



ส่วนหนึ่งของสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ (ภาพถ่าย)

บทที่ 1

บทนำ

1.1 วัตถุประสงค์

- 1.1.1 เพื่อให้ศึกษามีความเข้าใจในขอบเขตและความหมายของภูมิศาสตร์และสิ่งแวดล้อมได้
- 1.1.2 เพื่อให้ศึกษานอกปัญหาที่มนุษย์กำลังประสบอยู่ได้
- 1.1.3 เพื่อให้ศึกษาอธิบายตัวกำหนดของสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรได้
- 1.1.4 เพื่อให้ศึกษาจำแนกความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมได้
- 1.1.5 เพื่อให้ศึกษาอธิบายระบบของธรรมชาติได้
- 1.1.6 เพื่อให้ศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติของระบบธรรมชาติไทย
- 1.1.7 เพื่อให้ศึกษานอกความหมายของระบบนิเวศน์ได้
- 1.1.8 เพื่อให้ศึกษาอธิบายผลกระทบจากการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งทางตรงและทางอ้อมได้
- 1.1.9 เพื่อให้ศึกษายกตัวอย่างของปัญหาสิ่งแวดล้อมที่จะเกิดขึ้นกับอนาคตของมนุษยชาติได้

1.2 เนื้อหาสำคัญ

มนุษย์ในสมัยโบราณนั้นมีชีวิตอยู่กับธรรมชาติ วิวัฒนาการของมนุษย์ในอดีตจึงถูกควบคุมโดยกระบวนการคัดเลือกตามธรรมชาติ ซึ่งมีความผันแปรในด้านพันธุศาสตร์ (genetic variation) และความเปลี่ยนแปลงในลักษณะทางภูมิศาสตร์ (geographic variation)

เป็นตัวกำหนด ต่อมาเมื่อมนุษย์ได้มีวัฒนธรรม และมีความรู้ในทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีมากขึ้น มนุษย์จึงได้พยายามดัดแปลงธรรมชาติแวดล้อม ให้เป็นไปตามความต้องการของมนุษย์คือ พยายามหนีธรรมชาติหรือลดอิทธิพลของธรรมชาติลง ขณะเดียวกันกลับมีอิทธิพลทำให้ธรรมชาติแวดล้อมต้องเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม เช่น มนุษย์รู้จักใช้ไฟ รู้จักเล่นแร่แปรธาตุ ใช้ถ่านหิน น้ำมัน สารกัมมันตรังสี และใช้วิทยาการสมัยใหม่ ในการสร้างสารสังเคราะห์ต่าง ๆ จนเป็นเหตุให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมเน่าเสีย หรือที่เรียกว่ามลพิษ (pollution) ขึ้นเพราะมนุษย์รบกวนธรรมชาติมากเกินไปจนทำให้กลไกควบคุมตัวเอง (Self regulating mechanism) ของธรรมชาติถูกทำลายไปนั่นเอง

ปัญหาสำคัญที่มนุษย์กำลังเผชิญอยู่ แบ่งออกได้เป็น 3 ประการ คือ

-ปัญหาประชากร (population)

-ปัญหามลพิษ (pollution)

-ปัญหาความยากจน (poverty)

ลักษณะทางภูมิศาสตร์เป็นตัวกำหนดสิ่งแวดล้อมและทรัพยากร

ภูมิศาสตร์เป็นวิทยาศาสตร์ที่เก่าแก่ที่สุดแขนงหนึ่งของมนุษย์ ข้อมูลที่รวบรวมและประมวลทั้งในด้านกายภาพ ชีวภาพ ตลอดจนสังคม และวัฒนธรรมที่เกิดขึ้นในโลกรวมกันกลายเป็นศาสตร์แขนงหนึ่งที่ปัจจุบันเรียกว่า "ภูมิศาสตร์"

