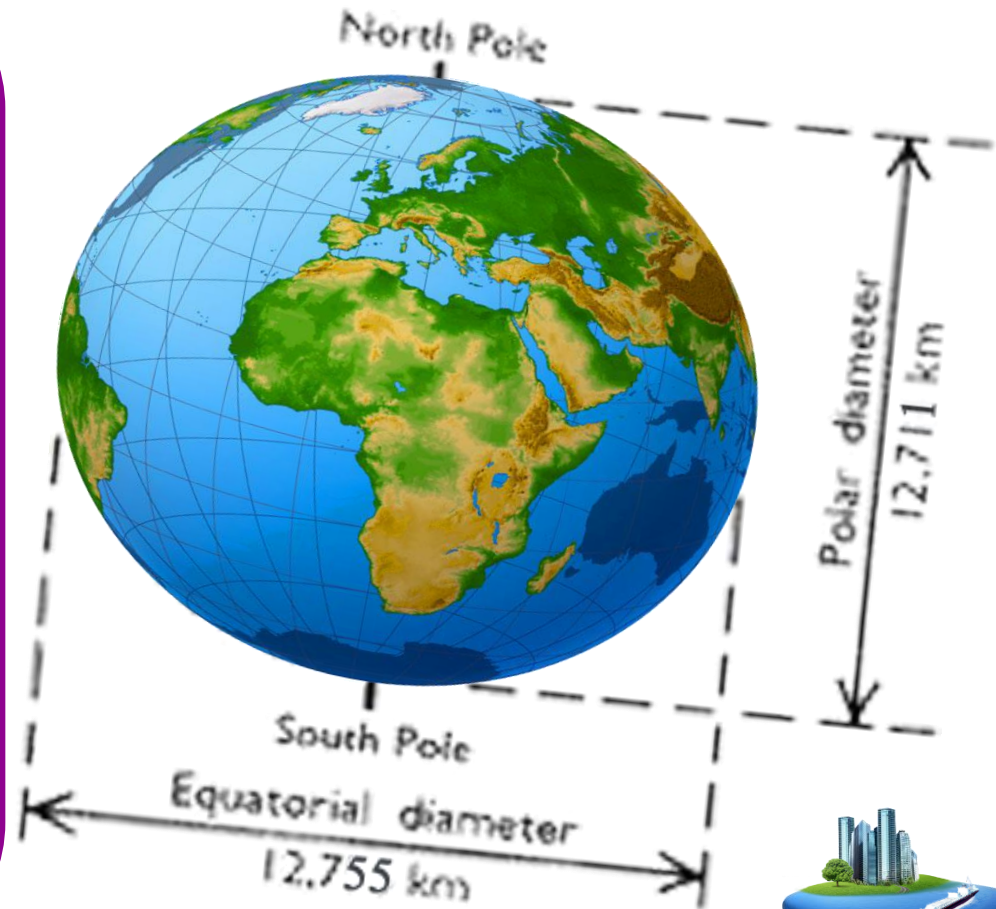
อัลเฟรด เวเจเนอร์ ได้ให้ข้อสันนิษฐานไว้ว่า เมื่อ 200 ล้านปีมาแล้วผิวโลก
ส่วนที่เป็นแผ่นดินยื่นพืดน้ำขึ้นมานั้นมีเพียงส่วนเดียว เป็นทวีปเพียงทวีปเดียว
เรียกว่า "แพนเจีย" (pangaea) ต่อมาแผ่นดินได้มีการแยกออกเป็นส่วนๆ



2.2 ลักษณะทางกายภาพของโลก



1. โลกมีรูปร่างเป็นทรงกลมแบนเล็กน้อย มีเส้นผ่านศูนย์กลางแนวนอน 12,755 กิโลเมตร และเส้นผ่านศูนย์กลางแนวตั้ง 12,711 กิโลเมตร แกนของโลกจะเอียงทำมุมประมาณ 23.5 องศา
2. โลกหมุนครบรอบใช้เวลา 23 ชั่วโมง 56 นาที และหมุนรอบดวงอาทิตย์ 1 รอบใช้ 365.25 วัน



2.2 ลักษณะทางกายภาพของโลก

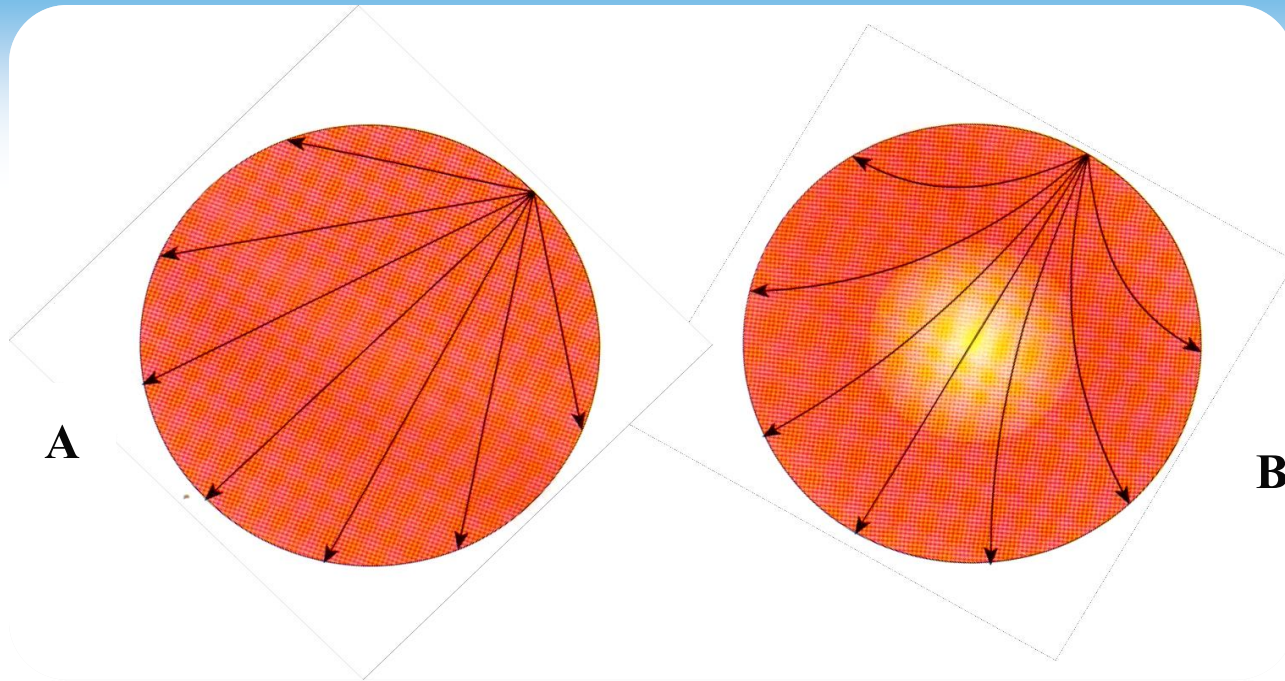


3. พื้นผิวโลกเป็นพื้นน้ำ 3 ส่วน (71%) และเป็นพื้นดิน 1 ส่วน (29%)

4. โลกมีพื้นที่ทั้งหมด 508 ล้านตารางกิโลเมตร

5. พื้นดินของโลกประกอบด้วย เทือกเขา ประมาณ 20% และ ทะเลทราย ประมาณ 14%



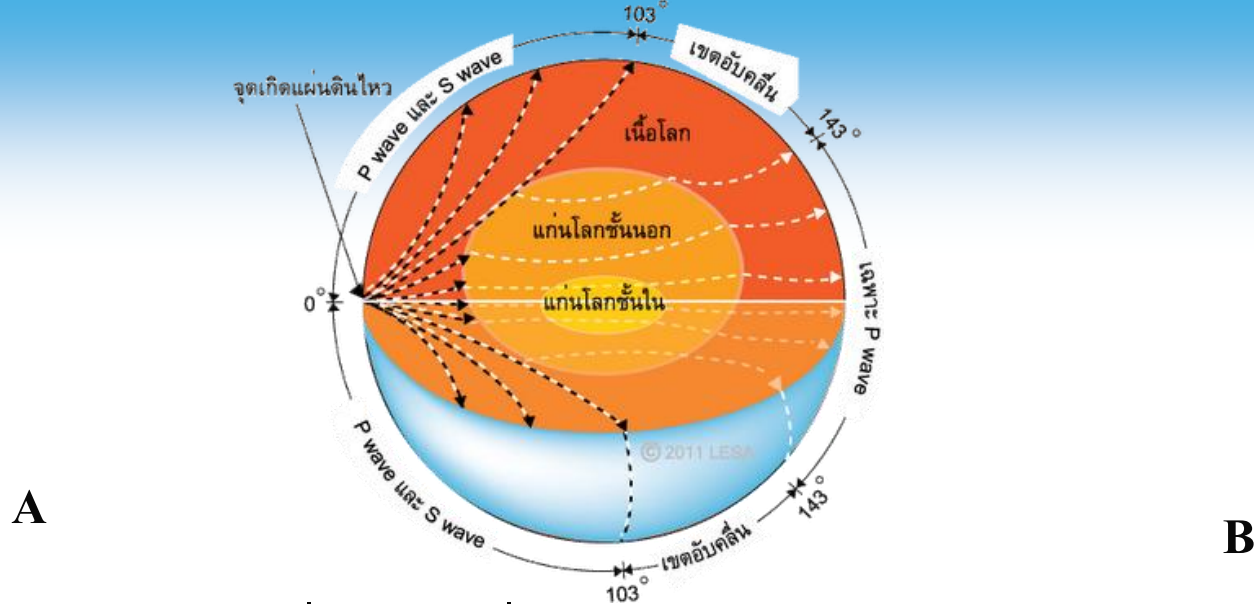


A) ทางเดินของคลื่นเป็นเส้นตรงเมื่อผ่านตัวกลางเนื้อเดียวกันที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่น

B) เส้นทางเดินคลื่นที่มีความเร็วเพิ่มขึ้น และ เบี่ยงเบนเล็กน้อยเมื่อเดินทางผ่านตัวกลางที่มีเนื้อเดียวกันแต่มี**ความหนาแน่นเพิ่มขึ้นตามความลึก**

(จาก Tarbuck and Lutgens, 1993)

