

ภาคผนวก 7

คำบรรยายแต่ละเรื่อง

1. คำบรรยายเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับนิเวศวิทยาตามวิธีเสนอแบบต่าง ๆ

1.1 วิธีเสนอที่มีคำถามประกอบก่อนคำบรรยาย (b₁)

เริ่มรายการ : คนตรีเริ่มรายการ 10 วินาที

บรรยาย 1 : สวัสดีครับนักเรียน ครูมีเรื่องทางสังคมศึกษา ให้นักเรียนได้เรียนสองเรื่องด้วยกัน นักเรียนบางคนอาจจะเคยได้ยินเรื่องเหล่านี้พอผ่าน ๆ มาบ้างแล้วก็ได้ เรื่องแรกเป็นเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับนิเวศวิทยา ส่วนเรื่องที่สองคือเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎหมาย แต่ในวันนี้เราจะเรียนกันเฉพาะเรื่องแรกก่อนนะครับ ถ้านักเรียนพร้อมแล้วเรามาเรียนเรื่องแรกนะครับ คือเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับนิเวศวิทยา

ค้นรายการ : คนตรี 5 วินาที

บรรยาย 2 : การเรียนเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับนิเวศวิทยาในครั้งนี้ ครูคาดหวังว่าเมื่อเรียนจบไปแล้ว นักเรียนควรสามารถตอบคำถามความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับนิเวศวิทยาจำนวน 20 ข้อ ได้ถูกต้องไม่น้อยกว่า 16 ข้อ

เพื่อให้ นักเรียนได้มีความเข้าใจเนื้อหาเรื่องนิเวศวิทยาได้ง่ายขึ้น ครูจึงได้ตั้งคำถามให้นักเรียนคิดก่อนที่จะฟังคำบรรยาย ขอให้ นักเรียนทุกคนพลิกอ่านคำถามในแผ่นบัตรคำถามไปพร้อม ๆ กับครูเลยนะครับ... แล้วเดี๋ยวเราจะได้ค้นหาคำตอบจากการฟังคำบรรยายในเนื้อหาเรื่องนี้ต่อไป ดูคำถามนะครับ

คำถามข้อที่ 1 ถามไว้ว่า บริเวณพื้นผิวรอบโลกทั้งหมด รวมเรียกว่าอะไร

ข้อที่ 2 บริเวณที่เป็นส่วนย่อยของชีวดาลัย เราเรียกว่าอะไร

ข้อที่ 3 นิเวศวิทยาคืออะไร และระบบนิเวศคืออะไร

- ข้อที่ 4 ในระบบนิเวศหนึ่ง ๆ จะมีลักษณะที่สังเกตได้ 3 อย่าง ได้แก่อะไรบ้าง
- ข้อที่ 5 การดำรงอยู่ของสิ่งต่าง ๆ ในระบบนิเวศหนึ่ง ๆ มีลักษณะอย่างไร
- ข้อที่ 6 จำแนกระบบนิเวศได้กี่กลุ่ม อะไรบ้าง
- ข้อที่ 7 ระบบนิเวศแต่ละกลุ่มนี้มีลักษณะอย่างไร
- ข้อที่ 8 องค์ประกอบของระบบนิเวศมีอะไรบ้าง
- ข้อที่ 9 สิ่งมีชีวิตแต่ละระดับมีบทบาทต่อระบบนิเวศอย่างไร
- ข้อที่ 10 วัฏจักรของระบบนิเวศจะเริ่มขึ้นเมื่อไร และมีความเป็นไปอย่างไร
- ข้อที่ 11 คุณสมบัตินี้สำคัญประการหนึ่งของระบบนิเวศคืออะไร
- ข้อที่ 12 ความสมดุลย์ของระบบนิเวศจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสิ่งใด
- และข้อที่ 13 ข้อสุดท้าย มนุษย์เรามีอิทธิพลต่อระบบนิเวศอย่างไร
- ถัดจากนี้ไปจะเป็นรายละเอียดของเรื่องที่เราจะเรียนกัน ขอให้ทุกคนตั้งใจเรียนนะครับ

ค้นรายการ : ดนตรี 5 วินาที

บรรยาย 3 : นักเรียนครับ โลกเรามีพื้นผิวประกอบด้วยลักษณะต่าง ๆ ล้อมรอบอยู่ ไม่ว่าจะเป็น หิน ดิน แร่ น้ำ อากาศ ตลอดจนทรัพยากรต่าง ๆ เป็นบริเวณที่หึ่งพืช สัตว์ และมนุษย์อาศัยอยู่ ซึ่งบริเวณทั้งหมดนี้รวมกันเราเรียกว่าชีวาสัย

คราวนี้ถ้าเป็นเพียงที่ใดที่หนึ่งบนผิวโลก อาจมีขนาดเล็กก็ได้ เช่น แอ่งน้ำเล็ก ๆ หรือ บริเวณขนาดใหญ่ก็ได้ครับ เช่น หุบเขากว้าง เขตป่าไม้ และอื่น ๆ บริเวณที่ใดที่หนึ่งเหล่านี้กล่าวได้ว่าเป็นส่วนย่อยของชีวาสัย เราก็จะเรียกว่าระบบนิเวศ เช่น ระบบนิเวศแอ่งน้ำ ระบบนิเวศหุบเขา ระบบนิเวศทะเลสาบ ดังนั้นชีวาสัยตามที่ได้กล่าวแล้วในตอนต้น ก็คือระบบนิเวศย่อย ๆ หลาย ๆ อย่างรวมกันนั่นเอง จัดเป็นระบบนิเวศที่ใหญ่ที่สุด เราจะเรียกชื่ออีกอย่างหนึ่งว่าระบบชีวาสัย แต่ถ้านับเฉพาะที่ใดที่หนึ่งก็เรียกว่าระบบนิเวศครับ

บรรยาย 4 : นักเรียนหลายคนคงยังสงสัยอยู่ว่าระบบนิเวศคืออะไรกันแน่ แล้วทำไมจะต้องกล่าวถึงด้วยในเมื่อเรากำลังเรียนเรื่องนิเวศวิทยา เอาละครับจะได้หายสงสัยกันเสียที...

ในเรื่องนี้มีคำที่เกี่ยวข้องและมีความหมายคล้ายกันสองคำคือ คำว่า "นิเวศวิทยา" และ "ระบบนิเวศ" เรามาทราบความหมายของสองคำนี้กันเถอะครับ

คำว่า "นิเวศวิทยา" หมายถึง การศึกษาถึงโครงสร้างและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับถิ่นที่อยู่อาศัยและสิ่งแวดล้อมที่อาศัยอยู่ ซึ่งจะเป็นการศึกษาทั้งสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต ขอเรียนว่านิเวศวิทยาเป็นการศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับถิ่นที่อยู่อาศัยและสิ่งแวดล้อมที่อาศัยอยู่ ไม่ว่าจะ เป็นสิ่งมีชีวิตหรือไม่ก็ตาม

มาดูคำว่า "ระบบนิเวศ"... ระบบนิเวศ หมายถึงระบบที่ประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตทุกชนิดที่อยู่รวมกันในบริเวณแห่งใดแห่งหนึ่งที่สิ่งเหล่านั้นอยู่ มีการแลกเปลี่ยนสสาร พลังงานระหว่างสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตภายในระบบนั้น... สิ่งตกง่าย ๆ ครับถ้านิเวศวิทยาจะเป็นการศึกษาหาความรู้ ส่วนระบบนิเวศเป็นโครงสร้างหรือส่วนประกอบ

จากความหมายที่กล่าวมา ถ้านักเรียนลองสังเกตดูจะได้ว่าในระบบนิเวศหนึ่ง ๆ จะมีลักษณะดังนี้

ประการแรก ระบบนิเวศต้องมีพื้นที่หรือขอบเขตแห่งใดแห่งหนึ่ง

ประการที่สอง ทั้งสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตที่อยู่ในพื้นที่นั้นจะมีความสัมพันธ์และมีปฏิสัมพันธ์กัน

ประการที่สาม จะมีการถ่ายทอดพลังงานและสารอาหารในระบบนั้น

กันรายการ : ดนตรีประกอบ 5 วินาที

บรรยาย 4 : นักเรียนก็ได้ทราบความหมายของนิเวศวิทยาและระบบนิเวศ ตลอดจนทราบข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับความรู้ด้านนิเวศวิทยาบ้างแล้วใช่ไหมครับ ต่อไปเราจะมาพิจารณาระบบนิเวศแห่งหนึ่งเป็นตัวอย่างเป็นตัวอย่างให้นักเรียนพิจารณาถึงการดำรงชีวิตที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมรอบตัวเรา ไม่ว่าจะสิ่งมีชีวิตนั้นจะอาศัยอยู่ในบริเวณแถบ ๆ เช่น ตัวไรน้ำ ลูกน้ำที่อยู่ในแอ่งน้ำเล็ก ๆ หรือพืช สัตว์ ที่อาศัยอยู่ในทุ่งหญ้ากว้าง

ในป่าใหญ่ หรือในทะเล... นักเรียนครับ สิ่งมีชีวิตในบริเวณเหล่านี้จะต้องมีการพึ่งพาอาศัยกัน หรืออาจมีการเบียดเบียนกันไปพร้อมกับการพึ่งพาอาศัยสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ที่ไม่มีชีวิตไปด้วย ตัวอย่างที่เห็นได้ง่าย ๆ คือในสระน้ำมีปลาต่าง ๆ ใต้อาศัยไรน้ำ ตะไคร่น้ำ เป็นอาหาร ได้ก๊าซออกซิเจนจากการสังเคราะห์แสงของพืชน้ำไว้หายใจ ใต้อาศัยพืชน้ำและโคลนตมเพื่อพรางตัวจากศัตรู ส่วนพืชน้ำก็ได้อาศัยมูลปลาเป็นอาหาร ได้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปลาทหายใจออกมา มาปรุงอาหาร ในขณะที่เดียวกันปลาดตัวใหญ่ในสระน้ำก็กินปลาดตัวเล็ก ๆ เป็นอาหาร แต่เพราะปริมาณลูกปลามีมากจึงทำให้มีปลาส่วนหนึ่งรอดตายเติบโตขึ้นมาโดยไม่สูญพันธุ์ไป นักเรียนจะเห็นได้ว่าสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ ในเขตเดียวกันนี้จะมีทั้งการพึ่งพาอาศัยกันและเบียดเบียนกันไป ซึ่งจะเป็นอย่างนี้ตลอดไป ทำให้จำนวนสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ ในสภาพแวดล้อมนั้นอยู่ในสภาพสมดุล ไม่มีสิ่งใดมากหรือน้อยเกินไป....

