

โลกและการเปลี่ยนแปลง

เว็บไซต์นายร้อยไทย {www.thaicadet.org}

1. โลกเกิดขึ้นได้อย่างไร

ปัญหาที่ว่าโลกเรานี้มาจากไหน หรือเกิดขึ้นได้อย่างไรนั้น ได้รับความสนใจจากนักวิทยาศาสตร์มาเป็นเวลานานแล้ว ผลจากการศึกษาพบว่าโลกเป็นสมาชิกหนึ่งของระบบสุริยะ โดยมีดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลางของระบบสุริยะ

ทฤษฎีเกี่ยวกับการกำเนิดของระบบสุริยะนั้นมีมากมาย เช่น

พ.ศ. 2339 คานท์ และลาพาส ได้เสนอทฤษฎีเกี่ยวกับการเกิดระบบสุริยะไว้โดยเขาเชื่อว่าดวงอาทิตย์ ดาวเคราะห์และสิ่งต่าง ๆ ในระบบสุริยะมีกำเนิดมาจากกลุ่มแก๊สที่ร้อนจัดและหมุนอยู่ แรงเหวี่ยงจากการหมุนทำให้เกิดเป็นลักษณะวงแหวนหมุนกระจายออกจากจุดศูนย์กลาง ต่อมาบริเวณศูนย์กลางของวงแหวนก็กลายเป็นดวงอาทิตย์ ส่วนกลุ่มแก๊สในแต่ละวงแหวนก็จะรวมตัวกันแล้วหดตัวกลายเป็นดาวเคราะห์และสิ่งอื่น ๆ ในระบบสุริยะ ซึ่งรวมทั้งโลกที่เราอาศัยอยู่นี้ด้วย

พ.ศ. 2444 เจมส์ ยินส์ ได้เสนอไว้ว่า มีดาวฤกษ์ขนาดใหญ่เคลื่อนที่เข้าใกล้ดวงอาทิตย์ แรงดึงดูดระหว่างดวงอาทิตย์และดาวฤกษ์ทำให้มวลบางส่วนของดาวฤกษ์และดวงอาทิตย์หลุดออกมา มวลที่หลุดออกมานี้กลายเป็นดาวเคราะห์ต่าง ๆ รวมทั้งโลกและวัตถุอื่น ๆ ในระบบสุริยะ

พ.ศ. 2493 เฟรด ฮอยล์ และฮานส์ อัลเพน ได้เสนอทฤษฎีโดยอาศัยแนวคิดของลาพาส และหลักฐานจากการศึกษาปรากฏการณ์ท้องฟ้าเพิ่มเติมซึ่งสรุปความได้ว่า มีดวงอาทิตย์เกิดขึ้นก่อนจากการรวมตัวของกลุ่มแก๊สและฝุ่นละออง ต่อมาดวงอาทิตย์ที่เกิดใหม่นี้เริ่มมีแสงสว่าง และยังคงมีกลุ่มแก๊สและฝุ่นละอองห้อมล้อมอยู่โดยหมุนไปรอบ ๆ ดวงอาทิตย์ กลุ่มแก๊สและฝุ่นละอองเหล่านี้ถูกดึงดูดให้อัดแน่นขึ้น และรวมตัวเป็นก้อนขนาดใหญ่ขึ้นจน กลายเป็นก้อนวัตถุขนาดใหญ่ขึ้นจนกลายเป็นก้อนวัตถุขนาดใหญ่โคจรรอบดวงอาทิตย์ ซึ่งก็คือดาวเคราะห์นั่นเอง

2. ส่วนประกอบของโลก

โลกอายุประมาณ 4,500 ล้านปี ลักษณะรูปร่างเป็นทรงกลมคล้ายกับส้ม มีเส้นผ่าศูนย์กลางในแนวตั้งจากขั้วโลกเหนือถึงขั้วโลกใต้สั้นกว่าเส้นผ่าศูนย์กลางในแนวนอนอยู่เล็กน้อย (วัดจากขั้วโลกเหนือ-ขั้วโลกใต้ประมาณ 12,711 กิโลเมตร และวัดจากตะวันออกระหว่างขั้วโลกประมาณ 12,755 กิโลเมตร) โลกประกอบด้วยชั้นต่าง ๆ ดังนี้

1. เปลือกโลก (Crust) คือส่วนที่อยู่ชั้นนอกสุดของโลก มีทั้งส่วนที่เป็นแผ่นดิน (ภาคพื้นทวีป) และน้ำ (ภาคพื้นสมุทร) ที่มองเห็นอยู่ภายนอกกับส่วนที่เป็นหินแข็งฝังลึกลงไป ใต้ผิวดินและผิวน้ำ เปลือกโลกนี้มีความหนาประมาณ 6-35 กิโลเมตร เปลือกโลกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