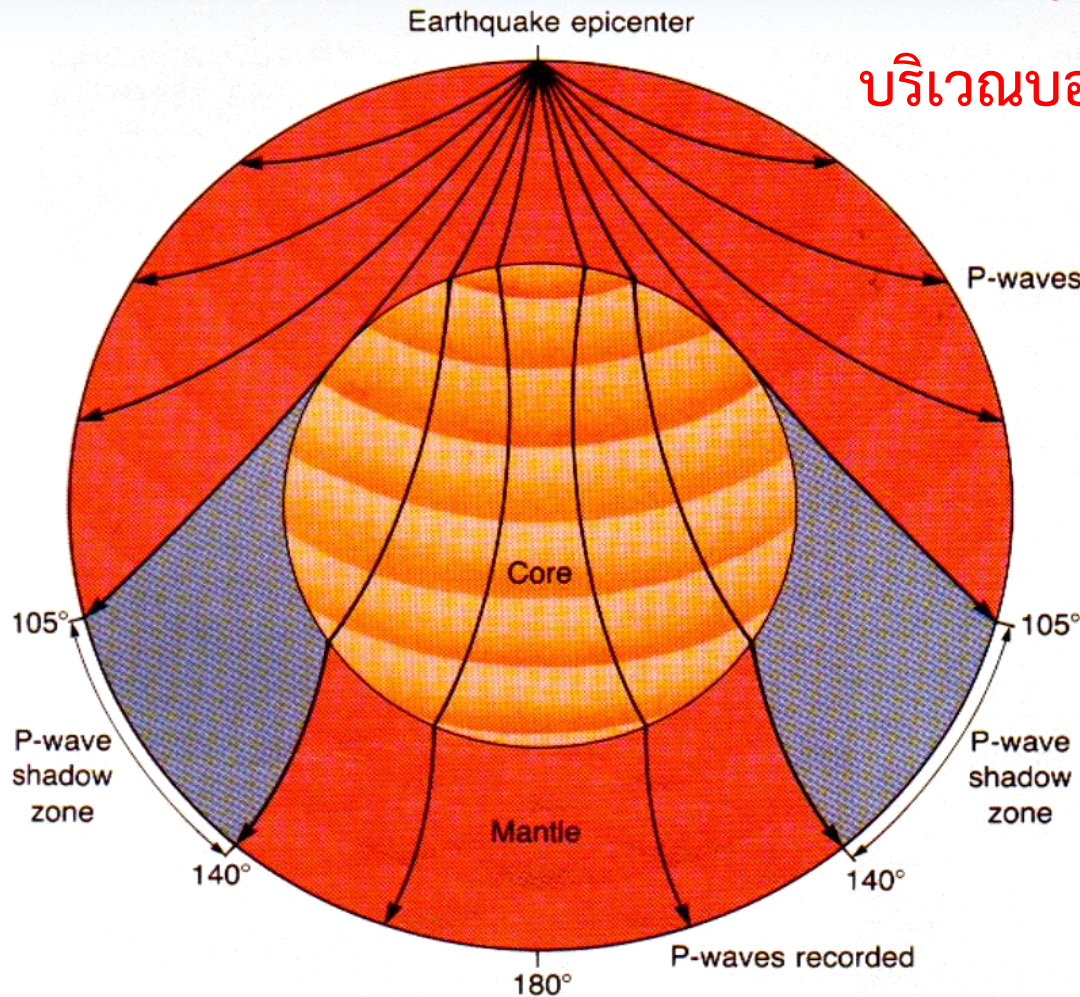




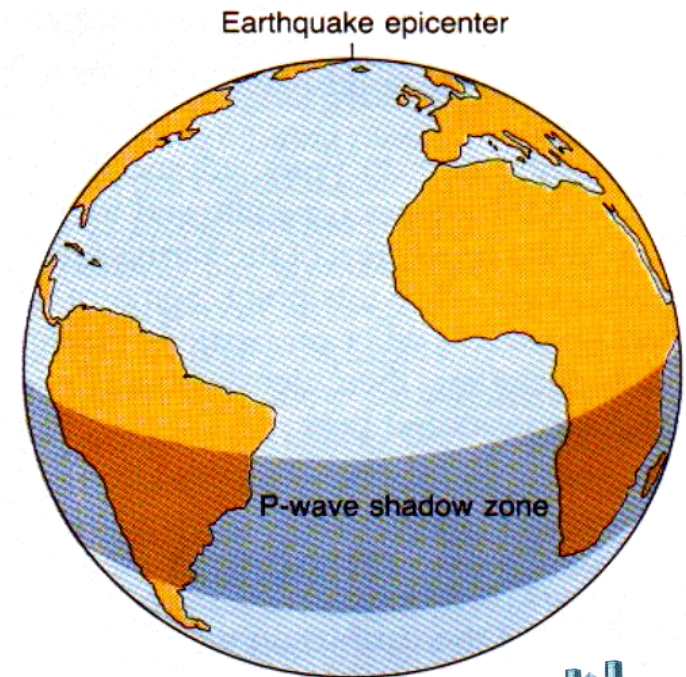
- ❖ **คลื่นปฐมภูมิ (P wave)** เป็นคลื่นตามยาวที่เกิดจากความไหวสะเทือนในตัวกลาง โดยอนุภาคของตัวกลางนั้นเกิดการเคลื่อนไหวแบบอัดขยายในแนวเดียวกับที่คลื่นส่งผ่านไป **คลื่นนี้สามารถเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางที่เป็นของแข็ง ของเหลว และแก๊ส** เป็นคลื่นที่สถานีวัดแรงสั่นสะเทือนสามารถรับได้ก่อนชนิดอื่น โดยมีความเร็วประมาณ 6 – 7 กิโลเมตร/วินาที คลื่นปฐมภูมิทำให้เกิดการอัดหรือขยายตัวของชั้นหิน
- ❖ **คลื่นทุติยภูมิ (S wave)** เป็นคลื่นตามขวางที่เกิดจากความไหวสะเทือนในตัวกลางโดยอนุภาคของตัวกลางเคลื่อนไหวตั้งฉากกับทิศทางที่คลื่นผ่าน มีทั้งแนวตั้งและแนวนอน **คลื่นชนิดนี้ผ่านได้เฉพาะตัวกลางที่เป็นของแข็งเท่านั้น** ไม่สามารถเดินทางผ่านของเหลว คลื่นทุติยภูมิมีความเร็วประมาณ 3 – 4 กิโลเมตร/วินาที คลื่นทุติยภูมิทำให้ชั้นหินเกิดการคดโค้ง



แสดงสัญญาณคลื่นขาดหายไป บริเวณบอดคลื่นปฐมภูมิ



A. Cross-sectional view of P-wave shadow zone

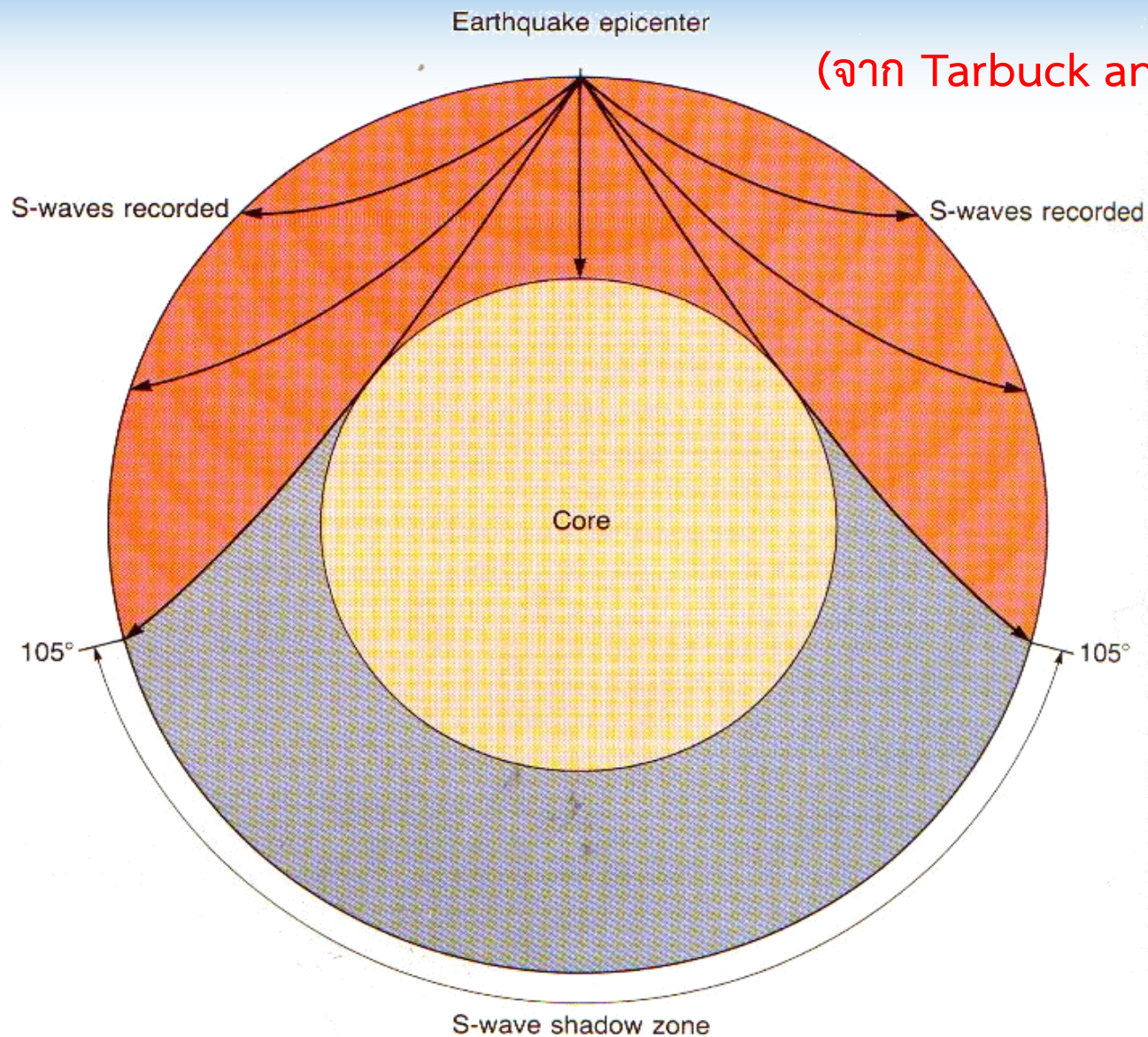


B. Global view of P-wave shadow zone



แสดงบริเวณบอดคลื่นทุติยภูมิ

(จาก Tarbuck and Lutgens, 1993)

