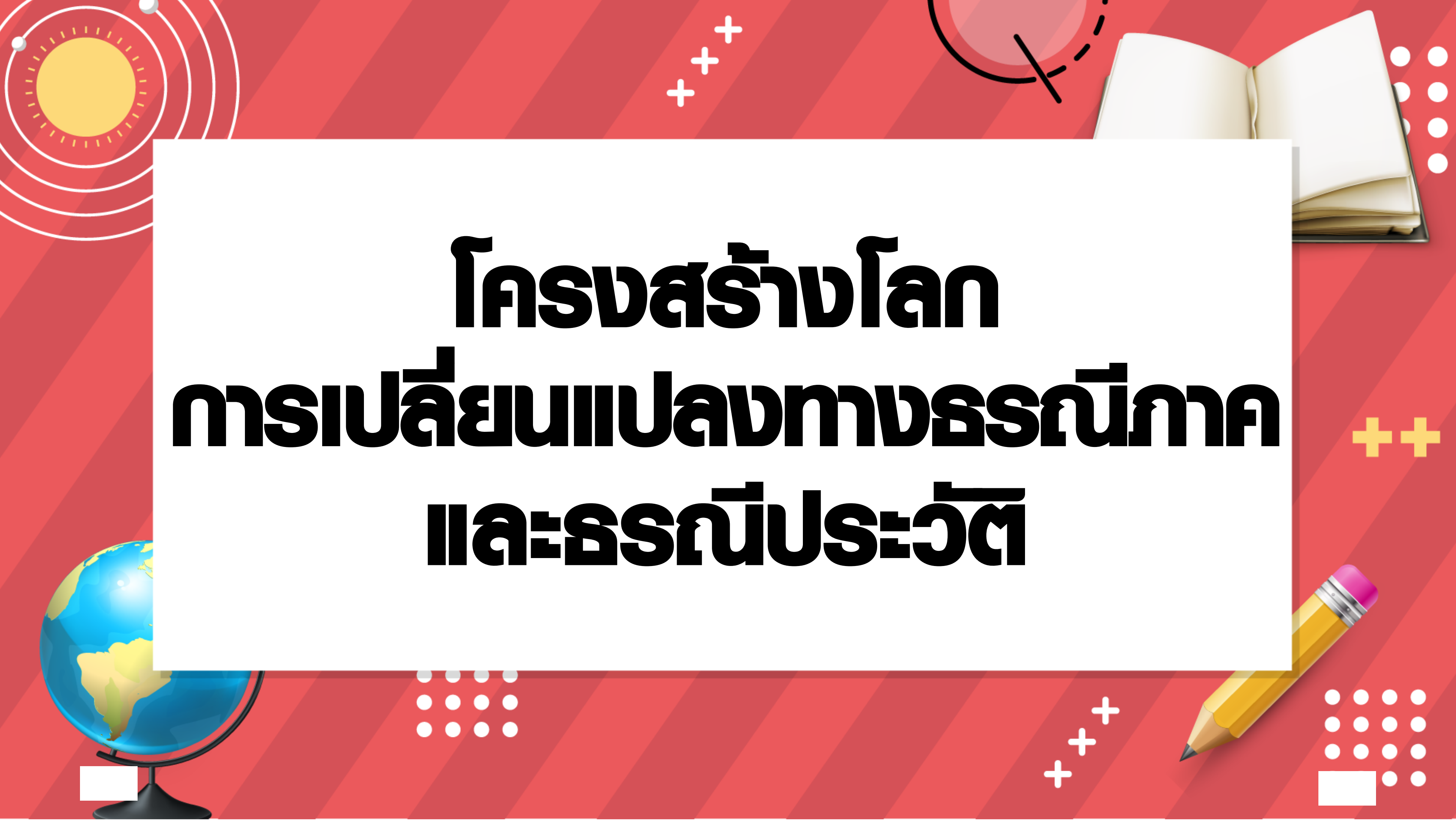
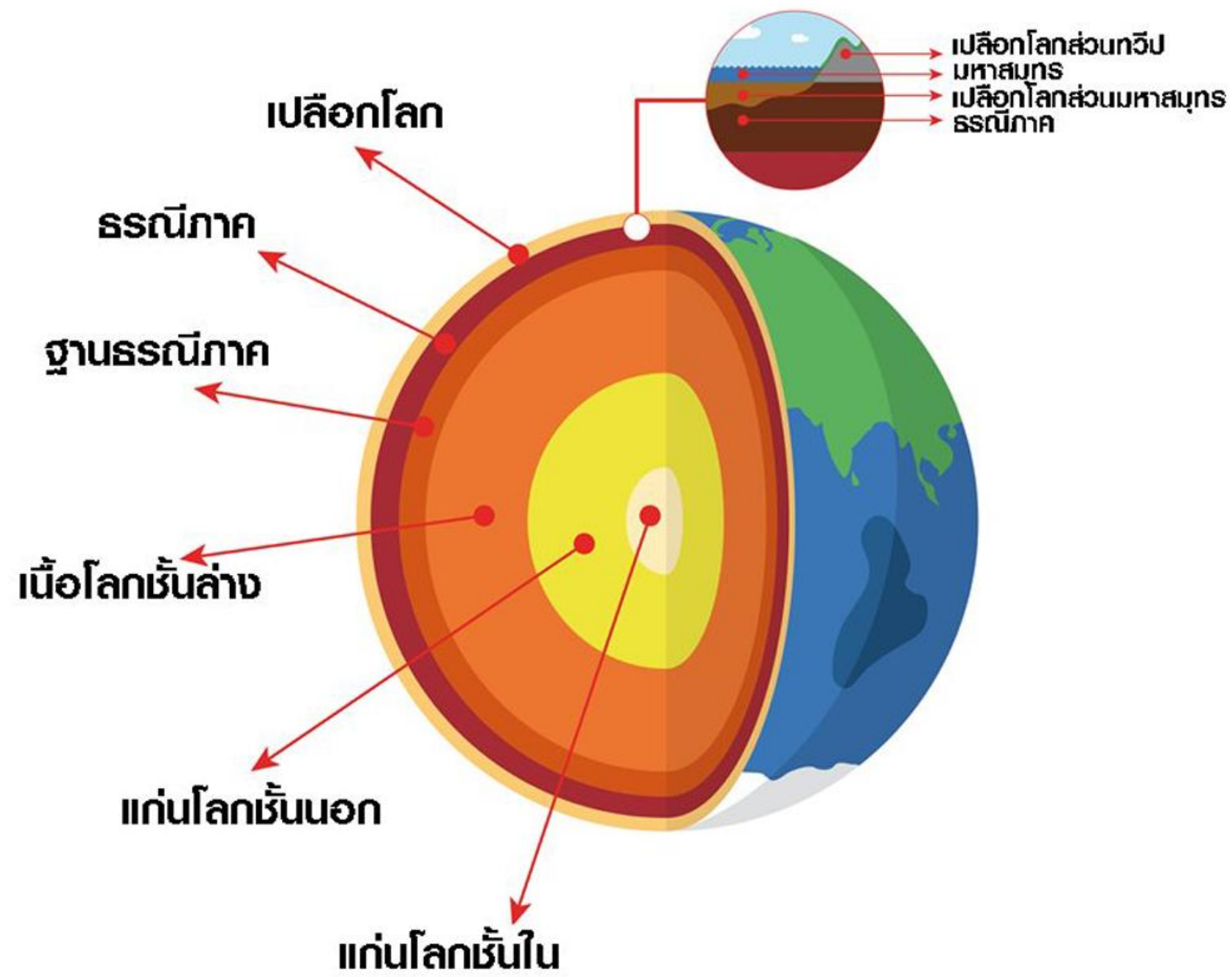




