



เข้าใจง่าย อธิบายด้วย 4 สีที่ง่าย

Think
Beyond
Education

สรุปและแนวข้อสอบ โลกกับ ดาราศาสตร์

เพื่อการสอบเข้ามหาวิทยาลัยโดยเฉพาะ
ครอบคลุมเนื้อหาตั้งแต่ ม.4-6 พร้อมแนวข้อสอบเก่า
สรุปครบเข้าใจง่ายในเวลาอันสั้น



สรุปและแนวข้อสอบ โลกกับดาราศาสตร์



สรุปและแนวข้อสอบโลกกับดาราศาสตร์

นักเขียน : อภิญญา แซ่โจ้ว

บรรณาธิการ : สินีซ จันทศรี

บรรณาธิการบริหาร : กรภัทร์ สุทธิธิดารา

ราคา 195 บาท

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ

(National Library of Thailand Cataloging in Publication Data)

อภิญญา แซ่โจ้ว.

สรุปและแนวข้อสอบโลกกับดาราศาสตร์.-- นนทบุรี : ริงค์ ปิยอนด์ บุ๊คส์, 2560.

204 หน้า.

1. ดาราศาสตร์. I. ชื่อเรื่อง.

520

ISBN 885-909-930-542-6

ฝ่ายผลิต

ผู้ช่วยบรรณาธิการ : มินซ์ตรา สุรัตน์ะ

ออกแบบปก : พิชญ์สินีภรณ์ ไฉนอมสัต์ว

ออกแบบรูปเล่ม : ชนนิกันต์ พันธุ์ธนอม

พิสูจน์อักษร : นิรมล ทัพเส็ก

ฝ่ายตรวจสอบคุณภาพสินค้า : อรรณพ ณธิกุล,
ฉัตรชนก แก้วจันทร์,
ปฐมพล ธรรมศรีสกุล

จัดพิมพ์โดย



บริษัท ริงค์ ปิยอนด์ บุ๊คส์ จำกัด

200 หมู่ 4 ชั้น 19 ห้อง 1903A จัสมินอินเตอร์เนชั่นแนล
ทาวเวอร์ ถ.แจ้งวัฒนะ ต.ปากเกร็ด อ.ปากเกร็ด
จ.นนทบุรี 11120

โทรศัพท์ 0-2962-1081, 0-2962-2626

(อัตโนมัติ 10 คู่สาย)

โทรสาร 0-2962-1084

www.thinkbeyondbook.com

สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
พ.ศ. 2537 โดยบริษัท ริงค์ ปิยอนด์ บุ๊คส์ จำกัด
ห้ามลอกเลียนไม่ว่าส่วนใดส่วนหนึ่งของหนังสือ
เล่มนี้ไม่ว่ารูปแบบใดๆ นอกจากจะได้รับอนุญาต
เป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้จัดพิมพ์เท่านั้น

จัดจำหน่ายโดย

บริษัท ไอทีซี พรีเมียร์ จำกัด

200 หมู่ 4 ชั้น 19 ห้อง 1901 จัสมินอินเตอร์
เนชั่นแนลทาวเวอร์ ถ.แจ้งวัฒนะ ต.ปากเกร็ด
อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120

โทรศัพท์ 0-2962-1081, 0-2962-2626

(อัตโนมัติ 10 คู่สาย)

โทรสาร 0-2962-1084

สมาชิกสัมพันธ์

โทรศัพท์ 0-2962-1081-3, 0-2962-2626

ต่อ 706-714

สำหรับร้านค้า และตัวแทนจำหน่าย

โทรศัพท์ 0-2962-1081, 0-2962-2626

ต่อ 112-114

โทรสาร 0-2962-1084

Preface

ดาราศาสตร์เป็นวิชาที่ใช้ในการสอบหลายสนาม เช่น O-NET, PAT 2, 9 วิชาสามัญฟิสิกส์ ดังนั้นจึงเป็นส่วนสำคัญและทำให้เราสามารถเก็บคะแนนได้ดีขึ้นหากเรารู้และเข้าใจหลักการ สำหรับหนังสือสรุปและแนวข้อสอบโลกกับดาราศาสตร์เล่มนี้จัดทำขึ้นเป็นสี่สีเพื่อให้ผู้อ่านได้เห็นภาพและเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้นเหมาะกับการอ่านเพื่อเตรียมสอบแข่งขันเพื่อศึกษาต่อในระดับมหาวิทยาลัย อีกทั้งยังมีแนวข้อสอบพร้อมเฉลยละเอียดอีกด้วย

สินี สุข จันทศรี

บรรณาธิการ

แลกเปลี่ยนประสบการณ์การอ่านหนังสือได้ที่ www.facebook.com/thinkbeyond.ed

Contents

บทที่ 1 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก.....	1
โครงสร้างโลก	2
● เปลือกโลก (Crust)	3
● เนื้อโลก (Mantle)	4
● แก่นโลก (Core)	4
การเปลี่ยนแปลงธรณีภาคของโลก	5
● ทฤษฎีทวีปเลื่อน (Theory of Continental Drift)	5
● ทฤษฎีการแผ่ขยายพื้นสมุทร (Theory of Sea Floor Spreading)	8
● ทฤษฎีการแปรสัณฐานของแผ่นธรณี (Theory of Plate Tectonic)	9
การเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีในลักษณะต่างๆ	10
● แผ่นธรณีเคลื่อนที่แยกออกจากกัน (Divergent plate)	10
● แผ่นธรณีเคลื่อนที่เข้าหากัน (Convergent plate)	11
● แผ่นธรณีเคลื่อนที่เฉือนกัน (Transform fault plate)	12
ธรณีประวัติ	13
● อายุทางธรณีวิทยา (Geologic age)	13
ซากดึกดำบรรพ์	17
● ประโยชน์ของซากดึกดำบรรพ์	18
โครงสร้างทางธรณีวิทยา	19
● การวางตัวของหินเป็นชั้น (Bedding)	19
● การเอียงเทของชั้นหิน	19
● การแทรกตัดของหินอัคนี	20
● รอยคดโค้งในชั้นหิน	20
กระบวนการการเกิดภูเขา รอยเลื่อน รอยคดโค้ง แผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด	21
● การเกิดภูเขา	21
● การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกเนื่องจากการกร่อน	23
● แผ่นดินไหว	27
● ภูเขาไฟ	36
● ภูเขาไฟในประเทศไทย	38
● วงแหวนแห่งไฟ (Ring of Fire)	39
แบบฝึกหัดวิชาดาราศาสตร์ บทที่ 1	40
● เฉลยแบบฝึกหัดวิชาดาราศาสตร์ บทที่ 1	45