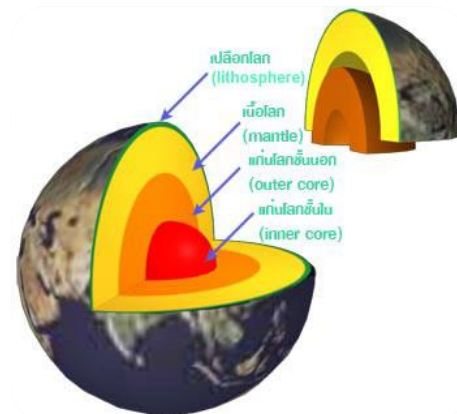
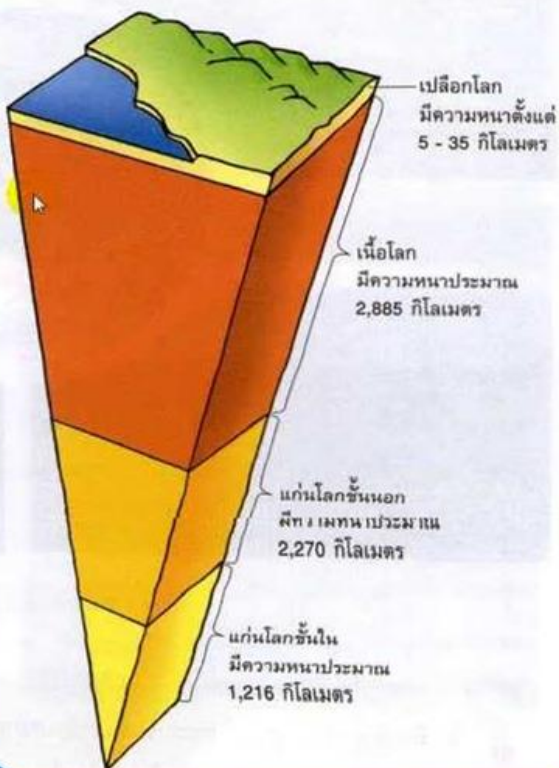
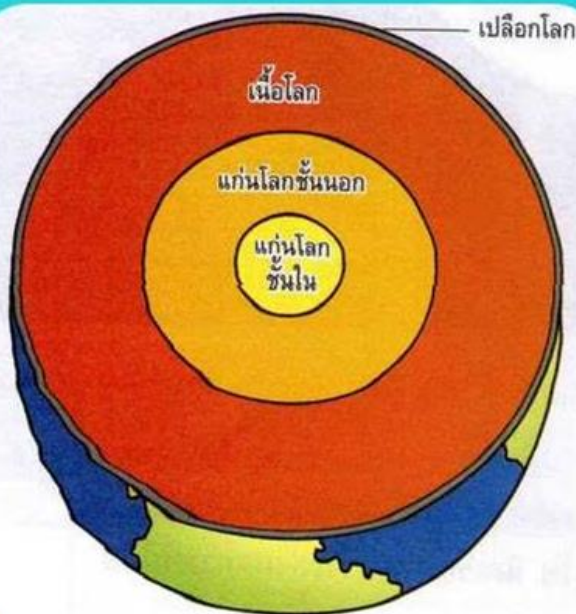




2.3 โครงสร้างภายในโลก

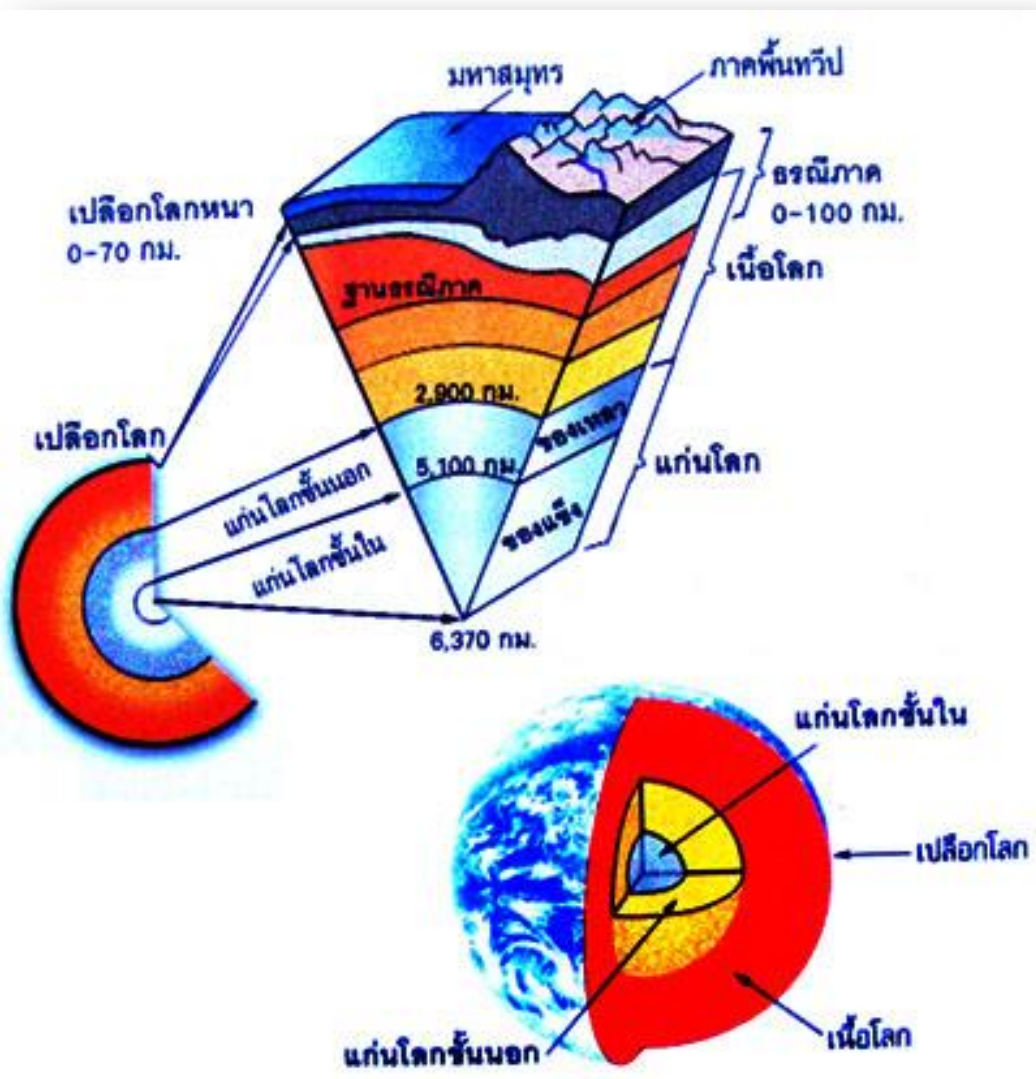
โครงสร้างของโลก

1. เปลือกโลก (ส่วนทวีป ส่วนมหาสมุทร)
2. ชั้นเนื้อโลก = ชั้นแมนเทิล (หินหนืด Magma)
3. แก่นโลก - ชั้นนอก (ของเหลว) - ชั้นใน (ของแข็ง)





2.3 โครงสร้างภายในโลก



1. เปลือกโลก (Crust)

เป็นชั้นนอกสุด มีความหนา
น้อยที่สุด ประมาณ 70
กิโลเมตร ประกอบด้วยแผ่นดิน
ประมาณ 1 ส่วนใน 4 ส่วน
และพื้นน้ำประมาณ 3 ส่วน
แบ่งเป็น 2 ชั้น ดังนี้

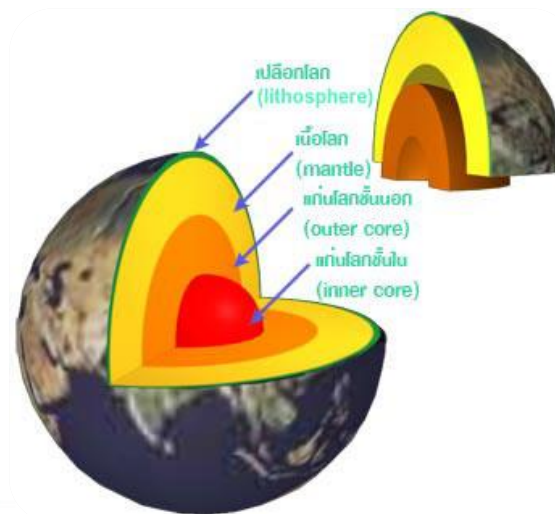




2.3 โครงสร้างภายในโลก

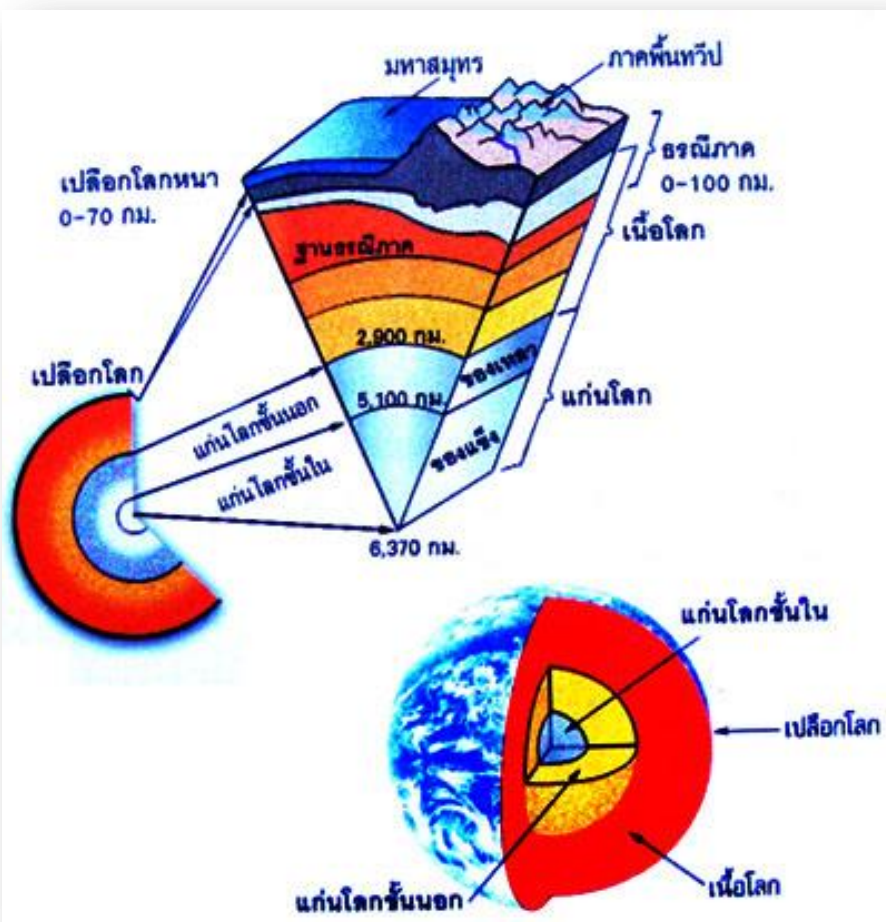
1.1 เปลือกโลกส่วนบน เป็นส่วนนอกสุด ประกอบด้วย ชั้นดินและกลุ่มไซอัล (sial) ซึ่งส่วนใหญ่มีองค์ประกอบเป็น ซิลิกา (silica) และอะลูมินา (alumina)

