



GEN0303

SCIENCE AND ENVIRONMENTS

Chapter 5

Ecosystem



AGENDA

1

What is Natural Ecosystem

2

Type of Ecosystem

3

Ecosystem Elements

4

Ecosystem Imbalance



What is
Ecosystem?





WHAT IS ECOSYSTEM?

ระบบนิเวศ (Ecosystem) คือ การอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตในหนึ่งหน่วยพื้นที่ ซึ่งก่อให้เกิดความสัมพันธ์ต่อสิ่งมีชีวิตด้วยกันเองและปฏิสัมพันธ์ต่อสิ่งแวดล้อม เกิดการถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนของสสารจากธรรมชาติสู่สิ่งมีชีวิตต่าง

โลก คือ ระบบนิเวศที่มีขนาดใหญ่ที่สุดเรียกว่า **ชีวมณฑล (Biosphere)** ซึ่งประกอบขึ้นจากระบบนิเวศขนาดเล็กจำนวนมากเชื่อมโยงเข้าไว้ด้วยกัน ดังนั้น ในแต่ละพื้นที่ของโลกด้วยสภาพภูมิอากาศและภูมิประเทศที่แตกต่าง จึงก่อกำเนิดระบบนิเวศอันหลากหลาย



WHAT IS ECOSYSTEM?

ECOSYSTEM M CONCEPT

- **หน่วยพื้นที่:** ระบบนิเวศจะถูกจำกัดขอบเขตหรือขนาดที่มีอาณาบริเวณเด่นชัด
- **สิ่งมีชีวิต:** องค์ประกอบหรือโครงสร้างทั้งหมดที่เป็นสิ่งมีชีวิตภายในหน่วยพื้นที่
- **สิ่งแวดล้อม:** องค์ประกอบทั้งหลายในหน่วยพื้นที่ทั้งที่เป็นสิ่งมีชีวิตและสิ่งที่ไม่มีชีวิต
- **ระบบความสัมพันธ์:** ระบบความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตหนึ่งกับสิ่งไม่มีชีวิตและสิ่งมีชีวิตอื่นในหน่วยพื้นที่นั้น



ECOSYSTEM FUNCTION

การถ่ายทอดพลังงาน (Energy Flows)

คือ การถ่ายทอดพลังงานผ่านความสัมพันธ์ตามลำดับชั้นของสิ่งมีชีวิตในรูปแบบของห่วงโซ่อาหาร (Food Chain) และสายใยอาหาร (Food Web) ที่ซับซ้อน ในทุกชั้นของการถ่ายทอดพลังงานผ่านห่วงโซ่อาหารจะได้รับพลังงานสะสมที่ถูกเปลี่ยนเป็นมวลชีวภาพเพียงร้อยละ 10 เท่านั้น ตามกฎ ร้อยละ 10 (Ten Percent Law)

การหมุนเวียนของสสาร (Biogeochemical Cycle)

คือ การนำแร่ธาตุ สารอาหารและสสารในธรรมชาติมาใช้ในการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตภายในระบบนิเวศ เช่น น้ำ คาร์บอนไดออกไซด์ ไนโตรเจน และแร่ธาตุ ก่อให้เกิดวัฏจักรของสสาร เช่น วัฏจักรน้ำ วัฏจักรคาร์บอน วัฏจักรไนโตรเจน และวัฏจักรของฟอสฟอรัส



ECOLOGICAL SERVICES

ด้านการเป็นแหล่งผลิต (Provisioning Services) : ระบบนิเวศเป็นแหล่งกำเนิดทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญ เช่น น้ำสะอาด แร่ธาตุ และวัตถุดิบ รวมถึงการเป็นแหล่งอาหาร ยาและแหล่งรวบรวมความหลากหลายทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต

ด้านการควบคุม (Reregulating Services): ระบบนิเวศสามารถควบคุมปรากฏการณ์และกระบวนการทางธรรมชาติ เช่น การควบคุมสภาพภูมิอากาศ การเป็นแหล่งผลิตออกซิเจนของโลก เป็นแหล่งกักเก็บคาร์บอนไดออกไซด์ ช่วยป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง การควบคุมโรคภัย รวมถึงการย่อยสลายของเสียและขยะกลับคืนสู่ธรรมชาติ

ด้านวัฒนธรรม (Cultural Services) : เป็นประโยชน์ทางนามธรรมที่ดำรงอยู่ภายในคุณค่าทางสังคมและวัฒนธรรม เช่น คุณค่าทางประวัติศาสตร์ ศาสนา ประเพณี การเป็นแหล่งศึกษาและให้ความรู้ รวมถึงการเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ

ด้านการสนับสนุน (Supporting Services) : กระบวนการทางธรรมชาติภายในระบบนิเวศสามารถสนับสนุนบริการ เช่น การเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตทั้งหลายและเป็นจุดเริ่มต้นของห่วงโซ่อาหาร รวมถึงการสนับสนุนการเกิดวัฏจักรหรือการหมุนเวียนของสสารภายในโลก



ECOSYSTEM FUNCTION

การถ่ายทอดพลังงาน (Energy Flows)

การถ่ายทอดพลังงานผ่านความสัมพันธ์ตามลำดับชั้นของสิ่งมีชีวิตในรูปของห่วงโซ่อาหาร (*Food Chain*) และสายใยอาหาร (*Food Web*) ที่ซับซ้อน ในทุกชั้นของการถ่ายทอดพลังงานผ่านห่วงโซ่อาหารจะเกิดการสูญเสียพลังงานส่วนใหญ่ (ร้อยละ 90) ดังนั้น ผู้บริโภคในลำดับชั้นถัดไปในห่วงโซ่อาหารจะได้รับพลังงานสะสมที่ถูกเปลี่ยนเป็นมวลชีวภาพเพียงร้อยละ 10 เท่านั้น ตามกฎ ร้อยละ 10 (*Ten Percent Law*)



