

เดลินิวส์

ฉบับที่ 17,889 วันจันทร์ที่ 5 ตุลาคม พ.ศ.2541

ราคา 8 บาท DAILY NEWS

หน้า 24 บทความ

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



การเดินทางของทวีป

ชัยวัฒน์ คุประตกุล

คุยกันก่อน : คุณประคต สุทธิพันธ์
 พระโขนง กรุงเทพฯ เขียนจดหมายถึงผม
 บอกว่า สนใจเรื่องของ การเคลื่อนที่ของ
 เปลือกโลก หรือ การเคลื่อนที่ของทวีป ที่
 ผมพูดถึงในรายการวิทยุรายการหนึ่ง ซึ่งผม
 กล่าวถึงนักวิทยาศาสตร์ ชื่อ เวเจเนอร์ ผู้
 เสนอความคิดเรื่องการเคลื่อนที่ของทวีป แต่
 จับรายละเอียดไม่ได้ทั้งหมด อยากให้ผมนำ
 เรื่องการเคลื่อนที่ของเปลือกโลก ความคิด
 ของเวเจเนอร์ ความเกี่ยวข้องกับเรื่องนี้กับ

เรื่องแนวแผ่นดินไหว
 มาเขียนลงใน "คลื่น
 ยาว" ให้ละเอียดขึ้น
 ผมเคยเขียนเรื่องที่คุณ
 ประคตขอมานี้ โดยใช้ชื่อเรื่องว่า
 "การเดินทางของ
 ทวีป" ลงตีพิมพ์ใน
 นิตยสาร "แมน"
 ฉบับที่ 115 (ธันวาคม
 2527) และฉบับ
 ที่ 116 (มกราคม

2528) มาแล้ว ซึ่งคงจะไปหาอ่านกันก่อน
 ข้างยาก ผมจึงนำเรื่อง "การเดินทางของ
 ทวีป" มาปรับปรุง และนำลงใน "คลื่นยาว"
 ให้อ่านกันใหม่อย่างต่อเนื่องครับ

□□□ □□□□ □□□

มนุษย์เป็นสัตว์โลกที่ช่างคิดช่างฝัน
 นี่คือนิยามพิเศษของมนุษย์เหนือสัตว์โลก
 ชนิดอื่น ๆ ทั้งหมด ทำให้มนุษย์ครองความ
 เป็นเจ้าโลกอยู่ได้ในปัจจุบัน...

แต่การฝันของมนุษย์ก็แตกต่างกัน
 ออกไป และสิ่งที่ตามมาหลังความฝันของ
 มนุษย์ แต่ละคนก็แตกต่างกันออกไป...

บางคนก็พอใจเพียงแค่การฝัน ได้
 ฝันเท่านั้นก็พอ แต่บางคนก็ไม่หยุดเพียงแค่
 การฝัน ยังพยายามเข้าใจความฝัน แล้วก็
 พยายามคิดต่อไปว่า ความฝันนั้น จะเป็น

ประโยชน์แก่มนุษยชาติอย่างไรบ้าง และนี่คือ
 สิ่งที่แยกระดับความคิดความสำนึกของมนุษย์
 โลกที่มนุษย์เราอาศัยอยู่นี้ เต็มไป
 ด้วยความเปลี่ยนแปลง ตั้งแต่การเปลี่ยนแปลง
 ระดับเล็ก ๆ ถึงการเปลี่ยนแปลง
 ระดับใหญ่ ๆ...

ตั้งแต่การเปลี่ยนแปลงที่ไม่มีผล
 กระทบอะไรเลยต่อชีวิตมนุษย์แต่ละคน ถึง
 การเปลี่ยนแปลงที่ส่งผลกระทบรุนแรงต่อ
 มนุษยชาติ

การเปลี่ยนแปลงบางอย่างก็เห็นได้
 ชัด การเปลี่ยนแปลงบางอย่างก็เห็นได้ช้า
 การเปลี่ยนแปลงบางอย่างก็เกิดขึ้นอย่าง
 รวดเร็ว เกี่ยวพันกับเวลาไม่ถึงเสี้ยวของ
 วินาที การเปลี่ยนแปลงบางอย่างก็กินเวลา
 นาน เกี่ยวพันกับเวลานับเป็นหมื่น เป็นแสน



ทวีปทั้งเจ็ดของโลกปัจจุบัน

เป็นล้าน และหลายล้านปี

การเปลี่ยนแปลงบางอย่าง มนุษย์ก็
 สามารถทำอะไรได้บ้าง เพื่อป้องกันหรือ
 แก้ไข แต่การเปลี่ยนแปลงบางอย่าง มนุษย์ก็
 ทำอะไรไม่ได้เลย เพราะยิ่งใหญ่เกินกำลัง
 มนุษย์

เรื่อง "การเดินทางของทวีป" เป็น
 เรื่องการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างช้า ๆ
 สำหรับสำนึกสามัญของมนุษย์เรา แต่ส่งผล
 กระทบอย่างสำคัญต่อสภาพผิวของโลก ต่อ
 สภาพภูมิศาสตร์ของโลก และเป็นการ
 เปลี่ยนแปลงที่ยิ่งใหญ่เกินกว่าที่มนุษย์จะทำ
 อะไรได้

ที่สำคัญคือ เป็นการเปลี่ยนแปลงที่
 ยังไม่ยุติ ที่กำลังเกิดอยู่เสียด้วย

สิ่งที่มนุษย์พยายามทำ คือ เข้าใจ
 การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ทั้งในอดีตและ
 ปัจจุบัน แล้วก็นองแนวโน้มต่อไปใน

อนาคตของการเปลี่ยนแปลง เพื่อเตรียมตั้ง
รับสภาพการเปลี่ยนแปลงในอนาคต และ
พยายามนำการเปลี่ยนแปลงนั้น มาเป็น
ประโยชน์ต่อมนุษยชาติให้มากที่สุด

□□□ □□□□ □□□

สภาพผิวโลกปัจจุบัน ประกอบด้วย
ส่วนที่เป็นแผ่นดินน้ำเสี้ยวส่วนใหญ่ประมาณ 70
เปอร์เซ็นต์ ที่เหลือเป็นแผ่นดิน

ส่วนที่เป็นแผ่นดินแบ่งออกได้เป็น
ส่วนใหญ่ ๆ หรือแผ่นดินใหญ่ รวมเจ็ดส่วน
เรียกเป็น ทวีป คือ ทวีปเอเชีย ทวีปแอฟริ
กา ทวีปอเมริกาเหนือ ทวีปอเมริกาใต้ ทวีป
ยุโรป ทวีปออสเตรเลีย และทวีปแอน
ตาร์กติกา

สำหรับส่วนที่เป็นผืนแผ่นดินใหญ่
ของโลก หลังจากที่ชนผิวขาว ได้ค้นพบทวีป
อเมริกา และทวีปออสเตรเลียแล้ว และหลัง
จากที่มนุษย์เรามีแผนที่โลก ซึ่งตรงกับความเป็นจริงแล้ว คนที่เป็นนักสังเกต เมื่อมองดูแผนที่โลก ก็เริ่มมองเห็นลักษณะรูปแบบพิเศษอะไรบางอย่าง ของทวีปทั้งเจ็ด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ด้ายิ่งเป็นการมองดูหุ่นจำลองลูกโลกแสดงทวีป และมหาสมุทรแล้ว ก็ยิ่งมองเห็นลักษณะรูปแบบพิเศษ

ชัดเจนยิ่งขึ้น

ชัดเจนยิ่งขึ้น

ลักษณะรูปแบบพิเศษอย่างไร ?