1.2 เปลือกโลกส่วนล่าง เป็นส่วนที่เป็นมหาสมุทร ประกอบด้วย หินที่เป็นเบสปานกลางหรือไซมา (sima) ซึ่งองค์ประกอบเป็นซิลิกา (silica) และแมกนีเซียม (magnesium)





2.3 โครงสร้างภายในโลก

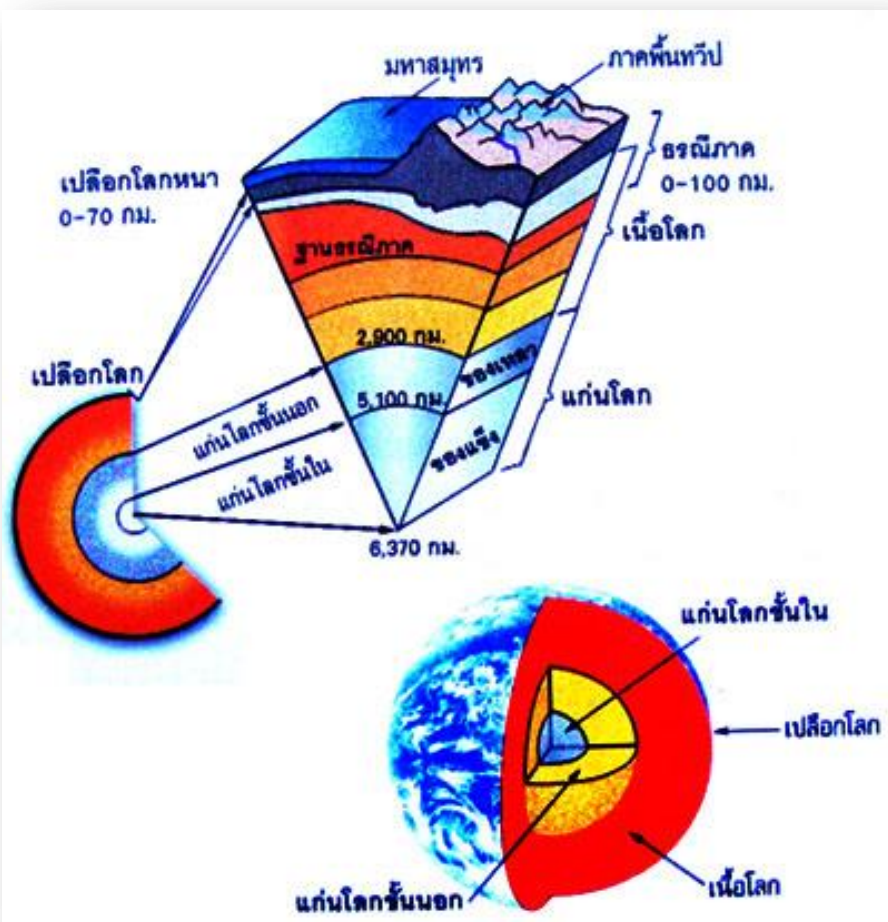


2. **ชั้นเนื้อโลก (Mantle)** เป็นชั้นของโลกที่อยู่ลึกถัดจากเปลือกโลก ประกอบด้วย **หินและแร่ธาตุหลายชนิด** เช่น อัลตราเบสิก เพริโดไทต์ ซึ่งเป็นหินอัคนีและหินหลอมเหลวที่เรียกว่า **หินหนืด (magma)** มีอุณหภูมิ ประมาณ 2,000 – 3,700 องศาเซลเซียส มีความหนาประมาณ 3,000 กิโลเมตร





2.3 โครงสร้างภายในโลก



3. แก่นโลก (Core) อยู่ชั้นในสุดหรือแก่นกลางของโลก แบ่งเป็น 2 ชั้น คือ แก่นโลกชั้นนอก (outer core) เป็นชั้นของเหลวที่ร้อนจัด และแก่นโลกชั้นใน (inner core) เป็นชั้นของแข็ง ประกอบด้วยธาตุเหล็กและนิกเกิล แก่นโลกมีความหนาประมาณ 3,440 กิโลเมตร มีอุณหภูมิสูงประมาณ 4,300 – 6,400 องศาเซลเซียส

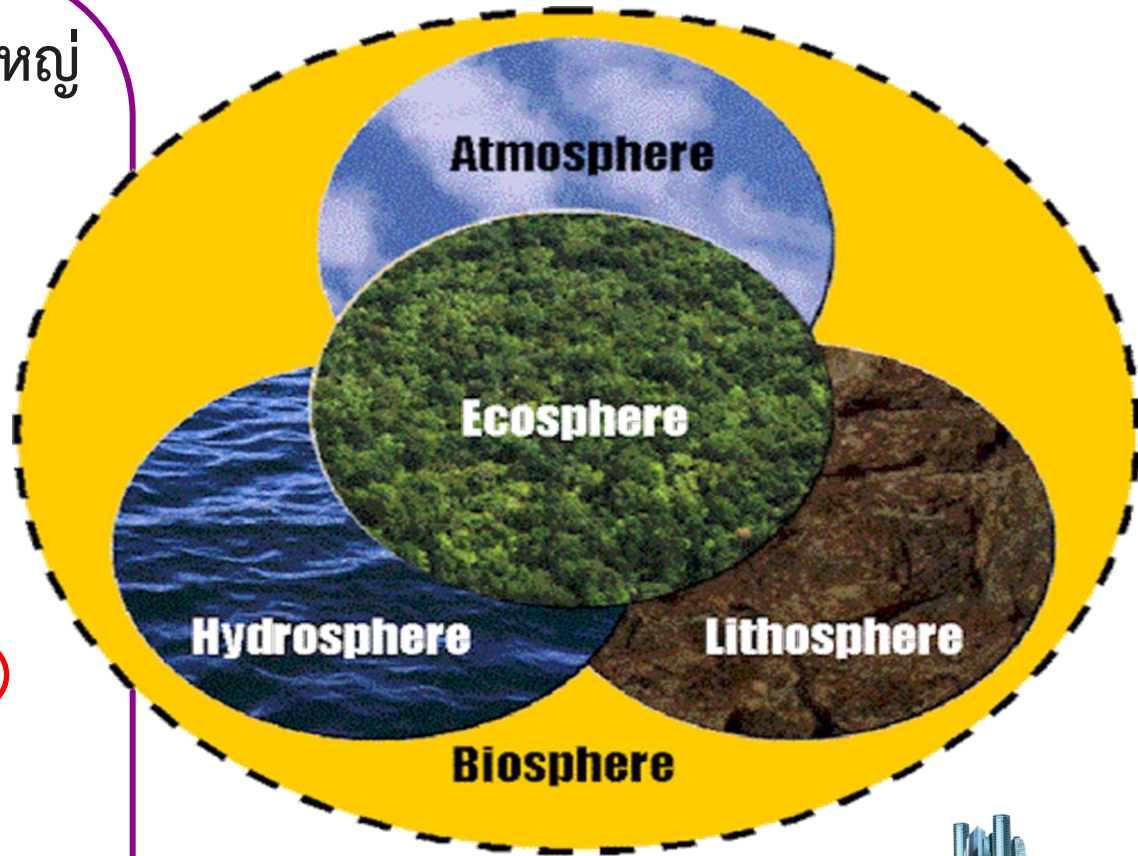


2.4 โลกของเราประกอบด้วย 4 ระบบ



โลกเราประกอบด้วย 4 ระบบใหญ่
ได้แก่

1. ธรณีภาค (lithosphere)
เป็นส่วนที่เป็นของแข็ง
2. อุทกภาค (hydrosphere)
เป็นส่วนของน้ำ
3. บรรยากาศ (atmosphere)
เป็นส่วนของอากาศ
4. ชีวภาค (biosphere)
เป็นส่วนของสิ่งมีชีวิต



สรุปโครงสร้างภายในโลก



1. **ชั้นธรณีภาค (Lithosphere)** คือส่วนที่มีคุณสมบัติเป็นของแข็งมีความแข็งแรง (rigid solid) นับรวมเอาส่วนเปลือกโลกถึงบางส่วนของชั้นเนื้อโลกส่วนบน ในระดับจากผิวโลกถึงลึกไม่เกิน 100 กิโลเมตร

2. **ชั้นฐานธรณีภาค (Asthenosphere)** นับจากระดับประมาณ 100 กิโลเมตร ต่อจากชั้นธรณีภาคลงไป มีสมบัติพลาสติกมากขึ้น พร้อมทั้งจะไหลได้



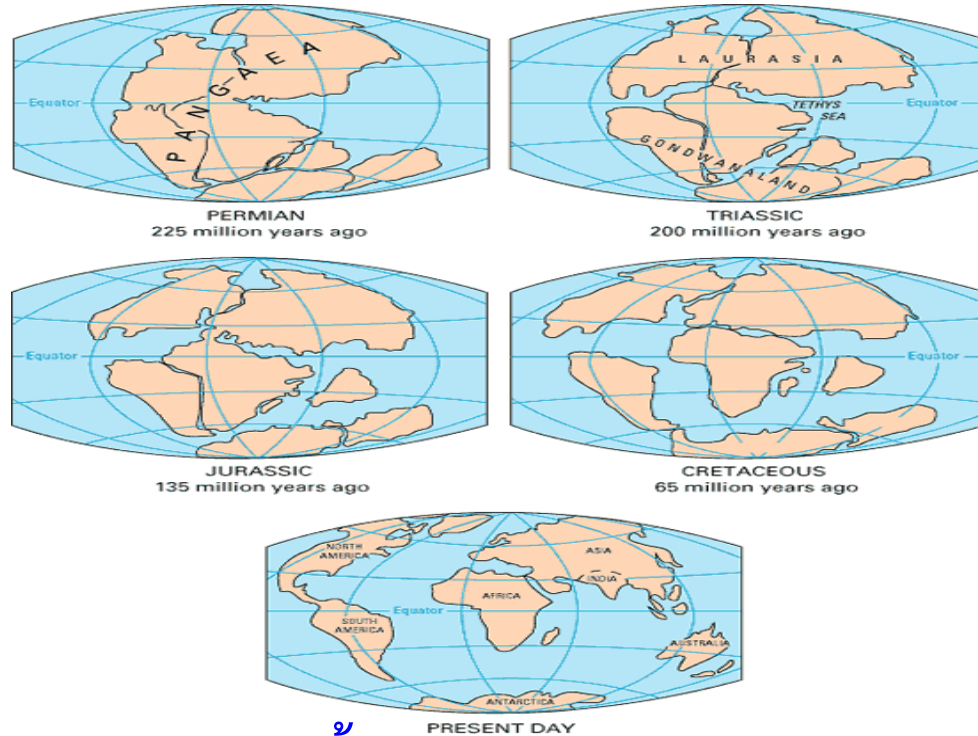
3. กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา



ผิวโลกของเรามีการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาต่างๆ การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวทำให้ผิวโลกของเรามีรูปร่างลักษณะต่างๆ ขึ้น เช่น ภูเขา ที่ราบ ที่ราบสูง ถ้ำ ลักษณะผิวโลกที่มีรูปพรรณสัณฐานที่แตกต่างกัน ดังกล่าวนี้เรียกว่า “ภูมิทัศน์หรือธรณีสัณฐาน” (landform)



3.1 แผ่นเปลือกโลกในอดีต



อัลเฟรด เวเจเนอร์

เมื่อประมาณ 220 ล้านปีมาแล้วโลกของเรามีพื้นทวีป ใหญ่เพียงทวีปเดียวเท่านั้น
เรียกว่า “แพงเจีย” (Pangaea) ซึ่งแปลว่า “All Land” หรือ
“แผ่นดินทั้งหมด”



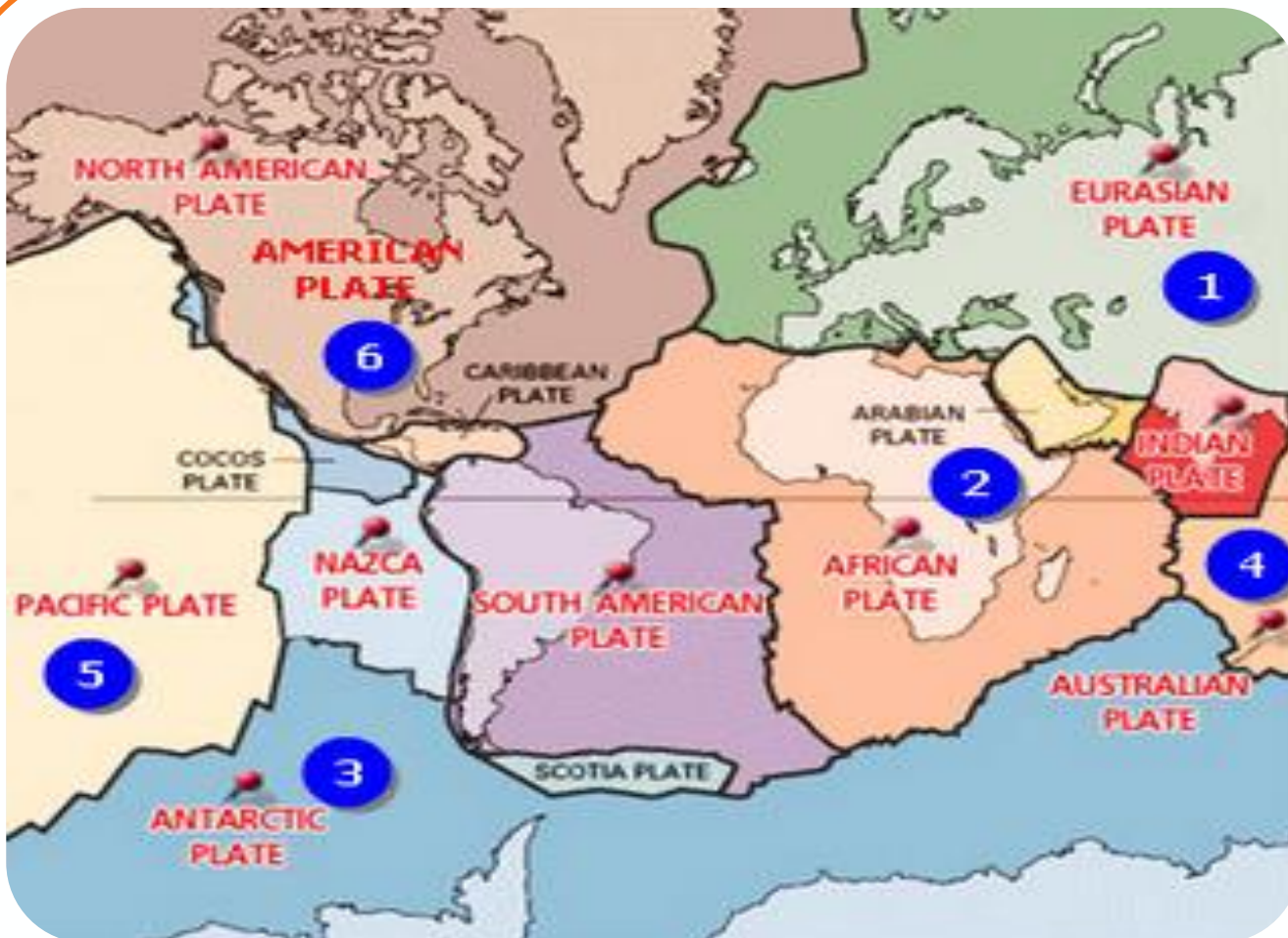
3.2 แผ่นเปลือกโลกปัจจุบัน



1. **แผ่นยูเรเชีย** รองรับทวีปเอเชีย ยุโรปและพื้นน้ำบริเวณใกล้เคียง
2. **แผ่นแอฟริกา** รองรับทวีปแอฟริกาและพื้นน้ำรอบทวีปนี้
3. **แผ่นแอนตาร์กติก** รองรับทวีปแอนตาร์กติกและพื้นน้ำโดยรอบ
4. **แผ่นออสเตรเลีย** รองรับทวีปออสเตรเลีย อินเดีย และพื้นน้ำระหว่างทวีปออสเตรเลีย
5. **แผ่นแปซิฟิก** รองรับมหาสมุทรแปซิฟิก
6. **แผ่นอเมริกา** รองรับทวีปอเมริกาเหนือและใต้ พื้นน้ำครึ่งซีกตะวันตกของมหาสมุทรแอตแลนติก



3.2 แผ่นเปลือกโลกปัจจุบัน



3.3 การเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก



1. การเคลื่อนที่ของหินหนืด

หินหนืดในชั้นแมนเทิล ได้รับความร้อนจากแก่นโลกทำให้ อุ่นหลอมและ ความดันสูง จึงเคลื่อนที่ไหลวนไปมาอย่างช้า ๆ พร้อมทั้งดันแผ่นเปลือกโลกให้เคลื่อนที่ไปด้วย

2. การแทรกตัวของหินหนืดตามรอยแยกของเปลือกโลก

แผ่นเปลือกโลกที่อยู่ใต้มหาสมุทรมีความหนาน้อยกว่าแผ่นเปลือกโลกที่เป็นทวีป หินหนืดในชั้นแมนเทิล จึงสามารถแทรกตัวขึ้นมาตามรอยแยกระหว่างแผ่นเปลือกโลก ที่อยู่ใต้มหาสมุทร ทำให้เคลื่อนที่และขยายตัวออกจากกัน



3.4 ผลกระทบที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก



1. ทำให้เกิด ภูเขา

2. ทำให้แผ่นเปลือกโลกบางส่วนหายไป

3. ทำให้เกิดแผ่นดินไหว แผ่นดินไหวส่วนใหญ่

จะเกิดตามขอบของแผ่นเปลือกโลก

ซึ่งเป็นบริเวณที่แผ่นเปลือกโลกชนกัน

และแยกออกจากกัน หรือแผ่นเปลือกโลก

เคลื่อนที่ผ่านกัน

4. ทำให้เกิดภูเขาไฟ เกิดจากการแทรกตัวของหินหนืดขึ้นสู่ผิวโลก โดยมีแรงปะทุและแรงระเบิด



3.5 การเปลี่ยนแปลงของแผ่นเปลือกโลก



1. การยกตัว การยุบตัวและการคดโค้งโก่งงอ
2. การผุพังอยู่กับที่
3. การกร่อน การพัดพาและการทับถม



1. การยกตัว การยุบตัวและการคดโค้งงอ



เกิดจากการเคลื่อนที่ของหินหนืดภายในโลก ทำให้แผ่นเปลือกโลกเคลื่อนที่ได้ และ เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิด ดังนี้ 1.ภูเขา 2.ภูเขาไฟ และ 3.แผ่นดินไหว



ภูเขา



ภูเขาไฟ



แผ่นดินไหว



1. การยกตัว การยุบตัวและการคดโค้งโก่งงอ



1. ภูเขา (mountain)

1. การยกตัวขึ้นของพื้นทวีป เนื่องจากได้รับแรงดันจากหินหนืดใต้ผิวโลก ภูเขาที่เกิดขึ้นด้วยวิธีนี้จะเป็น เทือกเขาแนวยาว เช่น การเกิดเทือกเขาทางภาคเหนือและภาคใต้
2. การที่เปลือกโลกถูกแรงบีบอัดจนโค้งงอ เช่น การเกิดเทือกเขาภูพานในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
3. การดันของหินหนืดที่ใต้ผิวโลกแล้วเย็นตัวก่อนที่จะไหลออกมา เช่น การเกิดภูเขาหินแกรนิตทางทิศตะวันตกของภาคกลาง

1. การยกตัว การยุบตัวและการคดโค้งโก่งงอ



1. ภูเขา (mountain)

4. การเคลื่อนที่ชนกันของแผ่นเปลือกโลก เช่น ภูเขาหิมาลัย ซึ่งอยู่ทางตอนเหนือของประเทศอินเดีย เกิดจากการชนกันของแผ่นออสเตรเลียกับแผ่นยูเรเชีย
5. การที่ผิวโลกมีความทนทานต่อการกร่อนไม่เท่ากัน โดยผิวโลกส่วนที่ไม่แข็งจะถูกกัดกร่อนทำลายไป ส่วนที่แข็งจะยังคงอยู่ เช่น การเกิดภูกระดึง จังหวัดเลย

1. การยกตัว การยุบตัวและการคดโค้งโก่งงอ



1. ภูเขา (mountain)



1. การยกตัว การยุบตัวและการคดโค้งโก่งงอ



2. ภูเขาไฟ (Volcano)

เกิดจากหินหนืดในชั้นแมนเทิล
ที่มีอุณหภูมิและความดันสูงมาก
ทำให้หินหนืด ถูกแรงอัดให้
แทรกกรอຍแตกขึ้นสู่ผิวโลก
โดยมีแรงประทุหรือ
แรงระเบิดเกิดขึ้น



1. การยกตัว การยุบตัวและการคดโค้งงอ



สิ่งที่พุ่งออกมาจากภูเขาไฟ (Volcano)

1) หินหนืด

- ออกจากปล่องภูเขาไฟ เรียกว่า ลาวา (Lava)
- ยังไม่ออกมาสู่พื้นผิวโลกเรียกว่า แมกมา (Magma)



2) แก๊ส ถ่าน ฝุ่น ละออง ไอ น้ำ เศษหิน และแก๊สต่าง ๆ

เช่น แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์
แก๊สไนโตรเจน และแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ เป็นต้น
สิ่งเหล่านี้ จะลอยลอยขึ้นสู่ท้องฟ้ามีดมัวเป็นหมอกดำ