โครงสร้างโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีภาค และธรณีประวัติ

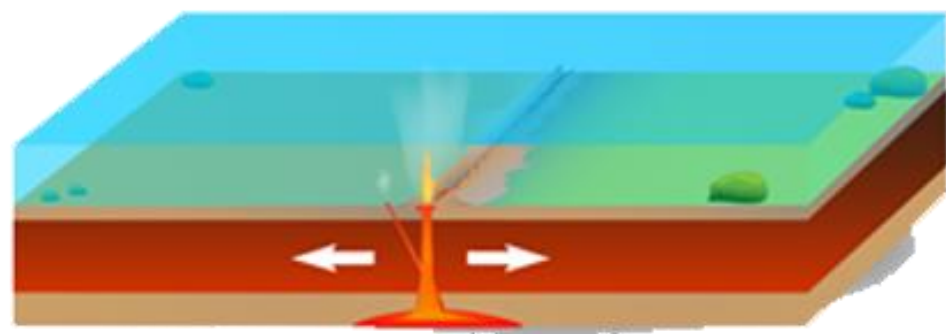
โครงสร้างโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีภาค และธรณีประวัติ



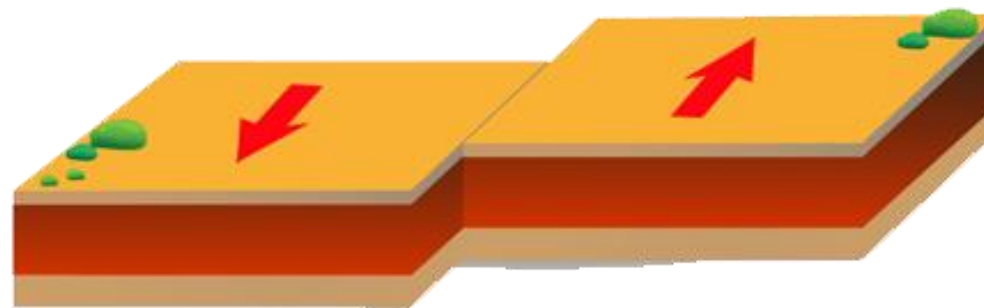
โครงสร้างโลก

โครงสร้างโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีภาค และธรณีประวัติ

การเคลื่อนตัวของแผ่นเปลือกโลก



**Divergent plate
boundary**



**Transform plate
boundary**



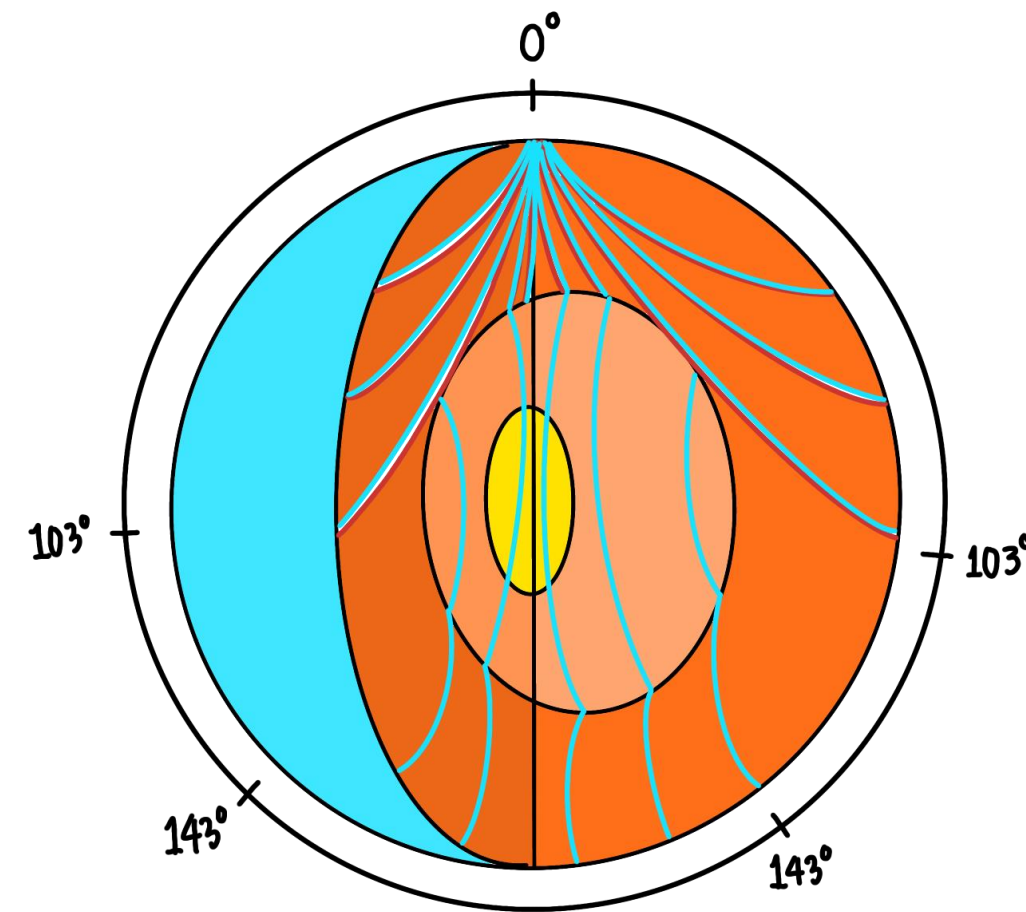
**Convergent plate
boundary**

โครงสร้างโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีภาค และธรณีประวัติ