บทที่ 2 ดาราศาสตร์และอวกาศ	49
ระบบสุริยะ	50
● ทฤษฎีการกำเนิดจักรวาลและระบบสุริยะ	50
● องค์ประกอบของระบบสุริยะ	52
จักรวาลและกาแล็กซี	66
● จักรวาล	66
● กาแล็กซี	69
เนบิวลา	72
● เนบิวลาสว่าง	72
● เนบิวลามืด	73
● เนบิวลาสะท้อนแสง	74
ดาวฤกษ์	74
● ความส่องสว่างของดาวฤกษ์	74
● ระยะห่างของดาวฤกษ์	76
● แหล่งกำเนิดดาวฤกษ์	79
● วิวัฒนาการของดาวฤกษ์	79
แบบฝึกหัดวิชาดาราศาสตร์ บทที่ 2	81
● เฉลยแบบฝึกหัดวิชาดาราศาสตร์ บทที่ 2	86
บทที่ 3 เทคโนโลยีอวกาศ.....	89
การโคจรของดาวเทียม	90
● กล้องโทรทรรศน์	90
ดาวเทียม	91
● ดาวเทียมสปุตนิก 1 (Sputnik 1)	91
● ดาวเทียมเอ็กซ์พลอเรอร์ 1 (Explorer 1)	92
● ส่วนประกอบของดาวเทียม	92
● การส่งดาวเทียมและการโคจรของดาวเทียม	93
● วงโคจรดาวเทียม	95
● การใช้ประโยชน์จากดาวเทียม	96
● เหตุการณ์สำคัญเกี่ยวกับดาวเทียมสื่อสารของโลก	98
● ดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา	99
● ดาวเทียมสำรวจทรัพยากร	100
● ดาวเทียมบอกตำแหน่งพื้นโลก	101
● กล้องโทรทรรศน์อวกาศฮับเบิล	101
สถานีอวกาศและระบบยานขนส่งอวกาศ	102
● ระบบยานขนส่งอวกาศ	103
● สถานีอวกาศ	105
แบบฝึกหัดวิชาดาราศาสตร์ บทที่ 3	107
● เฉลยแบบฝึกหัดวิชาดาราศาสตร์ บทที่ 3	111

บทที่ 4 แนวข้อสอบ O-NET วิชาดาราศาสตร์	117
แนวข้อสอบ O-NET วิชาดาราศาสตร์ ชุดที่ 1	118
● เฉลยแนวข้อสอบ O-NET วิชาดาราศาสตร์ ชุดที่ 1	124
แนวข้อสอบ O-NET วิชาดาราศาสตร์ ชุดที่ 2	128
● เฉลยแนวข้อสอบ O-NET วิชาดาราศาสตร์ ชุดที่ 2	133
แนวข้อสอบ O-NET วิชาดาราศาสตร์ ชุดที่ 3	137
● เฉลยแนวข้อสอบ O-NET วิชาดาราศาสตร์ ชุดที่ 3	142
แนวข้อสอบ O-NET วิชาดาราศาสตร์ ชุดที่ 4	145
● เฉลยแนวข้อสอบ O-NET วิชาดาราศาสตร์ ชุดที่ 4	151
บทที่ 5 แนวข้อสอบ PAT 2 วิชาดาราศาสตร์	155
แนวข้อสอบ PAT 2 วิชาดาราศาสตร์ ชุดที่ 1	156
● เฉลยแนวข้อสอบ PAT 2 วิชาดาราศาสตร์ ชุดที่ 1	162
แนวข้อสอบ PAT 2 วิชาดาราศาสตร์ ชุดที่ 2	166
● เฉลยแนวข้อสอบ PAT 2 วิชาดาราศาสตร์ ชุดที่ 2	173
แนวข้อสอบ PAT 2 วิชาดาราศาสตร์ ชุดที่ 3	177
● เฉลยแนวข้อสอบ PAT 2 วิชาดาราศาสตร์ ชุดที่ 3	183
แนวข้อสอบ PAT 2 วิชาดาราศาสตร์ ชุดที่ 4	188
● เฉลยแนวข้อสอบ PAT 2 วิชาดาราศาสตร์ ชุดที่ 4	194

บทที่



กระบวนการเปลี่ยนแปลง
ของโลก

🔍 โครงสร้างโลก

โลกจัดเป็นดาวเคราะห์ดวงหนึ่งที่เกิดจากการรวมตัวกันระหว่างฝุ่นและกลุ่มแก๊สที่กระจายออกมาหลังจากการรวมตัวกันของดวงอาทิตย์ โดยภายในของโลกขณะนี้ยังมีอุณหภูมิที่สูง ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาต่างๆ ที่มีผลต่อผิวโลก เช่น ภูเขาไฟระเบิด แผ่นดินไหว การเกิดเทือกเขา

ในสมัยก่อนมีความเชื่อว่าโลกมีลักษณะแบน เนื่องจากยังไม่มีเทคโนโลยีทางวิทยาศาสตร์ต่างๆ ที่จะพิสูจน์ว่าโลกมีรูปร่างเป็นอย่างไร จนกระทั่งในปัจจุบันที่มีวิวัฒนาการเข้ามา ได้แก่ ดาวเทียมและยานอวกาศ ที่สามารถออกไปยังนอกโลก ทำให้เราได้ทราบว่า โลกมีลักษณะเป็นทรงกลม



