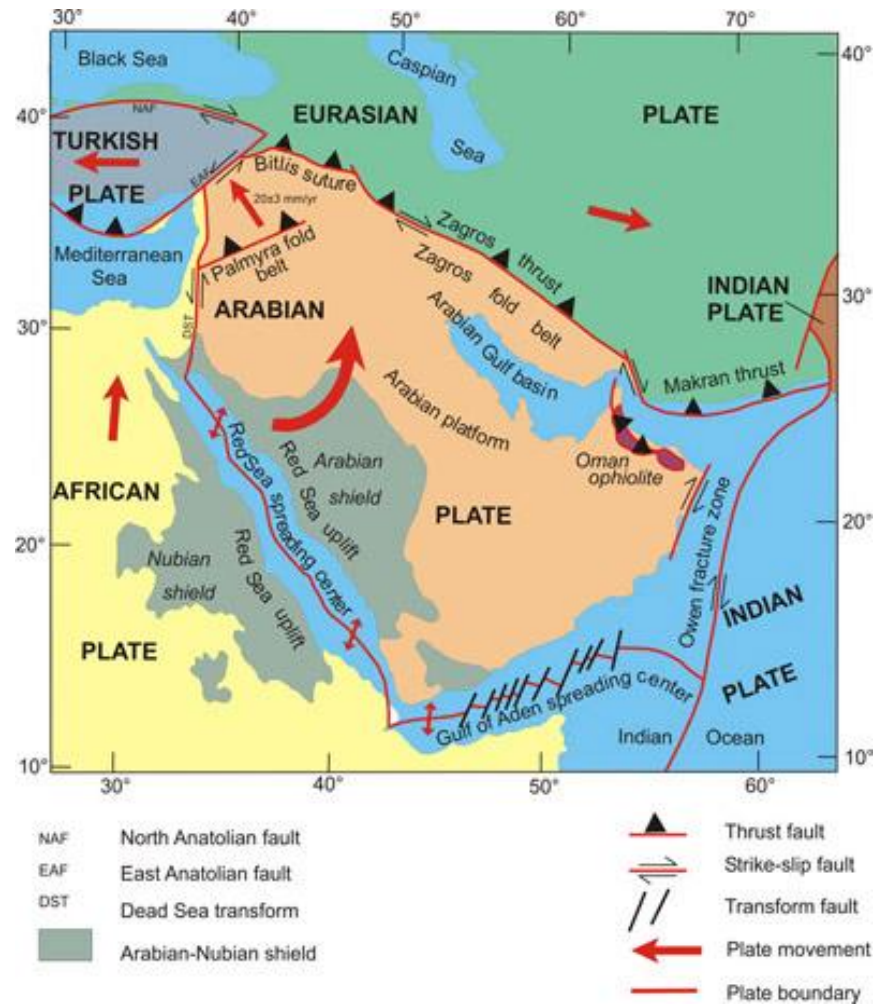
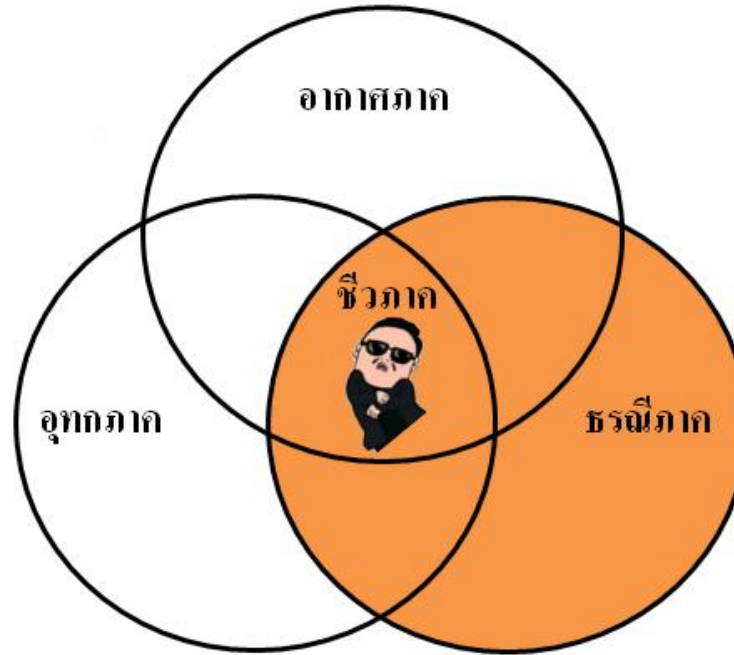






รูป 2-1 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ชีวิตภาค กับ ธรรมชาติภาค อุทกภาค และ อากาศภาค

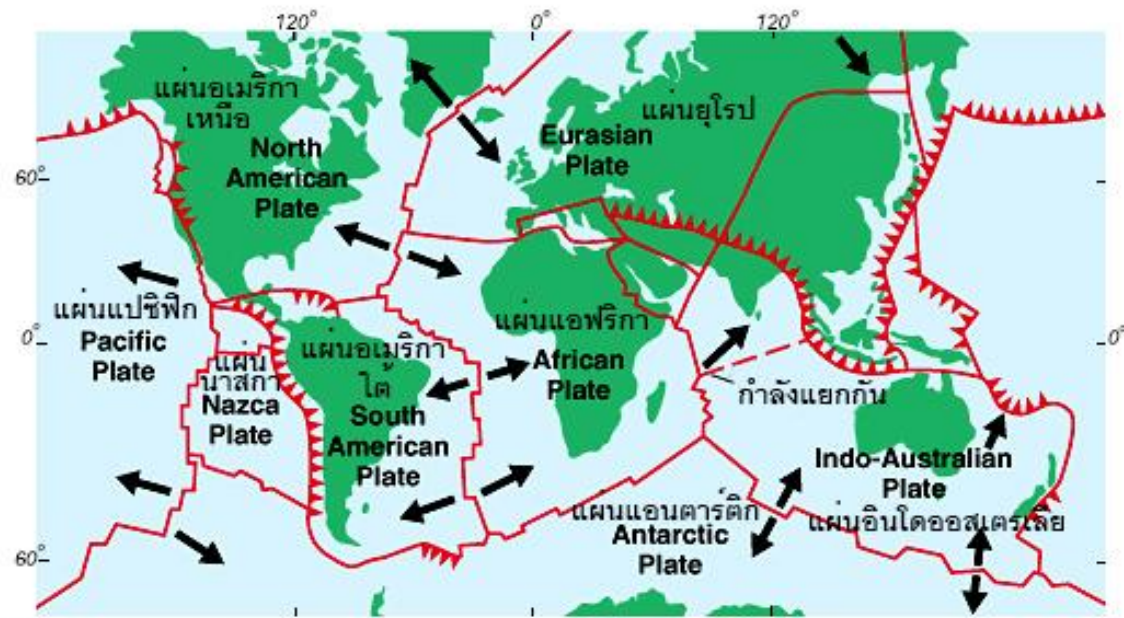
The diagram illustrates the internal structure of the Earth, divided into several layers with their respective properties and thicknesses. The layers are shown in a semi-circular cross-section, with a vertical line indicating the center. The layers and their properties are as follows:

- Outermost Layer (Crust):**
 - Continental Crust (เปลือกโลก (แข็ง, ด.พ.ต่ำ) หนา 8-70 กม):** The outermost layer, shown with a dotted pattern.
 - Oceanic Crust (เปลือกโลก (แข็ง, ด.พ.ต่ำ) หนา 8-70 กม):** The layer below the continental crust, shown with a diagonal line pattern.
- Mantle:**
 - Upper Mantle (เนื้อโลก):** The layer below the crust, shown with a dotted pattern.
 - Lower Mantle (เนื้อโลก):** The layer below the upper mantle, shown with a diagonal line pattern.
- Core:**
 - Outer Core (แก่นชั้นนอก (ของเหลว) 2000 กม):** The layer below the mantle, shown with a diagonal line pattern.
 - Inner Core (แก่นชั้นใน (ของแข็ง) 160 กม):** The innermost layer, shown with a solid black pattern.