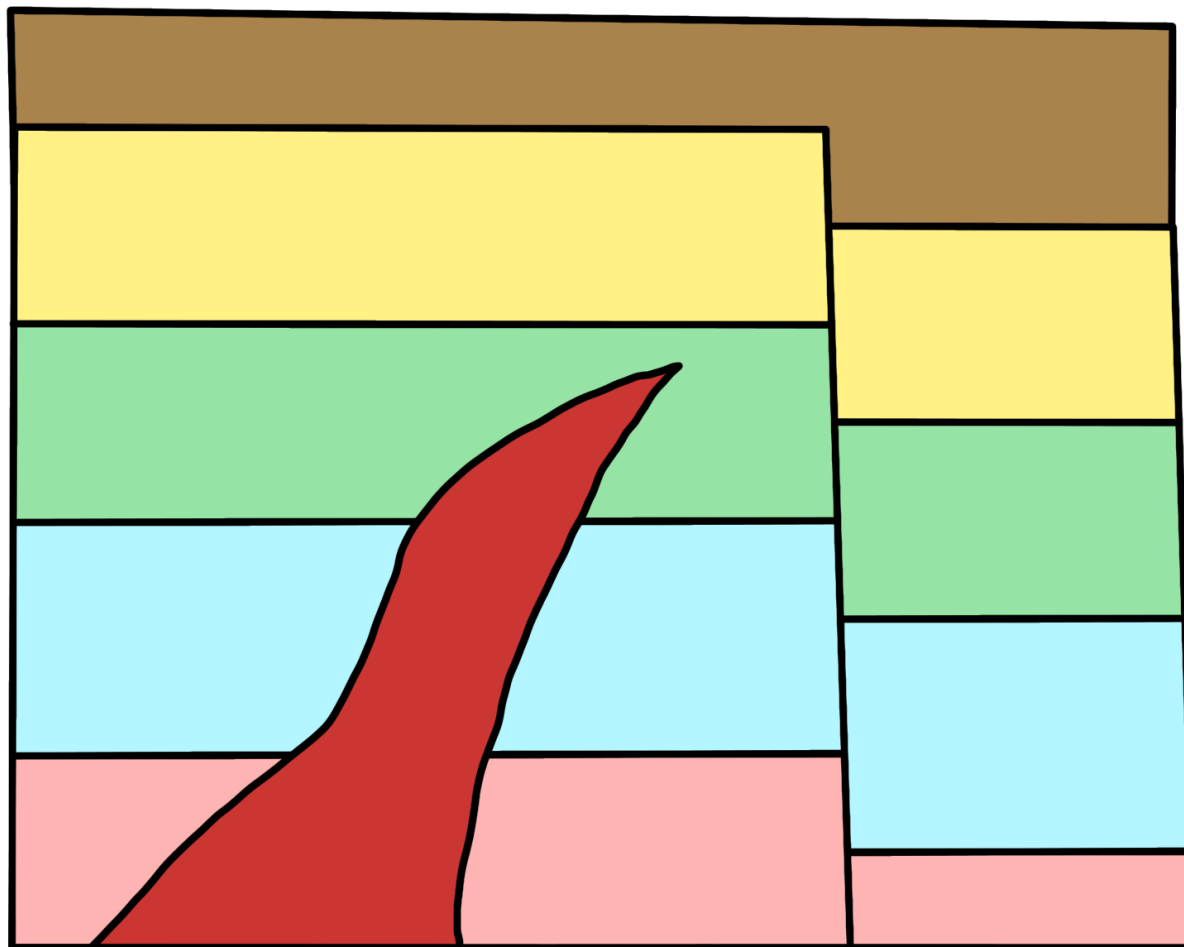
คลื่นไหวสะเทือน

คลื่นในตัวกลาง (Body wave) เดินทางจากศูนย์เกิดแผ่นดินไหว ผ่านเข้าสู่เนื้อโลกในทุกทิศทาง โดยแบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. คลื่นปฐมภูมิ (P wave)
2. คลื่นทุติยภูมิ (S wave)



โครงสร้างโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีภาค และธรณีประวัติ



ธรณีประวัติ

ลำดับชั้นหิน ตำนานอายุมากที่สุด

หากไม่มีการพลิกกลับ

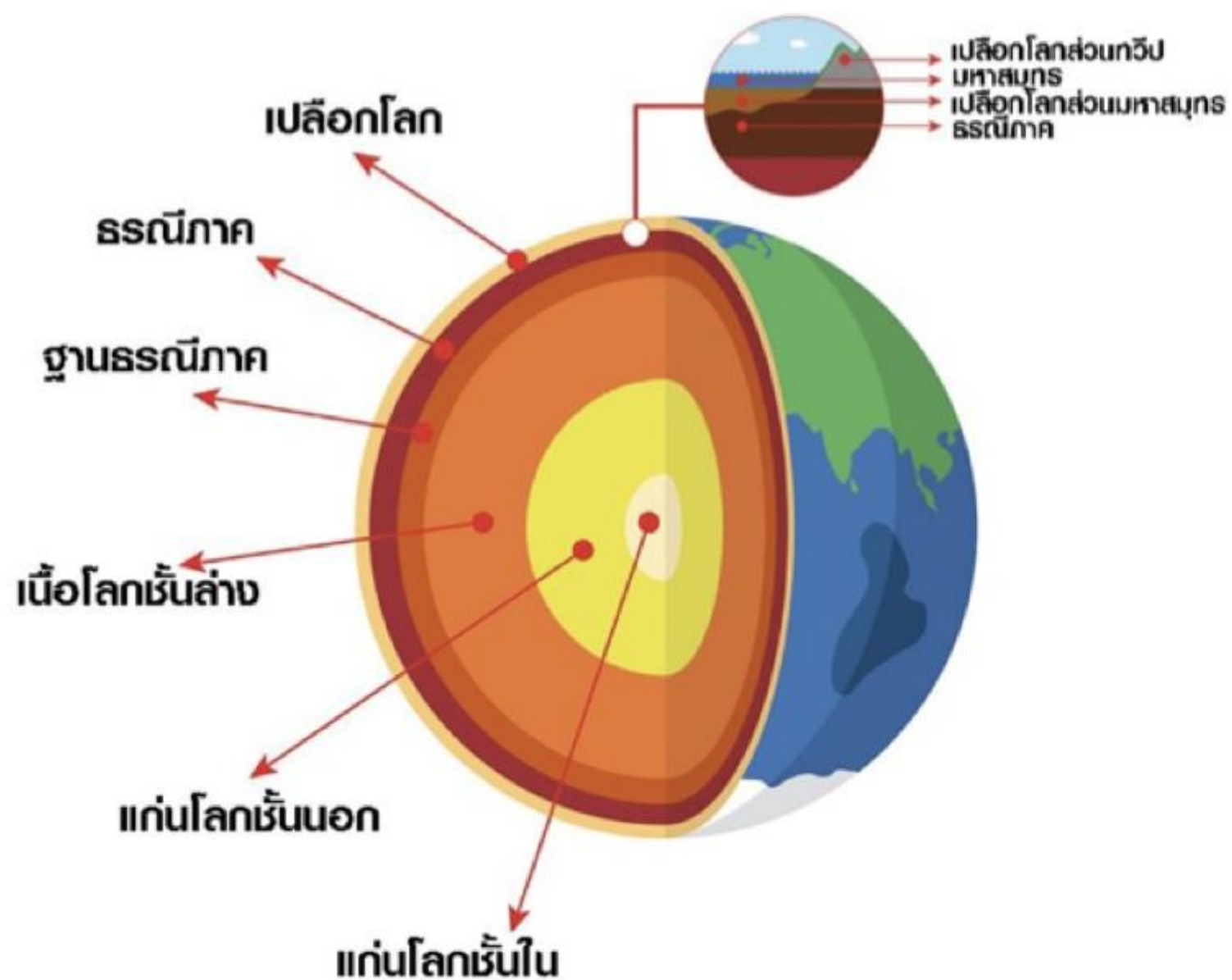
รอยเลื่อนเกิดก่อนหรือชั้นหิน

หินอัคนีแทรกก่อนหรือหลังการเกิดชั้นหิน



โครงสร้างโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีภาค และธรณีประวัติ