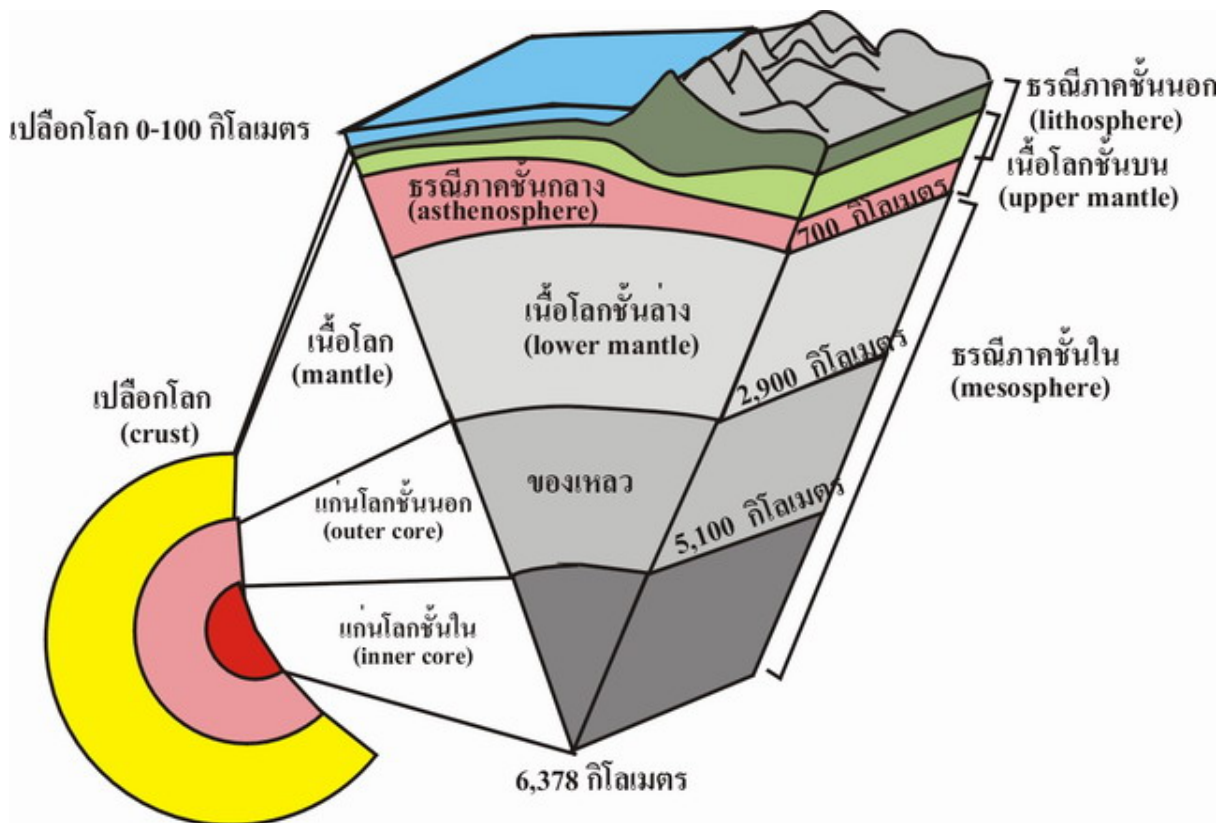
1.1 เปลือกโลกส่วนบน เป็นเปลือกโลกส่วนภาคพื้นทวีป ความหนาไม่เกิน 3 - 7 กิโลเมตร ประกอบด้วย หินไซอัล (Sial) ซึ่งเป็นหินแกรนิต มีสารประกอบพวกซิลิกา (Silica) และอะลูมินา (Alumina)

1.2 เปลือกโลกส่วนล่าง เป็นเปลือกโลกส่วนใต้มหาสมุทร มีความหนาไม่เกิน 35 กิโลเมตร ประกอบด้วยหินไซมา (Sima) ซึ่งเป็นหินบะซอลต์ มีสารประกอบพวกซิลิกา (silica) และแมกนีเซีย (magnesia)

2. แมนเทิล (Mantle) คือส่วนที่อยู่ถัดลงไปจากเปลือกโลกหนาประมาณ 3000 กิโลเมตร บางส่วนของชั้นนี้มีหินเหลวหนืดและร้อนจัดประกอบด้วยธาตุต่าง ๆ เช่น ซิลิคอน เหล็ก อะลูมิเนียม หลอม ละลายปนกันอยู่ภายใต้ความดันและอุณหภูมิสูงมาก

3. แก่นโลก (Core) คือส่วนที่อยู่ชั้นในสุดของโลก มีความหนาประมาณ 3,440 กิโลเมตร แก่นโลกแบ่งเป็น 2 ชั้น คือ

3.1 แก่นโลกชั้นนอก (Outer Core) อยู่ลึกจากผิวโลกประมาณระหว่าง 2,900 – 5,000 กิโลเมตร ชั้นนี้ประกอบด้วยของเหลวร้อนจำพวกเหล็กและนิกเกิล นอกจากนี้ยังเป็นชั้นที่มีลักษณะเป็นของเหลวเคลื่อนที่ได้ส่งผลให้เกิดสนามแม่เหล็กนั่นเอง



3.2 แก่นโลกชั้นใน (Inner Core) อยู่ลึกจากผิวโลกถึงศูนย์กลางโลกประมาณ 5,000 กิโลเมตร ชั้นนี้มีความกดดันและมีอุณหภูมิสูงทำให้อนุภาคของเหล็กและนิกเกิลถูกอัดแน่นจนเป็นของแข็ง

3. สถานะของสสารในโลก

กรณีตัวอย่างเช่น มีคนยืนเกาะกันไว้ โดยสมมติให้แต่ละคนเปรียบเสมือนแต่ละอนุภาคของสสาร ซึ่งเมื่ออนุภาคของสสารอยู่กันอย่างหนาแน่น หรือเทียบได้กับขณะที่คนโอบไหล่กัน จะเห็นว่าอนุภาคจะเคลื่อนตัวเองได้ยาก แต่ถ้าอนุภาคของสสารอยู่กันอย่างหลวม ๆ หรือเมื่อคนจับมือกัน ก็จะเคลื่อนตัวเองได้ง่าย

นอกจากนี้สสารที่แต่ละอนุภาคอยู่รวมกันอย่างหนาแน่นก็就会被ทำให้เปลี่ยนรูปร่างไปได้ยากกว่าสสารที่แต่ละอนุภาคอยู่กันอย่างหลวม ๆ อีกด้วย

ของแข็ง ของเหลว และแก๊สก็มีลักษณะการอยู่รวมกันของอนุภาคคล้ายกับที่กล่าวมา คือของแข็งจะมีอนุภาคอยู่กันอย่างหนาแน่น อนุภาคของของเหลวจะอยู่กันอย่างหลวม ๆ ของเหลวจึงเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ตามภาชนะที่ใส่ ส่วนอนุภาคของแก๊สนั้นก็จะอยู่กันอย่างกระจัดกระจายและเคลื่อนไปมาได้โดยอิสระ จึงทำให้แก๊สฟุ้งกระจายได้เต็มภาชนะ

สสารสามารถเปลี่ยนสถานะได้เมื่ออยู่ในภาวะแวดล้อมที่เหมาะสม เช่น น้ำแข็งเมื่อได้รับความร้อนเพียงพอก็สามารถเปลี่ยนสถานะเป็นน้ำได้ และในทำนองเดียวกันเราก็สามารถต้มน้ำให้เดือดกลายเป็นไอน้ำได้

สสารต่าง ๆ สามารถเปลี่ยนสถานะได้และเราสามารถนำความรู้เรื่องการเปลี่ยนสถานะของสสารมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้หลายอย่าง เช่น การนำแท่งเหล็กมาหล่อหลอมแล้วเทลงในแม่พิมพ์ทำให้ได้ภาชนะเหล็กหล่อ มีรูปร่างตามต้องการ การนำแก้วมาหลอมเหลวแล้วเป่าให้เป็นรูปต่าง ๆ นอกจากนี้ เรายังสามารถสร้าง