ตัวอย่างที่ได้กล่าวมานี้เป็นการยกตัวอย่างความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ทั้งสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตที่อยู่ในบริเวณสระน้ำ เราจึงเรียกความสัมพันธ์อย่างมีระเบียบในบริเวณนี้ว่าระบบนิเวศในสระน้ำ ถ้าหากเป็นบริเวณทะเลสาบก็เรียกว่าระบบนิเวศในทะเลสาบ ถ้าในบริเวณทุ่งหญ้าก็เรียกระบบนิเวศในทุ่งหญ้า จะเห็นได้ว่าบนผิวโลกมีระบบนิเวศอยู่ทุกแห่งและมีแบบต่าง ๆ กัน

เรามาสรุบทให้สั้น ๆ คุณะครับนักเรียน สรุปโดยสั้น ๆ ได้ว่า ระบบนิเวศเป็นโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ กับบริเวณแวดล้อมที่สิ่งมีชีวิตเหล่านั้นดำรงอยู่ แต่ถ้าเป็นการศึกษาสิ่งเหล่านี้ว่ามันเป็นอย่างไรก็จะเป็นนิเวศวิทยา นักเรียนคงจำได้และแยกได้นะครับ...ในหัวข้อต่อไป เราจะกล่าวถึงการจำแนกระบบนิเวศ

บรรยาย 5 : จากที่ได้กล่าวมาข้างแล้วว่า ระบบนิเวศมีแบบต่าง ๆ กัน ตั้งแต่ขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่ ดังนั้นถ้าจะจำแนกระบบนิเวศออกเป็นกลุ่มต่าง ๆ เราสามารถจำแนกออกเป็น 3 กลุ่มด้วยกัน ดังนี้ครับนักเรียน

กลุ่มแรก เรียกว่าระบบนิเวศทางธรรมชาติ ระบบนิเวศทางธรรมชาติ มีลักษณะคือ เป็นระบบนิเวศที่คงอาศัยพลังงานจากดวงอาทิตย์เพื่อที่จะทำงานได้ กลุ่มนี้แบ่งเป็นระบบนิเวศแหล่งน้ำ เช่น ทะเล แนวปะการัง แม่น้ำ และอีกอย่างก็คือ ระบบนิเวศบนบก เช่น ป่าพรุ ป่าดงดิบ หุบภูเขา

กลุ่มที่สอง เรียกว่าระบบนิเวศเมืองและอุตสาหกรรม เป็นระบบที่ต้องอาศัยแหล่งพลังงานเพิ่มเติม เช่น ต้องอาศัยน้ำมัน เชื้อเพลิง ถ่านหิน ระบบนิเวศแบบนี้เป็นระบบที่มนุษย์สร้างขึ้นมาใหม่

กลุ่มที่สาม เรียกว่าระบบนิเวศเกษตร มีลักษณะคือเป็นระบบที่มนุษย์ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศทางธรรมชาติขึ้นมาใหม่ เช่น ปรับปรุงหุบภูเขาเป็นแหล่งปลูกพืชการเกษตร

ต่อไปเราจะพูดถึงองค์ประกอบของระบบนิเวศ ขอให้นักเรียนพยายามทำความเข้าใจต่อไปนี้

ขั้นรายการ : คนตรี 5 วินาที

บรรยาย 6 : ส่วนประกอบหรือองค์ประกอบที่สำคัญของระบบนิเวศมี 2 อย่าง ได้แก่ สิ่งที่ไม่มีชีวิต และสิ่งที่มีชีวิต สิ่งที่ไม่มีชีวิตก็ได้แก่ ดิน น้ำ อุณหภูมิ แสงแดด ก๊าซต่าง ๆ ปริมาณน้ำฝนและอื่น ๆ อีกหลายชนิด

สำหรับส่วนประกอบที่เป็นสิ่งมีชีวิตก็ได้แก่ พืช สัตว์ และมนุษย์ สิ่งมีชีวิตเหล่านี้จะทำหน้าที่แตกต่างกันไปเป็นระดับ ๆ ซึ่งเราแบ่งสิ่งมีชีวิตออกเป็น 3 ระดับด้วยกันคือ สิ่งมีชีวิตระดับแรก ระดับที่สอง และระดับที่สาม จะให้ฟังคำอธิบายเป็นระดับ ๆ ไปนะครับ

ครูจะกล่าวถึงสิ่งมีชีวิตระดับแรกก่อน ระดับนี้เรียกว่าผู้ผลิต เป็นพวกที่สามารถนำเอาพลังงานจากแสงอาทิตย์มาสร้างอาหาร ได้แก่พวกพืชสีเขียวและสาหร่ายสีน้ำตาลบางชนิดที่สามารถปรุงอาหารโดยการสังเคราะห์แสงได้ สรุปได้ว่าสิ่งมีชีวิตระดับแรก เป็นพวกพืชที่สังเคราะห์แสงได้ พืชเหล่านี้จะเป็นพลังงานที่สำคัญของระบบนิเวศ

ส่วนสิ่งมีชีวิตระดับที่สอง จัดว่าเป็นผู้บริโภคนั้น คือพวกที่กินสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ เป็นอาหารอีกทอดหนึ่ง มี 3 จำพวกด้วยกันครับ คือ 1. สัตว์ที่กินพืช เช่น ช้าง ม้า วัว ควาย แกะ 2. สัตว์ที่กินเนื้อสัตว์ เช่น จระเข้ สิงห์โต เสือ ปลาวาฬชนิด และ 3. เป็นสัตว์ที่กินทั้งพืชและเนื้อสัตว์ สิ่งมีชีวิตนั้นก็คือนุญนั้นเอง

เราได้กล่าวถึงส่วนประกอบของระบบนิเวศที่เป็นสิ่งมีชีวิตมาสอบระดับแล้วนะครับ ที่จะกล่าวต่อไปก็คือสิ่งมีชีวิตระดับที่สาม ระดับนี้จัดว่าเป็นผู้ย่อยสลาย ก็คือย่อยสลายสิ่งมีชีวิตระดับแรกและระดับที่สองนั่นเอง ให้แก่สิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ จำพวกแบคทีเรียและเชื้อราที่ทำให้ซากต่าง ๆ เน่าเปื่อยผุพังได้ เมื่อสิ่งที่ย่อยสลายได้ ผุพังกลายเป็นฮิวมัสหรืออินทรีย์สารเล็ก ๆ ก็จะเป็นสารอาหารของพืชหรือสิ่งมีชีวิตระดับแรกซึ่งเป็นผู้ผลิต แต่ซากบางอย่างอาจกลายเป็นน้ำมันดิบก็ได้ เช่น ต้นไม้กลายเป็นถ่านหิน หรือสิ่งอื่นที่ตายทับถมกันนานนับล้านปี อาจกลายเป็น น้ำมันดิบก็ได้ นักเรียนครับ ผู้ย่อยสลายหรือสิ่งมีชีวิตระดับที่สามนี้ นับว่ามีส่วนสำคัญที่ทำให้สารอาหารหมุนเวียนเป็นวัฏจักรได้

จากความหมายของนิเวศวิทยาและระบบนิเวศที่ได้กล่าวไว้ในตอนต้น สรุปได้ว่าในระบบนิเวศจะมีความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ในระบบนั้น ในหัวข้อต่อไปจึงขอแนะนำเรื่องความสัมพันธ์ที่เป็นวัฏจักรของระบบนิเวศมาอธิบาย.... เนื้อหาในส่วนนี้มีไม่มากนัก ขอให้นักเรียนพยายามทำความเข้าใจเชื่อมโยงความรู้ให้ได้นะครับ

เอาละครับ เราจะเรียนต่อไปเลย... เรื่องความสัมพันธ์นั้น ระบบนิเวศจะมีความสัมพันธ์เป็นวัฏจักรหมุนเวียนไป ซึ่งการเริ่มต้นทำงานในระบบนิเวศจะเริ่มต้นเมื่อดวงอาทิตย์ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานอันยิ่งใหญ่แผ่รังสีออกมา พืชสีเขียวซึ่งเป็นสิ่งมีชีวิตระดับแรกและเป็นผู้ผลิตจะได้พลังงานจากดวงอาทิตย์มาใช้ในกระบวนการสังเคราะห์แสงปรุงอาหาร สร้างความเจริญเติบโตให้กับต้นพืช ไม่ว่าพืชนั้นจะอยู่ ณ ที่ใด ต่อไปพืชเหล่านั้นก็จะเป็นอาหารของสัตว์ที่กินพืช และสัตว์บางชนิดก็จะเป็นอาหารของสัตว์ที่กินเนื้อสัตว์ ส่วนมนุษย์จะเป็นผู้บริโภคทั้งพืชและสัตว์อีกทอดหนึ่ง

และสุดท้ายทั้งพืช สัตว์ และมนุษย์ เมื่อตายแล้วก็จะเน่าเปื่อยหรือสลายไปโดยการกระทำของแบคทีเรีย กลายเป็นปุ๋ยหรือฮิวมัส เข้าสู่สิ่งแวดล้อมเพื่อเป็นวัตถุดิบให้กับสิ่งมีชีวิตระดับแรกซึ่งเป็นผู้ผลิต เพื่อสร้างความเจริญเติบโต จะวนเวียนเช่นนี้เป็นวัฏจักรไป เป็นลักษณะของวงจรนั่นเอง

หัวข้อต่อไป เราจะมาทำความเข้าใจ เรื่องการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศ ในหัวข้อนี้จะพูดถึงเกี่ยวกับความสมดุลของระบบนิเวศและการกระทำของมนุษย์ที่มีอิทธิพลต่อระบบนิเวศ เรามาพิจารณาเรื่องความสมดุลของระบบนิเวศกันก่อนนะครับ คุณสมบัติที่สำคัญอย่างหนึ่งของระบบนิเวศ คือการมีกลไกในการปรับสภาวะตัวเอง ซึ่งจะปรับโดยมีองค์ประกอบที่สำคัญของระบบนิเวศนั้นได้แก่ ผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลาย ถ้าหากระบบนิเวศนั้นได้รับพลังงานอย่างเพียงพอ และไม่มีอุปสรรคขัดขวางการหมุนเวียนของธาตุอาหารแล้ว ก็จะทำให้เกิดสภาวะสมดุลขึ้นมาในระบบนั้น ๆ ความสมดุลมีลักษณะที่ การผลิตอาหารและการเพิ่มจำนวนของสิ่งมีชีวิตนั้น ๆ ในระบบนั้นมีความพอดีกัน ถ้าในระบบนิเวศใดเกิดสิ่งมีชีวิตบางชนิดถูกทำลายมากไป จะทำให้ความสมดุลของระบบลดลง ยกตัวอย่างเช่น โรงงานอุตสาหกรรมปล่อยน้ำเสียลงแม่น้ำ ทำให้ลำน้ำเน่าเสีย มีผลทำให้สัตว์น้ำตายและลดปริมาณลงไปเพราะขาดออกซิเจนในน้ำ แล้วยังทำให้เกิดผลเสียต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ที่อยู่ใกล้เคียงนั้น เช่น พืชน้ำลดจำนวนลงไปภาวะของแร่ธาตุที่อยู่ในดินแหล่งนั้นเสียไป เป็นต้น

สำหรับการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศ ในหัวข้อการกระทำของมนุษย์ที่มีอิทธิพลต่อระบบนิเวศก็นับว่าน่าสนใจไม่น้อย ก่อนอื่นขอให้นักเรียนได้ทราบก่อนนะครับว่า จริง ๆ แล้วระบบนิเวศแต่ละแห่งจะมีการเปลี่ยนแปลงไปตามธรรมชาติแบบค่อยเป็นค่อยไป ไม่พรวดพราด แต่ระบบนี้อาจเปลี่ยนแปลงได้รวดเร็ว ถ้ามีผู้กระทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง เช่น เกิดไฟป่าเผาผลาญ น้ำท่วมหนัก และอื่น ๆ อย่างไรก็ตาม ตัวการสำคัญในการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศก็คือมนุษย์ มนุษย์จะเป็นทั้งผู้ทำลายทรัพยากรธรรมชาติให้หมดไป ขณะเดียวกันมนุษย์ก็ยังคงเป็นผู้ที่ทำให้

ทรัพยากรนั้นมีประโยชน์ เกิดคุณค่ามากขึ้น เช่น มนุษย์ปรับปรุงหนองน้ำตื้น ๆ ให้เป็นแหล่งเพาะปลุก เปลี่ยนแปลงทุ่งกว้างแห้งแล้งให้เป็นป่าไม้โดยการทดน้ำเข้าไปแล้วปลูกสร้างสวนป่า เป็นต้น

จากการที่เราได้เรียนมาแต่ต้น จะเห็นได้ว่านิเวศวิทยามาเกี่ยวข้องกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ดังนั้นเพื่อที่จะได้มีทรัพยากรธรรมชาติและให้สิ่งแวดล้อมคงอยู่กับเราในสภาพที่เกิดประโยชน์มากและนานที่สุด จึงจำเป็นที่เราจะต้องมีความเข้าใจเรื่องระบบนิเวศ พร้อมทั้งหาทางป้องกันหรือพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรนั้นไว้ใช้อย่างถูกต้องด้วย ที่สำคัญคือมนุษย์จะต้องคำนึงถึงเสมอว่าในการพัฒนาสิ่งใด ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ทรัพยากรธรรมชาติ จะต้องคำนึงถึงปัญหาการเสื่อมสมูลย์ของระบบนิเวศด้วย ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการพัฒนาที่ย้อนกลับมาสร้างปัญหาต่อมนุษย์เอง ไม่ว่าจะเป็นปัญหาการขาดแคลนทรัพยากรธรรมชาติหรือปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษในอนาคต

