

ใบความรู้ที่ 7 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพที่ส่งผลต่อทรัพยากรธรรมชาติ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพที่ส่งผลต่อทรัพยากรธรรมชาติของพื้นที่ในประเทศไทยและภูมิภาคต่าง ๆ ของโลก ซึ่งได้รับอิทธิพลจากปัจจัยทางภูมิศาสตร์ได้ (K)
2. เลือกใช้เครื่องมือทางภูมิศาสตร์ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพที่ส่งผลต่อทรัพยากรธรรมชาติของพื้นที่ในประเทศไทยและภูมิภาคต่าง ๆ ของโลก ซึ่งได้รับอิทธิพลจากปัจจัยทางภูมิศาสตร์ได้ (P)
3. สนใจศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพที่ส่งผลต่อทรัพยากรธรรมชาติของพื้นที่ในประเทศไทยและภูมิภาคต่าง ๆ ของโลก ซึ่งได้รับอิทธิพลจากปัจจัยทางภูมิศาสตร์เพิ่มมากขึ้น (A)

การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพที่ส่งผลต่อทรัพยากรธรรมชาติ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเนื่องจากการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิผิวโลก เป็นปัญหาสำคัญ และมีแนวโน้มทวีความรุนแรงขึ้นในแต่ละพื้นที่ รวมถึงส่งผลกระทบต่อไปทั่วโลก เช่น เกิดคลื่นความร้อนเพิ่มขึ้นในพื้นที่ส่วนใหญ่ของทวีปยุโรป เอเชีย และออสเตรเลีย เกิดฝนหรือหิมะตกหนัก ถี่ และรุนแรงยิ่งขึ้นในทวีปอเมริกาเหนือ และยุโรป การแปรปรวนของฤดูกาลยังก่อให้เกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติที่รุนแรงมากขึ้นเรื่อย ๆ นอกจากนี้ ยังส่งผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติ ผลผลิตทางการเกษตร กระทบต่อความมั่นคงทางอาหาร และเศรษฐกิจโดยรวม

1. การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพที่ส่งผลต่อทรัพยากรน้ำ

อุณหภูมิผิวโลกที่สูงขึ้นทำให้แผ่นน้ำแข็งและธารน้ำแข็งทั่วโลกละลายลงอย่างรวดเร็วมีการคาดการณ์ว่าระดับน้ำทะเลจะเพิ่มสูงขึ้นถึง 90 เซนติเมตร ในอีกไม่ถึงร้อยปี และหากอุณหภูมิยังคงเพิ่มสูงขึ้น แผ่นน้ำแข็งที่กรีนแลนด์และแอนตาร์กติกาจะละลายจนหมด และจะทำให้ระดับน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้นหลายเมตร การเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ มีผลกระทบที่รุนแรงมากต่อทรัพยากรน้ำทั่วโลกเนื่องจากความสัมพันธ์ที่เป็นอยู่ระหว่างภูมิอากาศและวัฏจักรของน้ำ การเพิ่มอุณหภูมิของโลกจะเพิ่มอัตราการระเหย และนำไปสู่การเพิ่มปริมาณฝนและหิมะ มีผลทำให้ปริมาณน้ำจืดเพิ่มมากขึ้น ในขณะที่เดียวกันความแห้งแล้งเกิดขึ้นบ่อยครั้ง หรือการตกของหิมะมากขึ้นในพื้นที่เขตหนาว รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงของกระแสน้ำ ในมหาสมุทรแปซิฟิก หากลมค้าตะวันออกเฉียงเหนือที่แรงขึ้นจะทำให้ทวีปเอเชียมีฝนตกมากขึ้น เรียกว่า “ลานีญา” แต่ถ้าลมค้าตะวันออกเฉียงเหนือที่อ่อนกำลังลงจะทำให้ทวีปเอเชียมีฝนตกน้อยลง

อ่อนลงทำให้กระแสน้ำอุ่นไหลใกล้ชายฝั่งทวีปอเมริกาใต้มากขึ้น ทำให้ทวีปเอเชียเกิดความแห้งแล้ง เรียกว่า “เอลนีโญ”



ภาพที่ 1 ปรากฏการณ์เอลนีโญทำให้โรคร้อนขึ้น

ที่มา: มุลนิธิสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย (2562)

2. การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพที่ส่งผลต่อทรัพยากรดิน