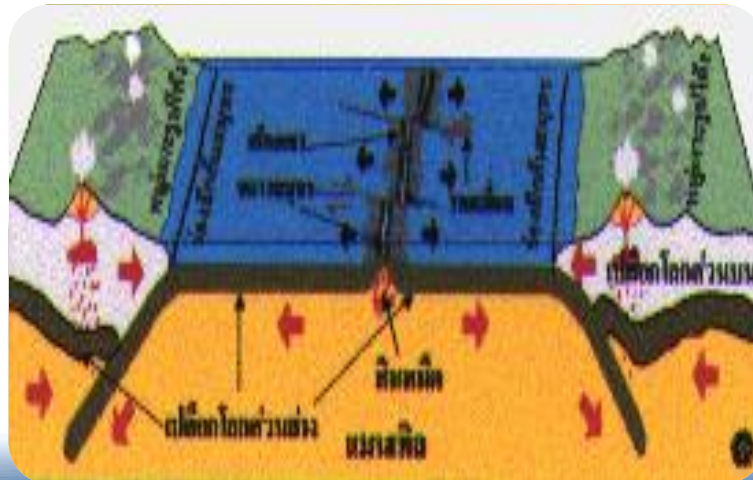


1. การยกตัว การยุบตัวและการคดโค้งโก่งงอ



บริเวณที่มีโอกาสเกิดภูเขาไฟ

แนวรอยต่อระหว่างแผ่นเปลือกโลก จะมีโอกาสเกิดขึ้นมากที่สุด
ทั้งนี้เพราะแผ่นเปลือกโลกที่อยู่ใต้พื้นมหาสมุทรมีความหนาแน่นน้อยกว่าเปลือกโลกส่วนที่เป็นพื้นทวีป



1. การยกตัว การยุบตัวและการคดโค้งงอ



ผลกระทบที่เกิดจากภูเขาไฟระเบิด

ก่อให้เกิดความเสียหายให้กับมนุษย์สิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อมอย่างมาก โดยเกิดจากลาวาพุ่งขึ้นมาจากการระเบิดของภูเขาไฟไหลลงสู่ในบริเวณที่อยู่ระดับต่ำกว่า



1. การยกตัว การยุบตัวและการคดโค้งงอ



ผลกระทบที่เกิดจากภูเขาไฟระเบิด

Pompeii



1. การยกตัว การยุบตัวและการคดโค้งงอ



ผลกระทบที่เกิดจากภูเขาไฟระเบิด

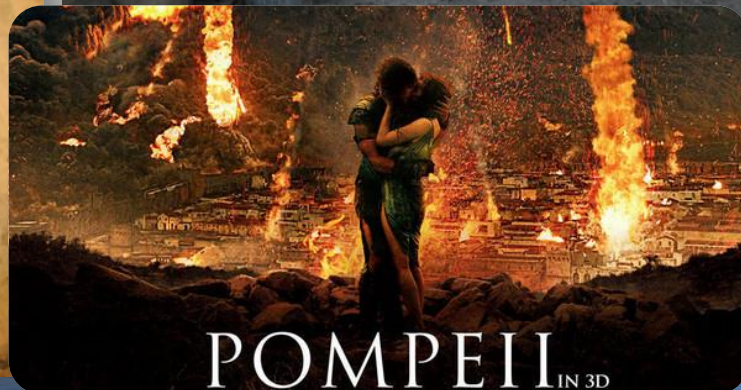
Pompeii

วันนี้ในอดีต 24 สิงหาคม

ลาวาส่มปอมเปอี

ภูเขาไฟวิสุเวียสตั้งอยู่ทางตอนใต้ของประเทศอิตาลี เกิดระเบิดขึ้น
เมื่อวันที่ 24 สิงหาคม ค.ศ. 79 เถ้าถ่านและลาวาร้อนจากภูเขาไฟ
ไหลกลบฝังร่างผู้คนทั้งเป็น ทั้งในเมืองปอมเปอี เฮอรัควิเลเนียม และสตาเบีย
จนกลายเป็นเมืองที่ถูกกลืน กระทั่งมีการค้นพบในศตวรรษที่ 18

WWW.KAPOOK.COM



POMPEII IN 3D



1. การยกตัว การยุบตัวและการคดโค้งโก่งงอ



2. ภูเขาไฟ (Volcano)

ขึ้นอยู่กับชนิดของลาวา ซึ่งได้แก่ ความใกล้เคียงที่
ลาวาไหลไปและความรุนแรงของ การประทุ
จำแนกออกได้ 3 แบบ ดังนี้

1. แบบกรวยกรวดภูเขาไฟ (Cinder cone)
2. แบบกรวยภูเขาไฟสลับชั้น (Composite coe หรือ Stratovolcano)
3. ภูเขาไฟรูปโล่ (Shield volcano)



กรวยกรวดภูเขาไฟ



กรวยภูเขาไฟสลับชั้น



ภูเขาไฟรูปโล่



1. การยกตัว การยุบตัวและการคดโค้งงอ



3. แผ่นดินไหว (Earthquake)

หมายถึง การสั่นสะเทือนของ
แผ่นดินที่รู้สึกได้ในจุดใดจุดหนึ่ง
บนผิวโลก

แผ่นดินไหวเกิดจาก
การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก
อย่างฉับพลัน



1. การยกตัว การยุบตัวและการคดโค้งโก่งงอ



ขั้นตอนการเกิดแผ่นดินไหว

- 1) ความร้อนจากแก่นโลกทำให้เปลือกโลกส่วนล่างขยายตัวได้มากกว่าผิวโลกส่วนบน ประกอบกับบริเวณ ผิวโลกมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอยู่ตลอดเวลา ทำให้เปลือกโลกมีการขยายตัวและหดตัวไม่สม่ำเสมอ
- 2) การหดตัวและขยายตัวไม่สม่ำเสมอของเปลือกโลก ก่อให้เกิดแรงดัน ส่งผลกระทบท่อรอยแตกในชั้นหินและรอยต่อระหว่างแผ่นเปลือกโลกโดยตรง ทำให้รอยต่อระหว่างแผ่นเปลือกโลกบางแห่งแยกออกจากกันและ บางแห่งเคลื่อนที่เข้าชนกัน ทำให้ เกิดการเปลี่ยนแปลงโดยฉับพลัน เช่น เกิดการทรุดตัวหรือยุบตัวลง เกิดการกระทบกระแทกหรือฉีกขาด บริเวณที่เกิดแผ่นดินไหว จะเกิดบริเวณรอยต่อระหว่างแผ่นเปลือกโลกได้มากกว่าบริเวณอื่น ๆ ทั้งนี้ เพราะแผ่นเปลือกโลกมีการเคลื่อนที่อยู่ตลอดเวลา ทำให้บริเวณรอยต่อนี้มีโอกาสเกิดการกระทบกระแทกได้ง่ายกว่าบริเวณอื่น

1. การยกตัว การยุบตัวและการคดโค้งโก่งงอ



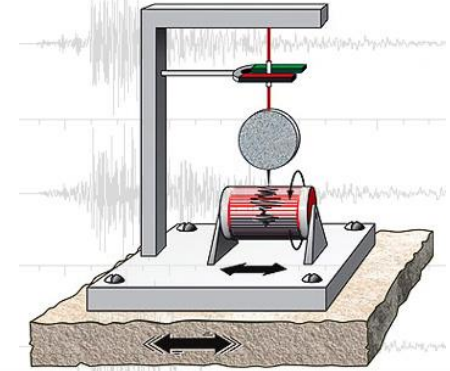
เครื่องมือวัดการสั่นสะเทือนเมื่อเกิดแผ่นดินไหว

ไซสโมกราฟ (seismographs)
มาตราวัดการสั่นสะเทือนเมื่อเกิด
แผ่นดินไหว มีอยู่ 2 แบบ

1.มาตราริคเตอร์และ

2.มาตราเมอแคลลี

ในประเทศไทยใช้มาตราริคเตอร์



ระดับ	ผลแรงสั่นสะเทือน	ระดับ	ผลแรงสั่นสะเทือน
1	คนไม่รู้สึกลึก	7	ระฆังขนาดใหญ่จะสั่นดังเองได้ คนทรงตัวยาก และคนที่กำลังขับรถอยู่จะควบคุมรถลำบาก
2	คนที่อยู่นิ่ง ๆ จะรู้สึก	8	ตึกและสิ่งก่อสร้างบางแห่งจะพังทลาย กิ่งไม้จะหักออกจากต้น บนแผ่นดินจะมีรอยแตกแยกให้เห็น
3	วัตถุที่แขวนไว้จะแกว่ง คนในอาคารจะ รู้สึกถึงแรงสั่นสะเทือนเหมือนมีรถบรรทุกขนาดเล็กแล่นผ่าน	9	เขื่อนและอ่างเก็บน้ำจะพัง ท่อน้ำที่ฝังอยู่ใต้ดินแตกเสียหาย แผ่นดินจะเกิดรอยแตกแยกให้เห็นชัด
4	ประตูหน้าต่างและรถยนต์ที่จอดไว้สั่นไหวเหมือนมีรถบรรทุกขนาดใหญ่แล่นผ่าน	10	สิ่งก่อสร้างและตึกส่วนใหญ่จะพังทลาย แผ่นดินมีการเคลื่อนไหวหรือถล่ม น้ำจะกระฉอกออกจากแม่น้ำ ลำธาร และทะเลสาบ
5	ประตูจะปิดเปิดไปมา ของเหลวในภาชนะจะกระฉอกจนหก คนที่หลับจะรู้สึกตัวตื่น	11	รางรถไฟจะบิดงอไปมา
6	ระฆังเล็ก ๆ ที่แขวนไว้จะสั่นดังได้เอง คนไม่สามารถเดินให้ตรงทางได้	12	ทุกสิ่งทุกอย่างจะถูกทำลายพังพินาศแทบไม่มีอะไรเหลือ

1. การยกตัว การยุบตัวและการคดโค้งโก่งงอ



สถานีตรวจแผ่นดินไหว

1. สถานีตรวจแผ่นดินไหวเชียงใหม่ ตั้งอยู่เชิงดอยสุเทพ เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูง สามารถตรวจแผ่นดินไหวได้ไกลทั่วโลก
2. เขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก มีเครื่องมือตรวจแผ่นดินไหวได้ในระยะใกล้ๆ เท่านั้น
3. จังหวัดนครสวรรค์
4. ปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา มีประสิทธิภาพเช่นเดียวกับที่เขื่อนภูมิพล
5. เขื่อนเขาแหลม จังหวัดกาญจนบุรี
6. หนองพลับ อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์
7. จังหวัดสงขลา