▲ ภาพโลก ณ ปัจจุบันเมื่อถ่ายจากดาวเทียม

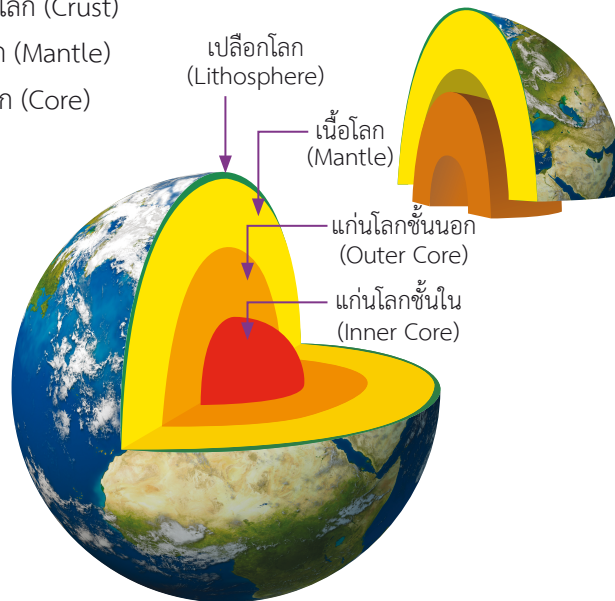
จากรูปจะเห็นว่า โลกมีส่วนที่เป็นสีน้ำเงิน สีเขียวและสีน้ำตาล ซึ่งส่วนของสีน้ำเงินหรือพื้นน้ำ มีพื้นที่มากที่สุดในรูป เพราะลักษณะของผิวโลกประกอบไปด้วยพื้นน้ำ 75% หรือ $\frac{3}{4}$ ของผิวโลก มีเส้นผ่านศูนย์กลางโดยวัดจากขั้วโลกเหนือถึงขั้วโลกใต้ยาวประมาณ 12,711 กิโลเมตร และเส้นผ่านศูนย์กลางที่วัดในแนวเส้นศูนย์สูตรยาวประมาณ 12,755 กิโลเมตร จะเห็นได้ว่าความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางในแนวตั้ง กับแนวนอนมีค่าไม่เท่ากัน ดังนั้นโลกจะมีลักษณะที่ส่วนบนและส่วนล่างค่อนข้างแบน นอกจากนี้แกนโลกเอียงทำมุม $23\frac{1}{2}^{\circ}$ องศาอีกด้วย

การหมุนของโลก โลกจะใช้เวลาหมุนรอบตัวเอง 24 ชั่วโมง ใช้เวลาหมุนรอบดวงอาทิตย์ 365 วัน ซึ่งการหมุนรอบตัวเองทำให้เกิดกลางวัน-กลางคืน และการหมุนรอบดวงอาทิตย์ทำให้เกิดฤดูกาล

นักวิทยาศาสตร์ได้พยายามที่จะศึกษาลักษณะโครงสร้างของโลก โดยการใช้คลื่นไหวสะเทือนรวมถึงการศึกษาข้อมูลจากแผ่นดินไหวและภูเขาไฟระเบิดด้วย

นักวิทยาศาสตร์ได้นำข้อมูลการเคลื่อนที่ของคลื่นและการเคลื่อนที่ของคลื่นผ่านโลกมาใช้ในการศึกษา และได้จำลองโครงสร้างของโลกขึ้นมาโดยนักวิทยาศาสตร์ได้แบ่งโครงสร้างของโลกออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

1. เปลือกโลก (Crust)
2. เนื้อโลก (Mantle)
3. แก่นโลก (Core)



▲ ส่วนประกอบภายในโลก

เปลือกโลก (Crust)

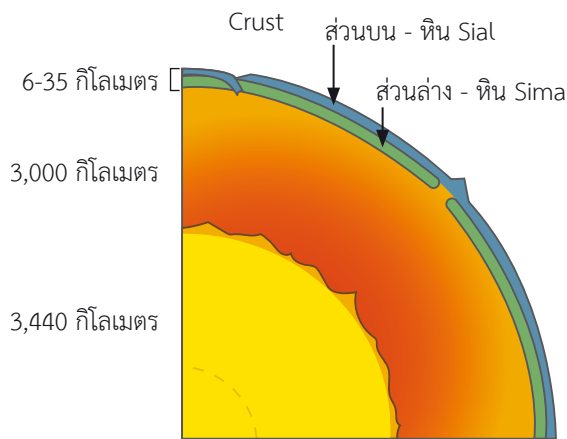
เป็นโครงสร้างของโลกที่อยู่ด้านนอกสุด มีสถานะเป็นของแข็ง มีความหนาอยู่ที่ประมาณ 6-35 กิโลเมตร ชั้นเปลือกโลกเป็นชั้นที่มีความหนาแน่นและความดันต่ำกว่าบริเวณด้านในของโลก โดยเปลือกโลกสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือ เปลือกโลกทวีป และเปลือกโลกมหาสมุทร

เปลือกโลกทวีป (Continental crust)

เป็นเปลือกโลกส่วนพื้นทวีป, ใหญ่ทวีป หรือเรียกง่าย ๆ ว่าเป็นพื้นดิน ซึ่งเปลือกโลกทวีปมีความหนาเฉลี่ย 35 กิโลเมตร บริเวณใต้เทือกเขาสูงใหญ่จะมีเปลือกโลกทวีปส่วนที่หนา เปลือกโลกทวีปประกอบด้วยหินไซอัล เป็นหินแกรนิตชนิดหนึ่ง ที่มีส่วนประกอบของซิลิกาและอะลูมินา มีค่าความถ่วงจำเพาะต่ำ

เปลือกโลกมหาสมุทร (Oceanic crust)

เป็นเปลือกโลกส่วนที่รองรับพื้นน้ำหรือมหาสมุทร จะมีความหนาเฉลี่ย 5 กิโลเมตร ประกอบด้วยหินไซมา ซึ่งเป็นหินบะซอลต์ชนิดหนึ่ง ที่มีส่วนประกอบของซิลิกาและแมกนีเซียม มีค่าความถ่วงจำเพาะสูง ดังนั้นเปลือกโลกมหาสมุทรจึงมีความหนาแน่นมากกว่าเปลือกโลกทวีป



▲ ส่วนประกอบของเปลือกโลก

เนื้อโลก (Mantle)

เป็นโครงสร้างที่อยู่ตรงกลางของโลก มีความหนาประมาณ 3,000 กิโลเมตร โดยมีความดัน ความหนาแน่น และอุณหภูมิที่สูงกว่าเปลือกโลก ในชั้นนี้จะประกอบไปด้วยหินอัคนี ได้แก่ หินอัลตราเบสิก และหินเพริโดไทต์ โดยบางส่วนของหินชั้นนี้จะเป็นหินหนืด หรือหินหลอมเหลว ซึ่งมีอุณหภูมิ 2,000 องศาเซลเซียส ประกอบไปด้วยธาตุต่างๆ เช่น อะลูมิเนียม, ซิลิกอนและเหล็ก นอกจากนี้ชั้นเนื้อโลกยังแบ่งออกเป็น 2 ชั้น ได้แก่ เนื้อโลกตอนบนและเนื้อโลกตอนล่าง

เนื้อโลกตอนบน (Upper mantle)

มีลักษณะเป็นของแข็ง มีความหนาประมาณ 665-695 กิโลเมตร ส่วนเนื้อโลกตอนบนที่ระดับความลึกจากผิวโลกประมาณ 100-350 กิโลเมตร เรียกว่า ฐานธรณีภาค ซึ่งในบริเวณนี้จะมีการหลอมเหลวของหินบางส่วน เรียกว่า แมกมา

เนื้อโลกตอนล่าง (Lower mantle)