ลักษณะรูปแบบพิเศษนั้น คือ สภาพทางภูมิศาสตร์ของผิวโลก โดยเฉพาะส่วนที่เป็นทวีป มีลักษณะเหมือนกันเป็นภาพชิ้นส่วนปริศนา สำหรับให้นักปะติดปะต่อชิ้นส่วนของภาพปริศนา ได้ลองจับปะติดปะต่อกันดู และเมื่อจับให้เข้าที่เข้าทาง ส่วนที่เป็นทวีปทั้งหมดก็จะสวมกันเข้า...ปะติดปะต่อกันเข้า...เป็นภาพเต็มภาพใหญ่ภาพเดียว

บางส่วนอาจจะปะติดปะต่อกันเข้าสนิทบางส่วนอาจไม่สนิทนัก แต่เห็นได้ว่าพอรับกันได้

ส่วนที่ปะติดปะต่อกันเข้าสนิทอย่างชัดเจนคือ ส่วนที่เป็นทวีปแอฟริกา กับส่วนที่เป็นทวีปอเมริกา จะเห็นว่า เขตแดนฝั่งตะวันตกของทวีปแอฟริกา สวมกันเข้าอย่างเหมาะสมเจาะกับฝั่งมหาสมุทรฟากตะวันออกของทวีปอเมริกาทั้งเหนือและใต้

ส่วนรับส่วนที่เป็นทวีปเอเชีย คอนลาง กับทวีปออสเตรเลีย และทวีปแอนตาร์กติกา ถ้าเราสามารถจับมาปะติดปะต่อกันได้ ก็สวมเข้ากันได้ ถึงแม้จะไม่ชัดเจนดังเช่น

กรณีของทวีปแอฟริกากับทวีปอเมริกา

ดังนั้น คนบางคน จึงเริ่มคิดว่าเป็นไปได้หรือไม่ ที่ทวีปทั้งเจ็ดของโลกในอดีตเก่าแก่นานมาแล้ว เคยเป็นทวีปเดียวกัน แล้วต่อมาจึงแยกออกจากกันเป็นเจ็ดทวีป

นั่นคือ เป็นไปได้หรือไม่ว่า ในอดีตกาลนานมาแล้ว โลกเรามีเพียงทวีปเดียวเท่านั้น

□□□ □□□□ □□□

ความคิดที่ว่า โลกเราเคยมีทวีปเดียว มิใช่ความคิดใหม่ของศตวรรษที่ยี่สิบ ความคิดนี้ ได้เกิดขึ้นกับนักวิทยาศาสตร์ และคนช่างสังเกตบางคนมาแล้ว ตั้งแต่ประมาณต้นศตวรรษที่สิบเจ็ด แต่ก็เพียงข้อสังเกตที่เสนอกันขึ้นมาอย่างไม่จริงจังนักเท่านั้น

ผู้เสนอทฤษฎีความคิดเรื่องนี้อย่างจริงจังคนแรก เป็นนักธรณีวิทยา และนักดาราศาสตร์ชาวเยอรมัน ชื่อ อัลเฟรด เวเจนเนอร์ (ALFRED WEGENER) มีชีวิตอยู่ระหว่างปี ค.ศ. 1880-ค.ศ. 1930

อัลเฟรด เวเจนเนอร์ เรียกทฤษฎีของเขาว่า CONTINENTAL DRIFT THEORY แปลตรง ๆ คือ ทฤษฎีทวีปเลื่อนไหล หรือ ทฤษฎีการเลื่อนไหลของ

ทวีป ปัจจุบันเรียกกันในวงการวิทยาศาสตร์ เป็น PLATE TECTONICS

ตามทฤษฎีของเวเจเนอร์ แต่ดั้งเดิมก่อน 50 ล้านปีมาแล้ว (ตัวเลข 50 ล้านปีนี้ ในปัจจุบันถูกเปลี่ยนไปแล้วเป็น 180 ล้านปี) โลกทั้งโลกประกอบด้วยทวีปใหญ่ทวีปเดียวล้อมรอบด้วยส่วนเป็นน้ำทั้งหมด เวเจเนอร์ตั้งชื่อเรียกทวีปใหญ่ หรือ ซูเปอร์ทวีปของเขาว่า "แพงเกีย" (PANGAEA) แปลว่า "ALL LAND" (แผ่นดินทั้งหมด)

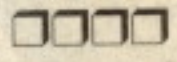
ซูเปอร์ทวีปแพงเกียนี้ ตั้งอยู่บนเปลือกโลก เป็นหินอยู่ชั้นลึกลงไปจากผิวนอกของโลก ทั้งที่เป็นแผ่นดินและแผ่นน้ำครั้นแล้ว เมื่อประมาณ 50 ล้านปีก่อน (ตามทฤษฎีของเวเจเนอร์) ซูเปอร์ทวีปก็เริ่มแยกออกเป็นหลายส่วน แต่ละส่วนก็เริ่มขยับเคลื่อนที่ บางส่วนก็แยกออก

ทั้งส่วนที่เป็นพื้นน้ำอยู่ระหว่างทวีปต่าง ๆ ที่เคยเชื่อมต่อกันอยู่ก่อน ล้วนแต่เป็นมหาสมุทรหรือแหล่งน้ำเกิดใหม่ ที่เกิดจากการเดินทางออกจากกันของทวีปต่าง ๆ

เวเจเนอร์ยังเสนอความคิดเห็นเพิ่มเติมอีกว่า เนื่องจากโลกของเราหมุนรอบตัวเอง โดยมีแกนหมุนทะลุผ่านขั้วโลกเหนือ และขั้วโลกใต้ ดังนั้น การหมุนของโลกจึงทำให้เกิดแรง ซึ่งผลักดันให้ทวีปต่าง ๆ เคลื่อนที่เข้าหาแนวเส้นศูนย์สูตร

สำหรับลักษณะการเดินทางของทวีปนั้น เวเจเนอร์อธิบายว่า ทวีปต่าง ๆ มีสภาพเหมือนกับเรือยักษ์ที่ท้องเรือวางอยู่กับชั้นหิน แล้วท้องเรือก็ค่อย ๆ ขยับเคลื่อนที่ ค่อย ๆ เดินทางอย่างช้า ๆ

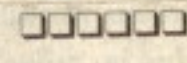
ไหลไปบนผิวของชั้นหินรองรับนั่นเอง



เวเจเนอร์อ้างหลักฐานอะไรสนับสนุนทฤษฎีการเลื่อนไหลของทวีป ?