วิชาภูมิศาสตร์ เป็นวิทยาศาสตร์ที่ว่าด้วยการศึกษาถึงการก่อกำเนิด การกระจาย ผลผลิต และการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนพื้นโลก ทั้งในด้านกายภาพ เช่น ลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะภูมิอากาศ ลักษณะดินหิน และแร่ธาตุต่าง ๆ ในด้านชีวภาพ ได้แก่ พืช สัตว์ และมนุษย์ ในด้านวัฒนธรรมได้แก่ ศาสนา ขนบธรรมเนียมประเพณี วัฒนธรรมเศรษฐกิจ การเมือง การศึกษาและวิทยาการต่าง ๆ ขอบเขตของการศึกษาวิชาภูมิศาสตร์นั้นกว้างขวางมาก

การเปลี่ยนแปลงลักษณะทางภูมิศาสตร์นั้น มีผลกระทบทำให้มีการเปลี่ยนแปลงในองค์ประกอบ การกระจาย และผลผลิตของสังคมพืชและสัตว์ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อถึงชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์ในที่สุด จะเห็นได้จากวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตในแต่ละยุค แต่ละสมัยนั้นขึ้น

อยู่กับลักษณะภูมิศาสตร์และสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป ลักษณะทางภูมิศาสตร์ที่เกิดขึ้นในแต่ละยุค แต่ละสมัย จึงเป็นตัวการสำคัญในการกำหนดสภาพแวดล้อมและทรัพยากร เช่น ในปัจจุบัน เราอาจแบ่งสภาพภูมิศาสตร์ของโลกตามสภาพลมฟ้าอากาศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งใช้อุณหภูมิ เป็นตัวกำหนด ออกเป็นเขตขั้วโลกเหนือและใต้ที่หนาวเย็น เขตหนาว เขตอบอุ่น เขตร้อน และเขตเส้นศูนย์สูตร หรือแบ่งโดยอาศัยสภาพภูมิประเทศ เป็นตัวกำหนดออกเป็น แผ่นดิน ฝืนน้ำ ห้วย หนอง คลอง บึง เกาะแก่ง ทะเลสาบ ที่ราบลุ่ม ที่เนินหรือภูเขาสูงชัน รวมทั้งทะเล มหาสมุทร จะเห็นว่าสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรที่เกิดขึ้น ในแต่ละสภาพทางภูมิศาสตร์ดังกล่าวย่อมแตกต่างกันไป

ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม

สิ่งแวดล้อมหมายถึง วัตถุ พุทธิกรรม และสภาพการณ์ต่าง ๆ ที่อยู่รอบ ๆ ตัวเรา เช่น สภาพลมฟ้าอากาศ ดิน และสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ สิ่งแวดล้อมเหล่านี้จะมีอิทธิพลเป็นตัวกำหนดรูปร่างความเป็นอยู่ รวมทั้งการอยู่รอดของแต่ละชีวิตหรือสังคมสิ่งมีชีวิตนั้น อาจแบ่งสิ่งแวดล้อมออกเป็น 2 ประการใหญ่ ๆ ด้วยกันคือ

1. **สิ่งแวดล้อมธรรมชาติ** (natural environment) ซึ่งแบ่งออกเป็น

-สิ่งแวดล้อมที่มีชีวิต ได้แก่ พืช สัตว์ และมนุษย์

-สิ่งแวดล้อมที่ไม่มีชีวิต หรือสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ได้แก่ ลมฟ้าอากาศ ดิน

ภูมิประเทศ และไฟ ฯลฯ

2. **สิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น** (man-made environment) ได้แก่ ขนบธรรมเนียมประเพณี ศิลปวัฒนธรรม สิ่งก่อสร้างหรือ สถาปัตยกรรม ศาสนา ระบบเศรษฐกิจ สังคม

การเมือง การศึกษา และวิทยาการต่าง ๆ

จะเห็นว่าสิ่งแวดล้อม ล้วนมีอิทธิพลเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับมนุษย์เราเป็นอันมาก มนุษย์เราก็มีอิทธิพลทำให้สิ่งแวดล้อมต้องเปลี่ยนแปลงไปด้วยเช่นกัน จะเห็นว่าที่ใดที่มนุษย์เข้าไปถึง สิ่งแวดล้อมที่นั่นก็จะถูกคัดแปลงแก้ไขไปด้วยเสมอ เนื่องจากสิ่งแวดล้อมกับมนุษย์มีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด การกระทำใด ๆ ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมย่อมมีผลตอบสนองต่อความเป็นอยู่ของมนุษย์ด้วยเสมอ ดังนั้น การศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมจึงเป็นสิ่งจำเป็น

