ใบความรู้ที่ 4 เรื่อง ชีวภาค (biosphere)

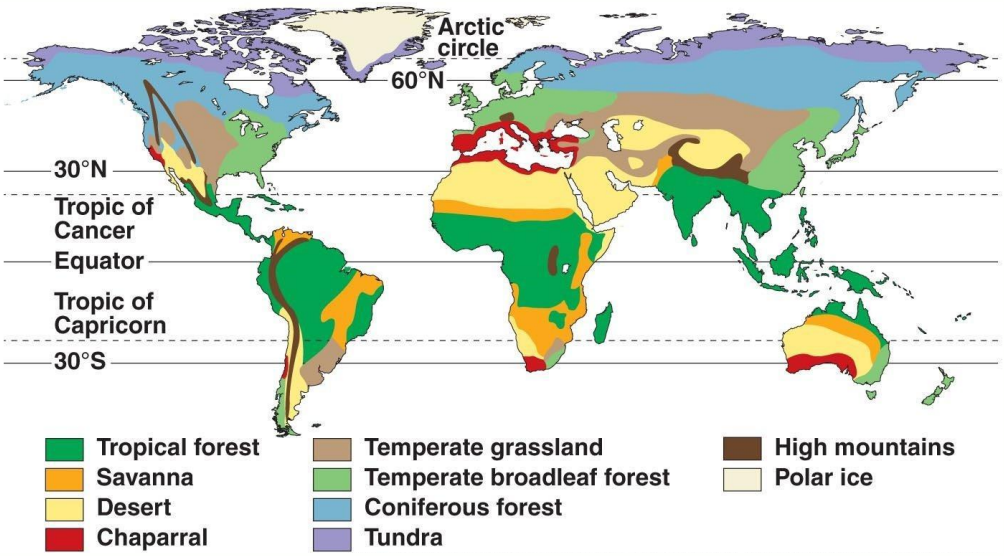
จุดประสงค์การเรียนรู้

1. วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพด้านชีวภาคของพื้นที่ในประเทศไทยและภูมิภาคต่าง ๆ ของโลก ซึ่งได้รับอิทธิพลจากปัจจัยทางภูมิศาสตร์ได้ (K)
2. อธิบายระบบนิเวศและลักษณะการเปลี่ยนแปลงทางชีวภาคของแต่ละพื้นที่ได้ (K)
3. เลือกใช้เครื่องมือทางภูมิศาสตร์ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพด้านชีวภาคของพื้นที่ในประเทศไทยและภูมิภาคต่าง ๆ ของโลก ซึ่งได้รับอิทธิพลจากปัจจัยทางภูมิศาสตร์ได้ (P)
4. สนใจศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของพื้นที่ในประเทศไทยและภูมิภาคต่าง ๆ ของโลก ซึ่งได้รับอิทธิพลจากปัจจัยทางภูมิศาสตร์เพิ่มมากขึ้น (A)

ชีวภาค (biosphere)

1. ระบบชีวนิเวศ

ระบบนิเวศบนโลกมีหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับลักษณะภูมิประเทศและภูมิอากาศของแต่ละท้องถิ่นซึ่งมีผลต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในบริเวณนั้น ๆ ระบบนิเวศของสิ่งมีชีวิตในแต่ละพื้นที่ เรียกว่า ชีวนิเวศ หรือไบโอม



ภาพที่ 1 แผนที่แสดงชีวนิเวศของโลก

ที่มา: อาภรณ์ รับไชย (2560)

จากแผนที่แสดงเขตชีวนิเวศแบ่งเป็น 9 กลุ่มใหญ่ ๆ ซึ่งความแตกต่างของสภาพอากาศและลักษณะพื้นที่ในแต่ละภูมิภาคของโลก ทำให้เกิดระบบนิเวศหรือถิ่นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตที่แตกต่างกัน สิ่งมีชีวิตแต่ละพื้นที่ได้ผ่านการคัดสรรตามธรรมชาติในกระบวนการวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต เช่น เขตร้อนชื้นแถบศูนย์สูตรหรือเขตร้อนซึ่งเป็นเขตที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในเรื่องความหลากหลายทางชีวภาค เช่น ป่าแอมะซอน ประเทศบราซิล เป็นพื้นที่ที่มีความหลากหลายของพันธุ์พืชและสัตว์สูงมาก ระบบนิเวศของแต่ละพื้นที่มีลักษณะสำคัญ ดังนี้