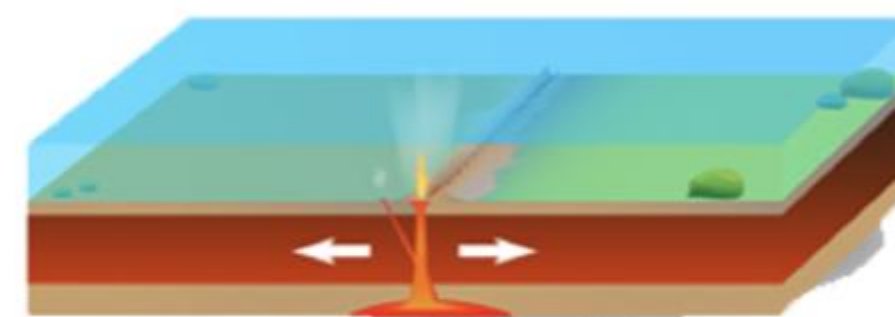
★ โครงสร้างโลก



★ การเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีภาค

แผ่นธรณีเคลื่อนที่แยกออกจากกัน เกิดจากแมกมาดันตัว แผ่นธรณีจึงโก่งตัว แล้วบางลง สุดท้ายแตกและทรุดตัวกลายเป็นหุบเขาทรุด แมกมาแทรกตัวขึ้นมา ดันให้แผ่นธรณีเคลื่อนที่แยกออกจากกัน

- แผ่นธรณีทวีปเคลื่อนที่แยกออกจากกัน **เกิดหุบเขาทรุด**
- แผ่นธรณีสมุทรเคลื่อนที่แยกออกจากกัน **เกิดเทือกเขากลางสมุทร**
ยอดเป็นหุบเขาทรุด



Divergent plate boundary



โครงสร้างโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีภาค และธรณีประวัติ (ต่อ)

★ การเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีภาค

แผ่นธรณีเคลื่อนที่เข้าหากัน เกิดขึ้นในบริเวณที่แผ่นธรณีเคลื่อนตัวเข้าชนกัน และเกิดการมุดตัวโดยแผ่นเปลือกโลกที่หนักกว่าจะมุดตัวลงใต้แผ่นเปลือกโลกที่เบากว่า ซึ่งจะก่อให้เกิดแผ่นดินไหวตามมา

- **แผ่นธรณีสมุทรชนแผ่นธรณีสมุทร** แผ่นที่มีความหนาแน่นมาก เกิดการมุดตัว เกิดร่องลึกกันสมุทรที่แนวมุด เมื่อมุดลงไปจึงหลอมเหลวแทรกตัวขึ้นมาเป็นหมู่เกาะภูเขาไฟรูปโค้งขนานไปกับแนวร่องลึกกันสมุทร เช่น หมู่เกาะมาเรียนา อาลูเทียน ฟิลিপปินส์

- **แผ่นธรณีสมุทรชนกับแผ่นทวีป** แผ่นสมุทรมุด เกิดร่องลึกกันสมุทร ขนานขอบแผ่นธรณีทวีป และเกิดเทือกเขาบนแผ่นธรณีทวีปและมีภูเขาไฟ เช่น บริเวณชายฝั่งตะวันตก อเมริกาใต้ และชายฝั่งตะวันตกรัฐโอเรกอน ประเทศสหรัฐอเมริกา



Convergent plate boundary



โครงสร้างโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีภาค และธรณีประวัติ (ต่อ)

★ การเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีภาค

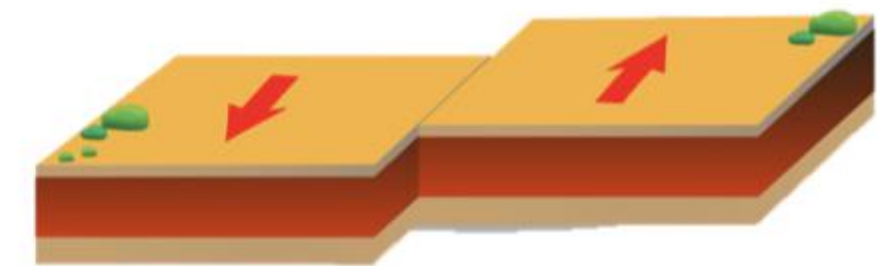
แผ่นธรณีเคลื่อนที่ผ่านกันหรือเฉือนกัน เกิดรอยเลื่อน เช่น เทือกเขา
กลางสมุทร เกิดรอยเฉือนตั้งฉากกับแนวเทือกเขาไปตลอดความยาว
ของมัน

- **รอยเลื่อนแซนแอนเดรียส** (ประเทศสหรัฐอเมริกา)

เกิดจากแผ่นธรณีแปซิฟิกเฉือนกับแผ่นธรณีอเมริกาเหนือ

- **รอยเลื่อนอัลไพน์** (ประเทศนิวซีแลนด์)

เกิดจากแผ่นธรณีอินเดีย-ออสเตรเลีย เฉือนกับแผ่นธรณีแปซิฟิก



**Transform plate
boundary**



โครงสร้างโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีภาค และธรณีประวัติ (ต่อ)

★ แผ่นดินไหว

เกิดจากการปลดปล่อยพลังงานที่สะสมไว้ในแผ่นธรณี เกิดคลื่นไหวสะเทือนแผ่กระจายทุกทิศทาง จากศูนย์เกิดแผ่นดินไหว โดยตำแหน่งบนผิวโลกที่อยู่เหนือศูนย์เกิดแผ่นดินไหว เรียกว่า จุดเหนือศูนย์เกิดแผ่นดินไหว