ที่มนุษย์เราไม่ควรมองข้าม

ระบบธรรมชาติ

เป็นระบบที่ยู่ยากสลับซับซ้อนและมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา มนุษย์เราจำเป็นต้องเรียนรู้ระบบความเป็นไปในธรรมชาติ เพื่อจะได้ทราบว่ากิจกรรมต่าง ๆ ที่มนุษย์กระทำอยู่ มีผลกระทบต่อธรรมชาติอย่างไรบ้าง ปกติระบบสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติเรามักเรียกว่า ระบบนิเวศน์ (ecosystem) คุณสมบัติบางอย่างของระบบธรรมชาติที่ช่วยให้ระบบนั้นสามารถอยู่รอดมาได้ภายใต้สภาพการณ์ของสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ

คุณสมบัติประการแรก ได้แก่ โครงสร้างของระบบธรรมชาติ เกิดจากการรวมตัวของสสาร (matter) และพลังงาน (energy) ประกอบไปด้วยระดับชีวิต (trophic levels) ต่าง ๆ เช่น พืช สัตว์ มนุษย์ และผู้ย่อยสลายอินทรีย์สาร และในแต่ละระดับชีวิตยังประกอบไปด้วยหน่วยต่าง ๆ ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบจากหน่วยที่เล็กที่สุดคือ โปรตรอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน รวมเข้าเป็นอะตอม โมเลกุล เซลล์ ทิสซู่ ออแกนมและออแกนนีซิม สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด รวมตัวกันเป็นกลุ่มของประชากร (population) หลาย ๆ กลุ่มของประชากรรวมกันเข้าเป็นสังคมของสิ่งมีชีวิต (community) และเมื่อรวมเอาสิ่งแวดล้อมที่ไม่มีชีวิตเข้าไปด้วย เรียกว่า "ระบบนิเวศน์" ระบบนิเวศน์ใหญ่น้อยทั้งหมดรวมกันเข้าเป็นโลกของสิ่งมีชีวิต (biosphere) ไม่ว่าจะชีวิตนั้นจะอยู่ในน้ำ (hydrosphere) ในดิน (lithosphere) หรือในบรรยากาศ (atmosphere) หากระดับชีวิตใดถูกรบกวนหรือทำลายไป ย่อมมีผลกระทบต่อถึงระดับชีวิตอื่น ๆ ที่อยู่ในระบบนิเวศน์นั้นด้วยเสมอ เช่น ถ้าหากขาดพืชแล้วสัตว์และสิ่งมีชีวิตก็จะมีชีวิตอยู่ไม่ได้จะเห็นว่าหน่วยหรือองค์กรต่าง ๆ ดังกล่าวมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด และถือได้ว่าเป็นพื้นฐานสำคัญของระบบธรรมชาติ

คุณสมบัติประการที่สองได้แก่ ความสลับซับซ้อน (complexity) ของโครงสร้างในระบบธรรมชาติ ระบบนิเวศน์ใดก็ตาม หากประกอบไปด้วย ชนิดพืชและสัตว์จำนวนมาก หรือที่เรียกว่ามีความหลากหลาย (diversity) สูง ย่อมจะเป็นระบบที่มีเสถียรภาพ (stability) สูงไปด้วย