1) ป่าฝนเขตร้อน หรือป่าดิบชื้นเป็นป่าไม่ผลัดใบ เขียวชอุ่มตลอดปี ปริมาณฝนและความชื้นสูง อุณหภูมิเฉลี่ย 20 - 25 องศาเซลเซียส มีฝนตกชุกเฉลี่ย 2,400 มม./ปี พบมากในเขตร้อนใกล้เส้นศูนย์สูตร เช่น ป่าในเกาะบอร์เนียว ประเทศอินโดนีเซีย มาเลเซีย และภาคใต้ของประเทศไทย ป่าเซลวาส (selvas) บริเวณลุ่มแม่น้ำแอมะซอนในทวีปอเมริกาใต้ และบริเวณลุ่มแม่น้ำคองโกในทวีปแอฟริกาป่ามีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตสูง ทั้งพันธุ์พืชสัตว์ป่า นก และแมลง

ภาพที่ 2 ป่าฝนเขตร้อน
(ที่มา: https://ngthai.com/science/26723/forestation/)

2) ป่าไม้ผลัดใบ บริเวณป่าไม้ผลัดใบเขตร้อนจะผลัดใบในฤดูแล้งและผลิใบใหม่ในฤดูฝน ส่วนบริเวณเขตอบอุ่นจะผลัดใบในฤดูใบไม้ร่วงและผลิใบใหม่ในฤดูใบไม้ผลิ มีปริมาณฝนเฉลี่ย 760 - 1,500 มม./ปี อุณหภูมิเฉลี่ย 15 - 30 องศาเซลเซียส ในเขตร้อนพบป่าเบญจพรรณหรือป่าเต็งรัง ซึ่งเป็นป่าโปร่งที่มีต้นไม้ขึ้นกระจัดกระจายหลายชนิด ในเขตอบอุ่นพบมากในทวีปยุโรปออสเตรเลีย และประเทศญี่ปุ่น พันธุ์ไม้ที่พบ เช่น โอ๊ก เชสต์นัต สัตว์ที่พบ เช่น สุนัขจิ้งจอก กวาง

3) ทุ่งหญ้าเขตอบอุ่น เป็นบริเวณที่มีทุ่งหญ้าปกคลุมทั่วไปในเขตละติจูด 10 - 30องศาเหนือและใต้ ฝนตกเฉลี่ย 250 - 760 มม./ปี ฤดูร้อนอากาศร้อนมาก พบต้นไม้น้อยชนิดส่วนใหญ่เป็นพืชตระกูลหญ้า สูงตั้งแต่ 50 - 200 ซม. ในทวีปอเมริกาเหนือ เรียกว่า ทุ่งหญ้าแพรรีทวีปอเมริกาใต้ เรียกว่า ทุ่งหญ้าปัมปัส และทวีปเอเชียบริเวณแมนจูเรีย ตอนใต้ของไซบีเรีย ประเทศรัสเซีย เรียกว่า ทุ่งหญ้าสเตปป์ มีธัญพืชต่าง ๆ

4) ทุ่งหญ้าเขตร้อน มีฝนตกเฉลี่ย700 - 1,500 มม./ปี อุณหภูมิเฉลี่ย 20 - 30องศาเซลเซียส มีฤดูแล้งยาวนาน พบเป็นบริเวณกว้างในทวีปแอฟริกา อเมริกาใต้ และทางเหนือของประเทศออสเตรเลีย มีต้นหญ้ายาวและมีไม้ต้น ไม้พุ่ม กระจัดกระจายหรือเป็นกลุ่ม ๆบางแห่งมีลักษณะเป็นทุ่งหญ้าปนป่าโปร่ง ในทวีปแอฟริกา เรียกว่า ทุ่งหญ้าสะวันนา สัตว์ที่พบ เช่น สิงโต ม้าลาย ควายป่า

ภาพที่ 3 ทุ่งหญ้าเขตร้อน
(ที่มา: https://saowalakmim11.wordpress.com)

5) เมดิเตอร์เรเนียน มีไม้พุ่มเตี้ยที่ทนอากาศแห้งแล้งในฤดูร้อนได้ ในฤดูหนาวมีอากาศอบอุ่น และได้รับความชื้นจากทะเล ปริมาณฝนฉลี่ย 650 มม./ปี พบโดยรอบทะเลเมดิเตอร์เรเนียน และทางตะวันตกเฉียงใต้ของสหรัฐอเมริกา บริเวณทางตะวันตกเฉียงเหนือของเม็กซิโก เรียกว่า ป่าชาปาร์รัล พบไม้พุ่มเปลือกหนาใบเล็ก ผิวมัน เขียวชอุ่มตลอดปี เช่น โอ๊ก มะกอก ซีดาร์ สัตว์ที่พบ เช่น แพะป่า แกะป่า อาศัยอยู่ในป่าใกล้เชิงเขา นอกจากนี้ ยังพบสัตว์เลื้อยคลานหลายชนิด เช่น งู เต่า เพราะมีแหล่งอาหารจำพวกแมลงมากในบริเวณนี้