เขาอ้างหลักฐานสำคัญสามหลักฐานคือ หลักฐานที่สภาพรูปร่างของทวีปหลักฐานสิ่ง

มีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ และหลักฐานการเคลื่อนที่ของเกาะกรีนแลนด์

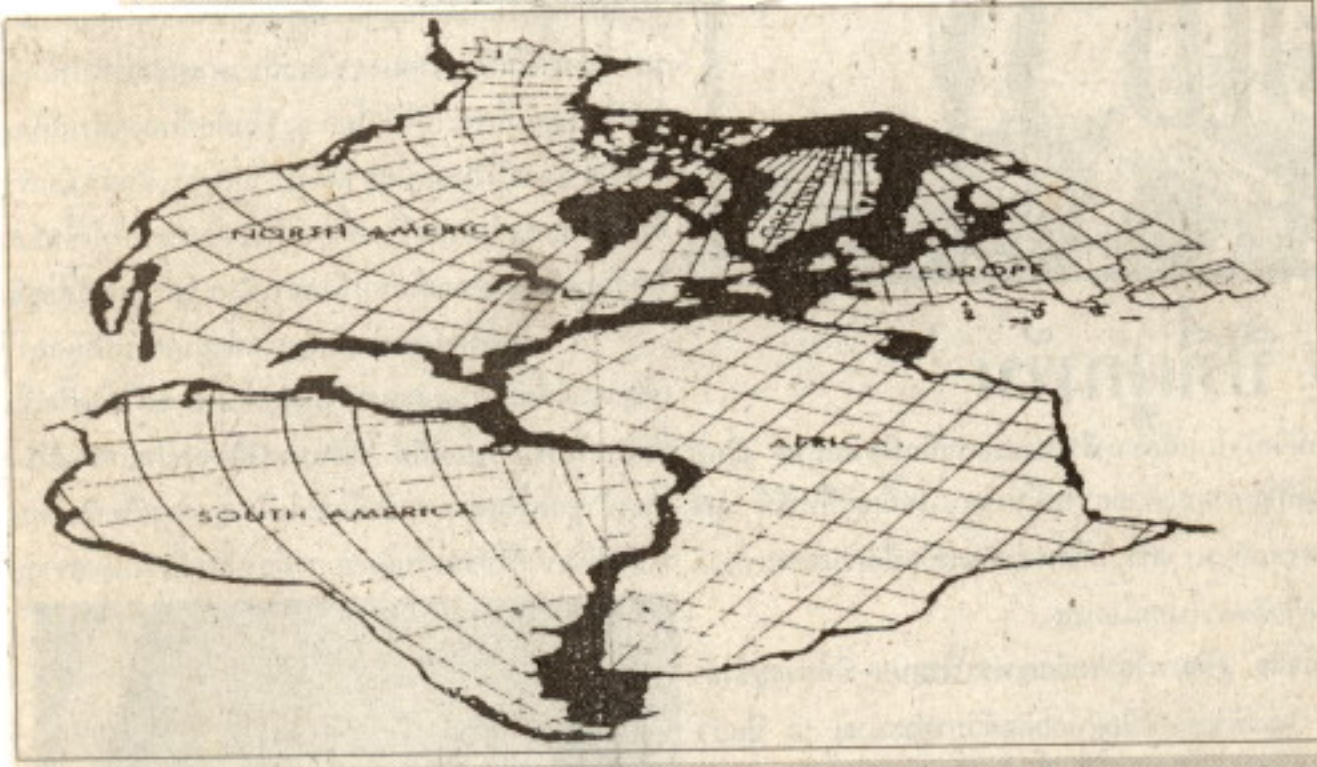


หลักฐานสภาพรูปร่างของทวีป

เวเจเนอร์อ้างหลักฐานสภาพทางภูมิศาสตร์ของทวีปต่าง ๆ ที่สวมกันเข้าได้ อย่างพอเหมาะพอเจาะ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ทวีปแอฟริกากับทวีปอเมริกาเหนือและอเมริกาใต้

หลักฐานสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์

เวเจเนอร์อ้างหลักฐานที่มีชีวิต ทั้งพืชและสัตว์บางชนิด ซึ่งมีอยู่ในแถบของทวีปสองทวีป ที่อยู่ด้านเดียวกันหรือใกล้



ชิ้นส่วนปริศนาทวีปของโลก

จากกันไปเลย คือส่วนที่เป็นทวีปอเมริกาเหนือ และอเมริกาใต้ ส่วนที่เป็นทวีปออสเตรเลีย และส่วนที่เป็นทวีปแอนตาร์กติกา จนกระทั่งเกิดเป็นเจ็ดทวีปดังปรากฏอยู่ในโลกปัจจุบัน

ตามทฤษฎีการเลื่อนไหลของทวีปของเวเจเนอร์ ผิวน้ำส่วนที่เป็นมหาสมุทรแอตแลนติก และมหาสมุทรอินเดีย รวม

เคียงกัน และซึ่งมีอยู่ทั้งในทวีปแอฟริกาแถบ
ฝั่งมหาสมุทรแอตแลนติกกับทวีปอเมริกา
แถบฝั่งมหาสมุทรแอตแลนติกเช่นกัน

ตัวอย่างของสัตว์ซึ่งมีอยู่ทั้งสอง
ทวีป เช่น ลิงบางพันธุ์ มีอยู่ทั้งฝั่งทวีป
แอฟริกาและฝั่งทวีปอเมริกา ปลาฉลาม
บางชนิดมีอยู่ทั้งทวีปแอฟริกาและทวีป
อเมริกาใต้

เวเจเนอร์อธิบายว่า ที่เป็นเช่นนี้
เพราะแต่เดิมทวีปแอฟริกาและทวีปอเมริกา
ยังเชื่อมต่อกันเป็นแผ่นดินเดียวกัน ทั้งลิง
และปลาฉลามดังกล่าว จึงมีอยู่ทั้งในทวีป
แอฟริกาและทวีปอเมริกา จะกล่าวว่ลิงและ
ปลาฉลามบางชนิดนั้นต่างถือกำเนิดขึ้นมา
บนทวีปต่างกันโดยบังเอิญนั้น เวเจเนอร์
มั่นใจว่าเป็นไปไม่ได้

หลักฐานการเคลื่อนที่ของเกาะกรีน
แลนด์

เป็นที่ทราบกันมานานแล้วว่า เกาะ
กรีนแลนด์กำลังเคลื่อนที่อย่างชัดเจน (ใน
ความหมายทางธรณีวิทยา) เมื่อเปรียบเทียบกับ
ทวีปยุโรป เวเจเนอร์ได้อ้างสภาพการ
เคลื่อนที่ของเกาะกรีนแลนด์ว่า สอดคล้อง
กับทฤษฎีการเลื่อนไหลของทวีปของเขา

□□□□□

เมื่อเวเจเนอร์ประกาศทฤษฎีการ
เลื่อนไหลของทวีปออกมาแล้ว วงการวิทยา
ศาสตร์มีปฏิกิริยาตอบสนองอย่างไร ? เห็น
ด้วยหรือไม่เห็นด้วยอย่างไร ?

คำตอบตรง ๆ สั้น ๆ และชัดเจน
คือทฤษฎีของเวเจเนอร์ถูกปฏิเสธอย่างหนัก

นักวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ไม่เห็น
ด้วยและไม่ยอมรับทฤษฎีของเวเจเนอร์ มี
กลุ่มนักวิทยาศาสตร์ที่พอจะคล้อยตามอยู่บ้าง
แต่ก็เพียงบางประเด็นเท่านั้น ที่คล้อยตาม
อย่างชัดเจน มีอยู่เพียงกลุ่มเดียวคือกลุ่มนัก
ชีววิทยา เพราะรู้สึกว่ทฤษฎีของเวเจเนอร์
อธิบายกำเนิดความเป็นมาของพันธุ์พืชและ
สัตว์ชนิดเดียวกันบางชนิดที่มีอยู่บนทวีปต่าง
กันได้ดี

แต่นักวิทยาศาสตร์สาขาอื่น ๆ โดย
เฉพาะอย่างยิ่ง นักธรณีวิทยาและนักฟิสิกส์
ปฏิเสธไม่เห็นด้วยกับเวเจเนอร์ เหตุผลที่ถูก