คำว่า เสถียรภาพ หมายถึง ความสามารถของระบบที่จะรักษางบประมาณ หรือ โครงสร้างของระบบไว้ได้ กล่าวอีกนัยหนึ่งคือ ความสามารถในการอยู่รอด เมื่อต้องเผชิญกับ ความผันแปรของสภาวะแวดล้อม กล่าวได้ว่า ระบบที่มีเสถียรภาพนั้น เป็นระบบที่มีการเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด การเปลี่ยนแปลงจะเกิดขึ้นเท่าที่จำเป็นต่อการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมเท่านั้น เมื่อระบบมีเสถียรภาพมากขึ้น ความไม่แน่นอนย่อมจะลดน้อยลง หรือระบบนั้นดำเนินใกล้สู่จุดดุลยภาพ (climax) มากขึ้น

คุณสมบัติประการที่สาม ได้แก่ ระบบธรรมชาติเป็นระบบที่สามารถควบคุมตัวเอง (self-regulating system) ได้ ดังได้กล่าวไว้แล้วว่า จุดมุ่งหมายสำคัญในการจัดการกับ ระบบธรรมชาติ คือ ทำอย่างไรจึงจะรักษาระบบนั้นให้มีเสถียรภาพที่มั่นคงอยู่เสมอ การที่จะรักษา เสถียรภาพและคุณภาพของระบบไว้ได้นั้น จำเป็นจะต้องไม่ทำลายกลไกในการควบคุมตัวเอง ของธรรมชาติให้เสียไป เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างผู้ล่าหรือตัวเบียดเบียน (predator) กับเหยื่อ (prey) ซึ่งเป็นกลไกสำคัญในการควบคุมจำนวนประชากรของสัตว์ในธรรมชาติ การหมุนเวียน กลับมาใช้ใหม่ (recycle) ของแร่ธาตุอาหารก็เป็นกลไกในการควบคุมตัวเองในธรรมชาติอีก แบบหนึ่งที่มีลักษณะเป็นวงจรปิด ซึ่งต่างกับการถ่ายทอดพลังงานที่เป็นแบบวงจรเปิด การหมุนเวียน ของแร่ธาตุต่าง ๆ ในธรรมชาติเป็นสิ่งจำเป็น มิฉะนั้นธรรมชาติจะเต็มไปด้วยของเสีย (waste) จะเห็นว่าของเสียในธรรมชาติที่เกิดขึ้นจากกระบวนการหนึ่งจะถูกนำไปใช้ป็นวัตถุดิบหรืออาหาร ของอีกกระบวนการหนึ่งหมุนเวียนเปลี่ยนรูปไปโดยไม่มีที่สิ้นสุด

จะเห็นว่ากิจกรรมต่าง ๆ ในการควบคุมตัวเอง ทำให้เกิดดุลยภาพในระบบนั้นได้ อย่างไรก็ตาม ทุกวันนี้มนุษย์พยายามดัดแปลงธรรมชาติและใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้าไป ทดแทนกระบวนการควบคุมตัวเองทางธรรมชาติ เช่น การใช้ปุ๋ย ยาฆ่าแมลง และยากำจัดศัตรู พืช รวมทั้งการทิ้งของเสียที่เป็นอินทรีย์วัตถุและสารสังเคราะห์ต่าง ๆ เข้าไปในระบบธรรมชาติ จนเกินกำลังความสามารถของธรรมชาติที่จะควบคุมตัวเองได้ จึงเกิดปัญหาน้ำเสีย อากาศเป็น พิษ และปัญหาสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ทั้งนี้เนื่องจากมนุษย์เราไปทำลายระบบการควบคุมตัวเองใน ธรรมชาติให้เสียไปนั่นเอง

ผลกระทบจากวิทยาการสมัยใหม่

วิทยาศาสตร์ คือ ความรู้ที่ได้จากการสังเกต และค้นคว้าทดลอง ตามหลักวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (scientific method) ที่สามารถพิสูจน์ให้เห็นจริงได้

เทคโนโลยี หมายถึง ศิลปะในการประยุกต์เอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในทางปฏิบัติตามวัตถุประสงค์เฉพาะอย่าง

ดังนั้น วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงมีความสัมพันธ์สืบเนื่องกันอย่างใกล้ชิด ผลกระทบจากการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อสิ่งแวดล้อมนั้น เป็นที่ปรากฏให้เห็นทั่วไปในสังคมปัจจุบัน ปัญหาจึงอยู่ที่ว่าทำอะไรถึงจะควบคุมการใช้เทคโนโลยี ให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม (appropriate technology)