มีลักษณะเป็นของแข็ง มีความหนาประมาณ 2,500 กิโลเมตร

แก่นโลก (Core)

เป็นโครงสร้างชั้นในสุดของโลก มีความหนาประมาณ 3,400 กิโลเมตร ในชั้นนี้จะมีธาตุเหล็ก และนิกเกิลเป็นส่วนประกอบ เมื่อเทียบกับโครงสร้างของโลกทั้ง 3 ชั้น บริเวณชั้นนี้มีความหนาแน่น ความดันและอุณหภูมิสูงที่สุด ซึ่งแก่นโลกแบ่งออกเป็น 2 ชั้น ได้แก่ แก่นโลกชั้นนอกและแก่นโลกชั้นใน

แก่นโลกชั้นนอก (Outer core)

มีลักษณะเป็นของเหลวหนืดร้อน มีความหนาประมาณ 2,200 กิโลเมตร อยู่ที่ระดับความลึกประมาณ 2,900-5,000 กิโลเมตร

แก่นโลกชั้นใน (Inner core)

มีลักษณะเป็นของแข็ง อยู่ทุระดับความลึกประมาณ 5,000 กิโลเมตร โดยที่นักวิทยาศาสตร์ได้ประมาณอุณหภูมิที่แก่นโลกชั้นในไว้ประมาณ 6,000 องศาเซลเซียส

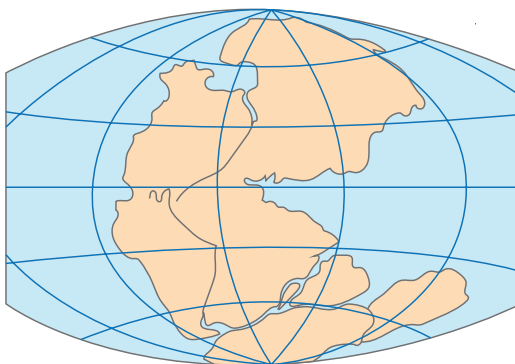
🔍 การเปลี่ยนแปลงธรณีภาคของโลก

จากหัวข้อก่อนหน้านี้ เราได้ทราบถึงลักษณะโครงสร้างของโลก แต่ก็ยังมีข้อสงสัยเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ภายในโลก เนื่องจากตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันโลกมีการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยามากมาย เช่น แผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด หรือการขุดค้นพบซากดึกดำบรรพ์ตามที่แตกต่างกัน เพื่อหาคำอธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงเหล่านั้น นักวิทยาศาสตร์จึงได้ประดิษฐ์เครื่องมือที่ใช้สำรวจและรวบรวมหลักฐานเพื่อนำมาปะติดปะต่อสิ่งที่เกิดขึ้นในอดีต โดยนักวิทยาศาสตร์ก็ได้ตั้งทฤษฎีที่เกี่ยวกับธรณีภาคขึ้นมากมาย แนวความคิดส่วนใหญ่จะมีความเกี่ยวข้องกับโครงสร้างของโลกด้านนอกสุด ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างและโครงสร้างอยู่ตลอดเวลา ทฤษฎีเหล่านั้น ได้แก่ ทฤษฎีทวีปเลื่อน, ทฤษฎีการแผ่ขยายพื้นสมุทร และทฤษฎีการแปรสัณฐานของแผ่นธรณี

ทฤษฎีทวีปเลื่อน (Theory of Continental Drift)

ในคริสต์ศตวรรษที่ 19 นักวิทยาศาสตร์ชาวเยอรมัน อัลเฟรด เวเกเนอร์ (Alfred Wegener) ได้ศึกษาแผนที่โลกของ ฟรานซิส เบคอน (Francis Bacon) ที่ได้คาดเดาว่าในอดีตโลกมีผืนแผ่นดินใหญ่เพียงผืนเดียว เพราะบริเวณชายฝั่งตะวันตกของทวีปแอฟริกากับบริเวณชายฝั่งตะวันออกของทวีปอเมริกาใต้ หากนำมาเชื่อมต่อกันจะต่อกันได้อย่างพอดีคล้ายกับการต่อจิ๊กซอว์

ดังนั้น เวเกเนอร์จึงได้เสนอทฤษฎีทวีปเลื่อน ซึ่งทฤษฎีนี้มีใจความสำคัญว่า เมื่อ 200-300 ล้านปี ในอดีต แผ่นดินในโลกมีเพียงแผ่นดินที่มีขนาดใหญ่เพียงแผ่นเดียว เรียกว่า พันเจีย (Pangaea) ซึ่งแปลว่า แผ่นดินผืนเดียว และเรียกทะเลที่อยู่ล้อมรอบพันเจียว่า พันทาลัสซา (Panthalassa)



▲ แสดงแผนที่พันเจียเมื่อประมาณ 200 ล้านปีที่แล้ว

แต่เมื่อเวลาผ่านไปพันเจียได้แยกออกจากกันเป็น 2 ส่วน โดยค่อยๆ แยกออกจากกันเนื่องจากการขยายตัวของเปลือกโลก ได้แก่

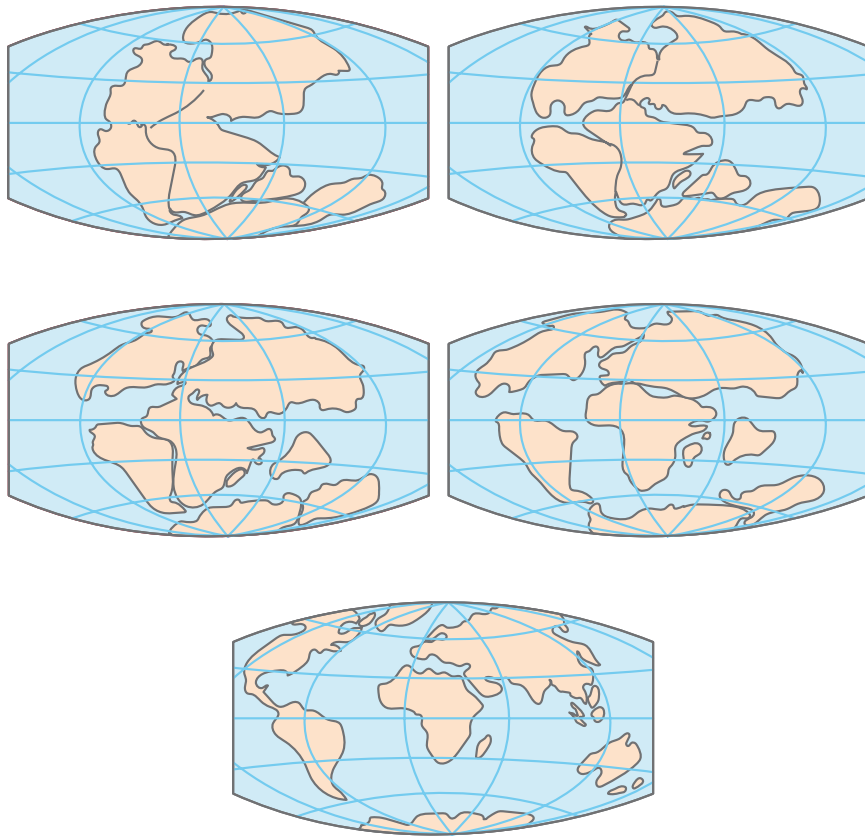
1. **ลอเรเชีย (Laurasia)** อยู่บริเวณด้านเหนือของพันเจีย
2. **กอนด์วานา (Gondwana)** อยู่บริเวณด้านใต้ของพันเจีย