เครื่องมือและเครื่องใช้ต่าง ๆ ตลอดจนเครื่องมืออำนวยความสะดวกอีกมากมาย

มนุษย์ได้พยายามศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับลักษณะโครงสร้าง และองค์ประกอบของสสารมาเป็นเวลานานแล้ว ในที่สุด จอห์น ดอลตัน นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษได้เสนอแนวคิดที่ว่า ถ้าแบ่งสสารออกเป็นหน่วยย่อยที่สุด โดยแต่ละหน่วยยังคงสมบัติเดิมของสสารไว้ เรียกหน่วยย่อยที่สุดนี้ว่า “อะตอม”

ถ้านำสารชนิดหนึ่งมาศึกษาสมบัติของแต่ละอะตอมแล้ว หากปรากฏว่าอะตอมทั้งหมดของสารเป็นชนิดเดียวกันก็เรียกสารดังกล่าวนี้ว่า “ธาตุ”

เนื่องจากธาตุมีหลายชนิด จอห์น ดอลตัน จึงเสนอให้มีการใช้รูปภาพเป็นสัญลักษณ์แทนชื่อธาตุ ต่อมา นักวิทยาศาสตร์ได้ค้นพบธาตุใหม่ ๆ ขึ้นเป็นจำนวนมาก การใช้รูปภาพจึงไม่สะดวก ดังนั้น จากอบ เบอร์ซีเลียส นักวิทยาศาสตร์ ชาวสวีเดน ได้เสนอใช้ตัวอักษรแทนชื่อธาตุและเป็นที่ยอมรับกันจนถึงทุกวันนี้

โดยทั่วไปอะตอมจะไม่อยู่ตามลำพัง แต่จะรวมตัวกันอยู่กับอะตอมอื่นอย่างมีระบบ ถ้าอะตอมของธาตุชนิดเดียวกันมาเกาะอยู่รวมกัน ก็จะเกิดเป็นโมเลกุลของธาตุ เช่น โมเลกุลของออกซิเจน ประกอบด้วย อะตอมของธาตุต่างชนิดกันมาเกาะอยู่ด้วยกันก็จะเกิดเป็นโมเลกุลของสารประกอบ เช่น โมเลกุลของคาร์บอนไดออกไซด์ ประกอบด้วยอะตอมของธาตุคาร์บอน 1 อะตอม และอะตอมของธาตุออกซิเจน 2 อะตอม

4. แม่เหล็กและแม่เหล็กโลก

โดยทั่วไปแม่เหล็กมี 2 ขั้วคือขั้วเหนือ (ขั้ว N) และขั้วใต้ (ขั้ว S) เมื่อนำแม่เหล็กผูกห้อยในแนวตั้งโดยปล่อยให้แกว่งหรือหมุนได้อย่างอิสระ จะพบว่า แม่เหล็กหยุดนิ่งจะวางตัวในแนวทิศเหนือและทิศใต้เสมอ จึงเรียกขั้วแม่เหล็กที่ชี้ไปทางทิศเหนือว่าขั้วเหนือ และขั้ว

ที่ชี้ไปที่ศิได้ว่าชี้ไว้ได้ และยังพบอีกว่า ชั่วแม่เหล็กชนิดเดียวกันจะผลักกัน แต่ชั่วแม่เหล็กต่างชนิดกันจะดูดกัน

การที่แม่เหล็กวางขั้วอยู่ในแนวทิศเหนือและทิศใต้เสมือนนี้เอง มนุษย์จึงใช้แม่เหล็กมาทำเข็มทิศซึ่งเป็นอุปกรณ์ช่วยในการเดินทาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเดินทางโดยเรือเดินทะเลและเครื่องบินนั้นมีความจำเป็นที่ต้องใช้เข็มทิศเป็นอย่างยิ่ง ทั้งนี้เพราะบางครั้งความเร็วของกระแสลมและลมมีผลทำให้ยานพาหนะที่ใช้เดินทางเปลี่ยนทิศทางไปได้ จึงต้องใช้เข็มทิศเป็นอุปกรณ์ส่วนหนึ่งเพื่อช่วยในการหาตำแหน่งและทิศทางของจุดหมายปลายทางอยู่เสมอ

นอกจากนี้ แม่เหล็กยังสามารถส่งอำนาจแม่เหล็กออกไปรอบ ๆ แม่เหล็ก ซึ่งอำนาจแม่เหล็กนี้สามารถทำให้ผงตะไบเหล็กเรียงตัวเป็นเส้นได้ จึงกล่าวได้ว่าบริเวณรอบ ๆ แม่เหล็กที่สามารถส่งอำนาจแม่เหล็กไปถึงนั้นเรียกว่า “สนามแม่เหล็ก”

ตอนนี้เราได้ทราบมาแล้วว่า เมื่อวางเข็มทิศไว้บนโต๊ะ ขั้วเหนือของแม่เหล็กที่ใช้ทำเข็มทิศจะชี้ไปทางทิศเหนือ หรือเมื่อนำแม่เหล็กมาแขวนตรงกลางให้หมุนได้คล่องในแนวราบ เมื่อแม่เหล็กหยุดนิ่งแล้ว แม่เหล็กจะวางตัวอยู่ในแนวทิศเหนือ-ใต้ โดยขั้วเหนือของแม่เหล็กจะชี้ไปทางทิศเหนือเสมอ จากปรากฏการณ์ต่าง ๆ นักวิทยาศาสตร์เชื่อว่าที่บริเวณขั้วโลกทั้งสองมีสมบัติเป็นขั้วแม่เหล็ก

นักวิทยาศาสตร์พบว่าบริเวณที่อยู่ใต้ผิวโลกใกล้ขั้วโลกเหนือจะมีสมบัติเป็นขั้วแม่เหล็กชนิดขั้วใต้ ส่วนบริเวณที่อยู่ใต้ผิวโลกใกล้ขั้วโลกใต้ก็แสดงสมบัติเป็นขั้วแม่เหล็กชนิดขั้วเหนือ ขั้วแม่เหล็กทั้งสองขั้วนี้ทำให้โลกมีสนามแม่เหล็กล้อมรอบ หรือกล่าวได้ว่าโลกมีสนามแม่เหล็กโลกห่อหุ้มอยู่โดยรอบนั่นเอง