นำมาถกเถียงหักล้างทฤษฎีของเวเจเนอร์มี
อยู่มากมาย ตัวอย่างเช่น

* ความคล้ายคลึงของสภาพทาง
ภูมิศาสตร์ของทวีปต่าง ๆ ที่ดูจะปะติดปะต่อ



เข้ากันได้เหมาะสมนั้น เกิดจากสาเหตุอื่น
มิใช่เกิดจากการเดินทางของทวีป เพราะไม่มี
กระบวนการใด ๆ ที่จะมีอิทธิพลมากพอจะ
ทำให้ทวีปเคลื่อนที่ได้

* ความคล้ายคลึงของพันธุ์พืชและ
สัตว์บางชนิด ระหว่างทวีปแอฟริกากับทวีป
อเมริกานั้น อาจเกิดจากสภาพในอดีตว่า
ครั้งหนึ่งทวีปแอฟริกาและทวีปอเมริกา
เคยเชื่อมต่อกันจริงแต่เชื่อมต่อกันโดย
สะพานธรรมชาติ พืชและสัตว์บางชนิดจึงมี
อยู่ทั้งในทวีปแอฟริกาและทวีปอเมริกา ครั้น
ต่อมาสะพานธรรมชาตินั้นได้พังทลายสูญ
สลายไป ทวีปแอฟริกาจึงแยกออกจากทวีป
อเมริกาโดยเด็ดขาด ดังปรากฏอยู่ในปัจจุบัน

ยิ่งไปกว่านั้น
นักธรณีวิทยาบางกลุ่ม
ก็ได้แถลงออกมาว่า
ถึงแม้การเปลี่ยนแปลง
ของสภาพพื้น
ผิวโลก จะเกิดเป็น

ประจำและเกาะกรีน
แลนด์ก็เคลื่อนที่
สัมพันธ์กับทวีปยุโรป
จริง ดังที่เวเจเนอร์
กล่าว แต่การเคลื่อน
ที่หรือการเปลี่ยนแปลง

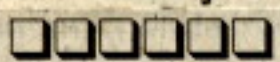
แปลงทางสภาพ
ภูมิศาสตร์ของโลกมี
แนวโน้มที่ตรงกัน
ข้ามกับทฤษฎีของ
เวเจเนอร์เสียอีก

ถ้าคัดค้าน
ทฤษฎีการเลื่อนไหล
ของทวีปทำให้ทฤษฎี

ของเวเจเนอร์ตายสนิท และเมื่อเขาถึงแก่
กรรมในปี ค.ศ. 1930 (พ.ศ. 2473)
หลังจากที่ได้เสนอทฤษฎีของเขาไปแล้วเป็น
เวลา 18 ปี ทฤษฎีการเลื่อนไหลของทวีปก็มี
คนที่ยังสนใจอยู่น้อยเต็มที

นั่นคือทฤษฎีการเลื่อนไหลของทวีป
เกือบจะตายไปพร้อม ๆ กับเจ้าของทฤษฎี
ทีเดียว

แต่แล้วหลังจากที่เวเจเนอร์
ถึงแก่กรรมไปแล้วประมาณ 30 ปี ทฤษฎี
การเลื่อนไหลของทวีปของเขาก็กลับฟื้นคืน
ชีพขึ้นมาอีกอย่างเต็มภาคภูมิ



ทฤษฎีการเลื่อนไหลของทวีป
ของเวเจเนอร์ฟื้นคืนชีพขึ้นมาได้อย่างไร
ไร ?

ทวีปของโลกมีการเดินทางจริง
หรือไม่ ? อย่างไร ?

ถ้าทวีปของโลกมีการเดินทาง
จริง แล้วสภาพภูมิศาสตร์ของโลกใน
อนาคตจะเป็นอย่างไร ?

ความรู้เรื่องการเดินทางของ
ทวีปมีประโยชน์อะไรหรือไม่ นั่นคือ
เรื่องการเดินทางของทวีปเป็นเรื่อง "รู้
ไปก็เท่านั้น" หรือ "รู้ไปได้ประโยชน์"
ถ้า "รู้ไปได้ประโยชน์" ได้ประโยชน์
อย่างไร ?

ผลการค้นพบสำคัญที่สุดซึ่งพลิก
ฟื้นสถานภาพความเชื่อถือของทฤษฎี
ทวีปเลื่อนไหลของเวเจเนอร์ คือ การค้น
พบคุณสมบัติสภาพความเป็นแม่เหล็ก
ของพื้นมหาสมุทร

นักวิทยาศาสตร์ทราบมาก่อนแล้ว
ว่า ทิศทางของความเป็นแม่เหล็กของหิน
ชั้นที่เป็นพื้นมหาสมุทร จะขึ้นอยู่กับทิศ
ทางของสนามแม่เหล็กโลก ขณะที่พื้น

มหาสมุทรกำลังก่อตัว แล้วก็คงทิศทาง
ของสนามแม่เหล็กนั้นตลอดไป ทั้งนี้เป็น
เพราะว่าพื้นมหาสมุทรเมื่อเริ่มเกิดใหม่
จะมีสภาพเป็นของเหลวที่ร้อนแรง เพราะ
เป็นส่วนของหินละลายที่ลึกลงมาจาก
ภายในใจกลางโลก

ส่วนที่เป็นพื้นมหาสมุทรขณะ
กำลังก่อตัว จะมีแร่ประเภทเหล็กอยู่ด้วย
และแร่ประเภทเหล็กนี้ จะมีสภาพเป็นแม่
เหล็ก โดยที่ทิศทางของความเป็นแม่
เหล็ก จะอยู่ในแนวทิศเดียวกับทิศทาง
ของสนามแม่เหล็กโลก ซึ่งก็ไม่คงที่อยู่
ตลอดเวลา นั่นคือขั้วโลกเหนือของโลก
มิได้อยู่ในตำแหน่งที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน
ตลอดมา ตั้งแต่กำเนิดของโลกหากมีทิศ
ทางเปลี่ยนไปเรื่อย ๆ ถึงแม้จะช้ามาก
ก็ตาม

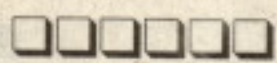
หลังจากที่ชั้นหินส่วนพื้นมหา
สมุทรเย็นตัวลงเป็นชั้นแข็ง ทิศทางของ
สภาพความเป็นแม่เหล็กก็จะคงอยู่เช่น
นั้นตลอดไป

ดังนั้นโดยการตรวจอายุของพื้น
มหาสมุทรและตรวจรอบทิศทางสภาพ
ความเป็นแม่เหล็กของพื้นมหาสมุทร ณ
ตำแหน่งต่าง ๆ นักวิทยาศาสตร์ก็ทราบ
สภาพและตำแหน่งของพื้นมหาสมุทรใน
อดีตได้

จากการตรวจทิศทางสภาพความ
เป็นแม่เหล็กของพื้นมหาสมุทร ปรากฏ
ผลสรุปออกมาเมื่อปี พ.ศ. 2499 สอด
คล้องกับทฤษฎีของเวเจเนอร์ว่า ในอดีต
ตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ของทวีปต่าง ๆ
ของโลก มิได้อยู่ ณ ตำแหน่งปัจจุบัน
นั่นคือ มีการเคลื่อนที่ของทวีปต่าง ๆ
จริง