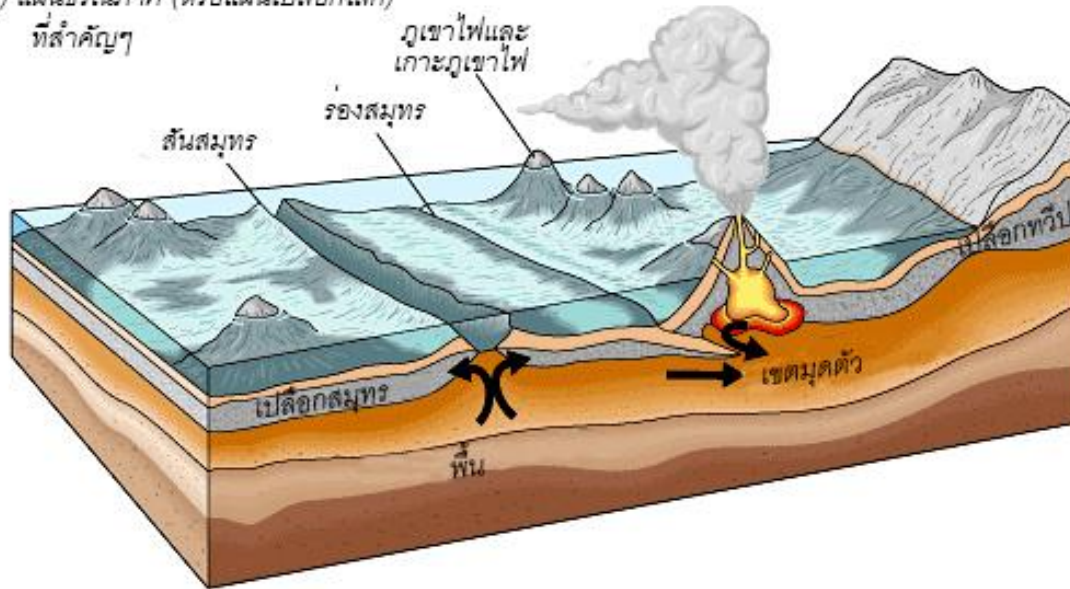
The diagram also includes a table of properties for the layers:

Layer	Thickness (km)	Density (g/cm³)	State
Continental Crust	8-70	2.7	Solid, Low Density
Oceanic Crust	8-70	2.7	Solid, Low Density
Upper Mantle	3.3 - 4.3	3.3 - 4.3	Solid, Low Density
Lower Mantle	4.3 - 5.7	4.3 - 5.7	Solid, Low Density
Outer Core	5.7 - 9.7	5.7 - 9.7	Liquid, High Density
Inner Core	9.7 - 16	9.7 - 16	Solid, High Density

รูป 22 ชั้นต่างๆ ของโลกที่แสดงถึงความหนาแน่น ความหนา สมบัติทางกายภาพและองค์ประกอบทางเคมี

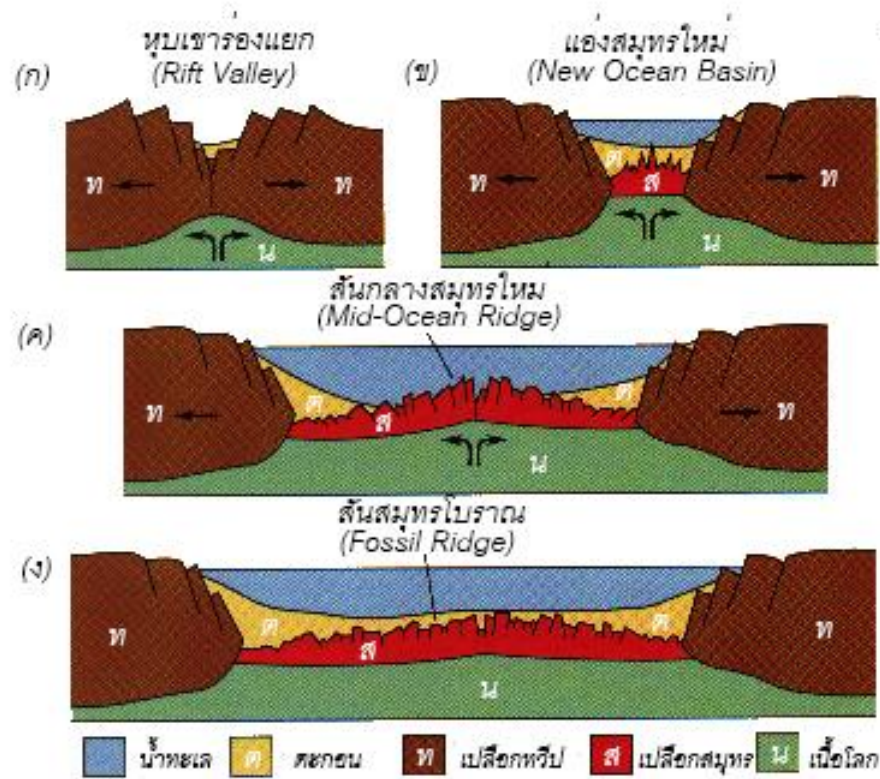


(ก) แผ่นธรณีภาค (หรือแผ่นเปลือกโลก) ที่สำคัญๆ



(ข) เหตุการณ์ที่ขอบแผ่น

รูป 23 (ก) แผนที่แสดงการกระจายตัว ตลอดจนกลไก ทิศและชนิดการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก (แผ่นธรณีภาค) ใหญ่ๆ และ (ข) กระบวนการและเหตุการณ์ต่างๆ ทางธรณีวิทยาในแง่การแปรสัณฐานที่เกิดขึ้นที่ ขอบของแผ่นเปลือกโลก