นอกจากมนุษย์จะใช้ประโยชน์ของสนามแม่เหล็กโลกเพื่อช่วยในการหาทิศแล้ว สนามแม่เหล็กโลกยังทำให้แรงแบบชนิด เช่น แรงแม่เหล็กที่มีสมบัติเป็นแม่เหล็กตามธรรมชาติได้ สนามแม่เหล็กโลก

และแม่เหล็กที่เกิดตามธรรมชาตินี้ มีส่วนช่วยให้มนุษย์ประดิษฐ์แม่เหล็กขึ้นเองได้ และใช้แม่เหล็กที่ผลิตขึ้นเองได้นี้เป็นชิ้นส่วนสำคัญในการสร้างอุปกรณ์ผลิตกระแสไฟฟ้า นอกจากนี้สนามแม่เหล็กยังช่วยป้องกันและควบคุมรังสีบางชนิดที่มีอยู่ในอวกาศให้เข้าสู่โลกในปริมาณที่พอเหมาะและไม่ทำให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก

5. มนุษย์ทำให้เปลือกโลกเปลี่ยนแปลงได้อย่างไร

ในชีวิตประจำวันมนุษย์มีความจำเป็นต้องใช้ดิน หิน และแร่ธาตุต่าง ๆ มากมายเพื่อการก่อสร้างและสร้างผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ มนุษย์จึงต้องค้นหาและขุดดิน หิน และแร่ธาตุดังกล่าวซึ่งมีอยู่ในเปลือกโลกขึ้นมาใช้ประโยชน์การก่อสร้างสิ่งก่อสร้างขนาดใหญ่ เช่น เขื่อน ถนน อาคาร อุโมงค์ นั้นในบางแห่งมีความจำเป็น ต้องปรับพื้นที่ที่จะสร้างอาคารนั้น ๆ อาจต้องมีการขุดเจาะลงไปในชั้นดิน หิน เพื่อวางระบบฐานรากของสิ่งก่อสร้าง บางครั้งมีการระเบิดภูเขาเพื่อเอาหินมาสร้างถนน สร้างอุโมงค์ ซึ่งใช้สำหรับการขนส่งและสื่อสาร ทั้งหมดนี้ล้วนแล้วแต่มีส่วนทำให้เปลือกโลกเปลี่ยนแปลงทั้งสิ้น

6. ธรรมชาติทำให้เปลือกโลกเปลี่ยนแปลงได้อย่างไร

เมื่อประมาณ พ.ศ. 2163 อัลเฟรด เวเจเนอร์ ได้สันนิษฐานว่า ถ้าย้อนอดีตไปอีกประมาณ 50 ล้านปี ผิวโลกส่วนที่เป็นแผ่นดินซึ่งโผล่ขึ้นมาจากผิวน้ำนั้นมีเพียงส่วนเดียวเป็นทวีปใหม่ทวีปเดียวเท่านั้น

จากข้อมูลในปัจจุบันจะเห็นว่า ทวีปต่าง ๆ อยู่กระจายไปตามส่วนต่าง ๆ ของโลก โดยมีมหาสมุทรและทะเลคั่นอยู่ระหว่างทวีป นอกจากนี้ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าในระยะต่อ ๆ มา พบว่าทวีปทั้งหลายที่มนุษย์อาศัยอยู่นี้มีได้นิ่งอยู่กับที่ แต่สามารถเคลื่อนที่ได้

นักธรณีวิทยาได้ศึกษาและพบว่าสิ่งต่าง ๆ ที่ประกอบกันเป็นเปลือกโลกนั้นมิได้อยู่รวมติดกันเป็น

แผ่นเดียวกันโดยตลอด แต่มีรอยแยกอยู่ทั่วไป รอยแยกเหล่านี้ส่วนใหญ่จะอยู่ลึกลงไปจากผิวโลก จึงทำให้สามารถแบ่งเปลือกโลกออกเป็นแผ่น ๆ เรียกแต่ละแผ่นว่าแผ่นเปลือกโลก ซึ่งแผ่นเปลือกโลกจะประกอบด้วยแผ่นเปลือกโลกขนาดใหญ่ 6 แผ่นด้วยกันคือ

1. **แผ่นยูเรเชีย** เป็นแผ่นเปลือกโลกที่รองรับทวีปเอเชียและทวีปยุโรป และพื้นน้ำบริเวณใกล้เคียง
2. **แผ่นอเมริกา** เป็นแผ่นเปลือกโลกที่รองรับทวีปอเมริกาเหนือ ทวีปอเมริกาใต้ และพื้นน้ำครึ่งซีกตะวันตกของมหาสมุทรแอตแลนติก
3. **แผ่นแปซิฟิก** เป็นแผ่นเปลือกโลกที่รองรับมหาสมุทรแปซิฟิก
4. **แผ่นออสเตรเลีย** เป็นแผ่นเปลือกโลกที่รองรับทวีปออสเตรเลีย ประเทศอินเดีย และพื้นน้ำระหว่างประเทศออสเตรเลียกับประเทศอินเดีย
5. **แผ่นแอนตาร์กติก** เป็นแผ่นเปลือกโลกที่รองรับทวีปแอนตาร์กติก และพื้นน้ำโดยรอบ

6. แผ่นแอฟริกา เป็นแผ่นเปลือกโลกที่รองรับทวีปแอฟริกา และพื้นน้ำรอบ ๆ ทวีปนี้

นอกจากนี้ยังมีแผ่นเปลือกโลกขนาดเล็กอีกด้วย เช่น แผ่นฟิลิปปินส์ เป็นต้น

7. การเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก

แนวความคิดเรื่องการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก เกิดจากการที่หินหนืดซึ่งอยู่ในชั้นแมนเทิลได้รับความร้อนจากแก่นโลก หินหนืดจึงไหลสวน การเคลื่อนที่ของหินหนืดเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้แผ่นเปลือกโลกเคลื่อนที่ได้ ประกอบกับแผ่นเปลือกโลกที่อยู่ใต้มหาสมุทรมีความหนา น้อยกว่าแผ่นเปลือกโลกส่วนที่เป็นทวีป ทำให้หินหนืดในชั้นแมนเทิลจึงสามารถแทรกตัวขึ้นมาตามรอยแยกระหว่างแผ่นเปลือกโลกที่อยู่ใต้มหาสมุทรได้ง่ายกว่า หินหนืดในชั้นแมนเทิลจึงทำหน้าที่เป็นตัวดันและพุงให้แผ่นเปลือกโลกใต้มหาสมุทรเคลื่อนที่และขยายตัวแยกออกจากกัน