อีก 12 ปีต่อมา (พ.ศ. 2511)
การสำรวจท้องมหาสมุทรโดยเรือวิจัยอเม
ริกัน ชื่อ โกลมาร์ แชลเลนเจอร์
(GLOMAR CHALLENGER)
ก็ได้ข้อมูลเพิ่มเติมมากมายเกี่ยวกับสภาพ
ท้องมหาสมุทร และสภาพใต้ท้องมหา
สมุทรลึกลงไปอีกถึง 3 ไมล์ครึ่ง (โดย
การเจาะสำรวจลงไปใต้พื้นมหาสมุทรลง

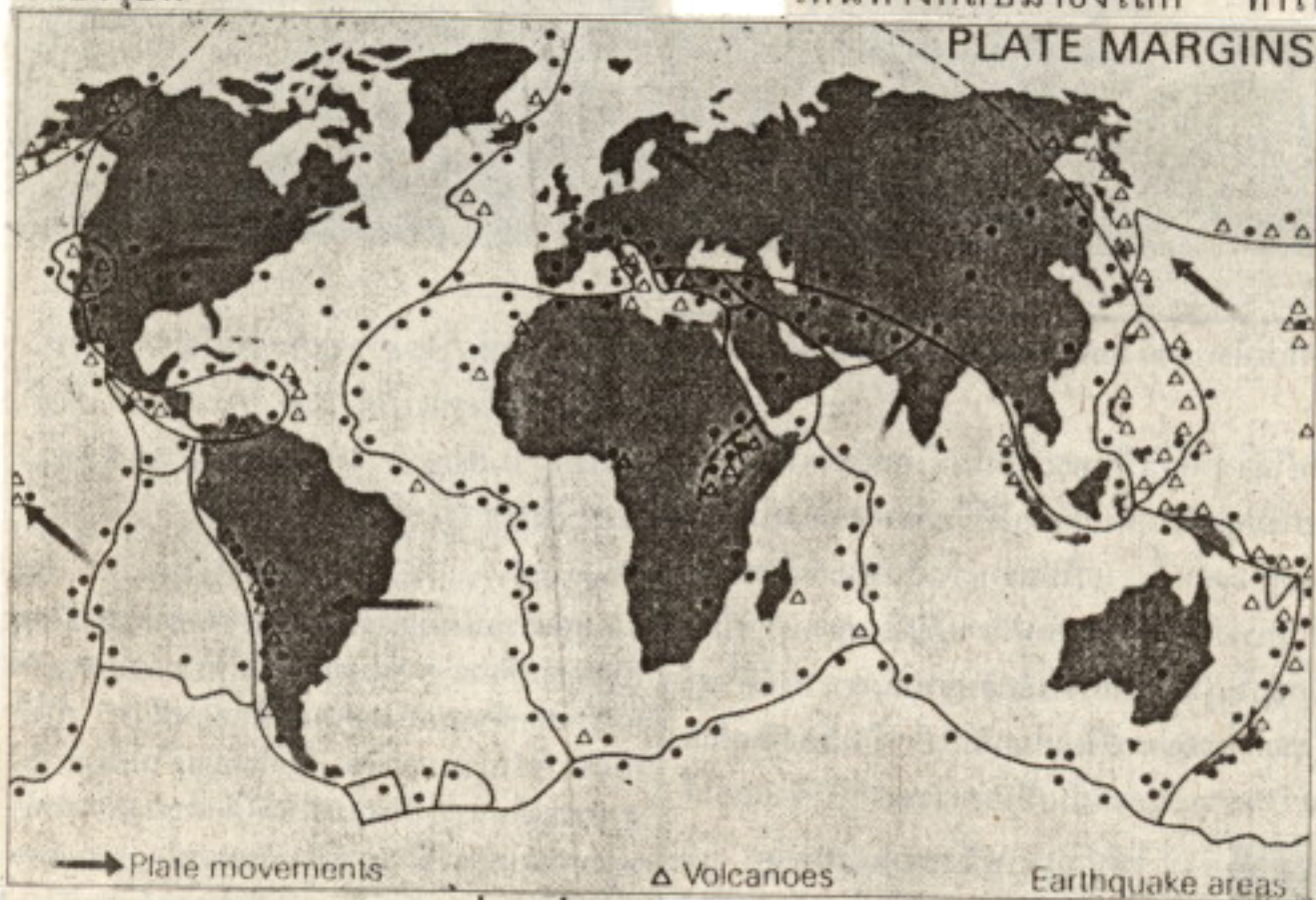
ไปอีก 3 1/2 ไมล์) ทำให้นักวิทยาศาสตร์ทราบสภาพและความเปลี่ยนแปลงของผิวโลก ย้อนไปไกลในอดีตเป็นร้อย ๆ ล้านปี แต่ก็ยังสามารถมองไปไกลในอนาคตอีกด้วยว่า สภาพผิวโลกจะเป็นอย่างไรต่อไป



จากข้อมูลใหม่ทั้งหมด หลังการเสนอทฤษฎีทวีปเลื่อนไหลโดยเวเจเนอร์ เป็นครั้งแรกประมาณครึ่งศตวรรษ นักวิทยาศาสตร์โดยทั่ว ๆ ไปก็กลับใจ รับหลักการใหญ่ทฤษฎีของเวเจเนอร์ว่า ในอดีตโลกมีทวีปอยู่เพียงทวีปเดียว ต่อมาจึงแยกออกเป็นทวีปต่าง ๆ รวมเจ็ดทวีปในปัจจุบัน

ในการอาศัยคลื่นวิทยุจาก ควอซาร์ ช่วยหาอัตราการเคลื่อนที่ของทวีป นักวิทยาศาสตร์ใช้กล้องโทรทรรศน์วิทยุ ส่งไปที่ควอซาร์ดวงหนึ่ง แล้วจับความแตกต่าง ๆ ของเวลาที่สัญญาณวิทยุจากควอซาร์เดินทางมาถึงกล้องโทรทรรศน์วิทยุทั้งสอง จากนี้ก็สามารถคำนวณหาระยะทางการเคลื่อนที่แม้แต่เพียงเล็กน้อย ดังเช่นการเคลื่อนที่ของทวีปที่เรากำลังสนใจได้

สำหรับวิธีอาศัย แสงเลเซอร์กับดาวเทียม นั้น นักวิทยาศาสตร์ยิงแสงเลเซอร์ไปยังดาวเทียมในอวกาศ แล้วจับช่วงเวลาแสงเลเซอร์ใช้ในการเดินทางกลับมายังโลก ทำให้ทราบ



สำหรับอัตราการเคลื่อนที่ของทวีปต่าง ๆ นั้นวัดได้ค่อนข้างยาก เพราะช้ามาก แต่เทคนิคและวิธีการวัดก็ดีขึ้นเรื่อย ๆ ตั้งแต่วิธีง่าย ๆ วัดตรง ๆ จนกระทั่งวิธีอาศัยเทคโนโลยีทางด้านวิทยาศาสตร์อวกาศเข้าช่วย คืออาศัยคลื่นวิทยุจากควอซาร์ (QUASAR) และอาศัยการยิงแสงเลเซอร์ไปยังดาวเทียมในอวกาศ

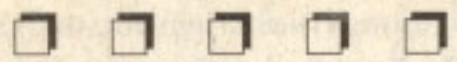
ควอซาร์เป็นวัตถุคล้ายดาว มีขนาดเล็ก แต่มีพลังงานสูงมาก นักดาราศาสตร์เชื่อว่าอยู่ไกลจากโลกออกไปมาก ที่พบแล้ว อยู่ห่างไกลจากโลกออกไปสองพันล้านปีแสง ถึงกว่าหนึ่งหมื่นล้านปีแสง