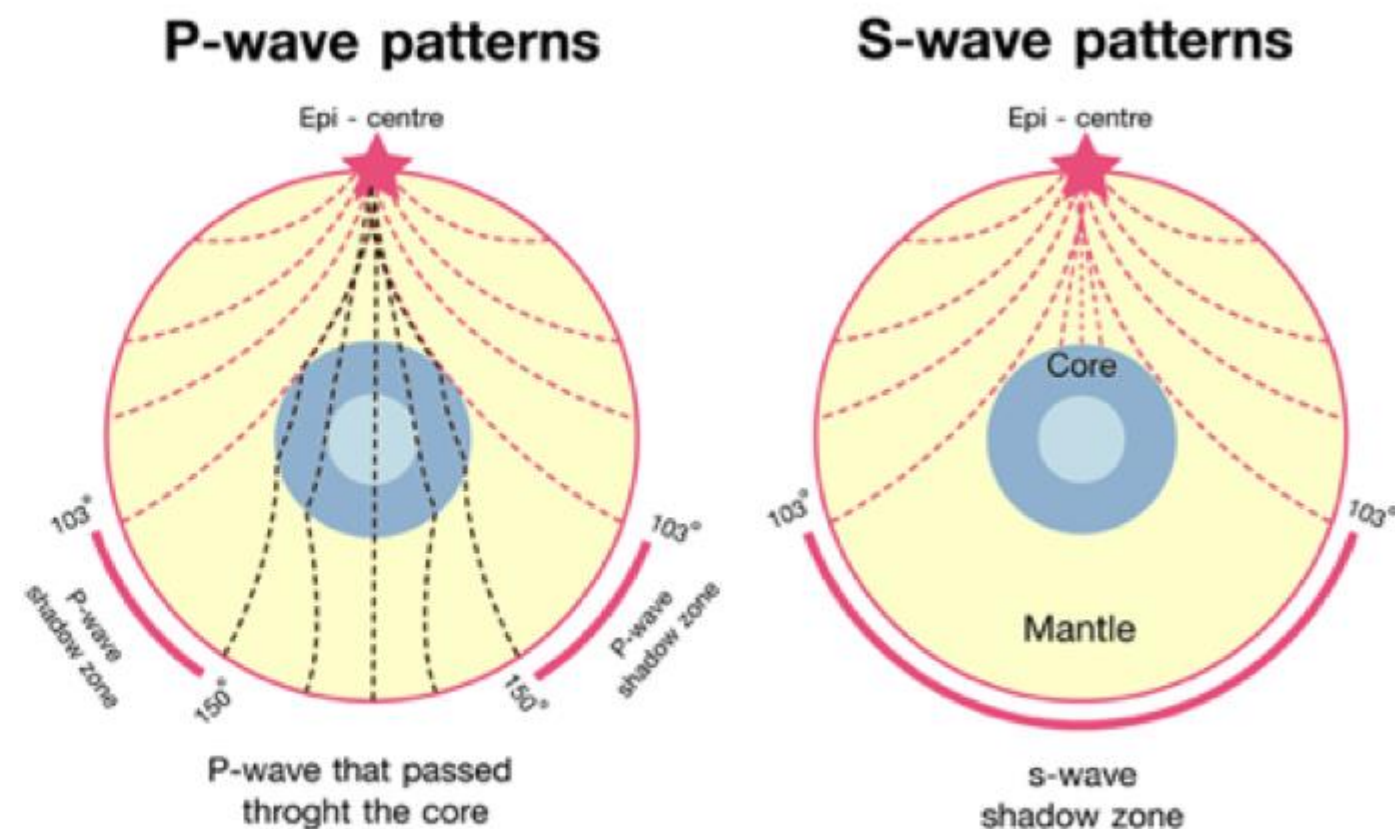
- แผ่นดินไหวระดับตื้น ลึกจากผิวโลกน้อยกว่า 70 กิโลเมตร
- แผ่นดินไหวระดับกลาง มีความลึกระหว่าง 70 – 300 กิโลเมตร
- แผ่นดินไหวระดับลึก ลึกมากกว่า 300 กิโลเมตร

เครื่องวัดความไหวสะเทือน เรียกว่า **ไซโมกราฟ**
บันทึกการสั่นลงในกระดาษบันทึกความไหวสะเทือน
เรียกว่า **ไซโมแกรม**

★ คลื่นไหวสะเทือน คลื่นในตัวกลาง

- P-WAVE หรือ คลื่นปฐมภูมิ
เป็นคลื่นตามยาว เคลื่อนที่ผ่านของแข็ง ของเหลว และแก๊สได้
- S-WAVE หรือ คลื่นทุติยภูมิ
เป็นคลื่นตามขวาง เคลื่อนที่ผ่านของแข็งเท่านั้น

ตำแหน่งการตรวจวัดแผ่นดินไหว ณ จุดต่าง ๆ ของโลก





โครงสร้างโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีภาค และธรณีประวัติ (ต่อ)

★ คลื่นพื้นพิว

เกิดที่พิวโลกหรือใต้พิวโลกเล็กน้อย

- L-WAVE คือ คลื่นเลิฟ ตัวกลางสั้นแนวราบตั้งฉากกับทิศคลื่น อาจทำให้ถนนตรงเปลี่ยนเป็นคดเคี้ยวเหมือนงูเลื้อย
คลื่นเลิฟทำลายโครงสร้างรากอาคาร
- R-WAVE หรือ คลื่นเรย์ลี ตัวกลางเคลื่อนที่ระนาบแนวตั้งเป็นวงรีในทิศคลื่น อาจทำให้ถนนราบกลายเป็นถนนที่มีลูกคลื่นระนาบ

★ ตัวอย่างไดโนเสาร์ที่พบในประเทศไทย

- ภูเวียงโกซอรัส สิรินธรณ
- สยามโมไทรันนัส อีสานเอนซิส
- ราชสิมาซอรัส สุรนารีเ
- ชูโนซุคัส ไทยแลนด์ติคัส
- ภูเวียงเวเนเตอร์ แยมเนียมมิ

Exercise



โครงสร้างโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีภาค และธรณีประวัติ

Exercise

1. ในการศึกษาโครงสร้างโลก ชั้นของโครงสร้างโลกสองอันดับแรก
ที่มี ความหนามากที่สุดคือข้อใด (มี 2 คำตอบ)

(1) อุทกภาค

(2) ธรณีภาค

(3) ฐานธรณีภาค

(4) มัชฌิมภาคหรือมีโซสเฟียร์

(5) แก่นโลกชั้นนอก

(6) แก่นโลกชั้นใน

โครงสร้างโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีภาค และธรณีประวัติ

Exercise

2. พิจารณาข้อความต่อไปนี้

ก. เนื้อโลกมีมวลมากที่สุดของโครงสร้างโลกทั้งหมด

ข. เนื้อโลกตอนบนประกอบด้วยหินอัคนีและหินอัคนี

ค. ฐานธรณีภาคเป็นส่วนหนึ่งของเนื้อโลก

ข้อความใดอธิบายลักษณะของเนื้อโลกได้ถูกต้อง

(1) ก.

(2) ข.

(3) ก. และ ข.

(4) ข. และ ค.

(5) ก. ข. และ ค.