ดินเกิดขึ้นตามธรรมชาติจากการสลายตัวของหินและแร่ และการสลายตัวของสารอินทรีย์ วัตถุประสงค์กำเนิด ดินสลายตัวจากหินและแร่ ส่วนสารอินทรีย์สลายตัวได้ฮิวมัส จากนั้นวัตถุประสงค์กำเนิดดินผสมกับฮิวมัสโดยมีพืชและสัตว์ช่วยให้กลายเป็นดิน ขั้นตอนของกระบวนการสร้างดินมี 2 ขั้นตอน คือ กระบวนการสลายตัว คือ กระบวนการสลายตัวผุพังของหิน แร่ ซากพืช ซากสัตว์ ได้วัตถุประสงค์กำเนิดดิน และฮิวมัส ตามลำดับ และกระบวนการสร้างดิน คือ กระบวนการผสมคลุกเคล้า ระหว่างวัตถุประสงค์กำเนิดดินกับฮิวมัส โดยมีพืชและสัตว์ต่าง ๆ ช่วย และบางครั้งเหตุการณ์ทางธรรมชาติ เช่น ลม ฝน ก็ช่วยทำให้เกิดดินได้ดินมีองค์ประกอบหลายประการที่ทำให้วัตถุประสงค์กำเนิดดินพัฒนากลายเป็นดินขึ้นมา ดินบางชนิดจะมีกระบวนการเกิดอยู่กับที่แต่บางชนิดจะเกิดจากกระบวนการเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปตกตะกอนทับถมอยู่อีกที่หนึ่ง ดินเกิดขึ้นได้ขึ้นอยู่กับปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการกำเนิดดังนี้

2.1 วัตถุประสงค์กำเนิดดิน (parent material) ดินมีต้นกำเนิดหลัก คือ หิน เมื่อหินชนิดต่าง ๆ แตกออกมาแร่ธาตุที่อยู่ในเนื้อหินก็จะมีเปลี่ยนแปลง ทำให้คอลลอยด์ของแร่ธาตุต่าง ๆ มีขนาดเล็ก ดินที่เกิดขึ้นใหม่เนื้อของดินจะมีลักษณะคล้ายคลึงกับหินดานหรือวัตถุประสงค์กำเนิดดินมากที่สุด แต่เมื่อระยะเวลาในการพัฒนาดินยาวนานขึ้น ดินอาจจะเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพของภูมิอากาศหรือปัจจัยด้านอื่น ๆ ได้

2.2 ลักษณะภูมิประเทศ (landform) ลักษณะภูมิประเทศที่มีความลาดชันชันของดินที่ปรากฏอยู่จะบางมาก เพราะการชะพาของน้ำไหลกระทำได้สะดวก ในบริเวณที่ราบการไหลของน้ำจะช้าเป็นผลให้ การชะพาของดินทำได้ยาก ชั้นของดินจึงหนา บริเวณที่เป็นแอ่งหรือที่ลุ่มต่ำชั้นดินจะหนา เนื่องจากน้ำได้พัดพาเอาตะกอนจากบริเวณมาทับถมไว้

2.3 เวลา (time) เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกำเนิด และพัฒนาดินอย่างหนึ่งนับตั้งแต่การสลายตัวผู้พังมาจากวัตถุต้นกำเนิดดิน กว่าจะพัฒนาถึงขั้นสมบูรณ์ ต้องใช้เวลายาวนาน การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจะดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง ดินที่เกิดขึ้นในระยะเวลานั้น ๆ จะเป็นดินใหม่ อย่างไรก็ตาม การกำหนดระยะเวลาที่แน่นอนในการพัฒนาของดินถึงขั้นสมบูรณ์แบบ (maturity) เป็นเรื่องยากเพราะยังมีองค์ประกอบอื่นอีกหลายอย่างที่มาเกี่ยวข้อง ดินในเขตภูมิอากาศชุ่มชื้นและพื้นที่เป็นทรายกว่าจะพัฒนาถึงขั้นสมบูรณ์แบบ ต้องใช้เวลาประมาณ 100 - 200 ปี

2.4 ลักษณะภูมิอากาศ (climate) มีความสำคัญต่อการกำเนิดและพัฒนาของดินมากที่สุด องค์ประกอบทางภูมิอากาศที่เข้าไปเกี่ยวข้องกับดิน ได้แก่

1. ปริมาณฝน ความชื้นที่ได้รับจากน้ำฝนทำให้เกิดกระบวนการทางเคมี ซึ่งกระบวนการดังกล่าวทำให้หินและแร่ธาตุสลายตัวกลายเป็นดินได้ โดยง่าย ส่วนดินที่เกิดแล้วจะเปลี่ยนแปลงต่อไป