อัตราการเคลื่อนที่ของทวีปได้อย่างแม่นยำ

ข้อสรุปอัตราการเคลื่อนที่ของทวีปต่าง ๆ เท่าที่ทราบกันในปัจจุบันคือ ตั้งแต่ครั้งนิวตอปปีถึงหกนิวตอปปี เช่น ทวีปอเมริกาเหนือและทวีปยุโรป กำลังเคลื่อนตัวแยกจากกันด้วยอัตรา 0.6 นิวตอปปี ทวีปออสเตรเลียกำลังเคลื่อนที่เข้าหาเกาะฮาวายในอัตรา 2.7 นิวตอปปี

มาถึงปัจจุบันนี้ นักวิทยาศาสตร์รุ่นต่อ ๆ มา ได้ปรับปรุงแก้ไข ทฤษฎีของเวเจเนอร์ เพื่อให้ถูกต้องยิ่งขึ้น สิ่งที่เปลี่ยนไปที่สำคัญคือ ช่วงเวลาที่โลก

เริ่มเกิดมีทวีปมากกว่าหนึ่งทวีป และ
รายละเอียดการเปลี่ยนแปลงของผิว
โลก ตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน



ตามหลักฐานข้อมูลและหลัก
การทางวิทยาศาสตร์ที่ดีที่สุดเท่าที่มีอยู่ใน
ปัจจุบัน สภาพผิวโลกส่วนเป็นทวีป
และมหาสมุทรตั้งแต่อดีตเมื่อแผ่นดิน
ทั้งหมดของโลกรวมกันอยู่เป็นผืน
แผ่นดินเดียวกัน จนกระทั่งแยกเป็น
เจ็ดทวีปในปัจจุบัน ผ่านระยะขั้นตอน



สภาพการเคลื่อนที่ของทวีปตั้งแต่
อดีตเมื่อ 200 ปีก่อนถึงปัจจุบัน

การเปลี่ยนแปลงดังต่อไปนี้

เริ่มต้นเมื่อประมาณ 200 ล้าน
ปีมาแล้ว โลกมีทวีปอยู่เพียงทวีป
เดียว เป็นซูเปอร์ทวีปชื่อ "แพงเกีย"
(PANGAEA) ตามที่ตั้งโดยเวเจเนอร์

ต่อมาเมื่อประมาณ 180 ล้านปี
(มิใช่ 50 ล้านปีดังที่เวเจเนอร์ได้กล่าว
แนะไว้) ซูเปอร์ทวีปเดียวนี้ก็แบ่งเป็น
สองส่วนหรือสองทวีป ชื่อ "ลอเรเชีย"
(LAURASIA) และ "กอนด์วานา
แลนด์" (GONDWANA LAND)
แล้วก็เริ่มแยกห่างออกจากกันไป
เรื่อย ๆ

เวลาผ่านไปอีกหลายสิบล้านปี
ทวีปใหญ่ลอเรเชียและกอนด์วานา
แลนด์ก็แบ่งแยกออกไปอีก จนกระทั่ง
ในที่สุด ส่วนที่เป็นแผ่นดินโผล่พื้น
ผิวน้ำ มีด้วยกันทั้งหมดเจ็ดส่วนใหญ่
ซึ่งก็คือเจ็ดทวีปในปัจจุบัน

มาถึงขณะนี้ ทวีปของโลกทั้ง
เจ็ดทวีป และมหาสมุทรทั้งหมดของ
โลก อยู่บนแผ่นหินหนาระหว่าง 96
กิโลเมตรถึง 144 กิโลเมตร แผ่นใหญ่
รวมด้วยกันทั้งหมดหกแผ่น และแผ่น
ที่เล็กลงมาอีกหลายแผ่น

แผ่นหินใหญ่หกแผ่นนั้น มีชื่อ
เรียกว่า แผ่นอเมริกา แผ่นแอฟริกา
แผ่นแอนตาร์กติกา แผ่นยูเรเชีย แผ่น
อินเดีย และแผ่นแปซิฟิก

แผ่นอเมริกา รองรับทวีปอเมริกา
เหนือ ทวีปอเมริกาใต้ และพื้นน้ำครึ่ง
ซีกตะวันตกของมหาสมุทรแอตแลนติก

แผ่นแอฟริกา รองรับทวีป
แอฟริกา และพื้นน้ำรอบ ๆ ทวีป
แอฟริกา

แผ่นแอนตาร์กติกา รองรับ
ทวีปแอนตาร์กติกา และพื้นน้ำโดยรอบ

แผ่นยูเรเชีย รองรับทวีปยุโรป
ทวีปเอเชีย และพื้นน้ำใกล้เคียง

แผ่นอินเดีย รองรับประเทศ
อินเดีย ทวีปออสเตรเลีย และพื้นน้ำ
ระหว่างประเทศอินเดียบอกออสเตรเลีย

แผ่นแปซิฟิก รองรับมหาสมุทร
แปซิฟิก.

แผ่นหินรองรับทวีปทั้งเจ็ดนี้
มีการเคลื่อนที่อยู่ตลอดเวลา ตั้งแต่อดีต
เมื่อ 180 ล้านปีมาแล้ว จนกระทั่งถึง



สภาพของโลกปัจจุบันและในอนาคตอีก 50 ล้านปี ส่วนดำคือสภาพในอนาคต

แห่งเวลาของเราโดยปกติ (เพียงระหว่างครึ่งนิ้วถึงหกนิ้วต่อปีดังกล่าวไปแล้ว) แต่สำหรับโลกและช่วงเวลาอันยาวนาน การเคลื่อนที่ของแผ่นหินรองรับทวีปต่าง ๆ จึงเสมือนกับเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูง ทำให้สภาพภูมิศาสตร์ของผิวโลกเปลี่ยนไปอย่างมากมาย เพราะว่าทวีปแอฟริกาในอดีตเคยอยู่ที่ขั้วโลกใต้ ทวีปยุโรปตอนเหนือ อัลสกา และทะเลเหนือในอดีต เคยอยู่ในแถบเส้นศูนย์สูตร

ภูเขาสูงที่สุดในโลกคือหิมาลัย ก็เกิดมาจากการเคลื่อนที่ของแผ่นหินอินเดียพุ่งเข้าชนทวีปเอเชีย ด้วยอัตราความเร็วสูง (ในระดับธรณีวิทยา) คือ 24 กิโลเมตรต่อหนึ่งล้านปี

ขณะนี้ แผ่นหินรองรับทวีปและพื้นน้ำก็กำลังเคลื่อนที่อยู่ และนักวิทยาศาสตร์ก็สามารถจะบอกได้แล้วว่า ในอนาคตจะมีการเปลี่ยนแปลงใหญ่โตอย่างไรบ้าง เกิดขึ้นกับผิวโลก จะมีทวีปเกิดขึ้นใหม่อีกหรือไม่ และสำหรับคนไทยเราเอง ก็น่าสนใจมิใช่หรือว่า ในอนาคตประเทศไทยจะอยู่ที่ไหน

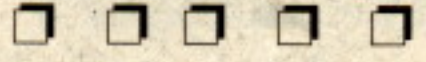
สำหรับอนาคตอีก 50 ล้านปีข้างหน้า นักวิทยาศาสตร์คาดว่า สภาพของผิวโลกจะเปลี่ยนไปดังนี้

ทวีปแอฟริกาจะแบ่งแยกออกเป็น 2 ทวีป

ทวีปอเมริกาเหนือและทวีปอเมริกาใต้ จะแยกออกจากกัน
ทวีปออสเตรเลียจะขยับขึ้นมาอยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตรมากขึ้น

มหาสมุทรแอตแลนติกจะมีขนาดโตขึ้น แต่มหาสมุทรแปซิฟิกจะเล็กลง

สำหรับประเทศไทยเรา จะขยับไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ใกล้เส้นศูนย์สูตรขึ้น แต่ขยับไปจากตำแหน่งปัจจุบันไม่มากนัก



เรื่องการเคลื่อนที่ของทวีป เป็นเรื่องที่ "รู้ไปก็เท่านั้น" หรือ "รู้ไปได้ประโยชน์" ?