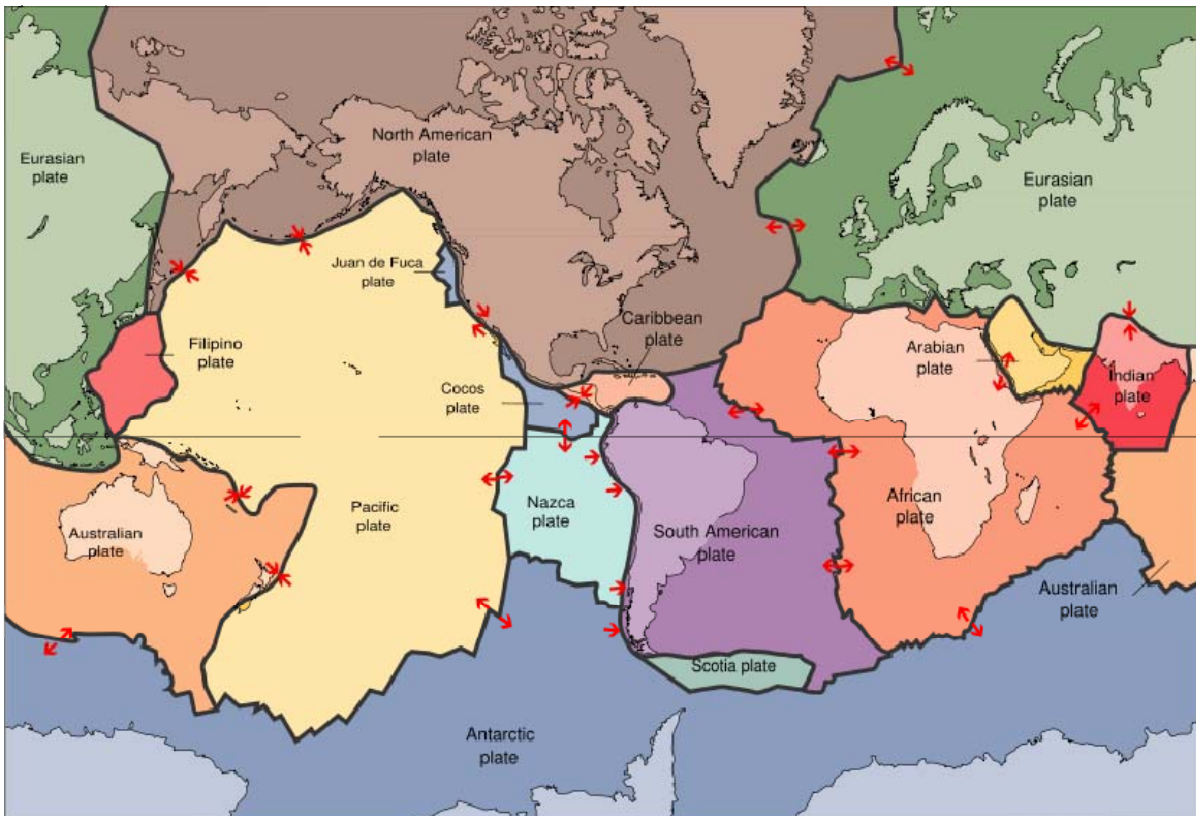


Photo from : <http://www.thaispaceweather.com/IHY/Earth/images/con3.png>

นักธรณีวิทยาพบว่าที่บริเวณรอยต่อระหว่างแผ่นเปลือกโลกที่อยู่ใต้มหาสมุทรแอตแลนติกนั้น มีแนวหินเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา แนวหินใหม่ที่เกิดขึ้นจากหินหนืดที่อยู่ใต้เปลือกโลกดันขึ้นมาที่บริเวณรอยต่อนี้ แนวหินใหม่เหล่านี้พบว่ามีอายุน้อยกว่าหินปูนที่อยู่บนทวีปที่อยู่รอบมหาสมุทรแอตแลนติกมาก นอกจากนี้ยังพบว่าการที่หินหนืดดันขึ้นมาตามรอยต่อนี้เองทำให้แผ่นดินของทวีปอเมริกากับทวีปยุโรป และทวีปแอฟริกาห่างมากขึ้นตลอดเวลา เมื่อแผ่นเปลือกโลกใต้มหาสมุทรเคลื่อนที่ออกไปมากยิ่งขึ้น ขอบอีกด้านหนึ่งจะเข้าไปชนและมุดตัวเข้าไปสู่ใต้แผ่นเปลือกโลก และมีแรงดันมหาศาลเกิดขึ้นตามบริเวณที่จรดกันนี้

นักธรณีวิทยาศึกษาพบว่า แผ่นเปลือกโลกทั้งปวงเคลื่อนที่อยู่ตลอดเวลาด้วยอัตราเร็วที่ต่ำมาก บางแผ่นเคลื่อนที่เข้าชนอีกแผ่นหนึ่ง เช่น แผ่นออสเตรเลียเคลื่อนที่เข้าชนแผ่นยูเรเชีย เกิดการเปลี่ยนแปลงคือแผ่นออสเตรเลียมุดตัวเข้าสู่แผ่นยูเรเชียและมุดหายไปในส่วนแมนเทิลของโลกที่มีความร้อนสูง จึงทำให้เกิดมีการหลอมตัวของหินเปลือกโลก นอกจากการชนกันของ ทั้งสองแผ่นนี้ยังผลให้เปลือกโลกบางส่วนถูกดันให้โค้งตัวขึ้นกลายเป็นภูเขาสูง เช่น บริเวณเทือกเขาหิมาลัย ซึ่งอยู่ทางตอนเหนือของประเทศอินเดีย

จากความรู้ที่นักวิทยาศาสตร์ได้พยายามศึกษาค้นคว้าทำให้เราทราบว่า แผ่นเปลือกโลกมีการเคลื่อนที่อยู่ตลอดเวลา และถ้าเราตัดภาพทวีปต่าง ๆ แล้วนำมาต่อกันก็จะเห็นว่าบางส่วนอาจปะติดปะต่อกันเข้าเกือบสนิท เช่น ชายฝั่งตะวันออกของทวีปอเมริกาใต้กับชายฝั่งตะวันตกของทวีปแอฟริกา หรือบางส่วนอาจต่อกันไม่สนิทนัก เช่น บริเวณชายฝั่งทวีปเอเชียตอนล่างกับส่วนบนของชายฝั่งทวีปออสเตรเลียและทวีปแอนตาร์กติกา อย่างไรก็ตาม อาจถือได้ว่าภาพที่เกิดจากการนำทวีปต่าง ๆ มาปะติดปะต่อกันนี้ให้แนวคิดที่สำคัญที่ทำให้เราได้ทราบว่า แผ่นเปลือกโลกทั้งหลายมีการเคลื่อนที่