โครงสร้างโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีภาค และธรณีประวัติ

Exercise

- 3. เขตมุดตัว (Subduction Zone) ในบริเวณหมู่เกาะฟิลิปปินส์ เป็นการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ของแผ่นธรณีภาคในลักษณะใด**
- (1) การชนกันระหว่างแผ่นธรณีภาคใต้มหาสมุทร**
 - (2) การชนกันระหว่างแผ่นธรณีภาคภาคพื้นทวีป**
 - (3) การชนกันระหว่างแผ่นธรณีภาคภาคพื้นทวีปและแผ่นธรณีภาคใต้มหาสมุทร**
 - (4) การแยกออกจากกันของแผ่นธรณีภาคภาคพื้นทวีป**
 - (5) การแยกออกจากกันของแผ่นธรณีภาคใต้มหาสมุทร**

โครงสร้างโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีภาค และธรณีประวัติ

Exercise

4. หินปะชอลต์บริเวณสันเขาไฟต์มหาสมุทรจะมีอายุน้อยที่สุด และมีอายุแก่มากเรื่อยๆ เมื่ออยู่ห่างออกไปจากแนวกลางสันเขาไฟต์มหาสมุทรในลักษณะเกือบสมมาตร จากสถานการณ์ข้างต้นสอดคล้องกับการแยกตัวของแผ่นดินในข้อใด

(1) แผ่นธรณี

(2) แผ่นธรณีทวีป

(3) เปลือกโลกทวีป

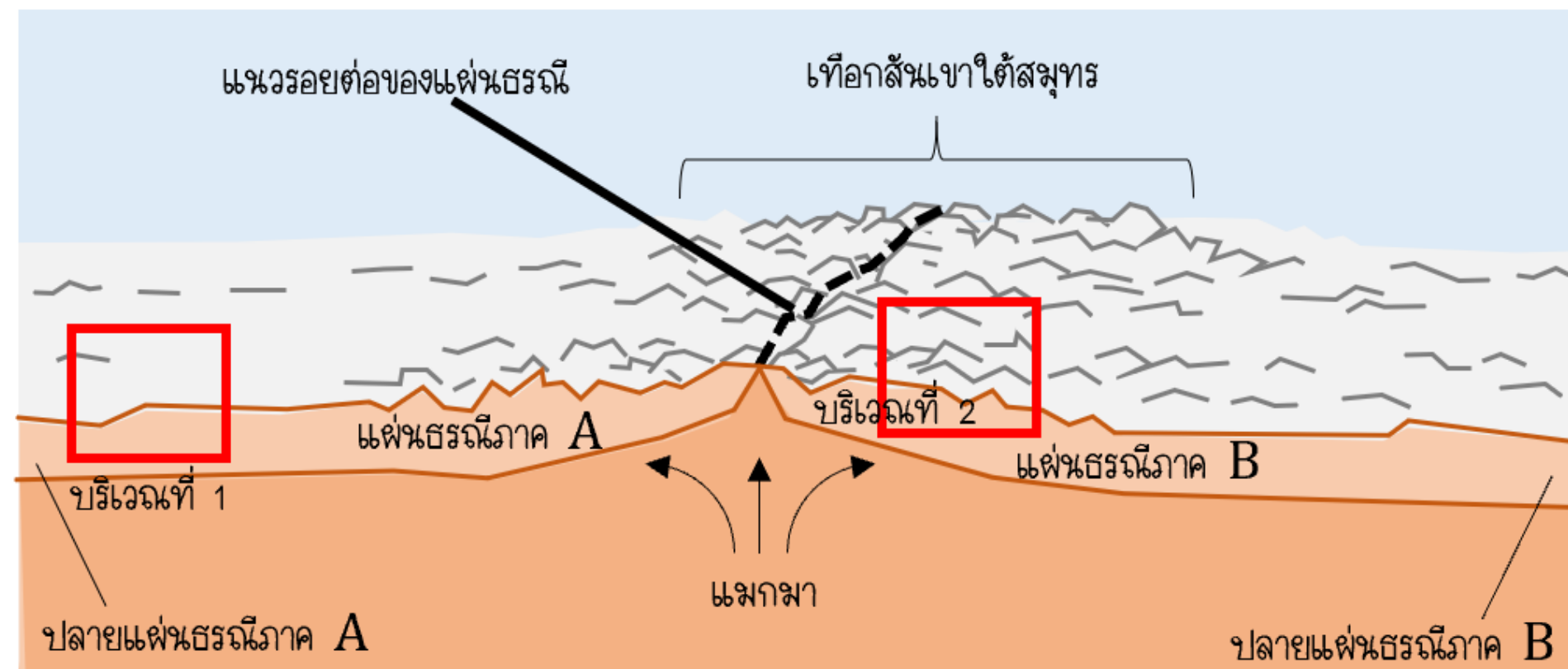
(4) แผ่นธรณีมหาสมุทร

(5) เปลือกโลกมหาสมุทร

โครงสร้างโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีภาค และธรณีประวัติ

Exercise

5. นักธรณีวิทยาได้สำรวจเทือกสันเขาใต้สมุทรแห่งหนึ่ง ซึ่งเป็นแนวรอยต่อของแผ่นธรณี 2 แผ่น และได้เก็บตัวอย่างหินบะซอลต์จากเทือกสันเขาใต้สมุทรในบริเวณที่ 1 และบริเวณที่ 2 ดังภาพ



โครงสร้างโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีภาค และธรณีประวัติ

Exercise

5. (ต่อ) จากภาพ ข้อสรุปต่อไปนี้อย่าถูกต้อง

- (1) หินปะชอลต์บริเวณที่ 1 มีอายุมากกว่าหินปะชอลต์บริเวณที่ 2
- (2) เทือกสันเขาไฟต์สมุทรนี้เกิดจากการเคลื่อนที่เข้าหากันของแผ่นธรณี A และ B
- (3) เมื่อเวลาผ่านไป บริเวณที่ 1 และบริเวณที่ 2 จะเคลื่อนที่เข้าหาแนวรอยต่อของแผ่นธรณีมากขึ้นเรื่อย ๆ
- (4) บริเวณส่วนปลายอีกด้านหนึ่งของแผ่นธรณีทั้งสองแผ่น จะเกิดการเคลื่อนที่แยกออกจากกันของแผ่นธรณี
- (5) บริเวณที่ 2 มีโอกาสเกิดการแทรกตัวของแมกมาขึ้นมาบนเปลือกโลก เกิดเป็นหมู่เกาะภูเขาไฟรูปโค้งกลางมหาสมุทร

โครงสร้างโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีภาค และธรณีประวัติ

Exercise

6. จากข้อมูลใดในอดีตที่ผ่านมา ข้อใดคือบริเวณที่เกิดแผ่นดินไหวที่ค่อนข้างรุนแรงและมากที่สุดของโลก

- (1) แนวรอยต่อของแผ่นธรณีภาคบริเวณขอบมหาสมุทรแปซิฟิก**
- (2) แนวรอยต่อของแผ่นธรณีภาคบริเวณแนวสันกลางมหาสมุทรแอตแลนติก**
- (3) แนวรอยต่อของแผ่นธรณีภาคบริเวณเทือกเขาแอลป์และหิมาลัย**
- (4) แนวหุบเขาทรุดแอฟริกาตะวันออกในทวีปแอฟริกา**
- (5) แนวหมู่เกาะภูเขาไฟฮาวายในบริเวณกลางมหาสมุทรแปซิฟิก**