คำตอบง่าย ๆ สั้น ๆ คือ "รู้ไปไม่ได้ประโยชน์"

ถึงแม้ว่าการเปลี่ยนแปลงนี้เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ยิ่งใหญ่เกินกว่าที่มนุษย์จะทำอะไรได้ เกินกำลังและสติปัญญาที่มนุษย์จะไปยุติการเปลี่ยนแปลงได้ แต่ความรู้-ความเข้าใจเรื่องนี้ก็เป็นประโยชน์แก่มนุษย์หลายประการ ที่สำคัญคือประโยชน์เกี่ยวกับปรากฏการณ์แผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด แหล่งทรัพยากรธรรมชาติจำพวกน้ำมัน แก๊สธรรมชาติ ถ่านหิน แหล่งแร่ และยังช่วย

เดือนอันตรายจากการทดลองระเบิดนิวเคลียร์ใต้ดินและได้น้ำอีกด้วยว่า อาจก่อให้เกิดภัยพิบัติร้ายแรงอย่างที่คาดไม่ถึงกันเลยทีเดียว

แผ่นดินไหวเป็นปรากฏการณ์ความหายนะของธรรมชาติ ที่สร้างความเสียหายต่อชีวิตมนุษย์และทรัพย์สินอย่างร้ายแรง เป็นที่หวาดกลัวในหัวใจของผู้คนที่อาศัยอยู่ในแถบที่เคยมีแผ่นดินไหวเกิดขึ้นบ่อย ๆ จำนวนผู้เสียชีวิตจากภัยแผ่นดินไหวที่ร้ายแรงสูงอย่างไม่น่าเชื่อ เช่น แผ่นดินไหวที่เซินสี ประเทศจีน เมื่อวันที่ 24 มกราคม พ.ศ. 2099 มีคนเสียชีวิตถึง 830,000 คน ดังนั้น การทราบสาเหตุและการทำนายแผ่นดินไหวล่วงหน้าย่อมเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง

มาถึงขณะนี้ การทำนายแผ่นดินไหวล่วงหน้ายังไม่สามารถทำได้ อย่างแม่นยำ แต่ในเรื่องของสาเหตุนั้น นักวิทยาศาสตร์ได้ประสบความสำเร็จอย่างมาก ซึ่งปรากฏว่า เป็นผลโดยตรงจากทฤษฎีการเคลื่อนที่ของทวีป และทำให้นักวิทยาศาสตร์สามารถบอกได้ว่า แหล่งที่จะเกิดแผ่นดินไหวบ่อย ๆ นั้น อยู่ที่ไหนบ้าง และที่ไหนบนผิวโลก จึงจะปลอดภัยจากแผ่นดินไหว

เบียดกัน เสียดสีกัน ชนกันและแยกออกจากกัน ในสภาพปัจจุบัน แถบที่เกิดแผ่นดินไหวบ่อยที่สุดของโลก มีอยู่สองแถบ คือ แถบรอบแปซิฟิก (CIRCUM-PACIFIC BELT) และ แถบอัลไพด์ (ALPIDE DELT)

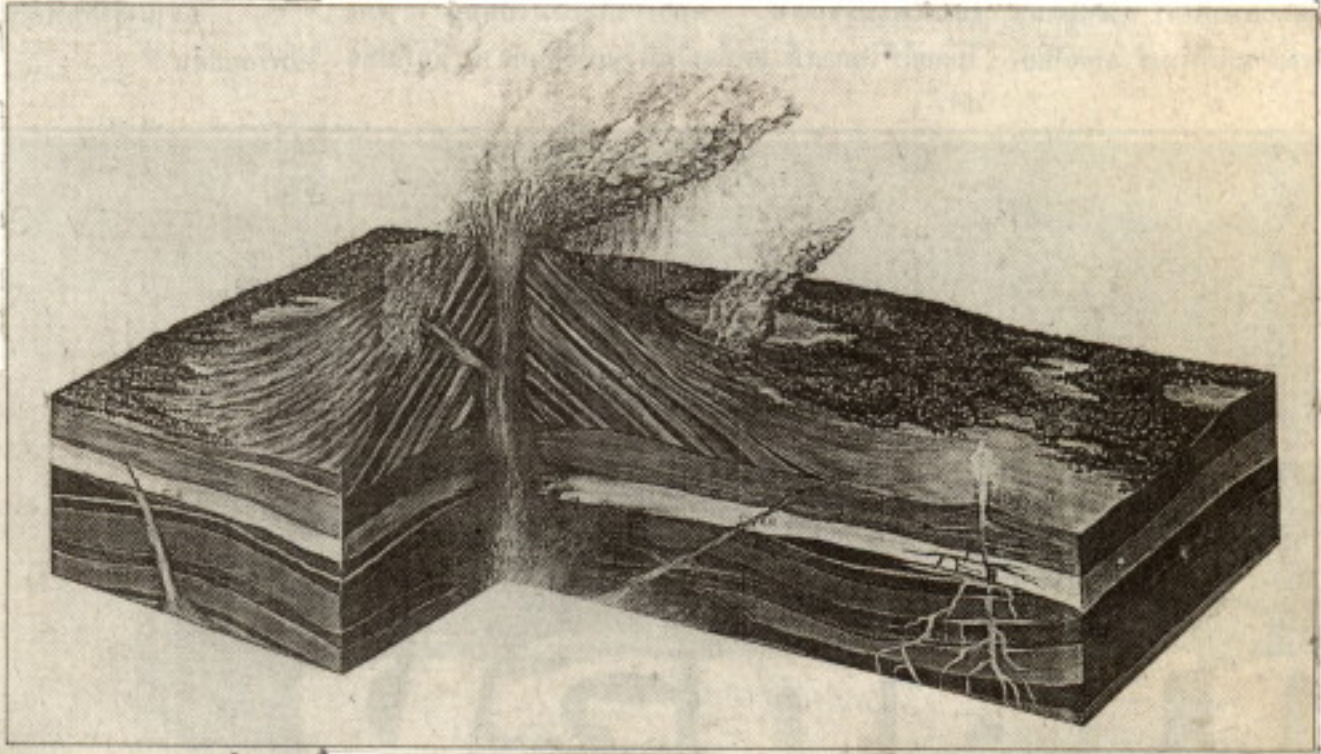
แถบรอบแปซิฟิก เป็นแถบยาวตั้งแต่ฝั่งตะวันออกของทวีปออสเตรเลีย ผ่านอินโดนีเซีย ประเทศจีน เลียบฝั่งตะวันตกของทวีปอเมริกาเหนือ ไปสิ้นสุดที่ตอนล่างของทวีปอเมริกาใต้

แถบอัลไพด์ เริ่มต้นจากประเทศพม่าตัดผ่านประเทศจีน ทวีปยุโรปตอนใต้ และทวีปแอฟริกาตอนเหนือ