▲ แสดงแผนที่พันเจียที่ถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน

และเมื่อเวลาผ่านไป เปลือกโลกทั้งสองส่วนแยกออกจากกันและค่อยๆ เคลื่อนออกจนกลายเป็นทวีปต่างๆ ในปัจจุบัน ซึ่งหลักฐานที่สนับสนุนทฤษฎีของเวเกเนอร์มีหลายข้อด้วยกัน ได้แก่

1. **หลักฐานรูปร่างของทวีป** เนื่องจากรูปร่างของทวีปต่างๆ เมื่อนำมาเลื่อนต่อเข้าด้วยกันจะต่อกันได้อย่างพอดี
2. **หลักฐานซากดึกดำบรรพ์** มีการพบซากสิ่งมีชีวิตของพืชและสัตว์ชนิดเดียวกันที่บริเวณทวีป 2 ทวีปที่อยู่ด้านเดียวกันหรือบริเวณใกล้เคียง แม้ว่าในปัจจุบันทั้งสองทวีปจะอยู่ห่างกันมาก และมีมหาสมุทรคั่นอยู่
3. **หลักฐานการเคลื่อนที่ของเกาะกรีนแลนด์** เนื่องจากในช่วงนั้น นักธรณีวิทยาได้ศึกษาและพบว่าเกาะกรีนแลนด์กำลังเคลื่อนตัวอยู่ เวเกเนอร์จึงนำเหตุการณ์นี้มาสนับสนุนทฤษฎีของเขา
4. **หลักฐานชนิด อายุ และโครงสร้างของหิน** เช่น การพบชั้นหินที่เหมือนกันในทวีปอเมริกาใต้ และทวีปแอฟริกาบริเวณฝั่งมหาสมุทรแอตแลนติก



▲ แสดงแผนที่ที่มีการเคลื่อนที่ออกจากกันจนถึงปัจจุบัน

ในปัจจุบันแผ่นเปลือกโลกแบ่งออกเป็น 6 แผ่น ได้แก่

1. **แผ่นยูเรเชีย** เป็นแผ่นเปลือกโลกที่รองรับทวีปเอเชีย ทวีปยุโรป และพื้นน้ำใกล้เคียง
 2. **แผ่นอเมริกา** เป็นแผ่นเปลือกโลกที่รองรับทวีปอเมริกาเหนือและอเมริกาใต้ รวมทั้งพื้นน้ำครึ่งซีกตะวันตกของมหาสมุทรแอตแลนติก
 3. **แผ่นแปซิฟิก** เป็นแผ่นเปลือกโลกที่รองรับส่วนมหาสมุทรแปซิฟิกทั้งหมด
 4. **แผ่นออสเตรเลีย** เป็นแผ่นเปลือกโลกที่รองรับประเทศอินเดีย ทวีปออสเตรเลีย รวมทั้งพื้นน้ำระหว่างประเทศออสเตรเลียและประเทศอินเดีย
 5. **แผ่นแอนตาร์กติกา** เป็นแผ่นเปลือกโลกที่รองรับทวีปแอนตาร์กติกา รวมทั้งพื้นน้ำโดยรอบ
 6. **แผ่นแอฟริกา** เป็นแผ่นเปลือกโลกที่รองรับทวีปแอฟริกา และพื้นน้ำรอบๆ ทวีป
- นอกจากนี้ยังมีแผ่นเปลือกโลกขนาดเล็ก เช่น แผ่นฟิลิปปินส์ รองรับประเทศฟิลิปปินส์