8. การเกิดแผ่นดินไหว

ความร้อนจากแก่นโลกนอกจากจะทำให้แผ่นเปลือกโลกเคลื่อนที่ได้แล้ว ยังทำให้เปลือกโลกส่วนล่างขยายตัวได้มากกว่าผิวด้านบน ทั้งนี้เพราะผิวโลกมีอุณหภูมิต่ำกว่าแก่นโลกมาก นอกจากนี้บริเวณผิวโลกยังมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอยู่ตลอดเวลา สาเหตุดังกล่าวนี้ทำให้เปลือกโลกมีการขยายตัวและหดตัวไม่สม่ำเสมอ อิทธิพลนี้จะส่งผลกระทบต่อรอยแตกในชั้นหินและรอยต่อระหว่างแผ่นเปลือกโลกโดยตรง คือรอยต่อระหว่างแผ่นเปลือกโลกบางแห่งอาจแยกห่างออก บางแห่งเคลื่อนที่เข้าชนกัน การชนกันหรือแยกออกจากกันของเปลือกโลกอาจทำให้เปลือกโลกบางส่วนในบริเวณนั้นเกิดการเปลี่ยนแปลงโดยฉับพลัน เช่น เปลือกโลกเกิดการหลุดตัวหรือยุบตัวลง ทำให้เปลือกโลกบริเวณนั้นเกิดการกระทบกระเทือนหรือเคลื่อนที่ตามแนวระดับและจะส่งอิทธิพลของการกระทบกระเทือนหรือการเคลื่อนที่ตามแนวระดับนี้ออกไปยังบริเวณรอบ ๆ ในรูปของคลื่น เราเรียกการเปลี่ยนแปลงเปลือกโลกที่เกิดขึ้น ในลักษณะนี้ว่า “แผ่นดินไหว”

จากการศึกษาของนักธรณีวิทยาพบว่า บริเวณรอยต่อระหว่างแผ่นเปลือกโลกนั้นมีโอกาสเกิดแผ่นดินไหวมากกว่าบริเวณอื่น ๆ ทั้งนี้เพราะแผ่นเปลือกโลกเคลื่อนที่อยู่ตลอดเวลา บริเวณรอยต่อจึงมีโอกาสเกิดการกระทบกระเทือนได้ง่ายและถ้าการกระทบกระเทือนเกิดขึ้นอย่างรุนแรง จนเป็นเหตุให้เปลือกโลกบริเวณนั้นฉีกขาดตามแนวระดับหรือหลุดตัวลงอย่างรวดเร็วด้วยอิทธิพลของแรงดึงดูดของโลก ก็อาจทำให้อาคารบ้านเรือนและสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ พังทลายและได้รับความเสียหายได้

9. ภูเขาไฟ

หินหนืดที่อยู่ใต้เปลือกโลกนั้นมีอุณหภูมิและความดันสูงมาก หินหนืดจะถูกแรงดันอัดให้แทรกรอยแตกขึ้นสู่ผิวโลก โดยมีแรงปะทุหรือแรงระเบิดเกิดขึ้น

เรียกว่า “การเกิดภูเขาไฟ” ซึ่งแรงอัดที่ถูกปล่อยออกมา นั้นสามารถบ่งบอกถึงความรุนแรงในการระเบิดของภูเขาไฟ

หินหนืดที่พุ่งขึ้นมาจากการระเบิดของภูเขาไฟนี้ เรียกว่า “ลาวา” ซึ่งจะไหลลงสู่บริเวณที่อยู่ระดับต่ำกว่า และสร้างความเสียหายให้แก่มนุษย์ สิ่งมีชีวิต ตลอดจนสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมาก

นอกจากหินหนืดที่พุ่งออกมาจากปล่องภูเขาไฟแล้วยังมีสิ่งอื่นปะปนออกมาอีกมากมาย มีทั้งไอน้ำ ผุนละออง เศษหิน และแก๊สต่าง ๆ เช่น แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สไนโตรเจน เป็นต้น

แนวรอยต่อระหว่างแผ่นเปลือกโลก จะเป็นบริเวณที่มีโอกาสเกิดภูเขาไฟระเบิดมากกว่าบริเวณที่อยู่ถัดเข้าไปภายในแผ่นทวีป ทั้งนี้เพราะบริเวณรอยต่อนี้จะมีขอบทวีปส่วนหนึ่งมุดจมลงไปใต้แผ่นเปลือกโลกอีกแผ่นหนึ่ง ส่วนที่มุดลงไปนี้ จะหลอมเหลวเป็นหินหนืดที่มีอุณหภูมิและแรงดันสูงมาก จึงดันแทรกตัวขึ้นมาตามรอยแยกได้ง่ายกว่าบริเวณอื่น

อย่างไรก็ตามการเกิดภูเขาไฟก็มีโอกาสเกิดขึ้นในบริเวณที่ห่างจากรอยต่อระหว่างแผ่นเปลือกโลกได้เช่นกัน แต่มีโอกาสดังกล่าวเกิดขึ้นน้อย โดยอาศัยกระบวนการก่อตัวของภูเขาไฟที่อาจเกิดจากการที่หินหนืดดันขึ้นตามรอยแตกในชั้นหิน ซึ่งรอยแตกนี้อยู่ห่างจากแนวรอยต่อระหว่างแผ่นเปลือกโลก

นักธรณีวิทยาพบหลักฐานที่แสดงว่าบริเวณจังหวัดลำปางและบุรีรัมย์ เป็นบริเวณที่หินหนืดดันแทรกขึ้นมาตามรอยแตกของชั้นหินและมีเพียงบางแห่งเกิดปะทุแบบภูเขาไฟแต่ไม่รุนแรง และประมาณว่าการระเบิดของภูเขาไฟในบริเวณนั้นเกิดขึ้น เมื่อล้านปีมาแล้ว