ในปัจจุบันประเทศไทย มีสถานีตรวจแผ่นดินไหว จำนวน 9 แห่ง โดยเพิ่มอีก 2 แห่ง คือ ที่จังหวัดเลย และที่อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี

1. การยกตัว การยุบตัวและการคดโค้งงอ



ผลกระทบแผ่นดินไหว

แผ่นดินไหวในเมืองวาลดิเวีย ในปี 1960
รู้จักกันดีในฐานะ แผ่นดินไหวที่มีความรุนแรง
ของการไหวมากที่สุดในประวัติศาสตร์โลก
เกิดขึ้นวันที่ 22 พฤษภาคม 1960 ที่
เมืองวาลดิเวีย(Valdivia) ทางตอนใต้ของ
ประเทศชิลี (อยู่ตรงชายฝั่งตะวันออกของ
ทวีปอเมริกาใต้ ติดกับประเทศอาร์เจนตินา) ห่างจากเมืองหลวงคือ **ซานติอาโก**
ประมาณ 700 กมมีความรุนแรงถึง 9.5 ริคเตอร์ และไหวอยู่นานกว่า 5 นาที เป็น
ผลทำให้เมืองขนาดใหญ่พังทลายไปถึง 3 เมือง ไม่รวมเมืองและหมู่บ้านขนาดเล็กอีก
หลายแห่ง



1. การยกตัว การยุบตัวและการคดโค้งงอ



ผลกระทบแผ่นดินไหว



แผ่นดินไหวที่เมืองวาลดิเวีย
ประเทศชิลี ปี 1960



2. การผุพังอยู่กับที่ (weathering)



เป็นกระบวนการที่ทำให้วัสดุ
ที่ผิวโลกผุสลายออกเป็นชิ้นเล็ก ๆ

แบ่งได้ 3 ประเภท

1. การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพ/เชิงกล
2. การผุพังอยู่กับที่ทางเคมี
3. การผุพังอยู่กับที่ทางชีวภาพ



2. การผุพังอยู่กับที่ (weathering)



1. การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพ/เชิงกล

เป็นกระบวนการที่ทำให้หินแตกเป็นชิ้นเล็ก ๆ
โดยไม่เปลี่ยนส่วนประกอบทางแร่ของหิน
สาเหตุเกิดจาก

ความร้อน ความเย็น
การแข็งตัวและการละลาย ลมฟ้าอากาศ
การเจริญของต้นไม้ การครูดถู

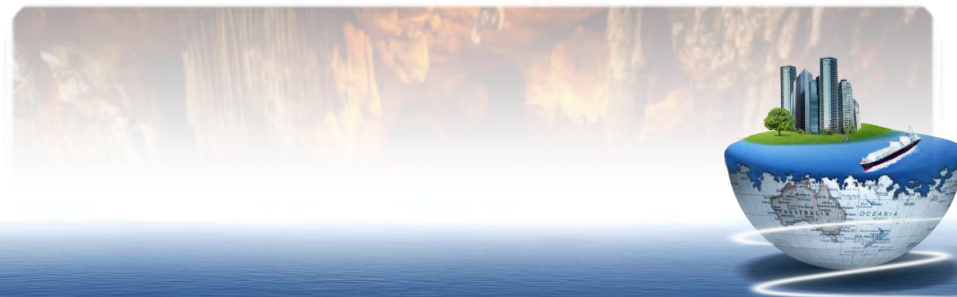


2. การผุพังอยู่กับที่ (weathering)



2.การผุพังอยู่กับที่ทางเคมี

เป็นกระบวนการผุพังสลายตัว
ของหินและแร่ ส่วนใหญ่จะมี
น้ำและอากาศเข้าไปเกี่ยวข้อง
ในกระบวนการผุพังโดยมี
อุณหภูมิเป็นตัวเร่ง
เช่น หินงอก หินย้อย



2. การผุพังอยู่กับที่ (weathering)



การเกิดหินงอกหินย้อย

เกิดจากน้ำฝน(H_2O) ละลายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)



กรดคาร์บอนิก

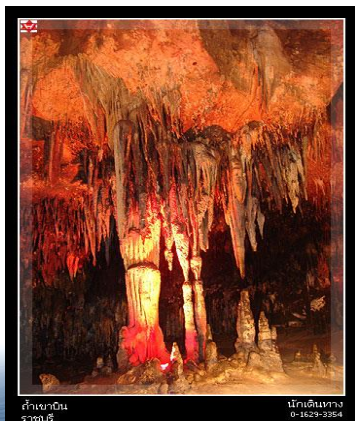
แคลเซียม
คาร์บอเนต

แคลเซียม
ไฮโดรเจน
คาร์บอเนต

แคลเซียม
คาร์บอเนต

ก๊าซ
คาร์บอน
ไดออกไซด์

น้ำ



ถ้ำเขาวงกต
ราชบุรี

ภาพเดินทาง
0-1629-3354



2. การผุพังอยู่กับที่ (weathering)



3. การผุพังอยู่กับที่ทางชีวภาพ

เกิดจากการกระทำของสิ่งมีชีวิต เช่น

- การเจริญเติบโตของรากพืช

ที่ซ่อนอยู่ในรอยแตกของหิน เมื่อพืชเจริญเติบโต รากพืชก็จะเจริญเติบโตด้วย และทำให้หินแตกเป็นชั้น

- การย่อยสลายของจุลินทรีย์



2. การผุพังอยู่กับที่ (weathering)



3. การผุพังอยู่กับที่ทางชีวภาพ

เกิดจากการกระทำของสิ่งมีชีวิต เช่น

- การเจริญเติบโตของรากพืช

ที่ซ่อนอยู่ในรอยแตกของหิน เมื่อพืช
เจริญเติบโต รากพืชก็จะเจริญเติบโต
ด้วย และทำให้หินแตกเป็นชั้น

- การย่อยสลายของจุลินทรีย์



3. การกร่อน การพัดพา และการทับถม



- 1.การกร่อน (Erosion) กระบวนการที่ทำให้สาร เปลือกโลกหลุดออกไป เช่น กระแสน้ำกัดเซาะเปลือกโลกให้พังทลายเป็นชั้นเล็กชั้นน้อย
- 2.การพัดพา (transportion) หมายถึง กระบวนการที่แรงธรรมชาติ นำเอาหิน ดินที่ผุพังสึกกร่อนจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง
- 3.การทับถม (deposition) หมายถึง การรวมกันของดิน หินที่เกิดจากการกร่อนกลายเป็นตะกอน





3. การกร่อน การพัดพา และการทับถม

สาเหตุที่ทำให้เกิดการกัดกร่อน การพัดพา และการทับถม

1. เนื่องจากกระแสน้ำ

เกิดบริเวณริมฝั่งแม่น้ำ ลำคลอง
ลำธาร เกิดการเปลี่ยนแปลงไปอย่าง
ช้าๆ ซึ่งมีผลทำให้เปลือกโลกเกิด
การเปลี่ยนแปลง การกัดกร่อน
การพัดพา และการทับถมของตะกอน
เนื่องจากกระแสน้ำสรุปได้ดังนี้



3. การกร่อน การพัดพา และการทับถม



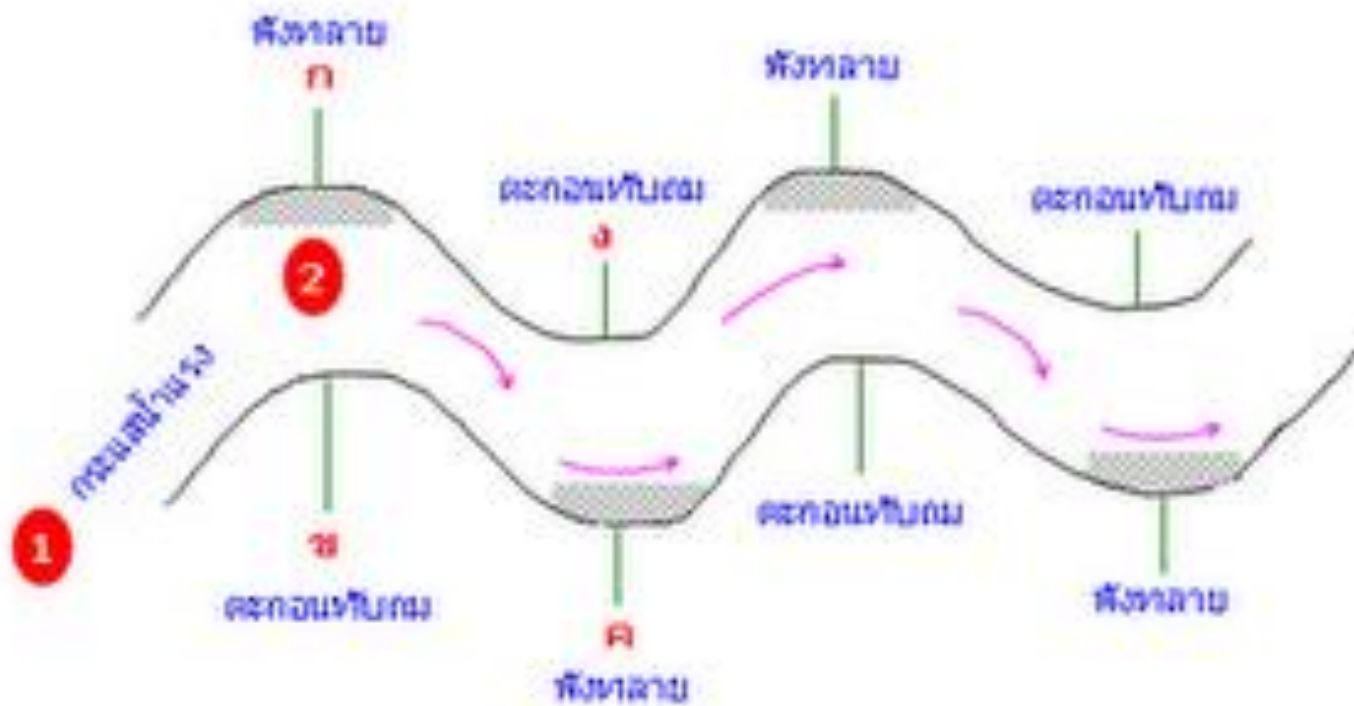
- การกัดกร่อนจะเกิดขึ้นได้มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ ความชันของ
ท้องน้ำ ความแรงของกระแสน้ำ และความคดเคี้ยวของชายฝั่ง
กล่าวคือ ท้องน้ำมีความชันมาก ชายฝั่งคดเคี้ยวมาก และกระแสน้ำ
แรง จำทำให้เกิดการกัดกร่อนมาก
- การพัดพาของตะกอนที่มีขนาดเล็ก จะไปได้ไกลกว่าตะกอนที่มีขนาด
ใหญ่
- การทับถมของตะกอนจะเกิดทางปลายน้ำมากกว่าต้นน้ำ