โครงสร้างโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีภาค และธรณีประวัติ

Exercise

7. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องเกี่ยวกับคลื่นไหวสะเทือน

- (1) คลื่นพื้นผิวมีอัตราเร็วในการเคลื่อนที่สูงกว่าคลื่นในตัวกลาง
- (2) คลื่นพื้นผิวมีสองชนิด คือ คลื่นปฐมภูมิและทุติยภูมิ
- (3) คลื่นปฐมภูมิไม่สามารถเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางที่เป็นของแข็งได้
- (4) คลื่นทุติยภูมิสามารถเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางที่เป็นของเหลวได้
- (5) คลื่นในตัวกลางทุกชนิดสามารถเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางที่เป็นของแข็งได้

โครงสร้างโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีภาค และธรณีประวัติ

Exercise

8. ข้อใดคือคลื่นไหวสะเทือนที่อนุภาคของตัวกลางจะเคลื่อนที่ หรือสั่นในแนวตั้งฉากกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น (มี 2 คำตอบ)

(1) คลื่นปฐมภูมิ

(2) คลื่นทุติยภูมิ

(3) คลื่นตติยภูมิ

(4) คลื่นกลตามยาว

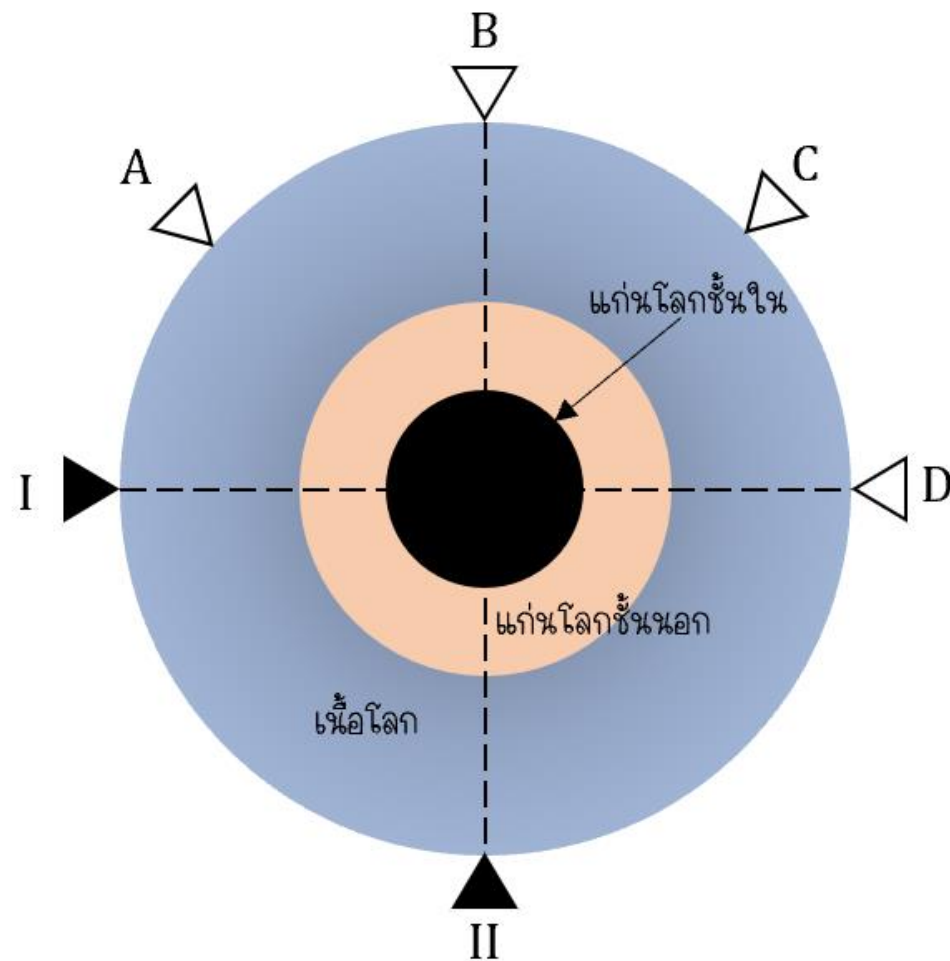
(5) คลื่นเลิฟ

(6) คลื่นเรย์ลี

โครงสร้างโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีภาค และธรณีประวัติ

Exercise

9. ภาพแสดงโครงสร้างภายในโลก ตำแหน่งศูนย์เกิดแผ่นดินไหว I และ II และตำแหน่งเครื่องวัดความไหวสะเทือน 4 จุด คือ A B C และ D เป็นดังรูป



จากภาพ หากเกิดแผ่นดินไหวที่ศูนย์เกิดแผ่นดินไหว I และ II ผลการรับสัญญาณคลื่นคลื่นทุติยภูมิของเครื่องวัดความไหวสะเทือนใดต่อไปนี้จะถูกต้อง

โครงสร้างโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีภาค และธรณีประวัติ

Exercise

	ศูนย์เกิดแผ่นดินไหว I		ศูนย์เกิดแผ่นดินไหว II	
	เครื่องวัดความไหวสะเทือน ที่รับคลื่นปฐมภูมิได้	เครื่องวัดความไหวสะเทือน ที่รับคลื่นทุติยภูมิได้	เครื่องวัดความไหวสะเทือน ที่รับคลื่นปฐมภูมิได้	เครื่องวัดความไหวสะเทือน ที่รับคลื่นทุติยภูมิได้
(1)	A B D	A B	B D	D
(2)	A B D	A B	B D	A C D
(3)	A B D	A B C	A B C D	D
(4)	A B C D	A B	A B C D	D
(5)	A B C D	A B C	A B C D	A C D

โครงสร้างโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีภาค และธรณีประวัติ

Exercise

10. รายงานเหตุการณ์แผ่นดินไหวในจังหวัดเชียงใหม่ครั้งหนึ่ง เป็นต้นนี้

*“เมื่อวันที่.....เกิดแผ่นดินไหวที่ความลึกประมาณ 4 กิโลเมตรจากระดับพื้นโลก
จุดเหนือศูนย์เกิดแผ่นดินไหวอยู่บริเวณอำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่
ประชาชน ที่อยู่บนพื้นราบและนักท่องเที่ยวที่อยู่บนตอยสามารถรับรู้ได้ถึง
แรงสั่นสะเทือน แผ่นดินไหวในครั้งนี้ทำให้อาคารบ้านเรือนสั่นไหว โคมไฟ
สิ่งห้อยแขวนแกว่งไกวแต่ไม่มีรายงานความเสียหายต่ออาคารบ้านเรือนและไม่มี
ผู้ได้รับบาดเจ็บจากเหตุการณ์ดังกล่าว”*