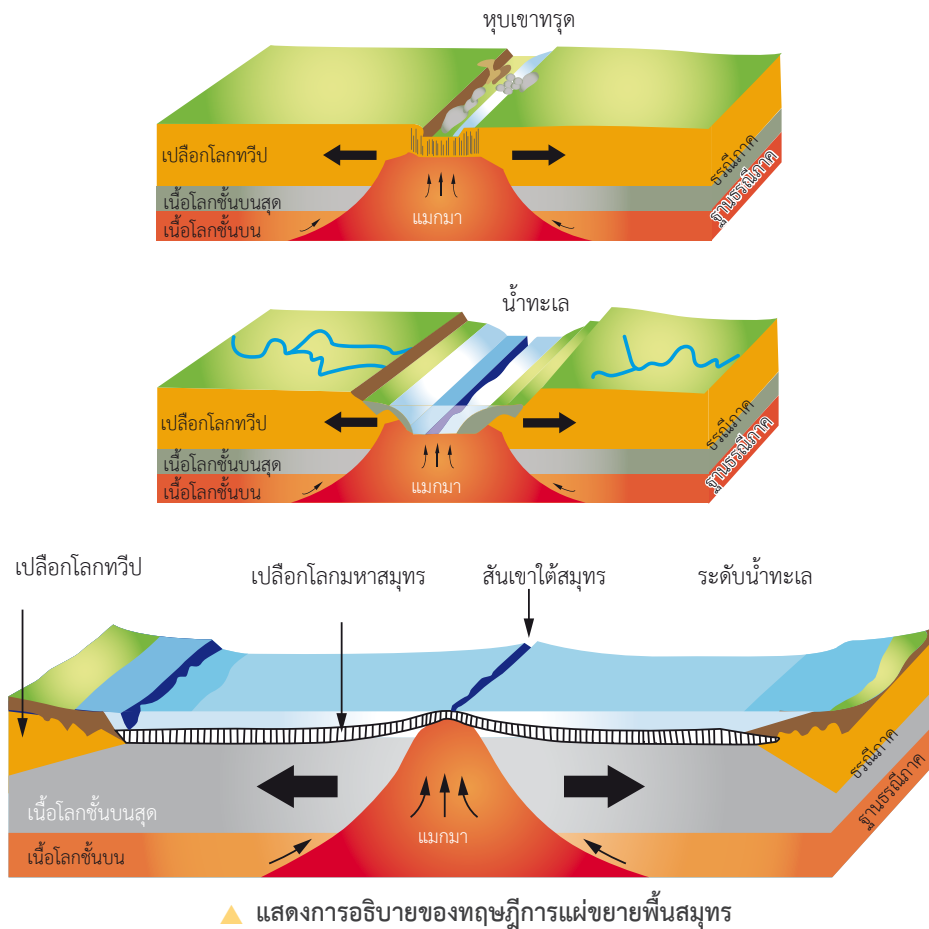


▲ แสดงแผ่นธรณีภาคทั้ง 6 แผ่น

ทฤษฎีทวีปเลื่อนเป็นที่ยอมรับในสมัยนั้นมาก แต่ทฤษฎีนี้ยังไม่สามารถอธิบายได้ว่า ทำไมพินเจียจึงเคลื่อนที่ออกจากกันกลายเป็นทวีปต่างๆ ในปัจจุบันได้ จึงได้มีทฤษฎีการแผ่ขยายพื้นสมุทร เพื่อมาอธิบายว่าทำไมพินเจียจึงเคลื่อนที่ออกมา

ทฤษฎีการแผ่ขยายพื้นสมุทร (Theory of Sea Floor Spreading)

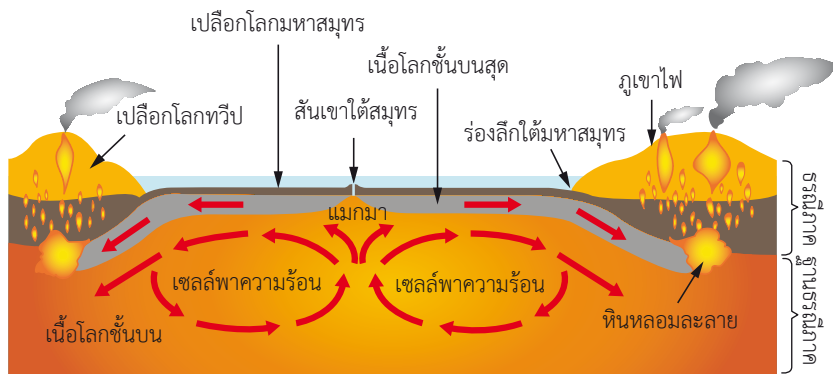
เป็นทฤษฎีที่สามารถอธิบายได้ว่า เหตุใดพินเจียจึงแยกออก โดยการค้นพบหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับอายุของหินที่พื้นมหาสมุทร สาเหตุที่ทำให้พินเจียแยกออกนั้น เกี่ยวข้องกับการปะทุของแมกมา ซึ่งเป็นหินหนืดที่อยู่ใต้ผิวโลก เมื่อแมกมาดันตัวแทรกขึ้นมา เปลือกโลกจึงโป่งขึ้น ถูกดันตัวแยกออกจากกัน และทรุดตัวลงไปกลายเป็นหุบเขา บริเวณของส่วนที่ทรุดลงไปก็มีน้ำทะเลไหลลงไปท่วม กลายเป็นมหาสมุทรหรือทะเล นอกจากนี้หินหนืดหรือแมกมาที่อยู่ใต้ผิวโลกปะทุออกมากลายเป็นลาวา เมื่อลาวาขึ้นมานอกเปลือกโลก ลาวาจะมีอุณหภูมิที่ลดลง ทำให้แข็งตัวกลายเป็นหิน บริเวณที่ใกล้ๆ รอยแตกของเปลือกโลก จึงมีแนวหินที่พอกขึ้นมาเป็นแนวสันเขายาวทอดออกไปใต้มหาสมุทร เรียกว่า สันเขาใต้สมุทร ซึ่งในปัจจุบันเปลือกโลกมหาสมุทรนั้นมีแนวรอยแตกอยู่เป็นจำนวนมาก ทำให้แมกมาปะทุขึ้นมาบนเปลือกโลกได้ ตัวอย่างเช่น แนวรอยแตกของเปลือกโลกที่บริเวณพื้นมหาสมุทรแอตแลนติก และเมื่อหาอายุหินของพื้นมหาสมุทรพบว่า พื้นมหาสมุทรที่บริเวณใกล้รอยแตกของเปลือกโลกจะมีอายุของหินที่น้อยกว่าที่อยู่ไกลออกไป จึงเป็นข้อสนับสนุนที่ว่าเมื่อลาวาปะทุไหลออกมาต่อเนื่อง ดังนั้นเปลือกโลกมหาสมุทรจึงมีการแผ่ขยายออกไปจากบริเวณรอยแตกของเปลือกโลกอยู่ตลอดเวลา



ทฤษฎีการแปรสัณฐานของแผ่นธรณี (Theory of Plate Tectonic)

เป็นทฤษฎีที่อธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงและการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณี เช่น ตำแหน่ง ขนาด เป็นต้น ทฤษฎีนี้เกิดขึ้นโดยการนำทฤษฎีทวีปเลื่อนกับทฤษฎีการแผ่ขยายพื้นสมุทรมารวมกัน

เนื่องจากฐานธรณีภาคบริเวณรอยแตกของเปลือกโลกจะมีแมกมาที่อุณหภูมิสูงมาก เมื่อแมกมาได้รับความร้อนภายในโลก แมกมาจะมีการเคลื่อนที่ขึ้นด้านบนพร้อมกับพาความร้อนขึ้นไปด้วย และเมื่ออุณหภูมิลดลง แมกมาจะมีการเคลื่อนที่วนกลับลงสู่ด้านล่าง มีลักษณะการหมุนเวียนเป็นวงจร เรียกว่า วงจรการพาความร้อน ซึ่งการพาความร้อนนี้เองที่ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีขึ้นจากการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณี ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงบริเวณรอยต่อของแผ่นธรณี เช่น การเกิดเทือกเขา ภูเขาไฟระเบิด



▲ แสดงทฤษฎีการแปรสัณฐานของแผ่นธรณี

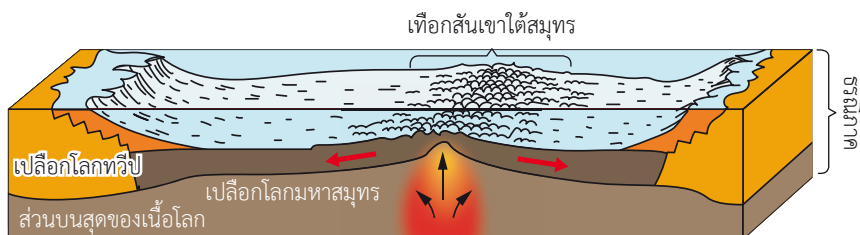
🔍 การเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีในลักษณะต่างๆ