ขอจบคำบรรยายเพียงเท่านี้ . . . สวัสดีครับ

1.2 วิธีเสนอที่มีคำถามประกอบหลังคำบรรยาย (b₂)

เริ่มรายการ : คนตรีเริ่มรายการ 10 วินาที

บรรยาย 1 : สวัสดิ์ศรีนักเรียน ครูมีเรื่องทางสังคมศึกษาให้นักเรียนได้เรียนสองเรื่องด้วยกัน นักเรียนบางคนอาจจะเคยได้ยินเรื่องเหล่านี้พอผ่าน ๆ มาบ้างแล้วก็ได้ เรื่องแรกเป็นเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับนิเวศวิทยา ส่วนเรื่องที่สองคือเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎหมาย แต่ในวันนี้เราจะเรียนกันเฉพาะเรื่องแรกก่อนนะครับ ถ้านักเรียนพร้อมแล้วเรามาเรียนเรื่องแรกนะครับ คือเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับนิเวศวิทยา

ค้นรายการ : คนตรี 5 วินาที

บรรยาย 2 : การเรียนเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับนิเวศวิทยาในครั้งนี้ ครูคาดหวังว่าเมื่อเรียนจบไปแล้วนักเรียนควรสามารถตอบคำถามความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับนิเวศวิทยาจำนวน 20 ข้อ ได้ถูกต้องไม่น้อยกว่า 16 ข้อ ถัดจากนี้ไปจะเป็นรายละเอียดของเรื่องที่เราจะเรียนกัน ขอให้ทุกคนตั้งใจเรียนนะครับ

ค้นรายการ : คนตรี 5 วินาที

บรรยาย 3 : นักเรียนครับ โลกเรามีพื้นผิวประกอบด้วยลักษณะต่าง ๆ ล้อมรอบอยู่ ไม่ว่าจะเป็น หิน ดิน แร่ น้ำ อากาศ ตลอดจนทรัพยากรต่าง ๆ เป็นบริเวณที่หึ่งพีช สัตว์ และมนุษย์อาศัยอยู่ ซึ่งบริเวณทั้งหมดนี้รวมกันเราเรียกว่าชีวลัย

คราวนี้ถ้าเป็นเพียงที่ใดที่หนึ่งบนผิวโลก อาจมีขนาดเล็กก็ได้ เช่น แอ่งน้ำเล็ก ๆ หรือบริเวณขนาดใหญ่ก็ได้ครับ เช่น ทุ่งหญ้ากว้าง เขตกป่าไม้ และอื่น ๆ บริเวณที่ใดที่หนึ่งเหล่านี้กล่าวได้ว่าเป็นส่วนย่อยของชีวลัย เราก็จะเรียกว่าระบบนิเวศ เช่น ระบบนิเวศแอ่งน้ำ ระบบนิเวศทุ่งหญ้า ระบบนิเวศทะเลสาบ ดังนั้นชีวลัยตามที่ได้กล่าวแล้วในตอนต้นก็คือระบบนิเวศย่อย ๆ หลาย ๆ อย่าง

รวมกันนั่นเอง จัดเป็นระบบนิเวศที่ใหญ่ที่สุด เราจะเรียกชื่ออีกอย่างหนึ่งว่าระบบชีวาลัย แต่ถ้านับเฉพาะที่ใดที่หนึ่งก็เรียกว่าระบบนิเวศครับ

บรรยาย 4 : นักเรียนหลายคนคงยังสงสัยอยู่ว่าระบบนิเวศคืออะไรกันแน่ แล้วทำไมจะต้องกล่าวถึงด้วยในเมื่อเรากำลังเรียนเรื่องนิเวศวิทยา เอาละครับจะได้หายสงสัยกันเสียที... ในเรื่องนี้มีคำที่เกี่ยวข้องและมีความหมายคล้ายกันสองคำคือ คำว่า "นิเวศวิทยา" และ "ระบบนิเวศ" เรามาทราบความหมายของสองคำนี้กันเลยนะครับ

คำว่า "นิเวศวิทยา" หมายถึง การศึกษาถึงโครงสร้างและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับถิ่นที่อยู่อาศัยและสิ่งแวดล้อมที่อาศัยอยู่ ซึ่งจะเป็นการศึกษาทั้งสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต ขออำนาจครับว่านิเวศวิทยาเป็นการศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับถิ่นที่อยู่อาศัยและสิ่งแวดล้อมที่อาศัยอยู่ ไม่ว่าจะเป็นสิ่งมีชีวิตหรือไม่ก็ตาม

มาดูคำว่า "ระบบนิเวศ"... ระบบนิเวศ หมายถึง ระบบที่ประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตทุกชนิดที่อยู่รวมกันในบริเวณแห่งใดแห่งหนึ่งที่สิ่งเหล่านั้นอยู่มีการแลกเปลี่ยนสสาร พลังงานระหว่างสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตภายในระบบนั้น... สังเกตง่าย ๆ ครับ ถ้านิเวศวิทยาจะเป็นการศึกษาหาความรู้ ส่วนระบบนิเวศเป็นโครงสร้างหรือส่วนประกอบ

จากความหมายที่กล่าวมา ถ้านักเรียนลองสังเกตดูจะได้ว่าในระบบนิเวศหนึ่ง ๆ จะมีลักษณะดังนี้

ประการแรก ระบบนิเวศต้องมีพื้นที่หรือขอบเขตแห่งใดแห่งหนึ่ง

ประการที่สอง ทั้งสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตที่อยู่ในพื้นที่นั้นจะมีความสัมพันธ์และปฏิกริยาต่อกัน

ประการที่สาม จะมีการถ่ายทอดพลังงานและสารอาหารในระบบนั้น

ค้นรายการ : ดนตรีประกอบ 5 วินาที

บรรยาย 4 : นักเรียนก็ได้ทราบความหมายของนิเวศวิทยาและระบบนิเวศ ตลอดจนทราบข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับความรู้ด้านนิเวศวิทยาบ้างแล้วใช่ไหมครับ ต่อไปเราจะมาพิจารณาระบบนิเวศแห่งหนึ่งเป็นตัวอย่างเป็นตัวอย่างให้นักเรียนพิจารณาถึงการดำรงชีวิตที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมรอบตัวเรา ไม่ว่าสิ่งมีชีวิตนั้นจะอาศัยอยู่ในบริเวณแคบ ๆ เช่น ตัวไรน้ำ ลูกน้ำที่อยู่ในแอ่งน้ำเล็ก ๆ หรือพืช สัตว์ ที่อาศัยอยู่ในทุ่งหญ้ากว้าง ในป่าใหญ่หรือในทะเล...นักเรียนครับ สิ่งมีชีวิตในบริเวณเหล่านี้จะต้องมีการพึ่งพาอาศัยกันหรืออาจมีการเบียดเบียนกันไปพร้อมกับการพึ่งพาอาศัยสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ที่ไม่มีชีวิตไปด้วย ตัวอย่างที่เห็นได้ง่าย ๆ คือในสระน้ำมีปลาต่าง ๆ ได้อาศัยไรน้ำ ตะไคร่น้ำ เป็นอาหาร ได้ก๊าซออกซิเจนจากการสังเคราะห์แสงของพืชน้ำไว้หายใจ ได้อาศัยพืชน้ำและโคลนตมเพื่อพรางตัวจากศัตรู ส่วนพืชน้ำก็ได้อาศัยมูลปลวเป็นอาหาร ได้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปลายหายใจออกมา มาปรุงอาหาร ในขณะที่เดียวกันปลาค้าวใหญ่ในสระน้ำก็กินปลาค้าวเล็ก ๆ เป็นอาหาร แต่เพราะปริมาณลูกปลามีมากจึงทำให้มีปลาส่วนหนึ่งรอดตายเติบโตขึ้นมาโดยไม่สูญพันธุ์ไป นักเรียนจะเห็นได้ว่าสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ ในเขตเดียวกันนี้จะมีทั้งการพึ่งพาอาศัยกันและเบียดเบียนกันไป ซึ่งจะเป็นอย่างนี้ตลอดไป ทำให้จำนวนสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ ในสภาพแวดล้อมนั้นอยู่ในสภาพสมดุลย์ ไม่มีสิ่งใดมากหรือน้อยเกินไป...ตัวอย่างที่ได้กล่าวมานี้เป็นการยกตัวอย่างความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ทั้งสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตที่อยู่ในบริเวณสระน้ำ เราจึงเรียกความสัมพันธ์อย่างมีระเบียบในบริเวณนี้ว่าระบบนิเวศในสระน้ำ ถ้าหากเป็นบริเวณทะเลสาบก็เรียกว่าระบบนิเวศในทะเลสาบ ถ้าในบริเวณทุ่งหญ้าก็เรียกระบบนิเวศในทุ่งหญ้า จะเห็นได้ว่าบนผิวโลกมีระบบนิเวศอยู่ทุกแห่งและมีแบบต่าง ๆ กัน

เรามาสรุปลงให้สั้น ๆ คุณะครับนักเรียน สรุปลงโดยสั้น ๆ ได้ว่า ระบบนิเวศเป็นโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ กับบริเวณแวดล้อมที่สิ่งมีชีวิต

เหล่านั้นดำรงอยู่ แต่ถ้าเป็นการศึกษาสิ่งเหล่านั้นว่ามันเป็นอย่างไรก็จะเป็นนิเวศวิทยานักเรียนคงจำได้และแยกได้นะครับ...ในหัวข้อต่อไปเราจะกล่าวถึงการจำแนกระบบนิเวศ

บรรยาย 5 : จากที่ได้กล่าวมาข้างแล้วว่า ระบบนิเวศมีแบบต่าง ๆ กัน ตั้งแต่ขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่ ดังนั้นถ้าจะจำแนกระบบนิเวศออกเป็นกลุ่มต่าง ๆ เราสามารถจำแนกออกเป็น 3 กลุ่มด้วยกัน ดังนี้ครับนักเรียน

กลุ่มแรก เรียกว่าระบบนิเวศทางธรรมชาติ ระบบนิเวศทางธรรมชาติ มีลักษณะคือ เป็นระบบนิเวศที่ต้องอาศัยพลังงานจากดวงอาทิตย์เพื่อที่จะทำงานได้ กลุ่มนี้แบ่งเป็นระบบนิเวศแหล่งน้ำ เช่น ทะเล แนวปะการัง แม่น้ำ และอีกอย่างก็คือ ระบบนิเวศบนบก เช่น ป่าพรุ ป่าดงดิบ ทุ่งหญ้า

กลุ่มที่สอง เรียกว่าระบบนิเวศเมืองและอุตสาหกรรม เป็นระบบที่ต้องอาศัยแหล่งพลังงานเพิ่มเติม เช่น ต้องอาศัยน้ำมัน เชื้อเพลิง ถ่านหิน ระบบนิเวศแบบนี้เป็นระบบที่มนุษย์สร้างขึ้นมาใหม่

กลุ่มที่สาม เรียกว่าระบบนิเวศเกษตร มีลักษณะคือ เป็นระบบที่มนุษย์ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศทางธรรมชาติขึ้นมาใหม่ เช่น ปรับปรุงทุ่งหญ้าเป็นแหล่งปลูกพืชการเกษตร

ต่อไปเราจะพูดถึงองค์ประกอบของระบบนิเวศ ขอให้นักเรียนพยายามทำความเข้าใจต่อไปนะครับ

กันรายการ : ดนตรี 5 วินาที

บรรยาย 6 : ส่วนประกอบหรือองค์ประกอบที่สำคัญของระบบนิเวศมี 2 อย่าง ได้แก่ สิ่งที่ไม่มีชีวิต และสิ่งที่มีชีวิต สิ่งที่ไม่มีชีวิตก็ได้แก่ ดิน น้ำ อุณหภูมิ แสงแดด ก๊าซต่าง ๆ ปริมาณน้ำฝนและอื่น ๆ อีกหลายชนิด