3. การกร่อน การพัดพา และการทับถม

การกัดกร่อนเนื่องจากกระแสน้ำ



ภาพแสดงการกัดกร่อนเนื่องจากกระแสน้ำ





3. การกร่อน การพัดพา และการทับถม

การกัดกร่อนเนื่องจากกระแสน้ำ

จากรูป กระแสน้ำไหลตามลูกศรจากซ้ายไปขวา เริ่มจากลูกศรหมายเลข 1 กระแสน้ำพุ่งปะทะชายฝั่ง ก ทำให้ชายฝั่งถูกกัดเซาะพังทลาย ตะกอนถูกพัดพาไป กระแสน้ำจากลูกศรหมายเลข 2 พุ่งปะทะชายฝั่ง ค ทำให้ถูกกัดเซาะเช่นเดียวกัน แต่ตะกอนที่ถูกพัดพามา เมื่อถึงบริเวณที่กระแสน้ำไหลอ่อนลง จะเกิดตะกอนทับถมในบริเวณนั้น บริเวณ ข และ ง กระแสน้ำไหลอ่อนกว่า บริเวณ ก และ ค ดังนั้น ตะกอนจึงทับถม ณ บริเวณ ข และ ง ทำให้เกิดแผ่นดินยื่นออกมา





3. การกร่อน การพัดพา และการทับถม

การทับถม

1. การทับถมของตะกอนรูปพัด เกิดจากกระแสน้ำไหลจากภูเขาตกลงสู่ที่ราบต่ำกว่า มีร่องน้ำ ขนาดใหญ่กว่าร่องน้ำเดิมมาก



รูปแสดงตะกอนรูปพัด



Photo by Chanatorn

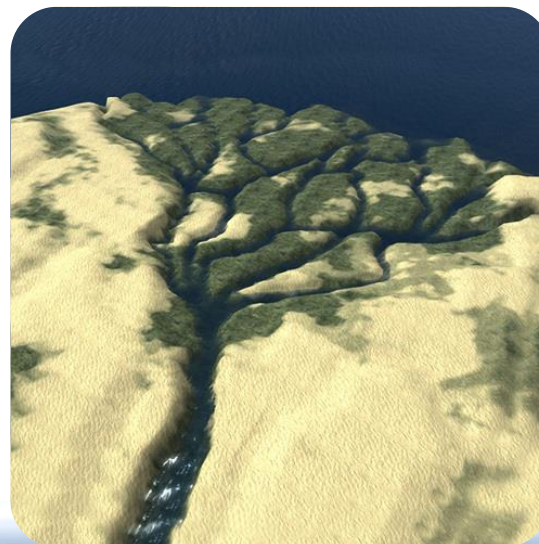




3. การกร่อน การพัดพา และการทับถม

การทับถม

2.การทับถมของตะกอนรูปดินดอนสามเหลี่ยม เกิดจากการทับถม
ของตะกอนที่บริเวณปากแม่น้ำ เนื่องจากกระแสน้ำบริเวณปากแม่น้ำ
เคลื่อนที่ช้าลง จึงเกิดการทับถมของตะกอนอยู่ตลอดเวลา





3. การกร่อน การพัดพา และการทับถม

สาเหตุที่ทำให้เกิดการกัดกร่อน การพัดพา และการทับถม

2. เนื่องจากปฏิกิริยาเคมี
เกิดจากน้ำฝนละลายแก๊ส
คาร์บอนไดออกไซด์
ออกไซด์ของไนโตรเจน
แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในอากาศ
ทำให้เกิดฝนกรดไปกัดกร่อนเปลือก
โลกให้ผุพัง



วิหารพารเธนอน ในกรุงเอเธนส์ ประเทศกรีก





3. การกร่อน การพัดพา และการทับถม

สาเหตุที่ทำให้เกิดการกัดกร่อน การพัดพา และการทับถม

3. เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ

อุณหภูมิของอากาศทำให้เปลือกโลกเกิดการขยายตัวและหดตัว ถ้าการขยายตัวของหินชั้นในกับหินชั้นนอกไม่เท่ากันอาจทำให้หินเกิดการแตกร้าวได้ และในบางครั้งน้ำในโพรงก้อนหินกลายเป็นน้ำแข็ง อาจทำให้เกิดการขยายตัวดันให้ก้อนหินแตกเป็นชิ้นเล็กๆ ได้





3. การกร่อน การพัดพา และการทับถม

สาเหตุที่ทำให้เกิดการกัดกร่อน การพัดพา และการทับถม

4. เนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก

ในธรรมชาติแรงโน้มถ่วงของโลกจะพยายามดึงดูดสิ่งต่างๆ ให้ตกลงสู่พื้นผิวโลก และดึงดูดวัตถุให้เกิดการเคลื่อนที่จากที่สูงลงสู่ที่ต่ำกว่า เรียกว่า “ธารน้ำแข็ง” ขณะเคลื่อนที่ก้อนน้ำแข็งที่มีขนาดใหญ่ และมีมวลมากจะกระแทกและขีดสีกับก้อนหินในลำธาร ทำให้เปลือกโลกเกิดการกัดกร่อนได้





3. การกร่อน การพัดพา และการทับถม

สาเหตุที่ทำให้เกิดการกัดกร่อน การพัดพา และการทับถม

5. เนื่องจากกระแสน้ำ

บริเวณที่ราบสูง ทะเลทราย ภูเขาสูง ซึ่งได้รับอิทธิพลจากกระแสน้ำเป็นประจำ ทำให้เปลือกโลกเกิดการกัดกร่อนได้ “กระแสน้ำแรงหรือมีความเร็วสูงจะทำให้เกิดการกร่อนได้มาก แต่ถ้าความแรงของกระแสน้ำลดลงหรือมีสิ่งกีดขวางความเร็วของกระแสน้ำจะทำให้เปลือกโลกกร่อนได้น้อยกว่า” การกร่อนเนื่องจากกระแสน้ำจะเกิดกับผิวดินที่แห้งแล้งขาดพืชปกคลุม



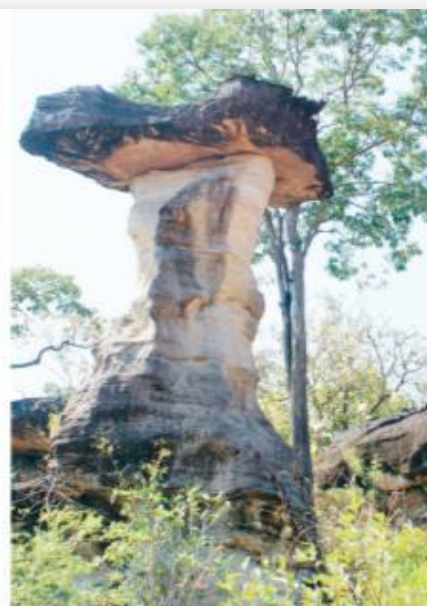
3. การกร่อน การพัดพา และการทับถม

สาเหตุที่ทำให้เกิดการกัดกร่อน การพัดพา และการทับถม

5. เนื่องจากกระแสนลม



ละอู



เสาเฉลียง





3. การกร่อน การพัดพา และการทับถม

สาเหตุที่ทำให้เกิดการกัดกร่อน การพัดพา และการทับถม

6. เนื่องจากคลื่น

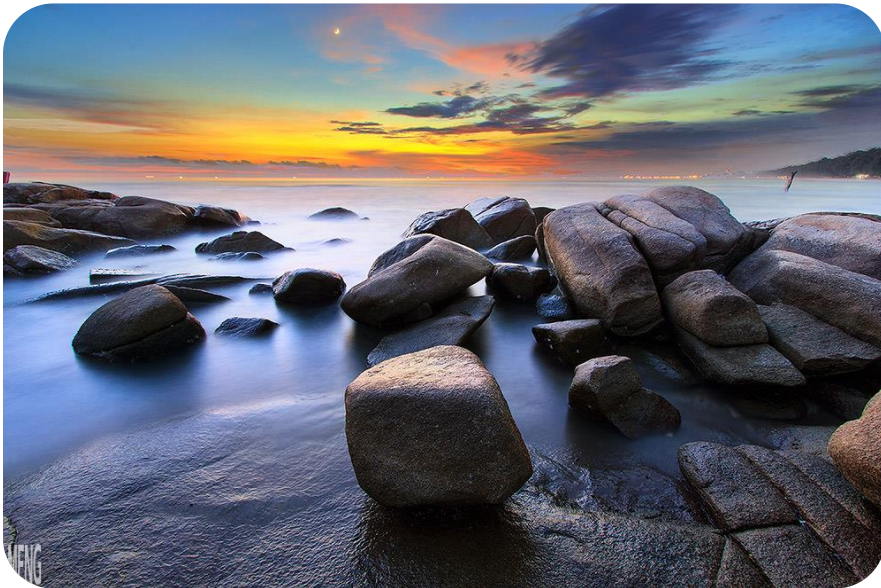
เป็นตัวการที่สำคัญที่สุดที่ทำให้ชายฝั่งทะเลเกิดการเปลี่ยนแปลง การที่คลื่นเคลื่อนที่เข้าสู่ชายฝั่งอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ทำให้ตะกอน บริเวณชายหาดถูกพัดพาไปขัดสีกับหินหน้าผาชายฝั่ง ขณะเดียวกัน ตะกอนด้วยกันก็จะขัดสีกันเอง เช่น หินต่าง ๆ ตะกอนที่เกิดจากการสึกกร่อนเหล่านี้ ต่อมาจะถูกกระแสน้ำชายฝั่งพัดพามาทับถมเป็นหาดทรายชายฝั่งต่อไป

3. การกร่อน การพัดพา และการทับถม



สาเหตุที่ทำให้เกิดการกัดกร่อน การพัดพา และการทับถม

6. เนื่องจากคลื่น



สรุปกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา



กระบวนการ เปลี่ยนแปลง ทางธรณีวิทยา

การยกตัว การยุบตัวและการคดโค้งโก่งงอ

ภูเขา (mountain)

ภูเขาไฟ (Volcano)

แผ่นดินไหว (Earthquake)

การผุพังอยู่กับที่ (weathering)

การผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพ/เชิงกล

การผุพังอยู่กับที่ทางเคมี

การผุพังอยู่กับที่ทางชีวภาพ

การกร่อน การพัดพา และการทับถม

สาเหตุ

การกร่อน

การพัดพา

การทับถม

กระแสน้ำ

ปฏิกิริยาเคมี

อุณหภูมิ

แรงโน้มถ่วงของโลก

กระแสนลม

คลื่น



LOGO



Thank You !

www.kruseksan.com

ID Line : 0872245846

Facebook : ครูเสกสรรค์ สุวรรณสุข