ภาพที่ 4 เขตเมดิเตอร์เรเนียน
(ที่มา: https://ngthai.com/science/26723/forestation/)

6) เทือกเขาสูง มีพื้นที่สูงกว่า 3,000 เมตร อุณหภูมิลดลงตามความสูงของพื้นที่ มีอากาศเบาบางแต่มีลมแรง บางครั้งมีหิมะปกคลุม เทือกเขาที่สำคัญของโลก เช่น เทือกเขาหิมาลัยในทวีปเอเชีย เทือกเขาแอลป์ในทวีปยุโรป เทือกเขาร็อกกีในทวีปอเมริกาเหนือ เทือกเขาแอนดีสในทวีปอเมริกาใต้ สัตว์ที่พบ ได้แก่ สัตว์เท้ากีบสายพันธุ์ต่าง ๆ เช่น แพะภูเขา จามรี พบพืชระดับล่างเป็นส่วนใหญ่ เพราะทนกับสภาพอากาศหนาวเย็นได้ และพบไม้พุ่มขนาดเล็ก

7) ทะเลทราย มีปริมาณฝนน้อยมาก เฉลี่ยน้อยกว่า 250 มม./ปี กลางวันมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงกว่า 35 องศาเซลเซียส ส่วนกลางคืนมีอากาศหนาวเย็น ทะเลทรายที่สำคัญ เช่น ทะเลทรายสะฮาราในทวีปแอฟริกา ทะเลทรายอาหรับในเอเชียตะวันตกเฉียงใต้ ทะเลทรายโกบีบริเวณประเทศจีนและมองโกเลีย พืชพรรณที่พบ เช่น พืชใบเล็ก รากแตกกระจาย ขึ้นห่าง ๆ กัน สัตว์ที่พบต้องทนความแห้งแล้งได้ เช่น อูฐ จิ้งจอกทะเลทราย บางบริเวณเป็นพื้นที่โอเอซิส ที่มีน้ำใต้ดินอยู่ตื้น จึงมีน้ำเพียงพอต่อการปลูกพืชบางชนิด เช่น ปาล์ม อินทผลัม

8) ป่าสน หรือไทกา เป็นป่าในแถบซีกโลกเหนือที่มีสภาพอากาศหนาวเย็น อุณหภูมิเย็นจัดถึง -40 องศาเซลเซียส ปริมาณฝนเฉลี่ย 1,000 มม./ปี มีฤดูหนาวยาวนานและอากาศอบอุ่นในช่วงเวลาสั้น ๆ พบมากในทวีปเอเชียบริเวณที่ราบไซบีเรีย ประเทศรัสเซีย ทวีปยุโรปตอนเหนือทวีปอเมริกาเหนือในประเทศแคนาดา พบพืชตระกูลสน สัตว์ที่พบมีขนหรือชั้นไขมันหนา เพื่ออยู่ในสภาพอากาศเย็น เช่น กวางมูส กวางเรนเดียร์

9) ทุนดรา เป็นทุ่งหิมะอยู่เหนือเส้นละติจูดที่ 60 องศาเหนือ ไปจนถึงบริเวณขั้วโลกมีอากาศหนาวเย็นตลอดปี อุณหภูมิเฉลี่ย -5 ถึง -40 องศาเซลเซียส ปริมาณฝนเฉลี่ย 250 มม./ปี พื้นที่ส่วนใหญ่ปกคลุม

ด้วยน้ำแข็ง ช่วงฤดูร้อนฝนตกน้อย ในฤดูหนาวมีช่วงเวลากลางคืนที่ยาวนานพบสิ่งมีชีวิตไม่กี่ชนิด เช่น แมวน้ำลายพิณ หมีขั้วโลก หมาป่าหิมะ นกฮูกหิมะ กวางเรนเดียร์ กวางคาริบู พืชที่พบ เช่น ไลเคน มอสส์ หญ้าเซดจ์

2. ความหลากหลายทางชีวภาพ (biological diversity)