สำหรับส่วนประกอบที่เป็นสิ่งมีชีวิตก็ได้แก่ พืช สัตว์ และมนุษย์ สิ่งมีชีวิตเหล่านี้จะทำหน้าที่แตกต่างกันไปเป็นระดับ ๆ ซึ่งเราแบ่งสิ่งมีชีวิตออกเป็น 3 ระดับ

ด้วยกันคือ สิ่งมีชีวิตระดับแรก ระดับที่สอง และระดับที่สาม จะให้ฟังก์ชันอธิบายเป็นระดับ ๆ ไปนะครับ

ครูจะกล่าวถึงสิ่งมีชีวิตระดับแรกก่อน ระดับนี้เรียกว่าผู้ผลิต เป็นพวกที่สามารถนำเอาพลังงานจากแสงอาทิตย์มาสร้างอาหาร ได้แก่พวกพืชสีเขียวและสาหร่ายสีน้ำตาลบางชนิดที่สามารถปรุงอาหารโดยการสังเคราะห์แสงได้ สรุปได้ว่าสิ่งมีชีวิตระดับแรกเป็นพวกพืชที่สังเคราะห์แสงได้ พืชเหล่านี้จะเป็นพลังงานที่สำคัญของระบบนิเวศ

ส่วนสิ่งมีชีวิตระดับที่สอง จัดว่าเป็นผู้บริโภคคือพวกที่กินสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ เป็นอาหารอีกทอดหนึ่ง มี 3 จำพวกด้วยกันครับ คือ 1. สัตว์ที่กินพืช เช่น ช้าง ม้า วัว ควาย แกะ 2. สัตว์ที่กินเนื้อสัตว์ เช่น จระเข้ สิงห์โต เสือ ปลาบางชนิด และ 3. เป็นสัตว์ที่กินทั้งพืชและเนื้อสัตว์ สิ่งมีชีวิตนี้ก็คือมนุษย์นั่นเอง

เราได้กล่าวถึงส่วนประกอบของระบบนิเวศที่เป็นสิ่งมีชีวิตมาสองระดับแล้วนะครับ ที่จะกล่าวต่อไปก็คือสิ่งมีชีวิตระดับที่สาม ระดับนี้จัดว่าเป็นผู้ย่อยสลาย ก็คือย่อยสลายสิ่งมีชีวิตระดับแรกและระดับที่สองนั่นเอง ได้แก่สิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ จำพวกแบคทีเรียและเชื้อราที่ทำให้ซากต่าง ๆ เน่าเปื่อยผุพังได้ เมื่อสิ่งที่ตายไปได้ผุพังกลายเป็นฮิวมัสหรืออินทรีย์สารเล็ก ๆ ก็จะเป็นสารอาหารของพืชหรือสิ่งมีชีวิตระดับแรกซึ่งเป็นผู้ผลิต แต่ซากบางอย่างอาจกลายเป็นแร่ธาตุก็ได้ เช่น ดินไม้กลายเป็นถ่านหิน หรือสิ่งอื่นที่ตายทับถมกันนานนับล้านปี อาจกลายเป็นน้ำมันดิบก็ได้ นักเรียนครับผู้ย่อยสลายหรือสิ่งมีชีวิตระดับที่สามนี้ นับว่ามีส่วนสำคัญที่ทำให้สารอาหารหมุนเวียนเป็นวัฏจักรได้

จากความหมายของนิเวศวิทยาและระบบนิเวศที่ได้กล่าวไว้ในตอนต้น สรุปได้ว่าในระบบนิเวศจะมีความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ในระบบนั้น ในหัวข้อต่อไปจึงขอแนะนำเรื่องความสัมพันธ์ที่เป็นวัฏจักรของระบบนิเวศมาอธิบาย.... เนื้อหาในส่วนนี้มีไม่มากนัก ขอให้นักเรียนพยายามทำความเข้าใจเชื่อมโยงความรู้ให้ทันนะครับ

เอาละครับ เราจะเรียนต่อไปเลย... เรื่องความสัมพันธ์นั้น ระบบนิเวศ จะมีความสัมพันธ์เป็นวัฏจักรหมุนเวียนไป ซึ่งการเริ่มต้นทำงานในระบบนิเวศจะเริ่มต้นเมื่อดวงอาทิตย์ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานอันยิ่งใหญ่แผ่รังสีออกมา พืชสีเขียวซึ่งเป็นสิ่งมีชีวิตระดับแรกและเป็นผู้ผลิตจะได้พลังงานจากดวงอาทิตย์มาใช้ในกระบวนการสังเคราะห์แสงปรุงอาหาร สร้างความเจริญเติบโตให้กับต้นพืช ไม่ว่าพืชนั้นจะอยู่ ณ ที่ใด ต่อไปพืชเหล่านั้นก็จะเป็นอาหารของสัตว์ที่กินพืช และสัตว์บางชนิดก็จะเป็นอาหารของสัตว์ที่กินเนื้อสัตว์ ส่วนมนุษย์จะเป็นผู้บริโภคทั้งพืชและสัตว์อีกต่อหนึ่ง และสุดท้ายทั้งพืช สัตว์ และมนุษย์เมื่อตายแล้วก็จะเน่าเปื่อยหรือสลายไปโดยการกระทำของแบคทีเรีย กลายเป็นปุ๋ยหรือฮิวมัส เข้าสู่สิ่งแวดล้อมเพื่อเป็นวัตถุดิบให้กับสิ่งมีชีวิตระดับแรกซึ่งเป็นผู้ผลิต เพื่อสร้างความเจริญเติบโต จะวนเวียนเช่นนี้เป็นวัฏจักรไป เป็นลักษณะของวงจรนั่นเอง

หัวข้อต่อไปเราจะมาทำความเข้าใจเรื่องการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศ ในหัวข้อนี้จะพูดถึงเกี่ยวกับความสมดุลของระบบนิเวศ และการกระทำของมนุษย์ที่มีอิทธิพลต่อระบบนิเวศ เรามาดูเรื่องความสมดุลของระบบนิเวศกันก่อนนะครับ คุณสมบัติที่สำคัญอย่างหนึ่งของระบบนิเวศคือการมีกลไกในการปรับสภาวะตัวเอง ซึ่งจะปรับโดยมีองค์ประกอบที่สำคัญของระบบนิเวศนั้นได้แก่ผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลาย ถ้าหากระบบนิเวศนั้นได้รับพลังงานอย่างเพียงพอและไม่มีอุปสรรคขัดขวางการหมุนเวียนของธาตุอาหารแล้ว ก็จะทำให้เกิดสภาวะสมดุลขึ้นมาในระยะนั้น ๆ ความสมดุลมีลักษณะที่ การผลิตอาหารและการเพิ่มจำนวนของสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ในระบบนั้นมีความพอดีกัน ถ้าในระบบนิเวศใดเกิดสิ่งมีชีวิตบางชนิดถูกทำลายมากไป จะทำให้ความสมดุลของระบบลดลง ยกตัวอย่างเช่น โรงงานอุตสาหกรรมปล่อยน้ำเสียลงแม่น้ำ ทำให้ลำน้ำเน่าเสีย มีผลทำให้สัตว์น้ำตายและลดปริมาณลงไปเพราะขาดออกซิเจนในน้ำ แล้วยังทำให้เกิดผลเสียต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ที่อยู่ใกล้เคียงนั้น เช่น พืชน้ำลดจำนวนลงไป ภาวะของแร่ธาตุที่อยู่ในดินแหล่งนั้นเสียไป เป็นต้น

สำหรับการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศ ในหัวข้อการกระทำของมนุษย์ ที่มีอิทธิพลต่อระบบนิเวศก็นับว่าน่าสนใจไม่น้อย ก่อนอื่นขอให้นักเรียนได้ทราบก่อนนะครับว่าจริง ๆ แล้วระบบนิเวศแต่ละแห่งจะมีการเปลี่ยนแปลงไปตามธรรมชาติแบบค่อยเป็นค่อยไป ไม่พรวดพราก แต่ระบบนี้อาจเปลี่ยนแปลงได้อย่างรวดเร็ว ถ้ามีผู้กระทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง เช่น เกิดไฟป่าเผาผลาญ น้ำท่วมหนัก และอื่น ๆ อย่างไรก็ตาม ตัวการสำคัญในการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศก็คือมนุษย์ มนุษย์จะเป็นทั้งผู้ทำลายทรัพยากรธรรมชาติให้หมดไป ขณะเดียวกันมนุษย์ก็ยังเป็นผู้ที่ทำให้ทรัพยากรนั้นมีประโยชน์ เกิดคุณค่ามากขึ้น เช่น มนุษย์ปรับปรุงหนองน้ำตื้น ๆ ให้เป็นแหล่งเพาะปลูก เปลี่ยนแปลงทุ่งกว้างแห้งแล้งให้เป็นป่าไม้โดยการหัดน้ำเข้าไปแล้วปลูกสร้างสวนป่า เป็นต้น

จากการที่เราได้เรียนมาแต่ต้น จะเห็นได้ว่านิเวศวิทยามามีเกี่ยวข้องกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ดังนั้นเพื่อที่จะได้มีทรัพยากรธรรมชาติและให้สิ่งแวดล้อมคงอยู่กับเราในสภาพที่เกิดประโยชน์มากและนานที่สุด จึงจำเป็นที่เราจะต้องมีความเข้าใจเรื่องระบบนิเวศ พร้อมทั้งหาทางป้องกันหรือพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรนั้นไว้ใช้อย่างถูกต้องด้วย ที่สำคัญคือมนุษย์จะต้องคำนึงถึงเสมอว่าในการพัฒนาสิ่งใด ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ทรัพยากรธรรมชาติ จะต้องคำนึงถึงปัญหาการเสื่อมศุลย์ของระบบนิเวศด้วย ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดพัฒนานั้นย้อนกลับมาสร้างปัญหาต่อมนุษย์เอง ไม่ว่าจะเป็นปัญหาการขาดแคลนทรัพยากรธรรมชาติหรือปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษในอนาคต

นักเรียนก็ได้เรียนเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับนิเวศวิทยาจบลงแล้ว คราวนี้ครูอยากให้นักเรียนได้นึกทบทวนความรู้ที่ได้เรียนผ่านมา โดยใช้คำถาม เป็นเครื่องมือช่วยทบทวน ส่วนการตอบขอให้นักเรียนตอบในใจเองนะครับ นักเรียนไม่ต้องจดบันทึก... เอาหละ นักเรียนดูคำถามไปพร้อมกับครูเลยนะครับ ครูจะเว้น ช่วงแต่ละข้อให้นักเรียนคิด

- ข้อแรก ครูถามว่า บริเวณพื้นผิวรอบโลกทั้งหมด เราเรียกว่าอะไร
- ข้อสอง บริเวณที่เป็นส่วนย่อยของชีวาลัย เราเรียกว่าอะไร
- ข้อสาม นิเวศวิทยาคืออะไร และระบบนิเวศคืออะไร
- ข้อสี่ ในระบบนิเวศหนึ่ง ๆ มีลักษณะที่สังเกตได้ 3 อย่าง
ได้แก่อะไรบ้าง
- ข้อห้า การดำรงอยู่ของสิ่งต่าง ๆ ในระบบนิเวศหนึ่ง ๆ มีลักษณะ
อย่างไร
- ข้อหก จำแนกระบบนิเวศได้กี่กลุ่ม อะไรบ้าง
- ข้อเจ็ด ระบบนิเวศแต่ละกลุ่มมีลักษณะอย่างไร
- ข้อแปด องค์ประกอบของระบบนิเวศ มีอะไรบ้าง
- ข้อเก้า สิ่งมีชีวิตแต่ละระดับมีบทบาทต่อระบบนิเวศอย่างไร
- ข้อสิบ วัฏจักรของระบบนิเวศจะเริ่มต้นเมื่อไร และมีความเป็นไป
อย่างไร
- ข้อสิบเอ็ด คุณสมบัติที่สำคัญประการหนึ่งของระบบนิเวศ คืออะไร
- ข้อสิบสอง ความสมดุลย์ของระบบนิเวศจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสิ่งใด
- และข้อสิบสาม ข้อสุดท้าย มนุษย์เรามีอิทธิพลต่อระบบนิเวศอย่างไร

.....

สำหรับบทเรียนเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับนิเวศวิทยาก็จบเพียงเท่านี้...

สวัสดีครับ

1.3 วิธีเสนอที่มีโครงเรื่องประกอบก่อนคำบรรยาย (b₃)

เริ่มรายการ : ดนตรีเริ่มรายการ 10 วินาที

บรรยาย 1 : สวัสดิ์ศรีรับนักเรียน ครูมีเรื่องทางสังคมศึกษา ให้นักเรียนได้เรียนสองเรื่องด้วยกัน นักเรียนบางคนอาจจะเคยได้ยินเรื่องเหล่านี้พอผ่าน ๆ มาบ้างแล้วก็ได้ เรื่องแรก เป็นเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับนิเวศวิทยา ส่วนเรื่องที่สองคือเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎหมาย แต่ในวันนี้เราจะเรียนกันเฉพาะเรื่องแรกก่อนนะครับ ถ้านักเรียนพร้อมแล้วเรามาเรียนเรื่องแรกนะครับ คือเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับนิเวศวิทยา

สิ้นรายการ : ดนตรี 5 วินาที

บรรยาย 2 : การเรียนเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับนิเวศวิทยาในครั้งนี้ ครูคาดหวังว่าเมื่อเรียนจบไปแล้ว นักเรียนควรสามารถตอบคำถามความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับนิเวศวิทยา จำนวน 20 ข้อ ได้ถูกต้องไม่น้อยกว่า 16 ข้อ

แต่ก่อนที่จะมาทำความเข้าใจเนื้อหาต่าง ๆ ครูอยากให้นักเรียนได้ทราบโครงเรื่องเพื่อเป็นแนวทางในการฟังคำบรรยาย โครงเรื่องก็คล้าย ๆ กับรายการของเนื้อหาที่กล่าวถึงโดยสังเขปนั่นเอง... ขอให้นักเรียนดูโครงเรื่องในแผ่นกระดาษที่แจกให้ไปพร้อม ๆ กับครูเลยนะครับ

โครงเรื่องประกอบด้วย หัวข้อที่ 1 กล่าววนทนา จะกล่าวถึงส่วนประกอบที่เป็นพื้นผิวของโลก และที่เรียกว่าระบบนิเวศ

หัวข้อที่ 2 เป็นความหมายของคำว่านิเวศวิทยาและระบบนิเวศ โดยจะกล่าวถึงลักษณะการดำรงอยู่ของสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตในพื้นที่ที่เรียกว่าระบบนิเวศ

หัวข้อที่ 3 เป็นการจำแนกระบบนิเวศออกเป็นกลุ่มต่าง ๆ โดยจะกล่าวถึงระบบนิเวศทางธรรมชาติ ระบบนิเวศเมืองอุตสาหกรรม และระบบนิเวศเกษตรกรรม

หัวข้อที่ 4 เป็นองค์ประกอบของระบบนิเวศ จะกล่าวถึงส่วนประกอบที่จะเป็นสิ่งที่ไม่มีชีวิต และส่วนประกอบที่เป็นสิ่งมีชีวิต สำหรับที่เป็นสิ่งมีชีวิตยังกล่าวถึงสิ่งมีชีวิตระดับแรก ระดับที่สอง และระดับที่สาม

หัวข้อที่ 5 เป็นความสัมพันธ์ที่เป็นวัฏจักรของระบบนิเวศ โดยจะกล่าวถึงการเริ่มต้นและความเป็นไปได้ของวัฏจักร

ส่วนสุดท้ายคือหัวข้อที่ 6 จะเป็นการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศ ซึ่งจะกล่าวถึงความสมดุลของระบบนิเวศ การกระทำของมนุษย์ที่มีอิทธิพลต่อระบบนิเวศ และการคงสภาพของธรรมชาติไว้ให้นานที่สุด

เอาละครับ ลำดับจากนี้ไปนักเรียนก็จะได้ทราบรายละเอียดว่าเป็นอย่างไรบ้าง

บรรยาย 3 : นักเรียนครับ โลกเรามีพื้นผิวประกอบด้วยลักษณะต่าง ๆ ล้อมรอบอยู่ ไม่ว่าจะเป็น หิน ดิน แร่ น้ำ อากาศ ตลอดจนทรัพยากรต่าง ๆ เป็นบริเวณที่หึ่งพืช สัตว์ และ มนุษย์อาศัยอยู่ ซึ่งบริเวณทั้งหมดนี้รวมกันเราเรียกว่าชีวาสัย

คราวนี้ถ้าเป็นเพียงที่ใดที่หนึ่งบนผิวโลก อาจมีขนาดเล็กก็ได้ เช่น แอ่งน้ำเล็ก ๆ หรือ บริเวณขนาดใหญ่ก็ได้ครับ เช่น หุบผากว้าง เขตป่าไม้ และอื่น ๆ บริเวณที่ใดที่หนึ่งเหล่านี้อาจกล่าวได้ว่าเป็นส่วนย่อยของชีวาสัย เราก็จะเรียกว่าระบบนิเวศ เช่น ระบบนิเวศแอ่งน้ำ ระบบนิเวศหุบผา ระบบนิเวศทะเลสาบ ดังนั้นชีวาสัยตามที่ได้กล่าวแล้วในคอนต้นก็คือระบบนิเวศย่อย ๆ หลาย ๆ อย่าง รวมกันนั่นเอง จัดเป็นระบบนิเวศที่ใหญ่ที่สุด เราจะเรียกชื่ออีกอย่างหนึ่งว่าระบบชีวาสัย แต่ถ้านับเฉพาะที่ใดที่หนึ่งก็เรียกว่าระบบนิเวศครับ

บรรยาย 4 : นักเรียนหลายคนคงยังสงสัยอยู่ว่าระบบนิเวศคืออะไรกันแน่ แล้วทำไมจะต้องกล่าวถึงด้วยในเมื่อเรากำลังเรียนเรื่องนิเวศวิทยา เอาละครับจะได้หายสงสัยกันเสียที... ในเรื่องนี้มีคำที่เกี่ยวข้องและมีความหมายคล้ายกันสองคำคือ คำว่า "นิเวศวิทยา" และ "ระบบนิเวศ" เรามาทราบความหมายของสองคำนี้กันเลยนะครับ

คำว่า "นิเวศวิทยา" หมายถึง การศึกษาถึงโครงสร้างและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับถิ่นที่อยู่อาศัยและสิ่งแวดล้อมที่อาศัยอยู่ ซึ่งจะเป็นการศึกษาทั้งสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต ขอขำนะครับว่านิเวศวิทยาเป็นการศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับถิ่นที่อยู่อาศัยและสิ่งแวดล้อมที่อาศัยอยู่ ไม่ว่าจะ เป็นสิ่งมีชีวิตหรือไม่ก็ตาม

มาดูคำว่า "ระบบนิเวศ"... ระบบนิเวศ หมายถึงระบบที่ประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตทุกชนิดที่อยู่รวมกันในบริเวณแห่งใดแห่งหนึ่งที่สิ่งเหล่านั้นอยู่ มีการแลกเปลี่ยนสสาร พลังงานระหว่างสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตภายในระบบนั้น..... สิ่งเกิดง่าย ๆ ครับ ถ้านิเวศวิทยาจะเป็นการศึกษาหาความรู้ ส่วนระบบนิเวศเป็นโครงสร้างหรือส่วนประกอบ

จากความหมายที่กล่าวมา ถ้านักเรียนลองสังเกตดูจะได้ว่าในระบบนิเวศหนึ่ง ๆ จะมีลักษณะดังนี้

- ประการแรก ระบบนิเวศต้องมีพื้นที่หรือขอบเขตแห่งใดแห่งหนึ่ง
- ประการที่สอง ทั้งสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตที่อยู่ในพื้นที่นั้นจะมีความสัมพันธ์และมีปฏิริยาต่อกัน
- ประการที่สาม จะมีการถ่ายทอดพลังงานและสารอาหารในระบบนั้น

ค้นรายการ : ดนตรีประกอบ 5 วินาที

บรรยาย 4 : นักเรียนก็ได้ทราบความหมายของนิเวศวิทยาและระบบนิเวศ ตลอดจนทราบข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับความรู้ด้านนิเวศวิทยามาบ้างแล้วใช่ไหมครับ ต่อไปเราจะมาพิจารณาบบนิเวศแห่งหนึ่งเป็นตัวอย่างให้นักเรียนพิจารณาถึงการดำรงชีวิตที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมรอบตัวเรา ไม่ว่าจะสิ่งมีชีวิตนั้นจะอาศัยอยู่ในบริเวณแคบ ๆ เช่น ตัวไรน้ำ ลูกน้ำที่อยู่ในแอ่งน้ำเล็ก ๆ หรือพืช สัตว์ ที่อาศัยอยู่ในทุ่งหญ้ากว้าง ในป่าใหญ่หรือในทะเล...นักเรียนครับ สิ่งมีชีวิตในบริเวณเหล่านี้จะต้องมีการพึ่งพาอาศัยกันหรืออาจมีการ เบียดเบียนกันไปพร้อมกับการพึ่งพาอาศัยสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ

ที่ไม่มีชีวิตไปด้วย ตัวอย่างที่เห็นได้ง่าย ๆ คือในสระน้ำมีปลาต่าง ๆ ได้อาศัยใต้น้ำ ตะไคร่น้ำ เป็นอาหาร ได้ก๊าซออกซิเจนจากการสังเคราะห์แสงของพืชใต้น้ำไว้หายใจ ได้อาศัยพืชน้ำและโคลนตมเพื่อพรางตัวจากศัตรู ส่วนพืชน้ำก็ได้อาศัยมูลปลาเป็นอาหาร ได้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปลาทหายใจออกมา มาปรุงอาหาร ในขณะเดียวกันปลาคาวใหญ่ในสระน้ำก็กินปลาคาวเล็ก ๆ เป็นอาหาร แต่เพราะปริมาณลูกปลามีมากจึงทำให้มีปลาส่วนหนึ่งรอดตายเติบโตขึ้นมาโดยไม่สูญพันธุ์ไป นักเรียนจะเห็นได้ว่า สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ใกล้กันจะมีทั้งการพึ่งพาอาศัยกันและเบียดเบียนกันไป ซึ่งจะเป็นอย่างนี้ตลอดไป ทำให้จำนวนสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ใกล้กันจะลดลงในสภาพ สมดุลย์ ไม่มีสิ่งใดมากเกินไป... ตัวอย่างที่ได้กล่าวมานี้เป็นการยกตัวอย่าง ความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ทั้งสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตที่อยู่ในบริเวณสระน้ำ เราจึง เรียกความสัมพันธ์อย่างมีระเบียบในบริเวณนี้ว่าระบบนิเวศในสระน้ำ ถ้าหากเป็น บริเวณทะเลสาบก็เรียกว่าระบบนิเวศในทะเลสาบ ถ้าในบริเวณทุ่งหญ้าก็เรียกระบบนิเวศในทุ่งหญ้า จะเห็นได้ว่าบนผิวโลกมีระบบนิเวศอยู่ทุกแห่งและมีแบบต่าง ๆ กัน

เรามาสรุบให้สั้น ๆ คุณะครั้นนักเรียน สรุบโดยสั้น ๆ ได้ว่า ระบบนิเวศ เป็นโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ กับบริเวณแวดล้อมที่สิ่งมีชีวิต เหล่านั้นดำรงอยู่ แต่ถ้าเป็นการศึกษาสิ่งเหล่านี้ว่ามีเป็นอย่างไรก็จะเป็นนิเวศวิทยา นักเรียนคงจำได้และแยกได้นะครับ... ในหัวข้อต่อไป เราจะกล่าวถึงการจำแนก ระบบนิเวศ

บรรยาย 5 : จากที่ได้กล่าวมาข้างแล้วว่า ระบบนิเวศมีแบบต่าง ๆ กัน ตั้งแต่ขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่ ดังนั้นถ้าจะจำแนกระบบนิเวศออกเป็นกลุ่มต่าง ๆ เราสามารถจำแนก ออกเป็น 3 กลุ่มด้วยกัน ดังนี้ครับนักเรียน