ตัวอย่างการใช้เทคโนโลยีที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่ปรากฏให้เห็นได้โดยทั่วไป เช่น การใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มผลผลิตและความอุดมสมบูรณ์ของดิน ทำให้เกิดการตกค้างและสะสมไนเตรท ฟอสเฟต ในดิน และตามลำน้ำต่าง ๆ นอกจากนี้ การใช้ปุ๋ยไนโตรเจน (inorganic nitrogen) มาก ๆ ยังเป็นอันตรายต่อจุลินทรีย์ที่คอยตรึงไนโตรเจนจากอากาศ ทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตของดินเสื่อมลง และต้องอาศัยปุ๋ยเคมีตลอดปี

สรุปได้ว่า ความเจริญเมื่อเข้าไปถึงที่ใด ปัญหาสิ่งแวดล้อมย่อมจะเกิดขึ้นที่นั่น แตกต่างกันก็ต่อราคาความรุนแรงขึ้นอยู่กับว่ามนุษย์เราไปทำลายระบบการควบคุมตัวเองของธรรมชาติให้เสียไปมากน้อยเพียงใด

ปัญหาสิ่งแวดล้อมกับอนาคตของมนุษยชาติ

ปัญหาสิ่งแวดล้อมจะมีศูนย์กลางอยู่ที่ การผลิต การแปรสภาพและการใช้พลังงาน รวมทั้งปัญหาการกำจัดเศษเหลือ จะเห็นได้จากการเกิดน้ำเสีย อากาศเป็นพิษ เสียงรบกวน การใช้ที่ดินไม่ถูกต้อง เศษขยะ สารพิษ เป็นผลมาจากกระบวนการผลิต ปัญหาสิ่งแวดล้อมหาได้เกิดขึ้นเฉพาะในประเทศอุตสาหกรรมเท่านั้น ประเทศที่กำลังพัฒนาที่กำลังมีปัญหาในเรื่องการใช้ประโยชน์ที่ดิน น้ำเสีย อากาศเป็นพิษ แนวโน้มของปัญหาสิ่งแวดล้อมในอนาคตจึงไม่ใช่ว่าจะหายไปไหน เนื่องจากประชากรยังคงเพิ่มขึ้น ความจำเป็นในการใช้ทรัพยากรเพื่อการก่อสร้าง

ประติษฐี่สิ่งอำนวยความสะดวก และการอยู่ดีกินดียังคงดำเนินต่อไป ถ้าหากเรายังไม่ลดการเติบโตทางเศรษฐกิจ ถึงเราจะพยายามใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมก็ตาม ไม่ช้าก็เร็วเราจะต้องเผชิญกับปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ยากจะแก้ไขได้

กล่าวได้ว่า ในอนาคตระบบนิเวศน์ของโลกเราจะมีเสถียรภาพลดลง อนาคตของมนุษยชาติจะต้องลำบากมากขึ้น เนื่องจากคนมากขึ้นแต่ทรัพยากรจำกัด อีกทั้งปัญหามลพิษซึ่งไม่มีแนวโน้มว่าจะลดลง เชื่อกันว่าไม่ช้าก็เร็วความวิตถุยมจะเกิดขึ้นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ หากมนุษย์ยังคงทำลายเสถียรภาพของระบบธรรมชาติต่อไปอีก

1.3 สรุป

ลักษณะทางภูมิศาสตร์จะเป็นตัวกำหนดสิ่งแวดล้อมและทรัพยากร ตลอดจนการก่อกำเนิด การเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนพื้นโลก ทั้งในด้านกายภาพ ได้แก่ ลักษณะภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ด้านชีวภาพ และด้านวัฒนธรรม สิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติล้วนแต่มีอิทธิพลต่อมนุษย์ เมื่อมนุษย์ใช้สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติเกินขอบเขตก็จะมีผลกระทบต่อความเป็นอยู่ของมนุษย์