นอกจากนี้นักธรณีวิทยายังสังเกตพบมาก่อนที่ภูเขาไฟจะระเบิดมักมีแผ่นดินไหวเกิดขึ้นก่อน ทั้งนี้เพราะเปลือกโลกบริเวณนั้นอาจมีจุดอ่อน เช่น อาจมีรอยแตกหรือรอยแยกของชั้นหิน ซึ่งร่องรอยเหล่านี้เมื่อได้รับแรงดันจากหินหนืดดันขึ้นบริเวณนั้นจึงเคลื่อนได้ และ

ภายหลังจากที่ภูเขาไฟระเบิดแล้วก็มีแผ่นดินไหวเกิดขึ้นเช่นเดียวกัน ซึ่งเกิดจากการปรับตัวระหว่างหินหนืดกับชั้นหินบริเวณข้างเคียง

10. ภูเขา

ภูเขาเกิดขึ้นได้หลายกระบวนการ ซึ่งแต่ละกระบวนการใช้เวลาานมาก ภูเขาบางแห่งเกิดขึ้นจากการเคลื่อนที่ชนกันของแผ่นเปลือกโลก เช่น ภูเขาหิมาลัยซึ่งอยู่บริเวณตอนเหนือของประเทศอินเดียเกิดขึ้นจากการชนกันของแผ่นออสเตรเลียกับแผ่นยูเรเชีย เป็นต้น

นักวิทยาศาสตร์สันนิษฐานว่าภูเขาอาจเกิดจากกระบวนการอีกหลายอย่างดังนี้

1. การยกตัวขึ้นของพื้นทวีปซึ่งได้รับแรงดันจากหินหนืด โดยกระบวนการยกตัวขึ้นของพื้นทวีปมีหลายขั้นตอนซึ่งแต่ละขั้นใช้เวลาานมาก
2. การดันของหินหนืดที่ใต้ผิวโลกและเย็นตัวเสียก่อนที่จะไหลออกมา เช่น การเกิดภูเขาหินแกรนิตทางทิศตะวันตกของภาคกลาง
3. การที่เปลือกโลกถูกแรงบีบอัดจนโค้งงอ เช่น การเกิดเทือกเขาภูพานในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
4. การที่ผิวโลกมีความทนทานต่อการกร่อนไม่เท่ากัน ส่วนที่ไม่แข็งจะถูกกัดกร่อนทำลายไป ส่วนที่แข็งยังคงอยู่

11. การกร่อน

การไหลของกระแสในแม่น้ำลำธารเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เปลือกโลกเปลี่ยนแปลงได้ ซึ่งกระแสจะกัดเซาะริมฝั่งน้ำให้พังทลายลง และพัดพาเอาตะกอนหรือเศษหิน ดิน ทรายให้หลุดออกและเคลื่อนที่ไป เราเรียกกระบวนการที่ทำให้เปลือกโลกหลุดไปนี้ว่า “การกร่อน”

การทับถมของตะกอนที่เกิดจากการกร่อนโดยกระแสจะถูกรับถมเป็นชั้น ๆ โดยมีลักษณะต่าง ๆ กันไปตามลักษณะพื้นที่ที่กระแสน้ำพัดผ่านไป เช่น เมื่อ

กระแสไหลจากภูเขาสูงสู่ที่ราบที่มีความกว้างกว่าร่องน้ำ เดิมมาก ๆ จะทำให้ความเร็วของกระแสน้ำลดลง จนไม่สามารถพัดพาเศษหิน ดิน ทราย ต่อไปได้ ตะกอนจะทับถมแผ่นกระจายออกเป็นเนินตะกอนรูปต่าง ๆ

การไหลของกระแสน้ำออกสู่ทะเลนั้น กระแสน้ำบริเวณปากแม่น้ำจะไหลช้าลงทำให้มีตะกอนมาทับถมสะสมอยู่ตลอดเวลาทำให้ท้องพื้นน้ำมีระดับสูงขึ้นน้ำก็ยิ่งไหลช้าลง การตกตะกอนอาจมีมากจนสูงพ้นระดับน้ำกลายเป็นแผ่นดินแผ่กระจายออกตรงปากน้ำ พื้นแผ่นดินนี้จะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนเป็นบริเวณกว้างต่อเนื่องกัน ซึ่งเรียกว่า ดินดอนสามเหลี่ยม

นอกจากนี้ กระบวนการกร่อนอาจเกิดจากก๊าซก็ได้ เพราะในบรรยากาศมีก๊าซบางชนิดปะปนอยู่ เช่น ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เมื่อน้ำฝนละลายแก๊สดังกล่าวจะทำให้ น้ำฝนมีสภาพเป็นกรดสามารถกัดกร่อนหินให้เกิดการผุพังได้

บางครั้งการผุพังยังก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ซึ่งเราสามารถพบเห็นได้ในบางท้องถิ่นของประเทศไทย เช่น เมื่อฝนตกบริเวณภูเขา น้ำฝนจะละลายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศทำให้น้ำฝนมีสภาพเป็นกรดคาร์บอนิก เมื่อกรดนี้ไหลซึมตามรอยร้าวของหิน โดยเฉพาะหินปูนก็จะละลายหรือทำปฏิกิริยากับแคลเซียมคาร์บอเนตในหินปูน ได้สารละลายแคลเซียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต เมื่อสารละลายนี้ซึมลงทางเพดานถ้ำแล้ว น้ำระเหยไปหมดจะเหลือตะกอนปูน เกาะสะสมอยู่นาน ๆ ไปตะกอนปูนจะแข็งตัวเกิด “หินย้อย” ที่เพดานถ้ำ แต่ถ้าสารละลายนี้หยดลงบนพื้นถ้ำ และน้ำระเหยไป จนเหลือตะกอนปูนเกาะสะสมอยู่เมื่อเวลาผ่านไปนาน ๆ ก็จะแข็งตัวเป็น “หินงอก”

การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิก็เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการกร่อนโดยทำให้หินขยายและหดตัว ถ้าการขยายตัวของเนื้อหินชั้นในกับผิวนอกไม่เท่ากันอาจทำให้หินเกิดการแตกร้าวได้ โดยเฉพาะที่ผิวนอกของหินมักจะแตกเป็นชิ้นเล็ก ๆ ยิ่งพื้นที่ผิวนอกของก้อนหินมีมาก

การแตกของผิวก็ยังมีมากด้วย ในบริเวณที่มีอากาศหนาวจัดในบางเวลานั้นน้ำที่ขังอยู่ในรอยแตกในโพรงของก้อนหินจะแข็งตัวและออกแรงดันหิน จนทำให้หินเกิดการแตกร้าวได้