กลุ่มแรก เรียกว่าระบบนิเวศทางธรรมชาติ ระบบนิเวศทางธรรมชาติ มีลักษณะคือเป็นระบบนิเวศที่ต้องอาศัยพลังงานจากดวงอาทิตย์เพื่อที่จะทำงานได้ กลุ่มนี้แบ่งเป็นระบบนิเวศแหล่งน้ำ เช่น ทะเล แนวปะการัง แม่น้ำ และอีกอย่างก็คือ ระบบนิเวศบนบก เช่น ป่าพรุ ป่าคงติบ ทุ่งหญ้า

กลุ่มที่สอง เรียกว่าระบบนิเวศเมืองและอุตสาหกรรม เป็นระบบที่ต้องอาศัยแหล่งพลังงานเพิ่มเติม เช่น ต้องอาศัยน้ำมันเชื้อเพลิง ถ่านหิน ระบบนิเวศแบบนี้เป็นระบบที่มนุษย์สร้างขึ้นมาใหม่

กลุ่มที่สาม เรียกว่าระบบนิเวศเกษตร มีลักษณะคือเป็นระบบที่มนุษย์ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศทางธรรมชาติขึ้นมาใหม่ เช่น ปรับปรุงทุ่งหญ้าเป็นแหล่งปลูกพืชการเกษตร

ต่อไปเราจะพูดถึงองค์ประกอบของระบบนิเวศ ขอให้นักเรียนพยายามทำความเข้าใจต่อไปนะคะ

ค้นรายการ : ดนตรี 5 วินาที

บรรยาย 6 : ส่วนประกอบหรือองค์ประกอบที่สำคัญของระบบนิเวศมี 2 อย่าง ได้แก่ สิ่งที่ไม่มีชีวิตและสิ่งที่มีชีวิต สิ่งที่ไม่มีชีวิตก็ได้แก่ ดิน น้ำ อุณหภูมิ แสงแดด ก๊าซต่าง ๆ ปริมาณน้ำฝนและอื่น ๆ อีกหลายชนิด

สำหรับส่วนประกอบที่เป็นสิ่งมีชีวิตก็ได้แก่ พืช สัตว์ และมนุษย์ สิ่งมีชีวิตเหล่านี้จะทำหน้าที่แตกต่างกันไปตามระดับ ๆ ซึ่งเราแบ่งสิ่งมีชีวิตออกเป็น 3 ระดับด้วยกันคือ สิ่งมีชีวิตระดับแรก ระดับที่สองและระดับที่สาม จะให้ฟังคำอธิบายเป็นระดับ ๆ ไปนะคะ

ครูจะกล่าวถึงสิ่งมีชีวิตระดับแรกก่อน ระดับนี้เรียกว่าผู้ผลิต เป็นพวกที่สามารถนำเอาพลังงานจากแสงอาทิตย์มาสร้างอาหาร ได้แก่พวกพืชสีเขียวและสาหร่ายสีน้ำตาลบางชนิดที่สามารถปรุงอาหารโดยการสังเคราะห์แสงได้ สรุปได้ว่าสิ่งมีชีวิตระดับแรกเป็นพวกพืชที่สังเคราะห์แสงได้ พืชเหล่านี้จะเป็นพลังงานที่สำคัญของระบบนิเวศ

ส่วนสิ่งมีชีวิตระดับที่สอง จัดว่าเป็นผู้บริโภค คือพวกที่กินสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ เป็นอาหารอีกทอดหนึ่ง มี 3 จำพวกด้วยกันคือ 1. สัตว์ที่กินพืช เช่น ช้าง ม้า วัว ควาย แกะ 2. สัตว์ที่กินเนื้อสัตว์ เช่น จระเข้ สิงห์โต เสือ ปลาบางชนิด

และ 3. เป็นสัตว์ที่กินทั้งพืชและเนื้อสัตว์ สิ่งมีชีวิตนี้ก็คือมนุษย์นั่นเอง

เราได้กล่าวถึงส่วนประกอบของระบบนิเวศที่เป็นสิ่งมีชีวิตมาสองระดับแล้วนะครับ ที่จะกล่าวต่อไปก็คือสิ่งมีชีวิตระดับที่สาม ระดับนี้จัดว่าเป็นผู้ย่อยสลาย ก็คือย่อยสลายสิ่งมีชีวิตระดับแรกและระดับที่สองนั่นเอง ได้แก่สิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ จำพวกแบคทีเรียและเชื้อราที่ทำให้ซากต่าง ๆ เน่าเปื่อยผุพังได้ เมื่อสิ่งที่ย่อยสลายได้ผุพังกลายเป็นฮิวมัสหรืออินทรีย์สารเล็ก ๆ ก็จะเป็นสารอาหารของพืชหรือสิ่งมีชีวิตระดับแรกซึ่งเป็นผู้ผลิต แต่ซากบางอย่างอาจกลายเป็นแร่ธาตุก็ได้ เช่น ดินไม้กลายเป็นถ่านหิน หรือสิ่งอื่นที่ตายทับถมกันนานนับล้านปี อาจกลายเป็นน้ำมันดิบก็ได้ นักเรียนครับผู้ย่อยสลายหรือสิ่งมีชีวิตที่สามนั้นนับว่ามีส่วนสำคัญที่ทำให้สารอาหารหมุนเวียนเป็นวัฏจักรได้

จากความหมายของนิเวศวิทยาและระบบนิเวศที่ได้กล่าวไว้ในตอนต้นสรุปได้ว่าในระบบนิเวศจะมีความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ในระบบนั้น ในหัวข้อต่อไปจึงขอแนะนำเรื่องความสัมพันธ์ที่เป็นวัฏจักรของระบบนิเวศมาอธิบาย.... เนื้อหาในส่วนนี้มีไม่มากนัก ขอให้นักเรียนพยายามทำความเข้าใจเชื่อมโยงความรู้ให้ได้ นะครับ

เอาละครับ เราจะเรียนต่อไปเลย... เรื่องความสัมพันธ์นั้น ระบบนิเวศจะมีความสัมพันธ์เป็นวัฏจักรหมุนเวียนไป ซึ่งการเริ่มต้นทำงานในระบบนิเวศจะเริ่มต้นเมื่อดวงอาทิตย์ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานอันยิ่งใหญ่แผ่รังสีออกมา พืชสีเขียวซึ่งเป็นสิ่งมีชีวิตระดับแรกและเป็นผู้ผลิตจะได้พลังงานจากดวงอาทิตย์มาใช้ในกระบวนการสังเคราะห์แสงปรุงอาหาร สร้างความเจริญเติบโตให้กับต้นพืช ไม่ว่าพืชนั้นจะอยู่ ณ ที่ใด ต่อไปพืชเหล่านี้ก็จะเป็นอาหารของสัตว์ที่กินพืช และสัตว์บางชนิดก็จะเป็นอาหารของสัตว์ที่กินเนื้อสัตว์ ส่วนมนุษย์จะเป็นผู้บริโภคทั้งพืชและสัตว์อีกต่อหนึ่ง และสุดท้ายทั้งพืช สัตว์ และมนุษย์เมื่อดำเนินชีวิตไปแล้วก็จะเน่าเปื่อยหรือสลายไปโดยการกระทำของแบคทีเรีย กลายเป็นปุ๋ยหรือฮิวมัส เข้าสู่สิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นวัตถุดิบให้กับสิ่งมีชีวิตระดับแรกซึ่งเป็นผู้ผลิต เพื่อสร้างความเจริญเติบโต

จะวนเวียนเช่นนี้เป็นวัฏจักรไป เป็นลักษณะของวงจรนั่นเอง

หัวข้อต่อไปนี้จะมาทำความเข้าใจเรื่องการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศ ในหัวข้อนี้จะพูดถึงเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของระบบนิเวศ และการกระทำของมนุษย์ที่มีอิทธิพลต่อระบบนิเวศ เรามาพิจารณาเรื่องความสัมพันธ์ของระบบนิเวศกันก่อนนะครับ คุณสมบัติที่สำคัญอย่างหนึ่งของระบบนิเวศคือการมีกลไกในการปรับสภาวะตัวเอง ซึ่งจะปรับโดยมีองค์ประกอบที่สำคัญของระบบนิเวศนั้นได้แก่ ผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลาย ถ้าหากระบบนิเวศนั้นได้รับพลังงานอย่างเพียงพอและไม่มีอุปสรรคขัดขวางการหมุนเวียนของธาตุอาหารแล้ว ก็จะทำให้เกิดสภาวะสมดุลขึ้นมาในระบบนั้น ๆ ความสมดุลมีลักษณะที่ การผลิตอาหารและการเพิ่มจำนวนของสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ในระบบนั้นมีความพอดีกัน ถ้าในระบบนิเวศใดเกิดสิ่งมีชีวิตบางชนิดถูกทำลายมากไป จะทำให้ความสัมพันธ์ของระบบลดลง ยกตัวอย่างเช่น โรงงานอุตสาหกรรมปล่อยน้ำเสียลงแม่น้ำ ทำให้ลำน้ำเน่าเสีย มีผลทำให้สัตว์น้ำตายและลดปริมาณลงไปเพราะขาดออกซิเจนในน้ำ แล้วยังทำให้เกิดผลเสียต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ที่อยู่ในแหล่งนั้น เช่น พืชน้ำจืดจางลงไป ภาวะของแร่ธาตุที่อยู่ในดินแหล่งนั้นเสียไป เป็นต้น

สำหรับการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศ ในหัวข้อการกระทำของมนุษย์ที่มีอิทธิพลต่อระบบนิเวศก็นับว่าน่าสนใจไม่น้อย ก่อนอื่นขอให้นักเรียนได้ทราบก่อนนะครับว่าจริง ๆ แล้วระบบนิเวศแต่ละแห่งจะมีการเปลี่ยนแปลงไปตามธรรมชาติแบบค่อยเป็นค่อยไป ไม่พรวดพราด แต่ระบบนี้อาจเปลี่ยนแปลงได้อย่างรวดเร็วถ้ามีผู้กระทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง เช่น เกิดไฟป่าเผาผลาญ น้ำท่วมหนัก และอื่น ๆ อย่างไรก็ตาม ตัวการสำคัญในการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศก็คือมนุษย์มนุษย์จะเป็นทั้งผู้ทำลายทรัพยากรธรรมชาติให้หมดไป ขณะเดียวกันมนุษย์ก็ยังเป็นผู้ที่ทำให้ทรัพยากรนั้นมีประโยชน์ เกิดคุณค่ามากขึ้น เช่น มนุษย์รับปรุงหนองน้ำตื้น ๆ ให้เป็นแหล่งเพาะปลูก เปลี่ยนแปลงทุ่งกว้างแห้งแล้งให้เป็นป่าไม้โดยการท่อน้ำเข้าไปแล้วปลูกสร้างสวนป่า เป็นต้น

จากการที่เราได้เรียนมาแต่ต้น จะเห็นได้ว่านิเวศวิทยามาเกี่ยวข้องกับ
 กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ดังนั้นเพื่อที่จะได้มีทรัพยากรธรรมชาติ
 และให้สิ่งแวดล้อมคงอยู่กับเราในสภาพที่เกิตประโยชน์มากและนานที่สุด จึงจำเป็น
 ที่เราจะต้องมีความเข้าใจเรื่องระบบนิเวศ พร้อมทั้งหาทางป้องกันหรือพัฒนา
 สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรนั้นไว้ใช้อย่างถูกต้องด้วย ที่สำคัญคือมนุษย์จะต้องคำนึงถึง
 เสมอว่าในการพัฒนาสิ่งใด ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ทรัพยากรธรรมชาติ จะต้องคำนึงถึง
 ปัญหาการเสื่อมสคุณค่าของระบบนิเวศด้วย ทั้งนี้ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดพัฒนานั้นย้อนกลับ
 มาสร้างปัญหาต่อมนุษย์เอง ไม่ว่าจะเป็ปัญหาการขาดแคลนทรัพยากรธรรมชาติ
 หรือปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษในอนาคต

ขอจบคำบรรยายเพียงเท่านี้... สวัสดีครับ

1.4 วิธีเสนอที่มี การเสนอคำบรรยายเพียงอย่างเดียว (b₄)

เริ่มรายการ : ดนตรี เริ่มรายการ 10 วินาที

บรรยาย 1 : สวัสดิ์ศรีรับนักเรียน ครูมีเรื่องทางสังคมศึกษา ให้นักเรียนได้เรียนสองเรื่องด้วยกัน นักเรียนบางคนอาจจะเคยได้ยินเรื่องเหล่านี้พอผ่าน ๆ มาบ้างแล้วก็ได้ เรื่องแรก เป็นเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับนิเวศวิทยา ส่วนเรื่องที่สองคือเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎหมาย แต่ในวันนี้เราจะเรียนกันเฉพาะเรื่องแรกก่อนนะครับ ถ้านักเรียนพร้อมแล้วเรามาเรียนเรื่องแรกนะครับ คือเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับนิเวศวิทยา

ค้นรายการ : ดนตรี 5 วินาที

บรรยาย 2 : การเรียนเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับนิเวศวิทยาในครั้งนี้ ครูคาดหวังว่าเมื่อเรียนจบไปแล้ว นักเรียนควรสามารถตอบคำถามความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับนิเวศวิทยา จำนวน 20 ข้อ ได้ถูกต้องไม่น้อยกว่า 16 ข้อ ถัดจากนี้ไปจะเป็นรายละเอียดของเรื่องที่เราจะเรียนกัน ขอให้ทุกคนตั้งใจเรียนนะครับ

ค้นรายการ : ดนตรี 5 วินาที

บรรยาย 3 : นักเรียนครับ โลกเรามีพื้นผิวประกอบด้วยลักษณะต่าง ๆ ล้อมรอบอยู่ ไม่ว่าจะเป็นหิน ดิน แร่ น้ำ อากาศ ตลอดจนทรัพยากรต่าง ๆ เป็นบริเวณที่หึ่งพิช สัตว์ และมนุษย์อาศัยอยู่ ซึ่งบริเวณทั้งหมดนี้รวมกันเราเรียกว่าชีวลัย

คราวนี้ถ้าเป็นเพียงที่ใดที่หนึ่งบนผิวโลก อาจมีขนาดเล็กก็ได้ เช่น แอ่งน้ำเล็ก ๆ หรือบริเวณขนาดใหญ่ก็ได้ครับ เช่น หุบผากว้าง เขตป่าไม้ และอื่น ๆ บริเวณที่ใดที่หนึ่งเหล่านี้ กล่าวได้ว่าเป็นส่วนย่อยของชีวลัย เราก็จะเรียกว่าระบบนิเวศ เช่น ระบบนิเวศแอ่งน้ำ ระบบนิเวศหุบผา ระบบนิเวศทะเลสาบ ดังนั้นชีวลัยตามที่ได้กล่าวแล้วในตอนต้นก็คือระบบนิเวศย่อย ๆ หลาย ๆ อย่างรวมกันนั่นเอง จัดเป็นระบบนิเวศที่ใหญ่ที่สุด เราจะเรียกชื่ออีกอย่างหนึ่งว่าระบบชีวลัย แต่ถ้านับเฉพาะที่ใดที่หนึ่งก็เรียกว่าระบบนิเวศครับ

บรรยาย 4 : นักเรียนหลายคนคงสงสัยอยู่ว่าระบบนิเวศคืออะไรกันแน่ แล้วทำไมจะต้องกล่าวถึงด้วยในเมื่อเรากำลังเรียนเรื่องนิเวศวิทยา เขาจะรับจะได้หายสงสัยกันเสียที... ในเรื่องนี้มีคำที่เกี่ยวข้องและมีความหมายคล้ายกันสองคำคือ คำว่า "นิเวศวิทยา" และ "ระบบนิเวศ" เรามาทราบความหมายของสองคำนี้กันเลยนะครับ

คำว่า "นิเวศวิทยา" หมายถึง การศึกษาถึงโครงสร้างและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับถิ่นที่อยู่อาศัยและสิ่งแวดล้อมที่อาศัยอยู่ ซึ่งจะเป็นการศึกษาทั้งสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต ขออ้อนะครับว่านิเวศวิทยาเป็นการศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับถิ่นที่อยู่อาศัยและสิ่งแวดล้อมที่อาศัยอยู่ ไม่ว่าจะเป็นสิ่งมีชีวิตหรือไม่ก็ตาม

มาดูคำว่า "ระบบนิเวศ"... ระบบนิเวศ หมายถึง ระบบที่ประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตทุกชนิดที่อยู่รวมกันใบบริเวณแห่งใดแห่งหนึ่งที่สิ่งเหล่านั้นอยู่ มีการแลกเปลี่ยนสารพลังงานระหว่างสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตภายในระบบนั้น... สังเกตง่าย ๆ ครับถ้านิเวศวิทยาจะเป็นการศึกษาหาความรู้ ส่วนระบบนิเวศเป็นโครงสร้างหรือส่วนประกอบ

จากความหมายที่กล่าวมา ถ้านักเรียนลองสังเกตดูจะได้ว่าในระบบนิเวศหนึ่ง ๆ จะมีลักษณะดังนี้

- ประการแรก ระบบนิเวศต้องมีพื้นที่หรือขอบเขตแห่งใดแห่งหนึ่ง
- ประการที่สอง ทั้งสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตที่อยู่ในพื้นที่นั้นจะมีความสัมพันธ์และมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน
- ประการที่สาม จะมีการถ่ายทอดพลังงานและสารอาหารในระบบนั้น

ค้นรายการ : ดนตรีประกอบ 5 วินาที

บรรยาย 4 : นักเรียนก็ได้ทราบความหมายของนิเวศวิทยาและระบบนิเวศ ตลอดจนทราบข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับความรู้ด้านนิเวศวิทยามาบ้างแล้วใช่ไหมครับ ต่อไปเราจะมาพิจารณาระบบนิเวศแห่งหนึ่งเป็นตัวอย่างเป็นตัวอย่างให้นักเรียนพิจารณาถึงการดำรงชีวิตที่อยู่

ในสิ่งแวดล้อมรอบตัวเรา ไม่ว่าสิ่งมีชีวิตนั้นจะอาศัยอยู่ในบริเวณแคบ ๆ เช่น ตัวไรน้ำ ลูกน้ำที่อยู่ในแอ่งน้ำเล็ก ๆ หรือพืช สัตว์ที่อาศัยอยู่ในทุ่งหญ้ากว้าง ในป่าใหญ่หรือในทะเล... นักเรียนครับ สิ่งมีชีวิตในบริเวณเหล่านี้จะต้องมีการพึ่งพาอาศัยกันหรืออาจมีการเบียดเบียนกันไปพร้อมกับการพึ่งพาอาศัยสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ที่ไม่มีชีวิตไปด้วย ตัวอย่างที่เห็นได้ง่าย ๆ คือในสระน้ำมีปลาต่าง ๆ ได้อาศัยไรน้ำ ตะไคร่น้ำ เป็นอาหาร ได้ก๊าซออกซิเจนจากการสังเคราะห์แสงของพืชน้ำไว้หายใจ ได้อาศัยพืชน้ำและโคลนตมเพื่อพรางตัวจากศัตรู ส่วนพืชน้ำก็ได้อาศัยมูลปลาเป็นอาหาร ได้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปลาหายใจออกมา มาปรุงอาหาร ในขณะที่เดียวกันปลาดำใหญ่ในสระน้ำก็กินปลาดำเล็ก ๆ เป็นอาหาร แต่เพราะปริมาณลูกปลามีมากจึงทำให้มีปลาส่วนหนึ่งรอดตายเติบโตขึ้นมาโดยไม่รู้ตัวกันไป นักเรียนจะเห็นได้ว่าสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ในเขตเดียวกันนี้จะมีทั้งการพึ่งพาอาศัยกันและเบียดเบียนกันไป ซึ่งจะเป็นอย่างนี้ตลอดไป ทำให้จำนวนสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ในสภาพแวดล้อมนั้นอยู่ในสภาพสมดุล ไม่มีสิ่งใดมากหรือน้อยเกินไป... ตัวอย่างที่ได้กล่าวมานี้เป็นการยกตัวอย่างความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ทั้งสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตที่อยู่ในบริเวณสระน้ำ เราจึงเรียกความสัมพันธ์อย่างมีระเบียบในบริเวณนี้ว่าระบบนิเวศในสระน้ำ ถ้าหากเป็นบริเวณทะเลสาบก็เรียกว่าระบบนิเวศในทะเลสาบ ถ้าในบริเวณทุ่งหญ้าก็เรียกระบบนิเวศในทุ่งหญ้า จะเห็นได้ว่าบนผิวโลกมีระบบนิเวศอยู่ทุกแห่ง และมีแบบต่าง ๆ กัน

เรามาสรุปให้สั้น ๆ คุณะครับนักเรียน สรุปโดยสั้น ๆ ได้ว่า ระบบนิเวศเป็นโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ กับบริเวณแวดล้อมที่สิ่งมีชีวิตเหล่านั้นดำรงอยู่ แต่ถ้าเป็นการศึกษาสิ่งเหล่านี้ว่ามันเป็นอย่างไรก็จะ เป็นนิเวศวิทยา นักเรียนคงจำได้และแยกได้นะครับ... ในหัวข้อต่อไปเราจะกล่าวถึงการจำแนกระบบนิเวศ

บรรยาย 5 : จากที่ได้กล่าวมาข้างแล้วว่า ระบบนิเวศมีแบบต่าง ๆ กัน ตั้งแต่ขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่ ดังนั้นถ้าจะจำแนกระบบนิเวศออกเป็นกลุ่มต่าง ๆ เราสามารถจำแนกออกเป็น 3 กลุ่มด้วยกัน ดังนี้ครับนักเรียน

กลุ่มแรก เรียกว่าระบบนิเวศทางธรรมชาติ ระบบนิเวศทางธรรมชาติ มีลักษณะคือเป็นระบบนิเวศที่ต้องอาศัยพลังงานจากดวงอาทิตย์เพื่อที่จะทำงานได้ กลุ่มนี้แบ่งเป็นระบบนิเวศแหล่งน้ำ เช่น ทะเล แนวปะการัง แม่น้ำ และอีกอย่างก็คือ ระบบนิเวศบนบก เช่น ป่าพรุ ป่าดงดิบ หุบหญ้า

กลุ่มที่สอง เรียกว่าระบบนิเวศเมืองและอุตสาหกรรม เป็นระบบที่ต้องอาศัยแหล่งพลังงานเพิ่มเติม เช่น ต้องอาศัยน้ำมันเชื้อเพลิง ถ่านหิน ระบบนิเวศแบบนี้เป็นระบบที่มนุษย์สร้างขึ้นมาใหม่

กลุ่มที่สาม เรียกว่าระบบนิเวศเกษตร มีลักษณะคือเป็นระบบที่มนุษย์ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศทางธรรมชาติขึ้นมาใหม่ เช่น ปรับปรุงทุ่งหญ้าเป็นแหล่งปลูกพืชการเกษตร

ต่อไปเราจะพูดถึงองค์ประกอบของระบบนิเวศ ขอให้นักเรียนพยายามทำความเข้าใจต่อไปนะครับ

ค้นรายการ : ดนตรี 5 วินาที

บรรยาย 6 : ส่วนประกอบหรือองค์ประกอบที่สำคัญของระบบนิเวศมี 2 อย่าง ได้แก่ สิ่งที่ไม่มีชีวิตและสิ่งที่มีชีวิต สิ่งที่ไม่มีชีวิตก็ได้แก่ ดิน น้ำ อุณหภูมิ แสงแดด ก๊าซต่าง ๆ ปริมาณน้ำฝนและอื่น ๆ อีกหลายชนิด

สำหรับส่วนประกอบที่เป็นสิ่งมีชีวิตก็ได้แก่ พืช สัตว์ และมนุษย์ สิ่งมีชีวิตเหล่านี้จะหาหน้าที่แตกต่างกันไปเป็นระดับ ๆ ซึ่งเราแบ่งสิ่งมีชีวิตออกเป็น 3 ระดับด้วยกันคือ สิ่งมีชีวิตระดับแรก ระดับที่สอง และระดับที่สาม จะให้ฟังคำอธิบายเป็นระดับ ๆ ไปนะครับ