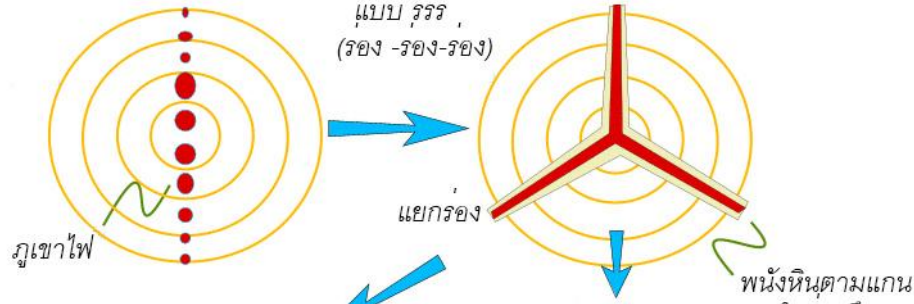


ZZ

รูป 2 4 ขั้นตอนหลักในการเปิดพื้นที่ท้องทะเลอันเป็นจากกระแสนการพาความร้อนจากใต้โลกขึ้นมายังผิวโลก
 4ขั้นนับตั้งแต่ (ก)ขั้นแรกเริ่มที่เกิดหุบเขาร่องแยก จนถึง (ข) เกิดแอ่งสมุทรใหม่ (ค) จนพัฒนาไปเป็นพื้นทะเลที่
 ประกอบด้วยสันสมุทรและ (ง) พื้นสมุทรหยุดการขยายตัว (ไม่มีลูกศร) หลังจากนั้นจึงขึ้นตะกอนปิดทับสันสมุทรโบราณ
 โดยเฉพาะชั้นตะกอนตรงขอบทวีป

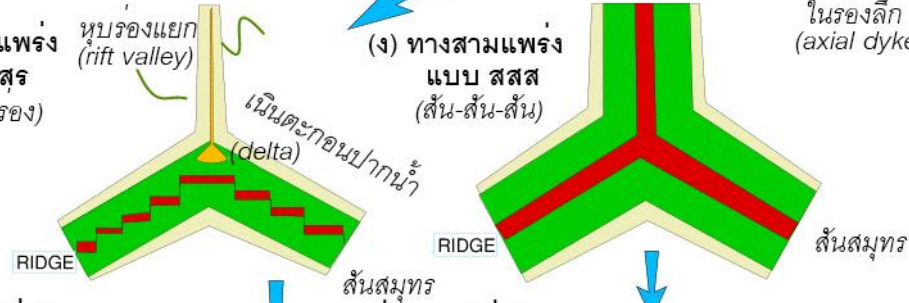
(ก) การเกิดโดม

(ข) พัฒนาทางสามแพร่ง
แบบ รรร,
(ร่อง-ร่อง-ร่อง)



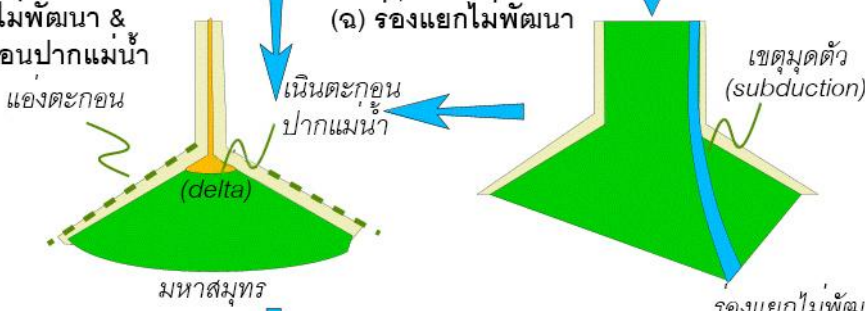
(ค) ทางสามแพร่ง
แบบ สสร
(สัน-สัน-ร่อง)

(ง) ทางสามแพร่ง
แบบ สสส
(สัน-สัน-สัน)



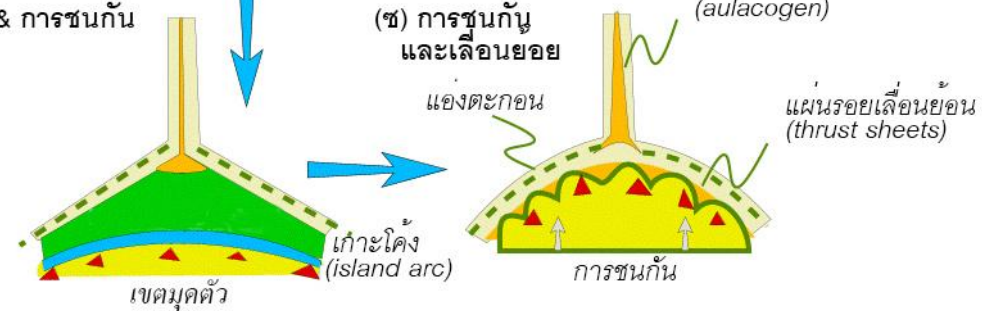
(จ) ร่องแยกไม่พัฒนา &
เนินตะกอนปากแม่น้ำ
แอ่งตะกอน