เนื่องจากโลกมีแรงโน้มถ่วงซึ่งพยายามดึงดูดสิ่งต่าง ๆ ให้ตกสู่ที่ต่ำหรือตกสู่พื้นโลกตลอดเวลา ดังนั้นส่วนต่าง ๆ ของเปลือกโลกจึงถูกโลกดึงดูดอยู่ตลอดเวลา แรงดึงดูดของโลกจึงเป็นสาเหตุหนึ่งซึ่งช่วยทำให้เปลือกโลกเกิดการกร่อนขึ้น นอกจากนี้ในบริเวณที่มีอากาศหนาวจัด เช่น บริเวณที่อยู่ใกล้แถบขั้วโลก น้ำในแม่น้ำลำธารก็จะแข็งตัว ลำธารในบางแห่งที่อยู่ระหว่างหุบเขาก็จะมีหิมะสะสมตัวกันมากขึ้นจนกลายเป็นมวลน้ำแข็งขนาดใหญ่ และมีน้ำหนักมากซึ่งเรียกกันว่า “ธารน้ำแข็ง” แรงดึงดูดของโลกจะพยายามดึงธารน้ำแข็งให้เคลื่อนที่ลงสู่ที่ต่ำ

เมื่อธารน้ำแข็งเคลื่อนที่ ทำให้เกิดการบด การกระแทกและการขีดสีกับหินที่ธารน้ำแข็งเคลื่อนที่ผ่านไปจึงทำให้เปลือกโลกเกิดการกร่อนได้ นอกจากนี้ในสภาพภูมิอากาศบางแห่ง เช่น บริเวณที่ราบสูง ทะเลทราย ภูเขาสูง ซึ่งได้รับอิทธิพลจากกระแสลมที่พัดผ่านบริเวณเหล่านี้ อยู่เป็นประจำนั้น กระแสลมก็จะทำให้เปลือกโลกเกิดการกร่อนได้อีกทางหนึ่งด้วย

12. ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก

เปลือกโลกเปลี่ยนแปลงด้วยอิทธิพลของธรรมชาติและมนุษย์ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงบางลักษณะเป็นไปอย่างช้า ๆ ใช้เวลานานนับปีจึงจะสังเกตเห็นสิ่งเปลี่ยนแปลง เช่น การเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก ในขณะที่การเปลี่ยนแปลงบางอย่างเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว เช่น การเกิดแผ่นดินไหว ดังนั้นสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ย่อมได้รับอิทธิพลจากการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ทั้งทางตรงและทางอ้อม กล่าวคือ เมื่อภูมิประเทศเปลี่ยนแปลงไป เช่น เมื่อเกิดแผ่นดินไหวอย่างรุนแรง เกิดภูเขาไฟระเบิด

ผิวโลกบางส่วนอาจแยกตัวออก เกิดการถล่มถลายและยุบตัวลง ทำให้อาคารบ้านเรือนสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ ได้รับความเสียหาย เป็นเหตุให้มนุษย์และสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ ต้องเสียชีวิตเป็นจำนวนมาก

ในส่วนที่เกี่ยวกับการกระทำของมนุษย์โดยตรงนั้น มนุษย์สามารถทำให้เปลือกโลกมีการเปลี่ยนแปลงได้ในขณะเดียวกัน มนุษย์ก็พยายามศึกษาและทำความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติเท่าที่จะทำได้ ดังจะเห็นได้จากความพยายามที่จะใช้เทคโนโลยีในการศึกษารวบรวมข้อมูลเพื่อทำนายการเกิดแผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด เพื่อเป็นการป้องกันอันตรายในด้านต่าง ๆ

สำหรับประเทศไทยนั้นเมื่อพิจารณาตำแหน่งที่ตั้งจะเห็นว่า ประเทศไทยตั้งอยู่ไม่ห่างจากแนวรอยต่อระหว่างแผ่นเปลือกโลกมากนัก และแผ่นยูเรเชียที่รองรับประเทศไทยนั้นก็ได้รับแรงดันจาก แผ่นออสเตรเลียอยู่ตลอดเวลา และถ้าพิจารณาลักษณะพื้นที่ของประเทศไทยจะพบว่าภาคเหนือพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นภูเขา ที่ราบสูงมีอยู่มากทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนภาคกลางจะเป็นที่ราบลุ่ม พื้นที่ทางภาคใต้จะเป็นทั้งภูเขาและที่ราบตามชายฝั่งทะเลและมีฝนตกชุกเกือบตลอดปี เมื่อกล่าวโดยรวม ๆ แล้ว ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อนชื้น และมีแม่น้ำลำคลองปรากฏอยู่ทั่วไป ดังนั้น บริเวณต่าง ๆ ของประเทศไทยจึงได้รับอิทธิพลจากการกร่อนโดยกระแสน้ำเป็นส่วนใหญ่

อย่างไรก็ตามผลการศึกษาทางธรณีวิทยาบอกให้เราทราบว่า โลกกำลังเปลี่ยนแปลงไปทุกขณะ ถึงแม้ว่าบริเวณบางแห่ง จะอยู่ห่างจากแนวรอยต่อระหว่างแผ่นเปลือกโลก แต่ก็มิได้หมายความว่าบริเวณนั้นจะปลอดภัยจากแผ่นดินไหว และภูเขาไฟระเบิดตลอดไป ทั้งนี้เพราะแนวรอยต่อระหว่างแผ่นเปลือกโลกอาจเปลี่ยนแปลงไปอีก เช่น บริเวณแห่งหนึ่งซึ่งอยู่ห่างจากรอยต่อระหว่างแผ่นเปลือกโลก เมื่อเวลาผ่านไปอาจเกิดแนวรอยต่อระหว่างแผ่นเปลือกโลกขึ้นใหม่ และผ่านเข้าไปใกล้บริเวณนั้นก็ได้

นอกจากนี้มนุษย์ยังเป็นผู้ทำลายความสมดุลทางธรรมชาติ เช่น การตัดไม้ทำลายป่า ซึ่งเป็นการทำให้เปลือกโลกเปลี่ยนแปลง ก่อให้เกิดความเดือดร้อนแก่มนุษย์เอง และสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นเราทุกคนจึงจำเป็นต้องศึกษาและทำความเข้าใจกับกระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกอยู่ตลอดเวลา เพื่อจะได้เตรียมพร้อมที่จะรับการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกที่จะเกิดขึ้นในอนาคต