2. อุณหภูมิ เป็นองค์ประกอบทางภูมิอากาศที่มีอิทธิพลต่อการเกิดและพัฒนาดิน 2 ประการ คือ การเกิดปฏิกิริยาทางเคมีของดิน กล่าวคือ ในเขตภูมิอากาศร้อนการกระทำทางเคมีของดินจะมากกว่าในเขตภูมิอากาศอบอุ่นหรือเขตเย็น แต่จะไม่เกิดขึ้นเลยในเขตภูมิอากาศหนาวจัด ที่พื้นดินปกคลุมด้วยน้ำแข็ง การกระทำของแบคทีเรียจะอยู่ในอัตราที่สูงในดินที่มีอุณหภูมิสูงในเขตภูมิอากาศร้อนชั้นแบคทีเรียจะบริโภคซากพืช ซากสัตว์ ที่เน่าเปื่อยผู้พังอยู่ในดินเกือบหมด จึงทำให้เหลือปริมาณซุยอินทรีย์ในดินอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ส่วนเขตภูมิอากาศอบอุ่นแบคทีเรียจะลดน้อยลงจึงทำให้ซากพืช ซากสัตว์มีโอกาสสะสมอยู่ในดินมากขึ้น ดินจึงค่อนข้างอุดมสมบูรณ์มากกว่าในเขตร้อน

3. ลม เป็นตัวการช่วยทำให้อัตราการระเหยของน้ำและความชื้นในดินเพิ่มขึ้น และขณะเดียวกันก็จะพัดพาเอาหน้าดินไป นอกจากนี้ ลมยังช่วยทำให้วัตถุต้นกำเนิดดินแตกออกและพัฒนาเป็นดินในลำดับต่อไป

2.5 ปัจจัยด้านชีววิทยา ทั้งพืชและสัตว์ จะมีอิทธิพลต่อการพัฒนาดินอย่างมาก พืชที่ขึ้นปกคลุมพื้นดินเมื่อตายไปช่วยเพิ่มซุยอินทรีย์ในดิน อินทรีย์ในดินช่วยดักจับประจุไฟฟ้า เช่นเดียวกับแร่ธาตุชนิดอื่น ๆ การพัฒนาซุยอินทรีย์เกิดจากกระบวนการออกซิเดชันขึ้นกับซากพืชและซากสัตว์อย่างช้า ๆ เมื่อความชื้นเข้าเกี่ยวข้องกลายเป็นกรดอย่างอ่อน ๆ เรียกว่า “กรดอินทรีย์” กรดดังกล่าวช่วยในการสลายวัตถุต้นกำเนิดดินให้กลายเป็นดินต่อไป สำหรับอิทธิพลของสัตว์และพืชที่มีต่อการพัฒนาดิน มีผลทำให้โครงสร้างของดินเปลี่ยนแปลงไป เช่น ไส้เดือนช่วยทำให้ดินร่วนซุย



ภาพที่ 2 การงอกของเมล็ดพืช ต้องอาศัยปัจจัยทั้งหมด 4 อย่างในการเจริญเติบโต คือ
น้ำ แสง อุณหภูมิ และออกซิเจน

(ที่มา: <https://ngthai.com/science/15713/plantgermination/>)

3. การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพที่ส่งผลต่อทรัพยากรพืชพรรณ