(ฉ) ร่องแยกไม่พัฒนา

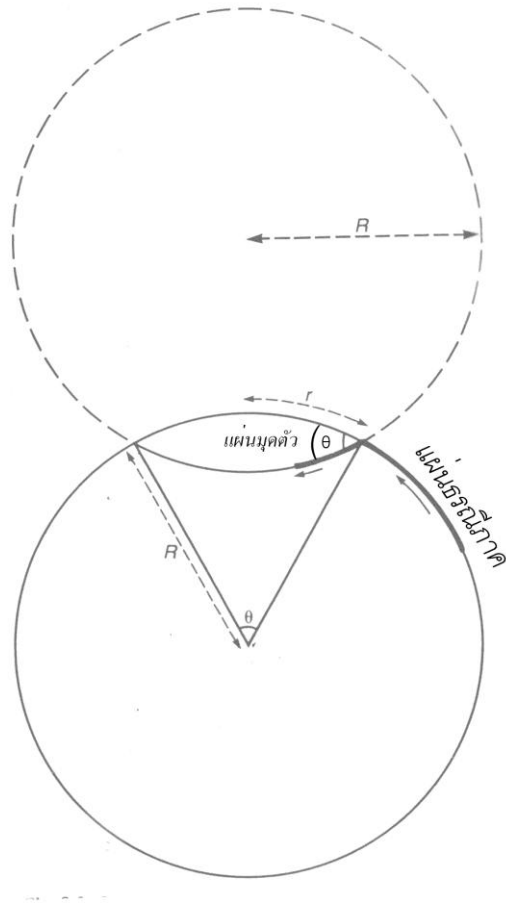


(ช) การมุดตัว & การชนกัน

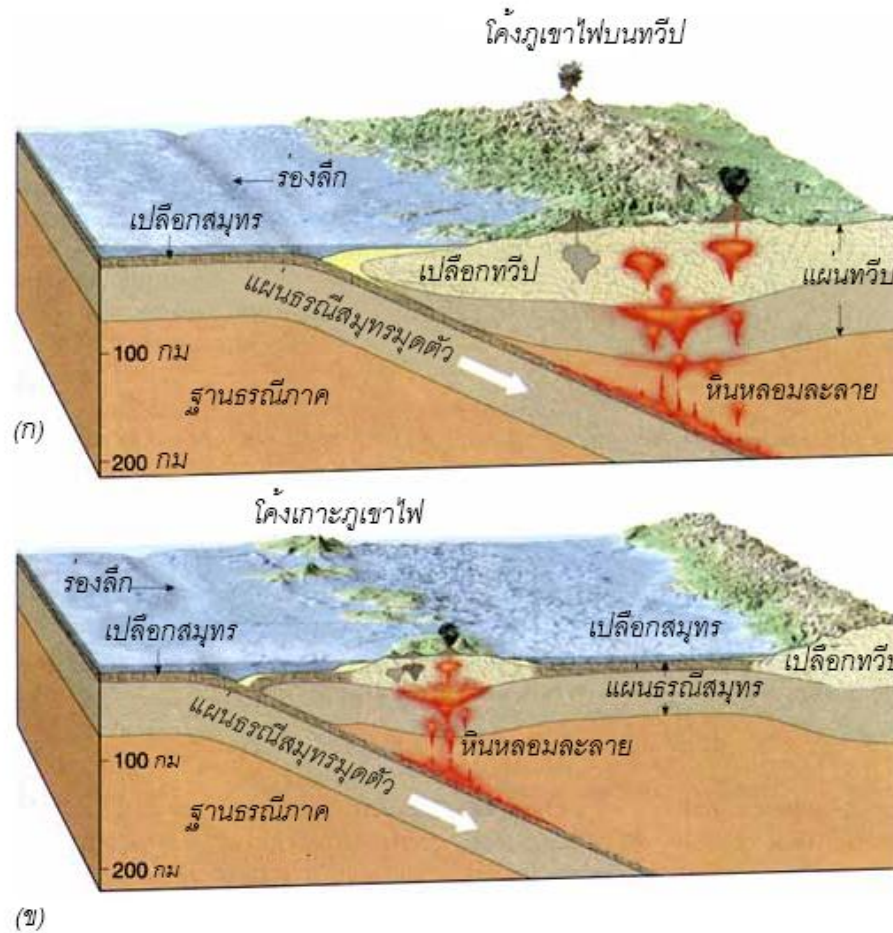
(ซ) การชนกัน
และเลื่อนยอย



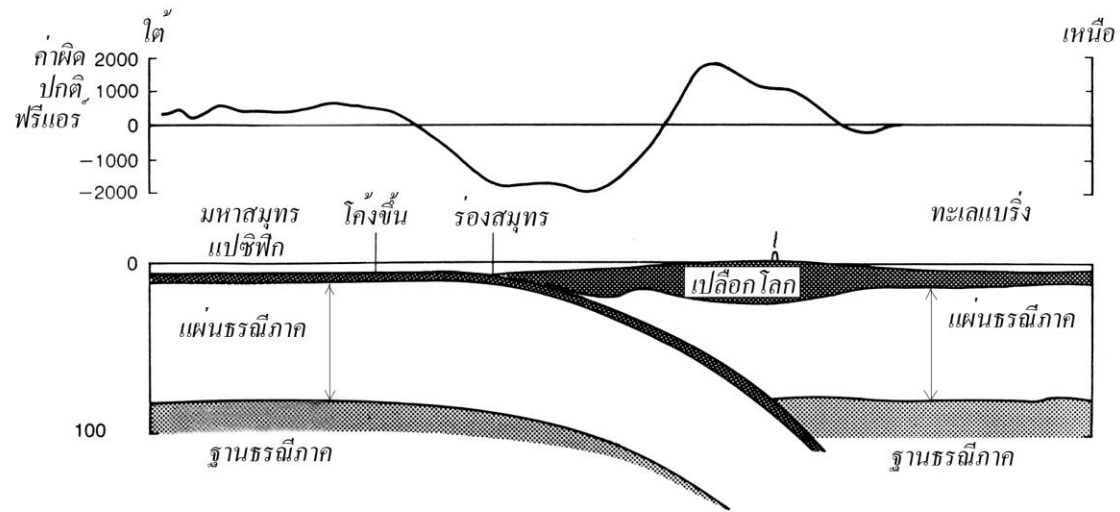
รูป 25 วิวัฒนาการของทางสามแพร่ง (Triple Junction)



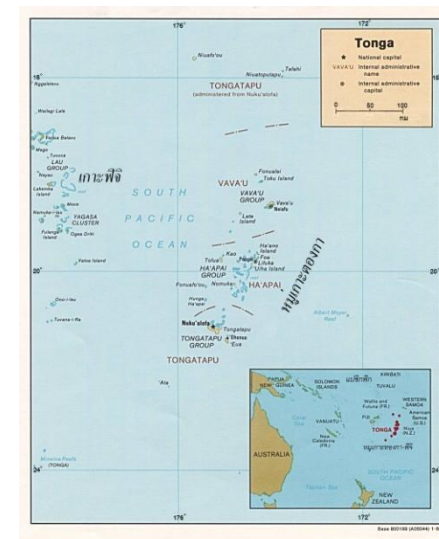
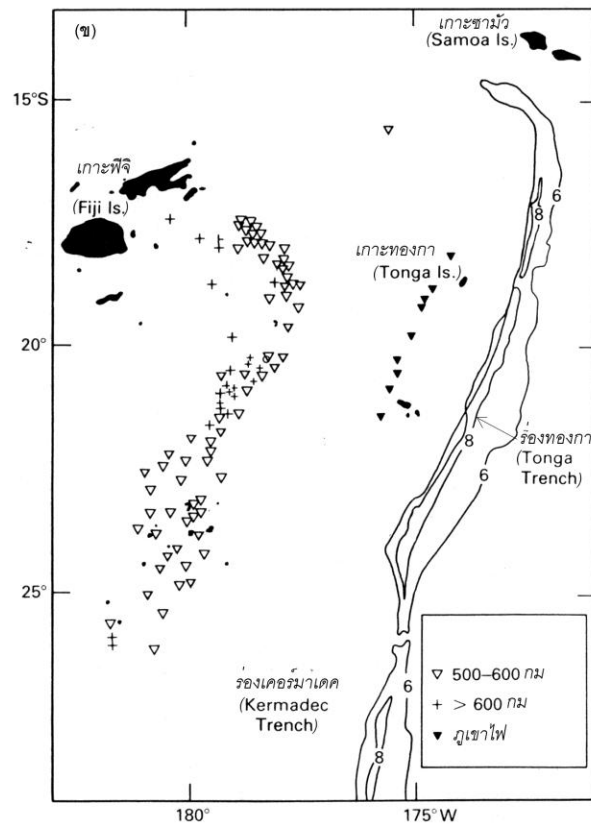
รูป 2.6 การมุดตัว (subduction) ของแผ่นเปลือกโลก (หรือแผ่นธรณีภาค) จนทำให้เกิดรอยโน้มที่มุม θ กับผิวโลก