ครูจะกล่าวถึงสิ่งมีชีวิตระดับแรกก่อน ระดับนี้เรียกว่าผู้ผลิต เป็นพวกที่สามารถนำเอาพลังงานจากแสงอาทิตย์มาสร้างอาหาร ได้แก่พวกพืชสีเขียวและสาหร่ายสีน้ำตาลบางชนิดที่สามารถปรุงอาหารโดยการสังเคราะห์แสงได้ สรุปได้ว่าสิ่งมีชีวิตระดับแรกเป็นพวกพืชที่สังเคราะห์แสงได้ พืชเหล่านี้จะเป็นพลังงานที่สำคัญของระบบนิเวศ

ส่วนสิ่งมีชีวิตระดับที่สอง จัดว่าเป็นผู้บริโภค คือพวกที่กินสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ เป็นอาหารอีกทอดหนึ่ง มี 3 จำพวกด้วยกันครับ คือ 1. สัตว์ที่กินพืช เช่น ช้าง ม้า วัว ควาย และ 2. สัตว์ที่กินเนื้อสัตว์ เช่น จระเข้ สิงห์โต เสือ ปลาบางชนิด และ 3. เป็นสัตว์ที่กินทั้งพืชและเนื้อสัตว์ สิ่งมีชีวิตนี้ก็คือมนุษย์นั่นเอง

เราได้กล่าวถึงส่วนประกอบของระบบนิเวศที่เป็นสิ่งมีชีวิตมาสองระดับแล้วนะครับ ที่จะกล่าวต่อไปก็คือสิ่งมีชีวิตระดับที่สาม ระดับนี้จัดว่าเป็นผู้ย่อยสลาย ก็คือย่อยสลายสิ่งมีชีวิตระดับแรกและระดับที่สองนั่นเอง ได้แก่สิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ จำพวกแบคทีเรียและเชื้อราที่ทำให้ซากต่าง ๆ เน่าเปื่อยผุพังได้ เมื่อสิ่งที่ย่อยสลายได้ผุพังกลายเป็นฮิวมัสหรืออินทรีย์สารเล็ก ๆ ก็จะเป็นสารอาหารของพืชหรือสิ่งมีชีวิตระดับแรกซึ่งเป็นผู้ผลิต แต่ซากบางอย่างอาจกลายสภาพเป็นแร่ธาตุก็ได้ เช่น ต้นไม้กลายเป็นถ่านหิน หรือสิ่งอื่นที่ตายทับถมกันนานนับล้านปี อาจกลายสภาพเป็นน้ำมันดิบก็ได้ นักเรียนครับผู้ย่อยสลายหรือสิ่งมีชีวิตระดับที่สามนี้ นับว่ามีส่วนสำคัญที่ทำให้สารอาหารหมุนเวียนเป็นวัฏจักรได้

จากความหมายของนิเวศวิทยาและระบบนิเวศที่ได้กล่าวไว้ในตอนต้น สรุปได้ว่าในระบบนิเวศจะมีความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ในระบบนั้น ในหัวข้อต่อไปจึงขอนำเอาเรื่องความสัมพันธ์ที่เป็นวัฏจักรของระบบนิเวศมาอธิบาย..... เนื้อหาในส่วนนี้มีไม่มากนัก ขอให้นักเรียนพยายามทำความเข้าใจเชื่อมโยงความรู้ให้ได้นะครับ

เอาละครับ เราจะเรียนต่อไปเลย... เรื่องความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ จะมีความสัมพันธ์เป็นวัฏจักรหมุนเวียนไป ซึ่งการเริ่มต้นทำงานในระบบนิเวศจะ เริ่มต้นเมื่อดวงอาทิตย์ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานอันยิ่งใหญ่แผ่รังสีออกมา พืชสีเขียวซึ่งเป็นสิ่งมีชีวิตระดับแรกและ เป็นผู้ผลิตจะได้พลังงานจากดวงอาทิตย์มาใช้ในการบวบการสังเคราะห์แสงปรุงอาหาร สร้างความเจริญเติบโตให้กับต้นพืช ไม่ว่าพืชนั้นจะอยู่ ณ ที่ใด ต่อไปพืชเหล่านั้นก็จะ เป็นอาหารของสัตว์ที่กินพืช และสัตว์บางชนิดก็จะเป็นอาหารของสัตว์ที่กินเนื้อสัตว์ ส่วนมนุษย์จะเป็นผู้บริโภคทั้งพืชและสัตว์อีกต่อหนึ่ง และสุดท้ายทั้งพืช สัตว์ และมนุษย์ เมื่อตายแล้วก็จะเน่าเปื่อยหรือสลายไปโดยการกระทำของแบคทีเรียกลายเป็นปุ๋ยหรือฮิวมัส เข้าสู่สิ่งแวดล้อมเพื่อเป็นวัตถุดิบให้กับสิ่งมีชีวิตระดับแรกซึ่งเป็นผู้ผลิต เพื่อสร้างความเจริญเติบโต จะวนเวียนเช่นนี้เป็นวัฏจักรไป เป็นลักษณะของวงจรนั่นเอง

หัวข้อต่อไปเราจะมาทำความเข้าใจเรื่องการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศ ในหัวข้อนี้จะพูดถึงเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของระบบนิเวศ และการกระทำของมนุษย์ที่มีอิทธิพลต่อระบบนิเวศ เรามาพิจารณาเรื่องความสัมพันธ์ของระบบนิเวศกันก่อนนะครับ คุณสมบัติที่สำคัญอย่างหนึ่งของระบบนิเวศคือการมีกลไกในการปรับสภาวะตัวเอง ซึ่งจะปรับโดยมีองค์ประกอบที่สำคัญของระบบนิเวศนั้นได้แก่ ผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลาย ถ้าหากระบบนิเวศนั้นได้รับพลังงานอย่างเพียงพอและไม่มีอุปสรรคขัดขวางการหมุนเวียนของธาตุอาหารแล้ว ก็จะทำให้เกิดสภาวะสมดุลย์ขึ้นมาในระบบนั้น ๆ ความสมดุลย์มีลักษณะที่ การผลิตอาหารและการเพิ่มจำนวนของสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ในระบบนั้นมีความพอดีกัน ถ้าในระบบนิเวศใดเกิดสิ่งมีชีวิตบางชนิดถูกทำลายมากไป จะทำให้ความสมดุลย์ของระบบลดลง ยกตัวอย่างเช่น โรงงานอุตสาหกรรมปล่อยน้ำเสียลงแม่น้ำ ทำให้น้ำเน่าเสีย มีผลทำให้สัตว์น้ำตายและลดปริมาณลงไปเพราะขาดก๊าซออกซิเจนในน้ำ แล้วยังทำให้เกิดผลเสียต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ที่อยู่在那นั่น เช่น พืชน้ำลดจำนวนลงไป ภาวะของแร่ธาตุที่อยู่ในดินเหล่านั้นเสียไป เป็นต้น

สำหรับการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศ ในหัวข้อการกระทำของมนุษย์ ที่มีอิทธิพลต่อระบบนิเวศก็นับว่าน่าสนใจไม่น้อย ก่อนอื่นขอให้นักเรียนได้ทราบก่อนนะครับว่าจริง ๆ แล้วระบบนิเวศแต่ละแห่งจะมีการเปลี่ยนแปลงไปตามธรรมชาติแบบค่อยเป็นค่อยไป ไม่พรวดพราก แต่ระบบนี้อาจเปลี่ยนแปลงได้อย่างรวดเร็ว ถ้ามีผู้กระทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง เช่น เกิดไฟป่าเผาผลาญ น้ำท่วมหนัก และอื่น ๆ อย่างไรก็ตาม ตัวการสำคัญในการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศก็คือมนุษย์ มนุษย์จะเป็นทั้งผู้ทำลายทรัพยากรธรรมชาติให้หมดไป ขณะเดียวกันมนุษย์ก็ยังเป็นผู้ที่ทำให้ทรัพยากรนั้นมีประโยชน์ เกิดคุณค่ามากขึ้น เช่น มนุษย์ปรับปรุงหนองน้ำตื้น ๆ ให้เป็นแหล่งเพาะปลูก เปลี่ยนแปลงทุ่งกว้างแห้งแล้งให้เป็นป่าไม้โดยการท่อน้ำเข้าไปแล้วปลูกสร้างสวนป่า เป็นต้น

จากการที่เราได้เรียนมาแต่ต้น จะเห็นได้ว่านิเวศวิทยามาเกี่ยวข้องกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ดังนั้นเพื่อที่จะได้มีทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมคงอยู่กับเราในสภาพที่เกิดประโยชน์มากและนานที่สุด จึงจำเป็นที่เราจะต้องมีความเข้าใจเรื่องระบบนิเวศ พร้อมทั้งหาทางป้องกันหรือพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรนั้นไว้ใช้อย่างถูกต้องด้วย ที่สำคัญคือมนุษย์จะต้องคำนึงถึงเสมอว่าในการพัฒนาสิ่งใด ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ทรัพยากรธรรมชาติ จะต้องคำนึงถึงปัญหาการเสื่อมคุณค่าของระบบนิเวศด้วย ทั้งนี้ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหานั้นย้อนกลับมาสร้างปัญหาต่อมนุษย์เอง ไม่ว่าจะเป็นปัญหาการขาดแคลนทรัพยากรธรรมชาติ หรือปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษในอนาคต

ขอจบคำบรรยายเพียงเท่านี้... สวัสดีครับ

2. คำบรรยายเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎหมายตามวิธีเสนอแบบต่าง ๆ

2.1 วิธีเสนอที่มีคำถามประกอบก่อนคำบรรยาย (b₁)

เริ่มรายการ : ดนตรี 10 วินาที

บรรยาย "บทเรียนที่สอง...ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎหมาย"

: ดนตรี 5 วินาที

บรรยาย 1 : สวัสดิ์ศรีรับนักเรียน ต่อไปนี้เราจะมาเรียนกันในเรื่องที่สอง คือเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎหมาย สำหรับการเรียนเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎหมายในครั้งนี้ ครูได้ตั้งเป้าหมายไว้ว่า เมื่อเรียนไปแล้ว นักเรียนควรมีความสามารถ 3 ประการด้วยกัน ดังนี้ครับ

ประการแรก สามารถอธิบายความหมายของกฎหมายในแง่ต่าง ๆ ได้

ประการที่สอง สามารถอธิบายถึงความสำคัญของกฎหมาย ความจำเป็น และประโยชน์ของการมีความรู้เรื่องกฎหมายได้

และประการที่สาม สามารถบอกลักษณะสำคัญของกฎหมายได้

การเรียนเรื่องนี้ก็เช่นเดียวกับเรื่องแรกที่ผ่านมา คือครูได้ตั้งคำถามให้นักเรียนได้คิดหาคำตอบในขณะที่ฟังการบรรยายเนื้อเรื่อง นักเรียนไม่ต้องจดบันทึกอะไรเลยครับ... เอาละ ขอให้ นักเรียนพลิกอ่านคำถามในกระดาษที่แจกให้ นักเรียนอ่านในใจไปพร้อมกับครูเลยนะครับ

ข้อแรก ครูได้ถามว่ากฎหมายคืออะไร

ข้อสอง ใครเป็นผู้กำหนดกฎหมาย

ข้อสาม เราสามารถแยกอธิบายความหมายของกฎหมายว่าในแต่ละแง่มีความหมายอย่างไร

ข้อสี่ ทำไมมนุษย์ในสังคมจึงต้องมีกฎหมาย

ข้อห้า ที่กล่าวว่ากฎหมายต้องมีความเด็ดขาด หมายความว่าอย่างไร

ข้อหก ที่กล่าวว่าความไม่รู้กฎหมายไม่ใช่ข้อแก้ตัว หมายความว่าอย่างไร

ข้อเจ็ด โดยสรุปแล้ว กฎหมายมีประโยชน์ต่อมนุษย์ในด้านใด อย่างไร