มีสาเหตุสำคัญพอสรุปได้ 4 ประการ ได้แก่

1. ปัจจัยการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา อาจทำให้เกิด ธารน้ำแข็ง ภูเขาไฟปะทุแผ่นดินไหว และสึนามิ ล้วนเป็นสาเหตุให้ดูลักษณะชาติในกลุ่มสิ่งมีชีวิตเสียไป
2. ปัจจัยจากการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศอย่างรุนแรง ทำให้เกิดภัยพิบัติต่าง ๆ ทำให้สภาพแวดล้อมแปรเปลี่ยนไป สิ่งมีชีวิตถูกทำลายไป แล้วเกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่ขึ้นใหม่
3. ปัจจัยจากการกระทำของมนุษย์ ได้แก่ การตัดไม้ทำลายป่า การทำไร่เลื่อนลอยภาวะมลพิษที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรม การสร้างเขื่อนหรือฝายกั้นน้ำ และอื่น ๆ มีผลทำให้สภาพแวดล้อมแปรเปลี่ยนไป ดูลักษณะชาติถูกทำลาย เกิดโรคระบาด แมลงศัตรูพืชระบาด ทำให้สิ่งมีชีวิตล้มตาย จึงเกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตขึ้นใหม่อีก
4. ปฏิกริยาของสิ่งมีชีวิตที่มีต่อแหล่งที่อยู่อาศัย เพราะกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ทำให้สิ่งแวดล้อมบริเวณนั้น เช่น อุณหภูมิ ความเข้มข้นของแสง ความชื้น ความเป็นกรด ต่างของพื้นดินหรือแหล่งน้ำ และอื่น ๆ เปลี่ยนไปที่ละเล็กละน้อย จนในที่สุดไม่เหมาะสมต่อสิ่งมีชีวิตกลุ่มเดิม เกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่โดยกลุ่มสิ่งมีชีวิตใหม่ที่เหมาะสมกว่า **“การแทนที่ของสิ่งมีชีวิต”** เป็นการเปลี่ยนแปลงของชนิดหรือชุมชนในระบบนิเวศตามกาลเวลา การเปลี่ยนแปลงแทนที่แบ่งได้ 2 ประเภท ดังนี้

1. การเปลี่ยนแปลงแทนที่ขั้นปฐมภูมิ (primary succession) คือ การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในพื้นที่ที่ไม่เคยมีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่มาก่อนเลย ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ การแทนที่บนพื้นที่ว่างเปล่าบนบก มี 2 ลักษณะ คือ การเกิดแทนที่บนก้อนหินที่ว่างเปล่า เริ่มจากชั้นแรก เกิดสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว เช่น สาหร่ายสีเขียวหรือไลเคนบนก้อนหินนั้น ต่อมาหินเริ่มสึกกร่อน เนื่องจากความชื้นและสิ่งมีชีวิตบนก้อนหินนั้น จากการสึกกร่อนทำให้เกิดอนุภาคเล็ก ๆ ของดิน ทราย และเจือปนด้วยสารอินทรีย์ของซากสิ่งมีชีวิตที่สะสมเพิ่มขึ้น จากนั้นจึงเกิดพืชจำพวกมอสส์ตามมา ชั้นที่สอง พืชที่เกิดต่อมาเป็นพวกหญ้าและพืชล้มลุก มอสส์จะหายไปชั้นที่สาม เกิดไม้พุ่มและต้นไม้เข้ามาแทนที่ ไม้ยืนต้นในระยะแรกเป็นไม้โตเร็ว ชอบแสงแดดพืชเล็ก ๆ ค่อย ๆ หายไปเนื่องจากถูกบดบังแสงแดดจากต้นไม้ที่โตกว่าและชั้นสุดท้าย เป็นชั้นชุมชนสมบูรณ์เป็นชุมชนของกลุ่มมีชีวิตที่เติบโตสมบูรณ์แบบ มีลักษณะคงที่ มีความสมดุลในระบบคือ ต้นไม้ได้วิวัฒนาการไปเป็นไม้ใหญ่ และมีสภาพเป็นป่าที่อุดมสมบูรณ์

“การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในแหล่งน้ำ”

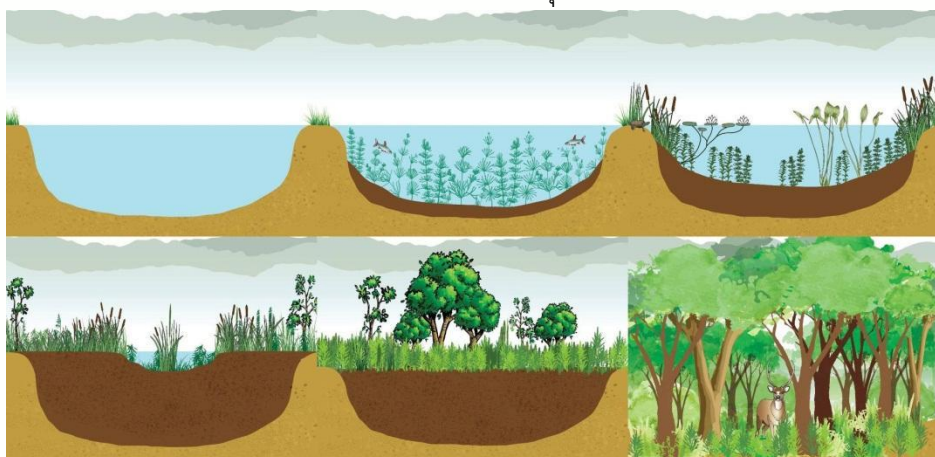
ชั้นแรก บริเวณพื้นก้นสระ สิ่งมีชีวิตที่เกิดขึ้นระยะแรก เช่น แพลงก์ตอน สาหร่ายเซลล์เดียว