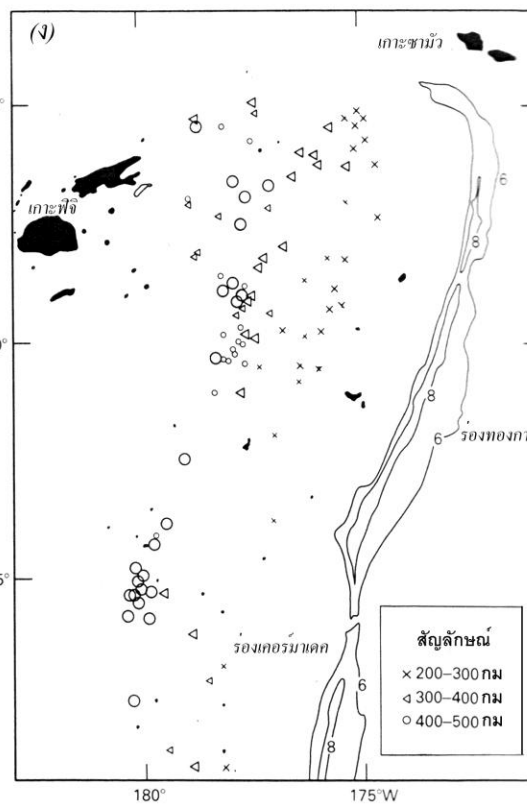
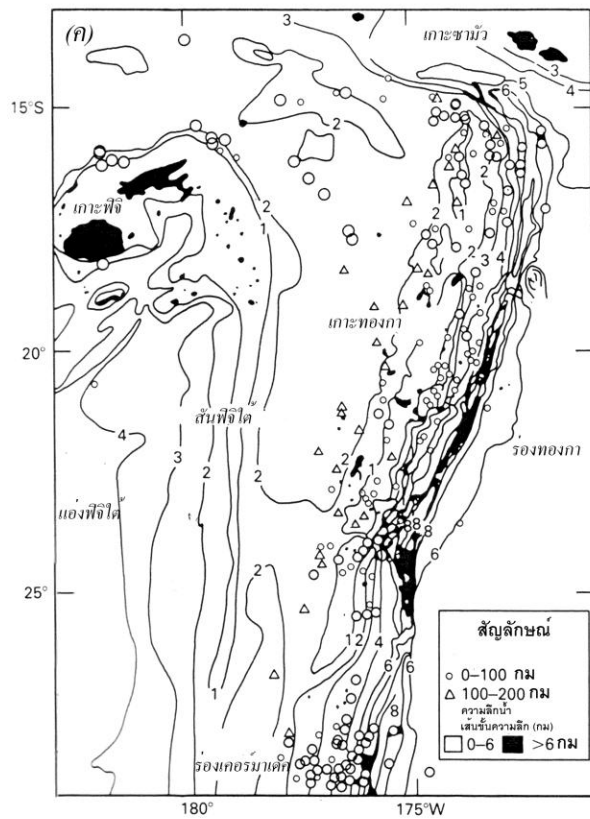
รูป 2.7 ภาพตัดขวางอย่างง่ายของเปลือกโลกแสดงถึงการมุดตัว 2 แบบ คือ (ก) แผ่นสมุทรมุดลงไปได้แผ่นทวีปจนทำให้เกิดโค้งภูเขาไฟบนทวีป เช่น เทือกเขาแอนดีส และ (ข) แผ่นสมุทรมุดลงไปยังใต้แผ่นสมุทรด้วยกันจนทำให้เกิดเกาะโค้งภูเขาไฟนอกฝั่งทะเล เช่น แนวเขาในประเทศญี่ปุ่นและฟิลิปปินส์

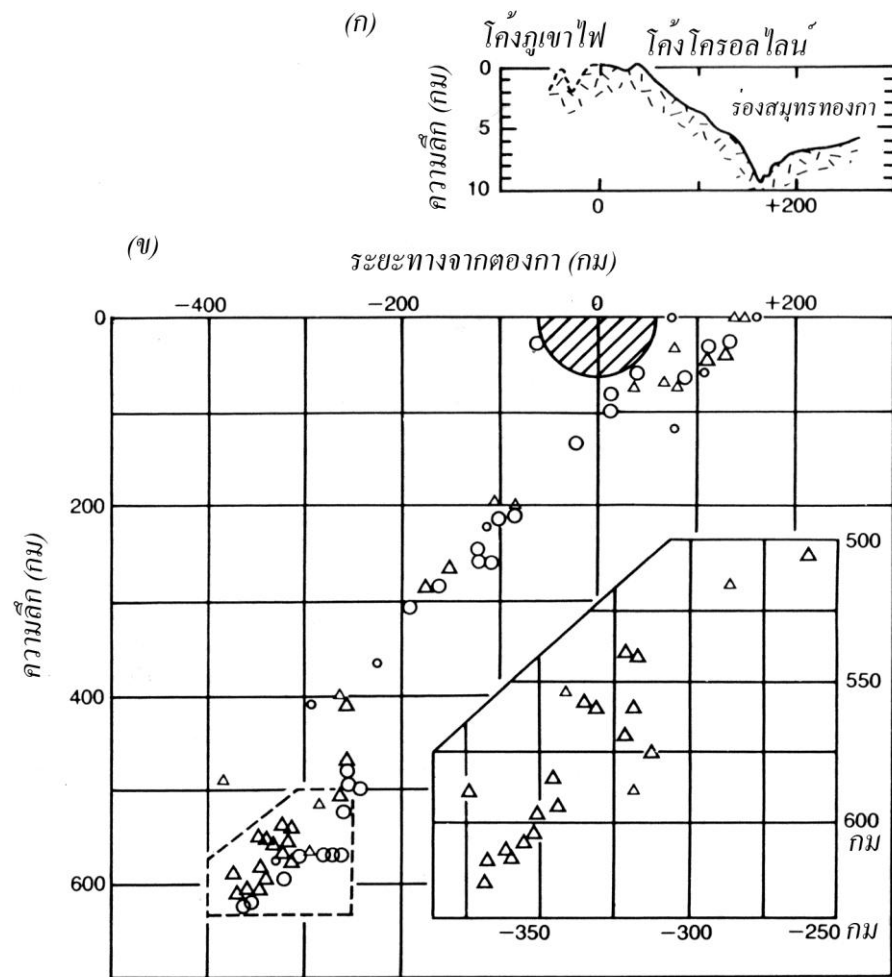


รูป 2.8 ผลการมุดตัวทำให้ค่าผิดปกติของแรงโน้มถ่วง (gravity anomaly) ให้สังเกตค่าที่เป็นลบ (-) ในบริเวณร่องทะเลลึก และค่าที่เป็นบวก (+) มากหลังร่องทะเลลึกเข้ามาในแผ่นดิน

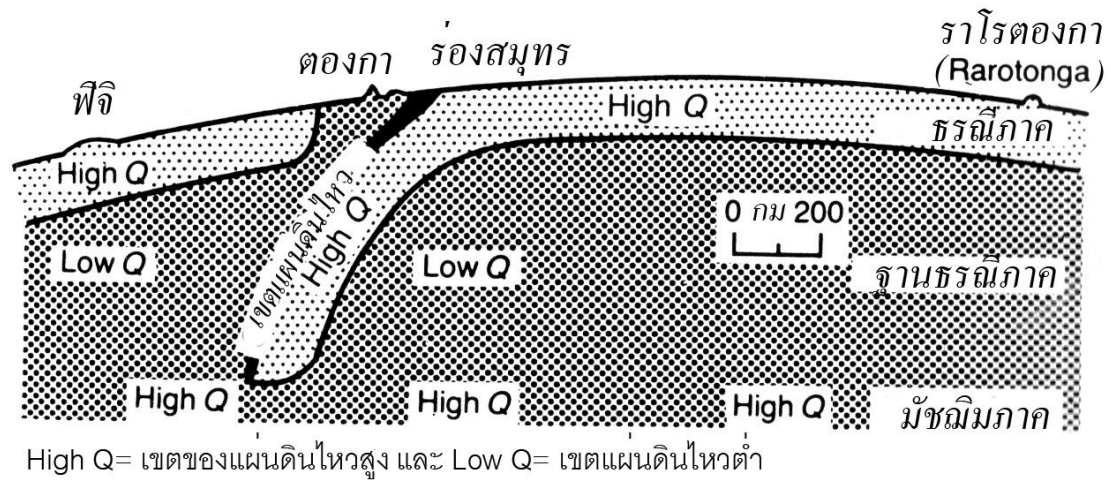


รูป 2.9 จุดเหนือศูนย์กลางแผ่นดินไหวในแถบหมู่เกาะตองกา-ฟิจิ (ก) ใกล้กับร่องสมุทรเคอร์มาเด็ค (Kermadec Trench) (ข) แผ่นดินไหวระดับลึก (ค) แผ่นดินไหวลึกปานกลาง (ง) แผ่นดินไหวระดับตื้น