แผ่นธรณีโลกประกอบไปด้วยแผ่นขนาดใหญ่และขนาดเล็กเป็นจำนวนมาก แผ่นธรณีแต่ละแผ่นมีการเรียงตัวกันแต่จะมีรอยแยกอยู่ การเคลื่อนที่ของแมกมาใต้เปลือกโลกจึงทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีได้ในหลายลักษณะ ได้แก่

1. แผ่นธรณีเคลื่อนที่แยกออกจากกัน
2. แผ่นธรณีเคลื่อนที่เข้าหากัน
3. แผ่นธรณีเคลื่อนที่เฉือนกัน

แผ่นธรณีเคลื่อนที่แยกออกจากกัน (Divergent plate)

เป็นการเคลื่อนที่ออกจากกันของแผ่นธรณีซึ่งทำให้เกิดเทือกเขาใต้สมุทร เช่น เทือกสันเขาใต้สมุทรกลางมหาสมุทรแอตแลนติก ที่เกิดจากแผ่นธรณีแอฟริกากับแผ่นธรณีอเมริกาใต้ บริเวณแนวรอยแตกกลางมหาสมุทรเคลื่อนที่แยกออกจากกัน



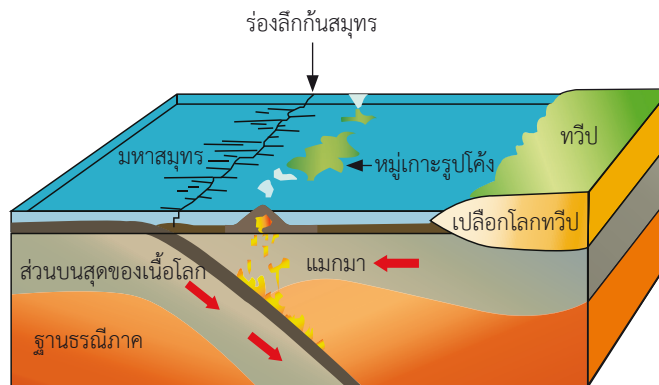
▲ การเคลื่อนที่แยกออกจากกันของแผ่นธรณี

แผ่นธรณีเคลื่อนที่เข้าหากัน (Convergent plate)

คือการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีเข้าหากัน แต่เนื่องจากแผ่นธรณีมี 2 แบบ คือ แผ่นธรณีมหาสมุทร และแผ่นธรณีทวีป จึงสามารถแบ่งการเคลื่อนที่แบบเข้าหากันได้ 3 กรณี คือ

การเคลื่อนที่เข้าหากันของแผ่นธรณีมหาสมุทร (Oceanic-oceanic convergence)

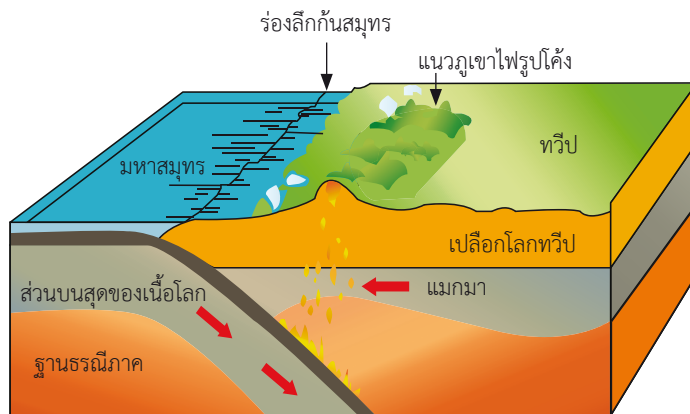
เมื่อเกิดการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีมหาสมุทร 2 แผ่นเข้าหากัน แผ่นธรณีมหาสมุทรที่มีความหนาแน่นมากกว่าจะมุดลงไปด้านใต้ของแผ่นธรณีอีกแผ่นหนึ่ง บริเวณที่แผ่นธรณีมุดตัวลงไปเรียกว่า เขตมุดตัว ซึ่งส่วนบริเวณที่มุดตัวเว้าลงไปจะเกิดเป็น ร่องลึกก้นสมุทร และส่วนปลายของแผ่นธรณีที่มุดลงไปได้อีกแผ่นหนึ่งจะหลอมเหลวกลายเป็นแมกมาอยู่ใต้เปลือกโลกและมีการปะทุแทรกขึ้นมาบนเปลือกโลกกลายเป็นกลุ่มภูเขาไฟเล็กๆ กลางมหาสมุทร เรียงต่อกันหลายลูกเป็นแนวยาว ซึ่งเราเรียกแนวภูเขาไฟนี้ว่า หมู่เกาะรูปโค้ง ร่องลึกก้นสมุทรมาเรียนา ซึ่งแนวภูเขาไฟนี้ตั้งอยู่บริเวณพื้นมหาสมุทรแปซิฟิกทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ และเป็นที่ตั้งของประเทศญี่ปุ่นและประเทศฟิลิปปินส์ ในการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีแบบนี้ บริเวณรอยต่อของแผ่นธรณีจะเกิดแผ่นดินไหว



▲ การเคลื่อนที่เข้าหากันของแผ่นธรณีมหาสมุทร

การเคลื่อนที่เข้าหากันของแผ่นธรณีทวีปกับแผ่นธรณีมหาสมุทร (Continental-oceanic convergence)