โครงสร้างโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีภาค และธรณีประวัติ

Exercise

10. (ต่อ) ข้อมูลแสดงระดับและลักษณะความรุนแรงที่เกิดขึ้นของแผ่นดินไหวตามมาตรามอร์คัลลีที่ระดับความรุนแรง III ถึง VII เป็นดังนี้

ระดับความรุนแรง	ลักษณะความรุนแรง
III	คนที่อยู่บนอาคารสูงรู้สึกได้ แต่คนส่วนใหญ่ไม่รู้สึกว่ามึแผ่นดินไหว
IV	ในเวลากลางวัน คนที่อยู่ในอาคารรู้สึกได้มาก แต่คนที่อยู่นอกอาคารรู้สึกบางคน จาน หน้าต่าง ประตูสั่น ความรู้สึกเหมือนรถบรรทุกชนอาคาร
V	รู้สึกได้เกือบทุกคน หลายคนตกใจตื่น วัตถุที่ไม่มั่นคงล้มคว่ำ เสา ต้นไม้ แกว่งไกว
VI	ทุกคนรู้สึกได้ เครื่องเรือนเคลื่อน ปล่องไฟแตก เกิดความเสียหายเล็กน้อยกับอาคาร
VII	ทุกคนตกใจวิ่งออกนอกอาคาร อาคารที่ออกแบบไว้ดีไม่เสียหาย อาคารมาตรฐานปานกลางเสียหายเล็กน้อยถึงปานกลาง อาคารที่ออกแบบไม่ดีเสียหายมาก คนที่ขับรถรู้สึกว่ามีแผ่นดินไหว

โครงสร้างโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีภาค และธรณีประวัติ

Exercise

10. (ต่อ) จากข้อมูล จังหวัดเชียงใหม่ได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหวรุนแรงในระดับใดตามมาตราเมอร์คัลลี

(1) III

(2) IV

(3) V

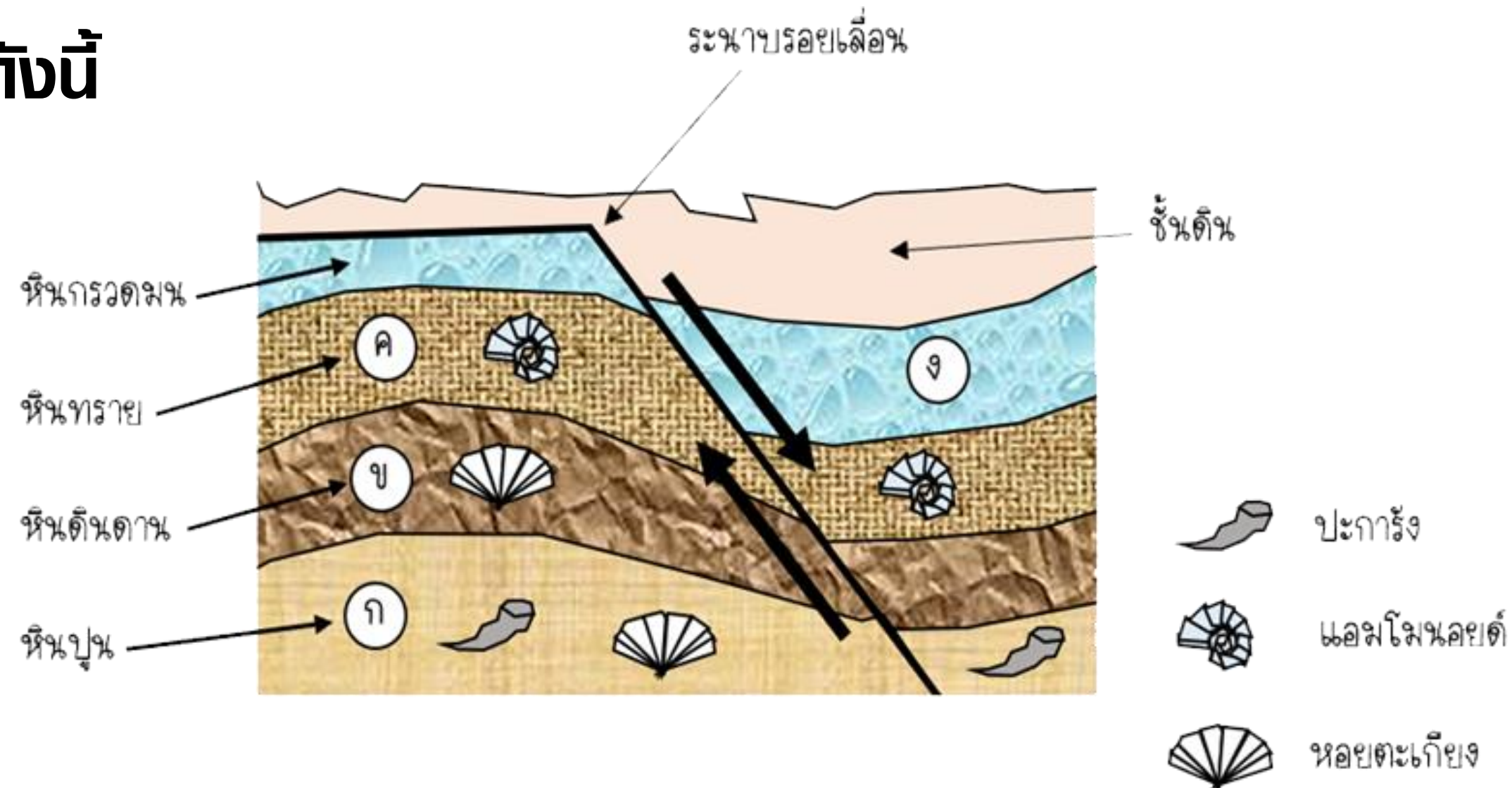
(4) VI

(5) VII

โครงสร้างโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีภาค และธรณีประวัติ

Exercise

11. ภาพวาดแสดงหน้าตัดของชั้นหินและซากดึกดำบรรพ์ที่พบในบริเวณหนึ่ง เป็นดังนี้



โครงสร้างโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีภาค และธรณีประวัติ

Exercise

11. จากภาพ ข้อความใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง

- (1) รอยเลื่อน AB เกิดขึ้นก่อนชั้นหิน ก ข ค ง
- (2) ซากตึกดำบรรพ์ของแอมโมไนด์มีอายุเก่าแก่กว่าปะการัง
- (3) ชั้นหิน ง เป็นหินกรวดมนที่มีอายุน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับชั้นหินอื่น
- (4) ซากตึกดำบรรพ์ของหอยตะเกียงจะพบเฉพาะในชั้นหินปูนเท่านั้น
- (5) ลำดับการเกิดชั้นหินเริ่มจาก หินกรวดมน หินทราย หินดินดาน และหินปูนตามลำดับ