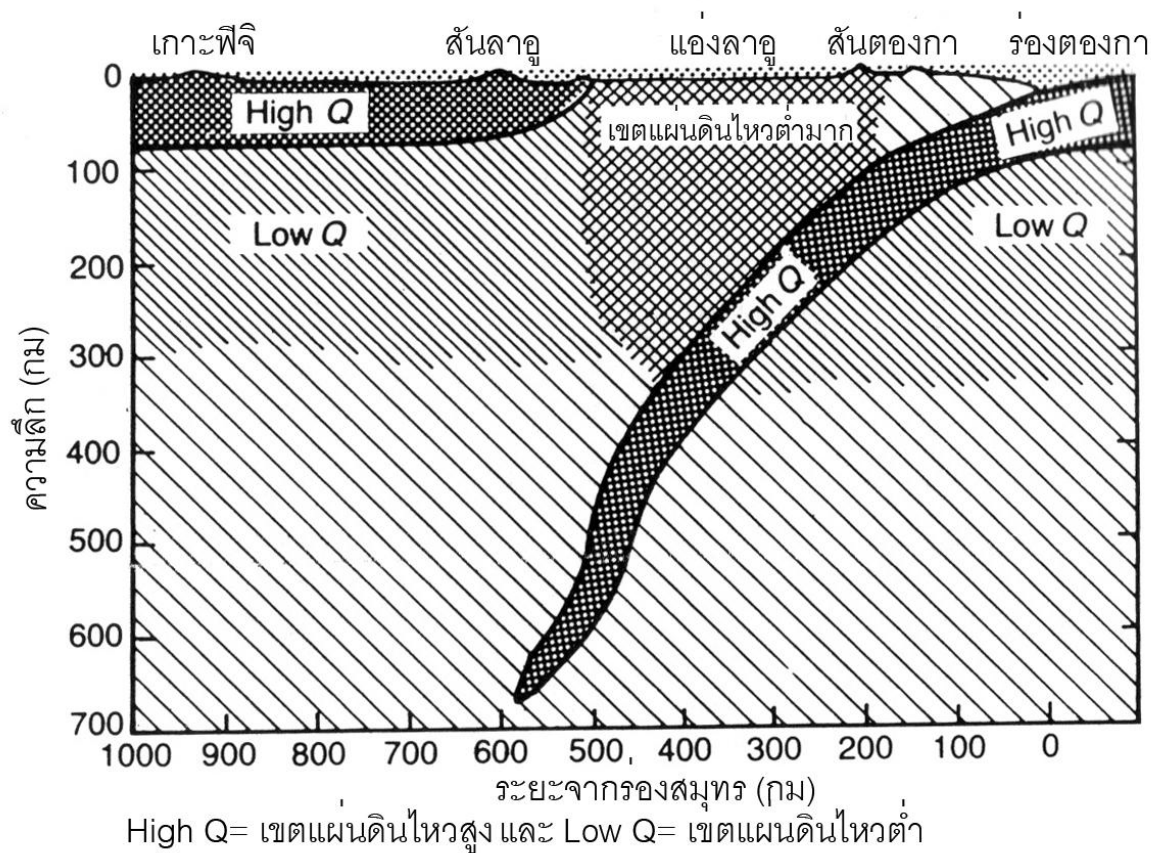




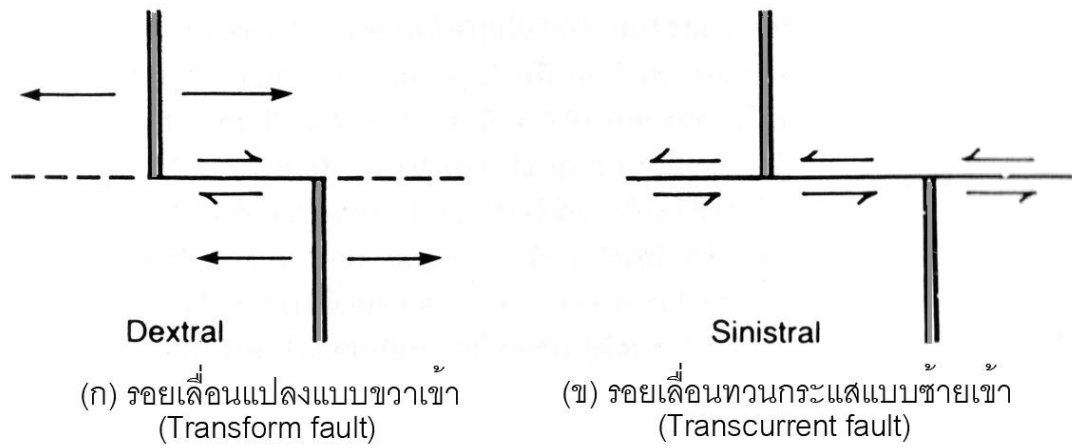
รูป 2.10 (ก) ภาพตัดขวางแสดงสภาพภูมิประเทศใต้ทะเลของแนวโค้งโครัลไลน์ และร่องลึกตองกา (มาตราส่วนแนวตั้งต่อแนวนอน 13:1) (ข) ภาพตัดขวางช่วงเกิดแผ่นดินไหวในบริเวณแนวโค้งตองกาเมื่อ พ.ศ 2508 วงกลมแสดงค่าที่ถ่ายทอดจากจุดเกิดแผ่นดินไหวไปที่ทางเหนือเป็นระยะ 150 กม และสามเหลี่ยมแสดงค่าถ่ายทอดจากจุดเกิดแผ่นดินไหวไปทางใต้ 150 กม (Isack และคณะ, 1969)