ระบบทางธรรมชาติเป็นระบบที่ซับซ้อน มนุษย์จำเป็นต้องเรียนรู้ระบบความเป็นไป ในธรรมชาติ ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ตามมานั้นเป็นผลมาจากกระบวนการผลิต

1.4 คัพพ์สำคัญ

1.4.1 มลพิษ (pollution) คือ สิ่งที่เป็นพิษเป็นภัยต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมเกิดจากมนุษย์เข้าไปรบกวนกลไกของธรรมชาติมากเกินไป

1.4.2 monoculture คือ การปลูกพืชเพียงหนึ่งหรือสองชนิดไม่เป็นการควบคุมกลไกทางธรรมชาติของตัวเอง จำเป็นต้องใช้เทคโนโลยี และวิธีการทางวิทยาศาสตร์เข้าไปช่วยควบคุมกลไกทางธรรมชาติ

1.4.3 วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (scientific method) คือ ความรู้ที่ได้จากการสังเกต ค้นคว้าทดลอง สามารถพิสูจน์ให้เห็นจริงได้

1.4.4 เทคโนโลยี (technology) หมายถึง ศิลปะในการประยุกต์นำความรู้ทาง

วิทยาศาสตร์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในทางปฏิบัติตามวัตถุประสงค์เฉพาะอย่าง

- 1.4.5 schistosomia คือ โรคชนิดหนึ่งที่เกิดอยู่ในทอຍ ในเขตน้้ำนิ่งหลังจาก การสร้างเขื่อนอัสวาน (aswan) ในสาธารณรัฐอียิปต์ โรคนี้จะไม่เกิด ถ้าระดับน้ำมีการไหลหมุนเวียนดังเช่นก่อนการสร้างเขื่อน
- 1.4.6 ผู้ล่าหรือตัวเบียนและเหยื่อ (predator & prey) คือ ความสัมพันธ์ ระหว่างผู้ล่าและเหยื่อ เป็นกลไกสำคัญในการควบคุมจำนวนประชากรของ สัตว์ในธรรมชาติด้วยกัน



แนวคำถาม

- ข้อใดต่อไปนี้เป็นตัวกำหนดสิ่งแวดล้อม และทรัพยากรทางธรรมชาติได้ถูกต้องที่สุด ?
 - 1) ลักษณะทางภูมิศาสตร์
 - 2) ลักษณะทางธรณีวิทยา
 - 3) ลักษณะทางกายภาพ
 - 4) ลักษณะทางภูมิประเทศ
- วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต และการกระจายของทรัพยากรนั้นขึ้นอยู่กับ วิวัฒนาการของลักษณะใด ?
 - 1) ลักษณะทางภูมิศาสตร์
 - 2) ลักษณะทางธรณีวิทยา
 - 3) ลักษณะทางกายภาพ
 - 4) ลักษณะทางภูมิประเทศ
- ที่กล่าวว่า เป็นระบบที่ยั่งยืน และสลับซับซ้อนมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ข้อใดที่กล่าวไว้ถูกต้องที่สุด ?
 - 1) ระบบนิเวศน์
 - 2) ระบบธรรมชาติ
 - 3) ระบบสิ่งแวดล้อม
 - 4) ระบบโครงสร้างของสิ่งมีชีวิต
- ตัวการสำคัญที่ เป็นผู้ทำลายระบบการควบคุมตัวเองทางธรรมชาตินั้น ได้แก่ข้อใด ?
 - 1) ทรัพยากรธรรมชาติ
 - 2) ระบบธรรมชาติ
 - 3) มนุษย์
 - 4) ลักษณะของสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ
- แนวโน้มของปัญหาสิ่งแวดล้อมในอนาคตนั้น ได้แก่ปัญหาในข้อใด ?
 - 1) การเพิ่มขึ้นของประชากร
 - 2) การใช้เทคโนโลยี
 - 3) ปัญหามลพิษ
 - 4) ปัญหาอากาศเป็นพิษ