ชั้นที่สอง เกิดการสะสมสารอินทรีย์ขึ้นจากนั้นเริ่มเกิดพืชใต้น้ำประเภทสาหร่าย และสัตว์เล็ก ๆ เช่น ปลากินพืช หอย ตัวอ่อนของแมลง

ชั้นที่สาม มีอินทรีย์สารทับถมเพิ่มมากขึ้น เกิดพืชมีใบไหล่พ่นน้ำ เช่น กก พง อ้อ จากนั้นเกิดสัตว์จำพวกหอยโข่ง กบ เขียด กุ้ง และวิวัฒนาการมาจนถึงที่มีสัตว์มากชนิดขึ้น ปริมาณออกซิเจนถูกใช้มากขึ้น

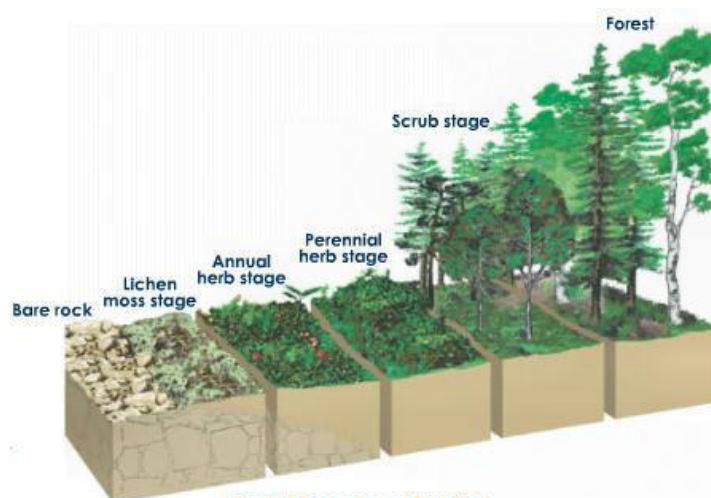
ชั้นที่สี่ อินทรีย์สารที่สะสมอยู่ที่บริเวณก้นสระจะเพิ่มมากขึ้น ในขณะที่สระตื้นเงินในหน้าแล้งเกิดต้นหญ้า

ชั้นสุดท้าย เป็นชั้นชุมชนสมบูรณ์ สระน้ำนั้นจะตื้นเงินจนกลายเป็นพื้นดิน ทำให้เกิดการแทนที่พืชบกและสัตว์บก และวิวัฒนาการจนกลายเป็นป่าไปได้ในที่สุด



ภาพที่ 3 การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในแหล่งน้ำ

2. การเปลี่ยนแปลงแทนที่ขั้นทุติยภูมิ (secondary succession) เป็นการเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ที่เคยมีสิ่งมีชีวิตอยู่ก่อนแล้ว แต่ถูกทำลายหรือรบกวนถิ่นที่อยู่ เช่น ในพื้นที่ที่พืชถูกกำจัด และการถูกทำลายโดยภัยธรรมชาติ เช่น ไฟป่า การเปลี่ยนแปลงขั้นทุติยภูมิมักฟื้นตัวได้รวดเร็วกว่าการเปลี่ยนแปลงขั้นปฐมภูมิ เนื่องจากเมล็ดพันธุ์ยังคงหลงเหลือสะสมอยู่ในดินรากในดินไม่ถูกทำลาย ตอไม้และส่วนอื่น ๆ ที่ถูกทำลายสามารถฟื้นตัวได้รวดเร็ว โครงสร้างดินสามารถเปลี่ยนแปลงและฟื้นตัวจากการโดนทำลายได้ ทำให้พืชพันธุ์เจริญเติบโตได้ดีขึ้น



ภาพที่ 4 การเปลี่ยนแปลงแทนที่ขั้นทุติยภูมิ

(ที่มา: <https://environmentttt.wordpress.com>)

แหล่งเรียนรู้ข้อมูลเพิ่มเติม เรื่อง การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพที่ส่งผลต่อทรัพยากรธรรมชาติ

1. <https://bit.ly/3pJROp4>
2. https://www.youtube.com/watch?v=waqSl_nO2c
3. <https://www.youtube.com/watch?v=9Mwhl66x8l>