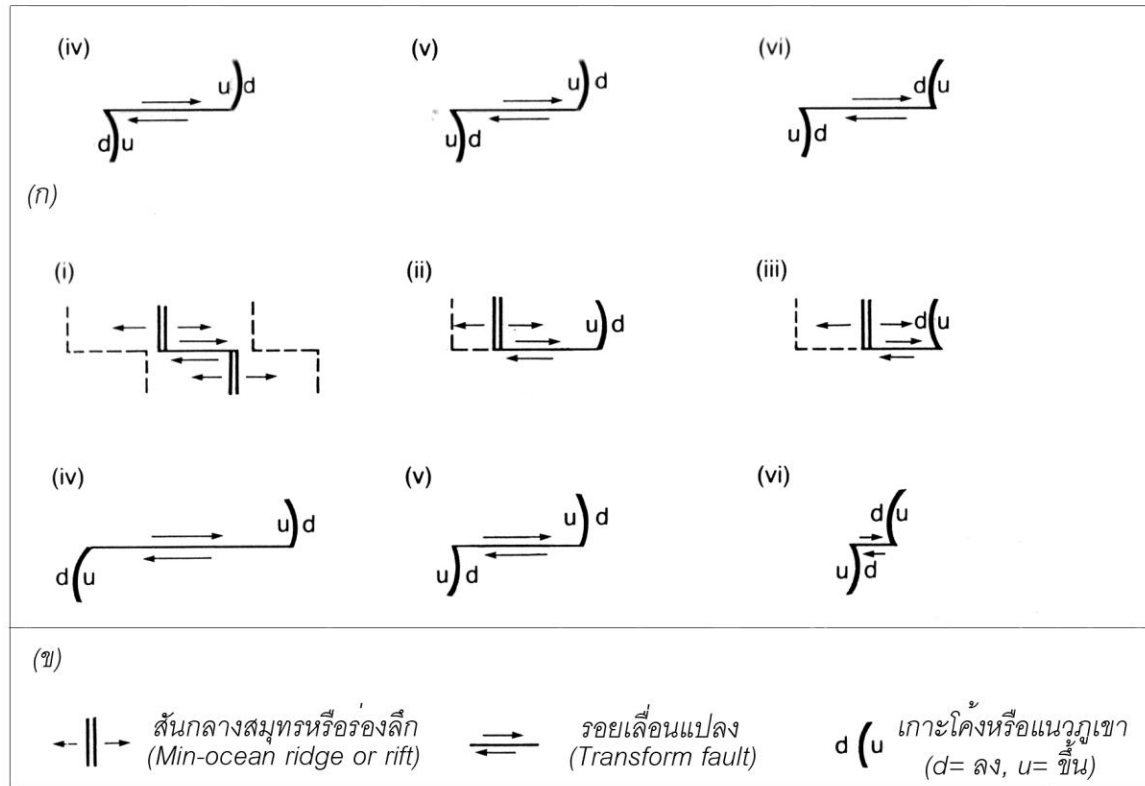
รูป 2.11 ภาพตัดขวางผ่านโค้งตองกา (Tonga arc) แสดงการลดทอนของคลื่นแผ่นดินไหว (Oliver & Isacks, 1967)



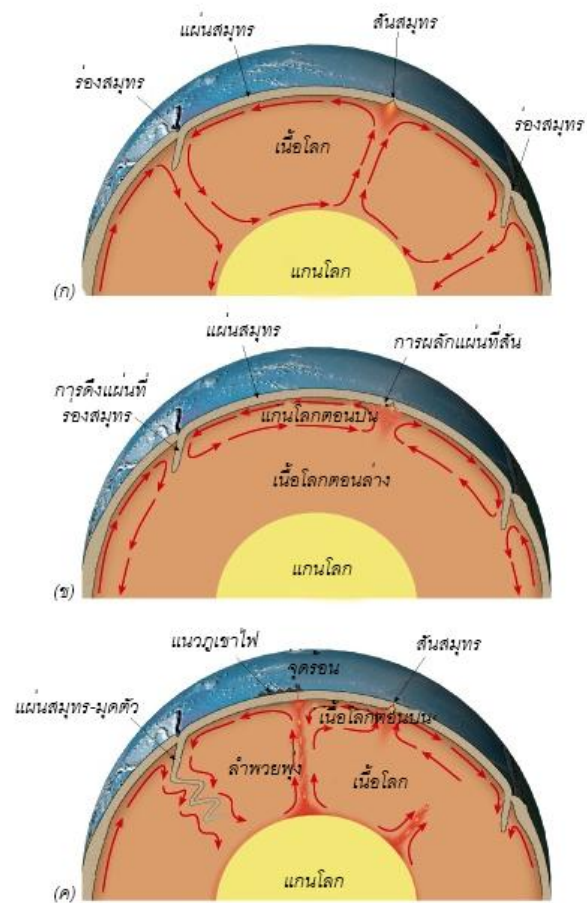
รูป 2.12 ภาพตัดขวางผ่านโค้งตองกา (Tonga arc) แสดงบริเวณที่เกิดแผ่นดินไหวสูง (high Q) และต่ำ (low Q) และบริเวณเกิดแผ่นดินไหวน้อยมาก (extremely low Q) (Q = Earthquake หรือแผ่นดินไหว) (Barazangi & Isacks, 1971)



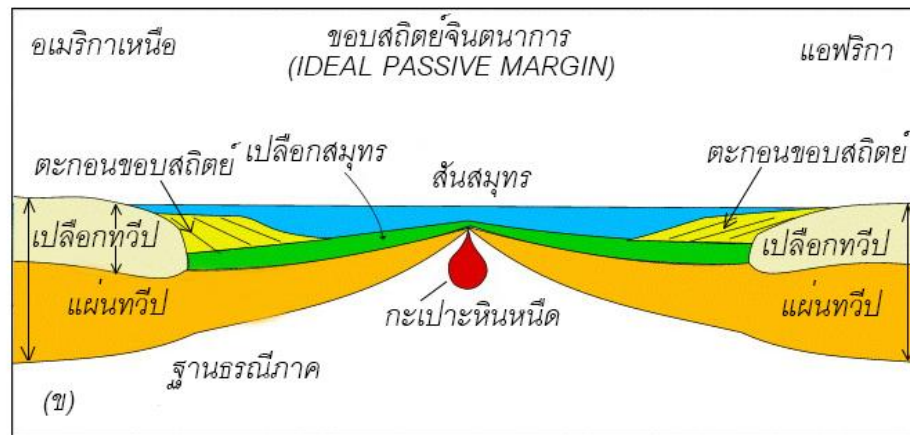
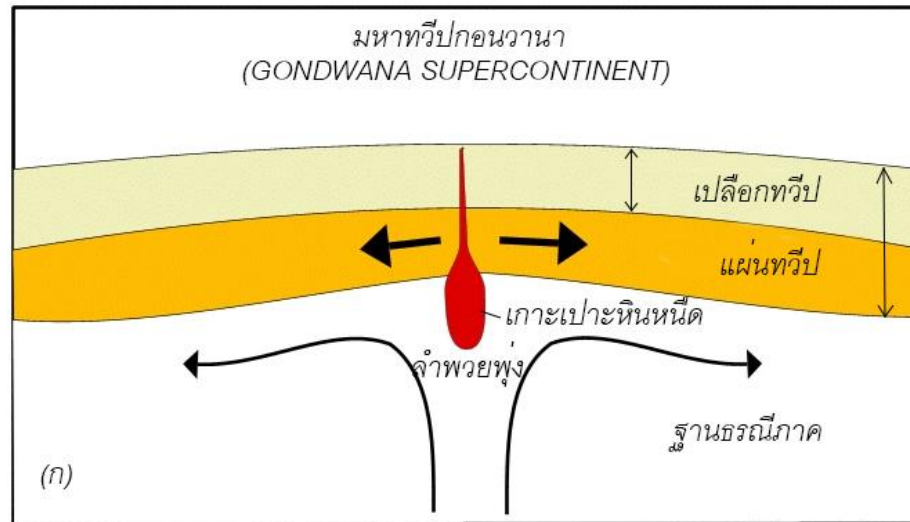
รูป 2 13 ภาพเปรียบเทียบแสดง (ก) รอยเลื่อนแปลง และ (ข) รอยเลื่อนทวนกระแส