ความหลากหลายทางชีวภาค คือ การมีชนิดพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตหลากหลายชนิดมาอยู่ร่วมกัน ณ สถานที่หนึ่ง หรือระบบนิเวศใดนิเวศหนึ่ง ซึ่งมีมากมายและแตกต่างกันทั่วโลก ความหลากหลายทางชีวภาพเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงและวิวัฒนาการของทั้งสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยการเปลี่ยนแปลงและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตนี้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นอย่างช้า ๆ อาศัยระยะเวลาที่ยาวนานจึงเห็นผลของการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนได้

1) ความหลากหลายในชนิดของสิ่งมีชีวิต ชนิดของสิ่งมีชีวิต (species) คือ กลุ่มของสิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะของโครโมโซมใกล้เคียงกัน สามารถผสมพันธุ์กันแล้วให้กำเนิดลูกได้ แต่สิ่งมีชีวิตต่างสปีชีส์กันไม่สามารถผสมพันธุ์และให้กำเนิดลูกได้ หรือถ้าให้กำเนิดลูกได้ก็จะเป็นหมันระบบนิเวศในธรรมชาติแต่ละแห่งประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ มากมายอาศัยอยู่ร่วมกันและมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยสามารถพิจารณาความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ได้ 2 ลักษณะ คือ

1.1) จำนวนชนิดของสิ่งมีชีวิตในพื้นที่ หมายถึง จำนวนชนิดของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ต่อหน่วยพื้นที่ สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดอาจมีจำนวนที่แตกต่างกันได้

1.2) สัดส่วนของสิ่งมีชีวิตในพื้นที่ หมายถึง สัดส่วนของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดที่พบและเป็นตัวแทนในระบบนิเวศ เป็นดัชนีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศบ่งบอกถึงคุณภาพของสภาพแวดล้อมที่มีความแตกต่างกันไปตามกลไกของการเกิดระบบนิเวศ ในบางระบบนิเวศมีสัดส่วนของสิ่งมีชีวิตที่ไม่สมดุลและมีความแตกต่างกันมาก เช่น ในป่ามีสัตว์นักล่าจำนวนมากส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตที่ถูกล่าและเมื่อสิ่งมีชีวิตที่ถูกล่ามีจำนวนน้อยลง ซึ่งส่งผลกระทบต่อจำนวนสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ล่า ผลที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่มีความไม่สมดุลของสิ่งมีชีวิตนี้ เรียกว่า สัดส่วนไม่สมดุลของสิ่งมีชีวิต ระบบนิเวศที่มีสัดส่วนไม่สมดุลมีความพร้อมหรือความไวที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงเพื่อเข้าสู่ระบบนิเวศสมดุลหรือระบบนิเวศที่มีความยั่งยืนต่อไป
ได้ การเพิ่มขึ้นหรือลดลงของจำนวนและชนิดของสิ่งมีชีวิตขึ้นอยู่กับการแก่งแย่งแข่งขันกันในการใช้ทรัพยากรชนิดเดียวกัน เช่น อาหาร ที่อยู่อาศัย หรือคู่สืบพันธุ์ ซึ่งผลของการแก่งแย่งกันอาจทำให้สิ่งมีชีวิต ที่อ่อนแอกว่าต้องตายหรือต้องอพยพย้ายถิ่นออกไปจากระบบนิเวศนั้น

2) ความหลากหลายทางชีวนิเวศวิทยา โลกประกอบด้วยระบบนิเวศแบบต่าง ๆ มากมาย กลุ่มสิ่งมีชีวิตและสภาพแวดล้อมมีความสัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อกัน ทำให้สิ่งมีชีวิตต้องมีการปรับตัวทั้งทางกายภาพ

และทางชีวภาพ เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในระบบนิเวศนั้นได้อย่างเหมาะสม ลักษณะ ความหลากหลายทางชีวนิเวศวิทยาสามารถจำแนกได้ ดังนี้