แผ่นดินไหวครั้งใหญ่ของโลกเกือบทั้งหมด เกิดในบริเวณรอบแถบที่กล่าวนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง แถบรอบแปซิฟิกเกิดแผ่นดินไหวมากที่สุด ประมาณร้อยละ 75 ของแผ่นดินไหวทั้งหมดทีเดียว

นอกเหนือไปจากแหล่งแผ่นดินไหวสองแหล่งนี้แล้ว อีกแหล่งหนึ่งที่เกิดแผ่นดินไหวบ่อยเช่นกัน แต่ไม่สร้างความเสียหายให้กับชีวิตมนุษย์และทรัพย์สิน เพราะเกิดอยู่ใต้มหาสมุทร นั่นคือ แถบแนวภูเขาใต้น้ำกลางมหาสมุทรแอตแลนติก แถบแนวภูเขาใต้น้ำนี้ เกิดจากการเคลื่อนที่ออกจากกันของแผ่นดินใหญ่รองรับทวีปสองแผ่น ทำให้หินร้อนใต้น้ำทะลักขึ้นมาจากภายในโลกเกิดเป็นแนวภูเขานั้นเอง

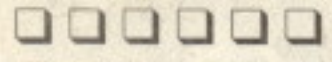
สำหรับประเทศไทยเรา โชคดีที่ไม่อยู่ในแถบเกิดแผ่นดินไหว จึงไม่มีแผ่นดิน



□□□□□
จากการเคลื่อนที่ของทวีป นักวิทยาศาสตร์อธิบายว่า แผ่นดินไหวเป็นผลจากการเคลื่อนที่ของแผ่นดินใหญ่รองรับทวีปนั่นเอง บริเวณที่จะเกิดแผ่นดินไหวบ่อย ๆ คือ ตามแถบ หรือแนวบริเวณขอบนอกของแผ่นดินที่

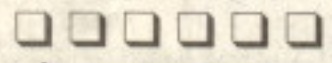
ไหวถึงขั้นรุนแรง เป็นอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สิน แต่ก็มีสิทธิได้ "รู้สึก" แผ่นดินไหวเช่นกัน เพราะประเทศไทยก็มีได้อยู่ห่างไกล

จากแหล่งแผ่นดินไหว คือประเทศพม่าและ
จีนไกลสุดกู่ แผ่นดินไหวที่เกิดขึ้นในประเทศ
ไทย จึงเป็นแผ่นดินไหวในระดับเล็ก เกิดอยู่
ไม่นานก็พอทำให้คนไทยได้ตื่นตื่นฮือฮากัน



สำหรับเรื่องภูเขาไฟ ก็เช่นเดียวกับ
เรื่องของแผ่นดินไหว นั่นคือ ภูเขาไฟของโลก
ส่วนใหญ่ จะอยู่ในแถบแนวสามแถบที่เกิด
แผ่นดินไหวมาก คือ แถบรอบแปซิฟิก
แถบอัลไพด์ และแถบแนวภูเขาไฟน้ำกลาง
มหาสมุทรแอตแลนติก

มาถึงปัจจุบันนี้ ทั่วโลกมีภูเขาไฟที่
กำลังคุอยู่ประมาณ 600 ลูก และภูเขาไฟที่
ดับไปแล้วประมาณ 10,000 ลูก

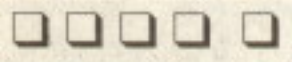


ในเรื่องแหล่งทรัพยากรสำคัญของ
โลก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง แหล่งเชื้อเพลิง
ประเภทน้ำมันแก๊สและถ่านหิน กับแหล่งแร่
บางชนิด ทฤษฎีการเคลื่อนที่ของทวีปช่วย
อธิบายได้ว่า ทำไมจึงมีแหล่งน้ำมันใหญ่ใน
อลาสกา และทะเลเหนือ ทำไมจึงมีแหล่ง
ถ่านหินใหญ่ในยุโรปตอนเหนือ...

เพราะเชื้อเพลิงเหล่านี้ น่าจะเกิดขึ้น
ได้มาก เฉพาะในแถบใกล้เส้นศูนย์สูตรเท่านั้น
ความจริงก็ถูกต้องเช่นนั้น บรรดา
น้ำมันและถ่านหินในอลาสกา ทะเลเหนือ
และยุโรปตอนเหนือ มีกำเนิดเริ่มต้นตั้งแต่
สมัยโบราณเป็นร้อย ๆ ล้านปีมาแล้ว ตั้งแต่
แถบเหล่านั้น ยังอยู่ในเขตร้อนของโลกแล้ว
ต่อมา จึงเคลื่อนที่ไปอยู่ในตำแหน่งปัจจุบัน
ดังกล่าวไปแล้ว

สำหรับแหล่งแร่บางชนิด ทฤษฎี
การเคลื่อนที่ของทวีปก็ได้ช่วยงานสำรวจหา
แหล่งทรัพยากรแร่ธาตุของโลก ช่วยชี้แนะว่า
จะพบแหล่งแร่ธาตุชนิดใด อยู่ที่ไหนบ้าง โดย
เฉพาะอย่างยิ่ง แหล่งแร่ธาตุตามแนวขอบ
นอกของแผ่นหินใหญ่รองรับทวีป และพื้นที่
ระหว่างแผ่นหินใหญ่ ซึ่งเคลื่อนที่แยกออก
จากกัน ทำให้แร่ธาตุร้อนจากภายในพื้นโลก

ทะลักขึ้นมาสู่ผิวโลก
ได้



ประโยชน์
สุดท้ายจากความรู้
เรื่องการเคลื่อนที่ของ

ทวีปที่น่าสนใจ คือ
การเดือนอันตราย
จากการทดลอง
ระเบิดนิวเคลียร์ใต้
ดินและใต้น้ำ

ในเมื่อสภาพของเปลือกโลกชั้นนอก
สุดได้ส่วนเป็นทวีปและพื้นน้ำ มีลักษณะเป็น
แผ่นหินใหญ่ซึ่งไม่อยู่นิ่ง และจึงมีรอยแยก
ระหว่างแผ่นหินบริเวณที่เป็นรอยแยกระหว่าง
แผ่นหิน จึงค่อนข้างจะไวต่อแรงสั่นสะเทือน
ระดับใหญ่ ดังเช่น แรงสั่นสะเทือนจากระเบิด
นิวเคลียร์

ดังนั้น จึงเป็นที่ชัดเจนว่า ถ้ามนุษย์
เราไม่ต้องการจะไปเพิ่มความไวและความ
รุนแรงบริเวณรอยแยกของเปลือกโลกที่เป็น
ชั้นหินใหญ่ ก็ไม่ควรไปทดลองระเบิด
นิวเคลียร์ใต้ดินหรือใต้น้ำ ในแถบที่พร้อมจะ
เกิดการเคลื่อนไหวรุนแรงอยู่แล้วนี่

นั่นคือ ถ้าไม่อย่างทำให้รอยแยก
ของโลกแยกจากกันเร็วกว่าปกติ และรุนแรง
กว่าปกติ ก็จงอย่าไปทดลองระเบิดนิวเคลียร์
ในแถบเหล่านี้...

แต่ถ้าจะให้ดีกว่า มนุษย์เราก็ไม่
ควรจะทำทดลองระเบิดนิวเคลียร์เลยโดย
เด็ดขาด ไม่ว่าที่ไหนก็ตาม เพราะเปลือก
โลกของเราบางและเปราะบางมาก.