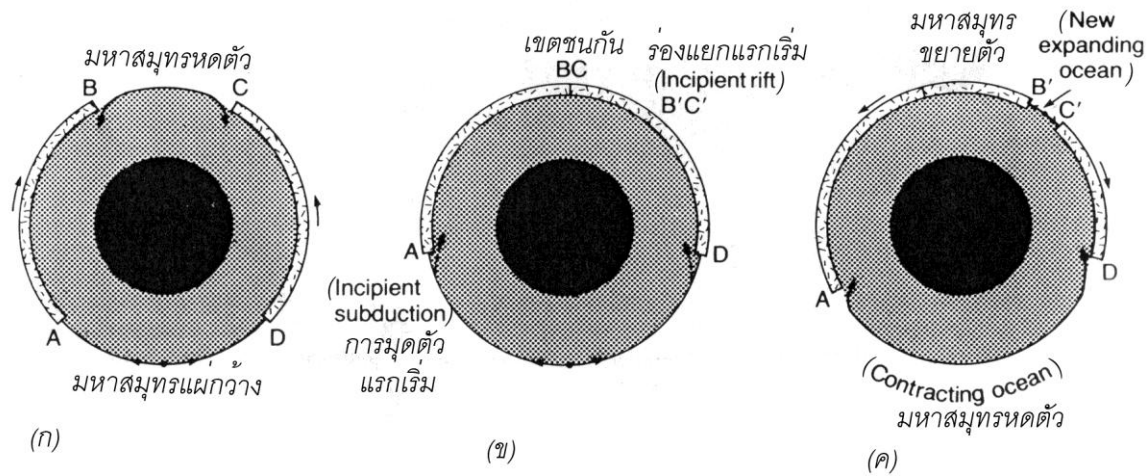
รูป 2.14 (ก) การเกิดรอยเลื่อนแปลงซึ่งมี 6 รูปแบบ (หรือชนิด) (i) สันสมุทรกับสันสมุทร(ii) สันสมุทรกับแนวโค้งเข้า (concave arc) (iii) สันสมุทรกับแนวโค้งนูน (convex arc) (iv) แนวโค้งเว้ากับเว้า (v) แนวโค้งนูนกับเว้า และ (vi) แนวโค้งนูนกับนูน และ (ข) คำอธิบาย (Wilson, 1965)



รูป 2.15 กระบวนการเคลื่อนแผ่นเปลือกโลกให้เคลื่อนที่จะเกิดการแตกออกและชนกัน อันเป็นจากการพุ่งขึ้นออกมาเป็นหินหนืด โดย
 กระแสการพาความร้อนจากใต้โลก (ก) แบบเต็มเนื้อโลก (whole mantle) (ข) แบบเฉพาะเนื้อโลกตอนบน ฐานธรณีภาค (asthenosphere) และ
 (ค) กระแสการพาพุ่งจากรอยต่อแกนโลก เนื้อโลก (core-mantle boundary) และแผ่นสมุทรที่มุดตัว เกิดการย้วยตัวเมื่อถึงเนื้อโลกตอนล่าง



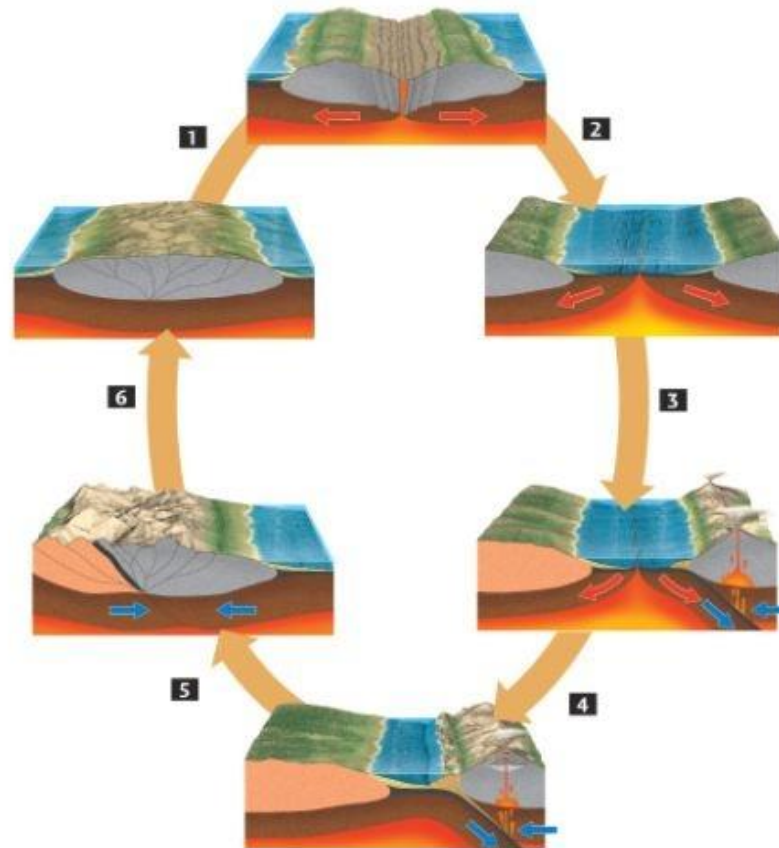
รูป 2.17 ก. การเริ่มแยกออกของมหาทวีปกอนวานา โดยการพวยพุ่งของกระแสการพาจากชั้นเนื้อโลก และ
 (ข). มหาทวีปกอนวานาแยกตัวออกจากกันอย่างสมบูรณ์โดยมีพื้นมหาสมุทรที่เกิดขึ้นใหม่คั่นอยู่กลาง โดยการเกิดหินหนืด
 ตรงสันสมุทร และตะกอนสะสมตัวตรงขอบทวีปที่แยกออกจากกัน



รูป 2.18 วัฏจักรวิลสันของโลกพิภพแสดงลักษณะการแตกตัว แยกตัว และชนกันของแผ่นเปลือกโลกในขั้นตอนต่างๆ

•เมื่อแผ่นทวีปเกิดการเคลื่อนตัวเข้าหากัน (ข) แผ่นทวีปเกิดการชนกัน และ (ค) เมื่อแผ่นทวีปเกิดการเคลื่อนตัวจากกัน

วัฏจักรวิลสัน



รูป 2.19 วัฏจักรวิลสัน (Wilson cycle) แสดงขั้นตอน 1.ทวีปแตกออกเป็นร่องลึก 2. เมื่อพื้นสมุทรแผ่กว้างมหาสมุทรจึงเปิดออกและตะกอนสะสมเป็นชั้นหนาตรงขอบทวีป 3. แผ่นสมุทรเคลื่อนเข้าหาแผ่นทวีปและเกิดมุดตัวจนเกิดแนวภูเขาไฟ 4. ทวีปยกเงยขึ้นเนื่องจากตะกอนสะสมตะกอนในแอ่งรูปลิ้น และตะกอนเข้าสู่ทวีป 5. ทวีปสองทวีปชนกันจนเกิดภูเขาสูงและทวีปหนาขึ้น 6. ทวีปกร่อนและบางตัวลง