2.1) ความหลากหลายของถิ่นที่อยู่ คือ ความแตกต่างของถิ่นกำเนิดที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น ในพื้นที่ภาคใต้ของไทย มีทั้งทิวเขา ที่ราบชายฝั่งทะเล เกาะแก่งต่าง ๆ ทำให้เกิดถิ่นกำเนิดตามธรรมชาติหลายรูปแบบ เช่น ลำธาร ป่าชายเลน แนวปะการัง ถ้ำ ซึ่งในถิ่นกำเนิดลักษณะต่าง ๆ มีสิ่งมีชีวิตที่แตกต่างกันไป เช่น ปลา สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในลำธาร ปูปลา ลิง ในป่าชายเลน กุ้ง หอย ปู ปลา ตามแนวปะการัง หรือค้างคาวในถ้ำลึก พื้นที่ใดมีความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำและอาหารมาก ย่อมเป็นพื้นที่ที่มีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตมากกว่าพื้นที่ที่ไม่มีแหล่งน้ำและอาหาร เช่น ในป่าดิบชื้น เป็นป่าในเขตร้อนมีพืชขึ้นหลายชนิดและมีความชุ่มชื้นสูง พบความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตมากกว่าป่าสนซึ่งเป็นป่าในเขตหนาวที่มีความชื้นต่ำและมีพืชหลัก คือ ต้นสน เท่านั้น ถิ่นกำเนิดลักษณะต่าง ๆ มีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่แตกต่างกันไป และจะปรับตัวให้เข้ากับลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ เช่น

• ปลาตีน อาศัยอยู่บริเวณป่าชายเลน ซึ่งเป็นบริเวณที่มีน้ำขึ้นน้ำลง ปลาตีนจึงมีการปรับตัวให้อาศัยอยู่ได้ที่เวลาน้ำขึ้นและน้ำลง โดยมีผิวหนังและเหงือกเพื่อเก็บความชุ่มชื้น และมีกล้ามเนื้อบริเวณครีบที่แข็งแรงเพื่อใช้ในการเคลื่อนที่บนพื้นโคลนคล้ายลักษณะการเดิน เพื่อหากินในช่วงเวลาน้ำลด

ภาพที่ 4 ปลาตีน
ที่มา: อำภา แก่นจันทร์ (2555)

• อูฐ อาศัยอยู่ตามภูมิประเทศแบบทะเลทราย จึงมีขนตายาวและเปลือกตาปิดสนิทเมื่อหลับตาเพื่อป้องกันทราย โหนกของอูฐเป็นที่เก็บไขมันเพื่อใช้เป็นแหล่งพลังงานและระบายความร้อน อูฐสามารถทนทานต่อการสูญเสียน้ำในร่างกายได้ดี เนื่องจากมีไตที่ยาวกว่าสัตว์ชนิดอื่น นอกจากนี้ ปากอูฐยังมีความหนาจึงสามารถกินต้นกระบองเพชรได้

ภาพที่ 5 อูฐ

(ที่มา: https://www.despumationpress.com)

• แพะภูเขา อาศัยอยู่ตามเทือกเขาสูง มีกีบเท้าที่ใหญ่และกล้ามเนื้อที่แข็งแรงทำให้สามารถยึดเกาะกับหน้าผาที่สูงและชันมากได้เป็นอย่างดี

ภาพที่ 4 แพะภูเขา

(ที่มา: https://www.pinterest.com)

2.2) ความหลากหลายของการแทนที่ คือ การเปลี่ยนแปลงทางความหลากหลายที่เกิดจากระบบนิเวศเดิมถูกทำลายลงด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การเกิดปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ไฟป่า น้ำท่วม แผ่นดินไหว หรือการบุกรุกโดยมนุษย์เพื่อแผ้วถางป่า ทำเกษตรกรรม เมื่อระบบนิเวศหนึ่งถูกทำลายจะทำให้เกิดเป็นพื้นที่

ว่างและหากปล่อยพื้นที่ว่างนี้ทิ้งไว้จะเกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่โดยสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ ทำให้เกิดเป็นระบบนิเวศใหม่ ซึ่งสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่เข้ามาอาศัยอยู่ก็มีการเปลี่ยนแปลงไปจนกลายเป็นระบบนิเวศที่สมดุลเช่นเดิมได้ หรือเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพบริเวณชายฝั่ง เช่น เกิดสึนามิซัดชายฝั่งทะเล พื้นที่ป่าชายเลนเสียหายบางส่วน ทำให้ความหลากหลายของถิ่นกำเนิดเดิมถูกทำลายลง

ภาพที่ 5 คลื่นสึนามิเข้าพัดถล่มอ่าวมิยากิ ประเทศญี่ปุ่น

(ที่มา: https://ngthai.com/history/14750/top-ten-tsunami/)

แหล่งเรียนรู้ข้อมูลเพิ่มเติม เรื่อง ชีวภาค

1. https://www.youtube.com/watch?v=FX5ot7BHARc

2. https://social.mwit.ac.th/files/55_1_doc_30103_3.pdf

3. https://www.youtube.com/watch?v=dkB-ALQYbXM