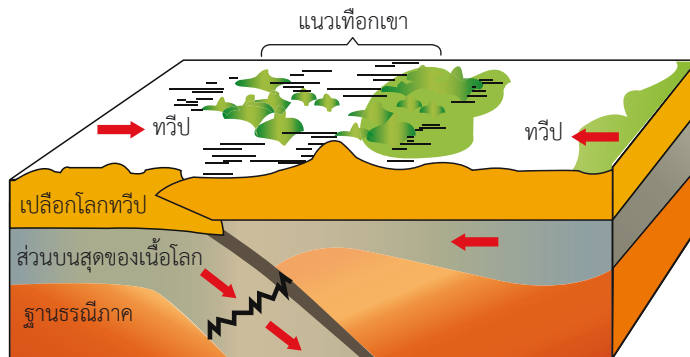
เมื่อแผ่นธรณีทวีปและแผ่นธรณีมหาสมุทรเคลื่อนที่เข้าหากัน โดยแผ่นธรณีมหาสมุทรมีความหนาแน่นมากกว่าแผ่นธรณีทวีป ทำให้แผ่นธรณีมหาสมุทรมุดลงไป ซึ่งบริเวณที่แผ่นธรณีมุดตัวลงไปเรียกว่า เขตมุดตัว ซึ่งส่วนบริเวณที่มุดตัวเว้าลงไปจะเกิดเป็น ร่องลึกก้นสมุทร และส่วนปลายของแผ่นธรณีมหาสมุทรที่มุดลงไปได้อีกแผ่นหนึ่งจะหลอมเหลวกลายเป็นแมกมาอยู่ใต้เปลือกโลกและมีการปะทุแทรกขึ้นมาบนเปลือกโลกกลายเป็นภูเขาไฟที่วางตัวเป็นแนวโค้งบริเวณเขตมุดตัว เรียกว่า แนวภูเขาไฟรูปโค้ง ซึ่งการมุดตัวของแผ่นธรณีจะเกิดขึ้นที่บริเวณรอยต่อของแผ่นธรณี ตัวอย่างเช่น แนวภูเขาไฟบริเวณสุมาตรา-ชาวประเทศอินโดนีเซีย



▲ การเคลื่อนที่เข้าหากันของแผ่นธรณีทวีปกับแผ่นธรณีมหาสมุทร

การเคลื่อนที่เข้าหากันของแผ่นธรณีทวีป (Continental-continental convergence)

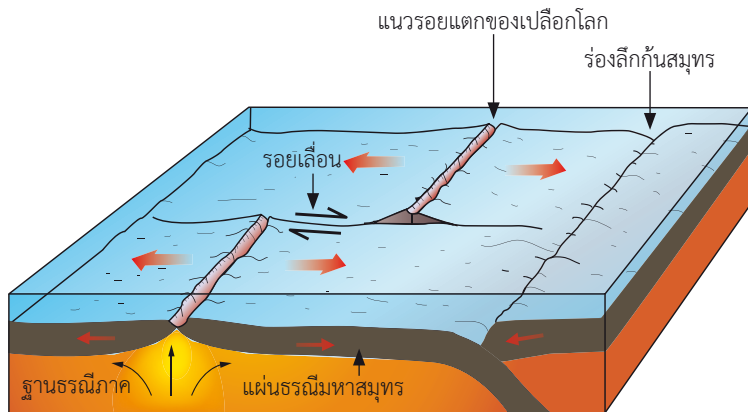
เกิดจากการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีทวีป 2 แผ่นเข้าหากัน ซึ่งแผ่นธรณีที่มีความหนาแน่นน้อยกว่าจะมุดตัวลงใต้แผ่นธรณีอีกแผ่นซึ่งมีความหนาแน่นมากกว่า และบางส่วนของแผ่นที่มีความหนาแน่นเท่ากันจะเคลื่อนที่มาชนกัน ทำให้เปลือกโลกบริเวณนั้นเกิดเป็นรอยคดโค้งและกลายเป็นเทือกเขาสูงใหญ่ที่บริเวณแนวรอยต่อของแผ่นธรณีทวีป ตัวอย่างของแผ่นธรณีทวีป 2 แผ่นเคลื่อนที่เข้าหากัน คือ เทือกเขาหิมาลัย



▲ การเคลื่อนที่เข้าหากันของแผ่นธรณีทวีป

แผ่นธรณีเคลื่อนที่เฉือนกัน (Transform fault plate)

เกิดจากการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีทวีปกับแผ่นธรณีทวีป หรือแผ่นธรณีมหาสมุทรกับแผ่นธรณีมหาสมุทร ซึ่งการเคลื่อนที่ชนิดนี้มักจะเกิดร่วมกับการเคลื่อนที่ 2 แบบข้างต้น การเคลื่อนที่ลักษณะเฉือนกันจะทำให้เกิดการสั่นสะเทือนของแผ่นดินและเป็นสาเหตุทำให้เกิดแผ่นดินไหวตรงบริเวณรอยต่อของแผ่นธรณี ตัวอย่างเช่น รอยเลื่อนซานแอนเดรียส เป็นการเคลื่อนที่เฉือนกันของแผ่นธรณีอเมริกาเหนือกับอเมริกาใต้ เป็นสาเหตุทำให้เกิดแผ่นดินไหวบ่อยในประเทศสหรัฐอเมริกา



▲ การเคลื่อนที่เสียดกันของแผ่นธรณี

ธรณีประวัติ

เนื่องจากในอดีตจนถึงปัจจุบัน โลกที่เราอาศัยอยู่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา และมนุษย์อยากทราบถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในอดีต นักธรณีวิทยาจึงพยายามสืบค้นและหาหลักฐานที่จะนำมาอธิบาย ซึ่งหลักฐานที่นำมาใช้ ได้แก่ ลักษณะที่ปรากฏในเนื้อหิน, ชนิดของหิน, ซากดึกดำบรรพ์ของพืชและสัตว์ โดยข้อมูลต่างๆ เหล่านี้จะนำมาเชื่อมต่อกันเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการสำรวจและตรวจสอบต่อไป

อายุทางธรณีวิทยา (Geologic age)

คือเวลาหรืออายุของโลกที่เริ่มนับตั้งแต่กำเนิดโลกขึ้น โดยประมาณอยู่ที่ 4,600 ล้านปีที่แล้วจนถึงปัจจุบัน โดยมีการแบ่งเวลาออกเป็นช่วงอายุ เรียกว่า **มาตราธรณีกาล** ซึ่งเรียงจากอายุมากไปน้อย โดยแบ่งได้เป็น 4 ช่วง คือ

1. **บรมยุค (Eons)** คือ ช่วงเวลาที่ไม่สามารถกำหนดได้ในธรณีกาล เป็นการรวมเอามหายุคต่างๆ ไว้ด้วยกัน ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 3 บรมยุค คือ
 - **บรมยุคคริปโตโซอิก (Cryptozoic Eon)** มีช่วงอายุมากกว่า 2,500 ล้านปี เป็นบรมยุคเก่าที่สุดของช่วงเวลาทางธรณีกาล
 - **บรมยุคโพรเทอโรโซอิก (Proterozoic Eon)** มีช่วงอายุประมาณ 570-2,500 ล้านปีมาแล้ว เป็นบรมยุคปลายช่วงเวลาก่อนยุคแคมเบรียน
 - **บรมยุคฟาเนอโรโซอิก (Phanerozoic Eon)** มีช่วงอายุนับตั้งแต่ 570 ล้านปี เป็นบรมยุคช่วงสุดท้าย