ECOSYSTEM FUNCTION

การหมุนเวียนของสสาร (Biogeochemical Cycle)

การนำแร่ธาตุ สารอาหารและสสารในธรรมชาติมาใช้ในการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตภายในระบบนิเวศ เช่น น้ำ คาร์บอนไดออกไซด์ ไนโตรเจน และแร่ธาตุ ก่อให้เกิดวัฏจักร เช่น วัฏจักรน้ำ วัฏจักรคาร์บอน วัฏจักรไนโตรเจนและวัฏจักรของฟอสฟอรัส เป็นต้น

TYPE OF ECOSYSTEM





TYPE OF ECOSYSTEM



ระบบนิเวศบนบก

**TERRESTRIAL
ECOSYSTEM**



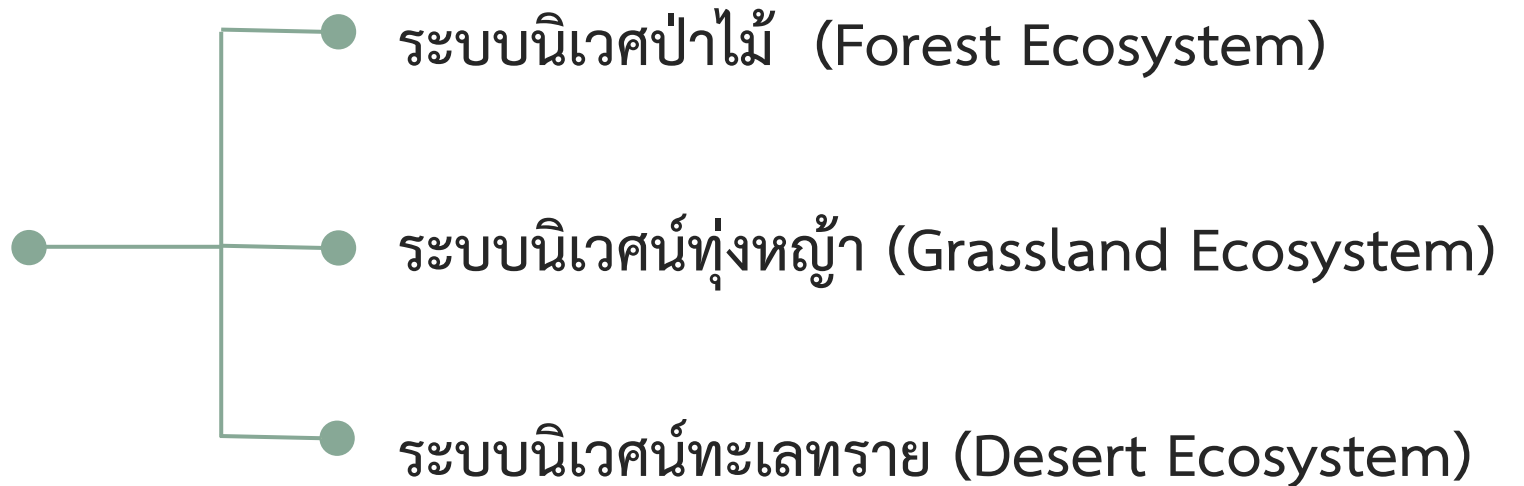
ระบบนิเวศทางน้ำ

**AQUATIC
ECOSYSTEMS**



TERRESTRIAL ECOSYSTEM

ระบบนิเวศบนบก (Terrestrial Ecosystems) เป็นระบบนิเวศที่ปรากฏอยู่บนพื้นดินซึ่งแตกต่างกันไปโดยใช้ลักษณะเด่นของพืชเป็นหลักแบ่ง ซึ่งขึ้นกับปัจจัยสำคัญ 2 ประการ คือ อุณหภูมิและปริมาณน้ำฝน ทำให้พืชพรรณแตกต่างกัน





TERRESTRIAL ECOSYSTEM

ระบบนิเวศป่าไม้ (Forest Ecosystem) เป็นระบบนิเวศที่พื้นที่ส่วนใหญ่ปกคลุมไปด้วยป่าไม้ สามารถแบ่งย่อยออกไปได้ดังนี้

- 1) ระบบนิเวศป่าไม้เขตร้อน ได้แก่ ระบบนิเวศป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง ป่าดิบชื้น ป่าดิบแล้ง ป่าดิบเขา เป็นต้น
- 2) ระบบนิเวศป่าไม้เขตอบอุ่น ได้แก่ ระบบนิเวศป่าผลัดใบเขตอบอุ่น ป่าเมดิเตอร์เรเนียน
- 3) ระบบนิเวศป่าไม้เขตหนาว ได้แก่ระบบนิเวศป่าสน
- 4) ระบบนิเวศป่าชายฝั่ง (ป่าชายเลน ป่าชายหาด ป่าชายหาดหิน)



TERRESTRIAL ECOSYSTEM

ระบบนิเวศทุ่งหญ้า (Grassland Ecosystem) เป็นระบบนิเวศที่มีพืชตระกูลหญ้าเป็นพืชเด่น แบ่งได้ดังนี้

- 1) ระบบนิเวศทุ่งหญ้าเขตร้อน ได้แก่ ระบบนิเวศทุ่งหญ้าซาวันนา โดยมีทุ่งหญ้าที่กว้างใหญ่ที่สุดในโลกที่รู้จักกันในนามทุ่งหญ้าซาฟารี
- 2) ระบบนิเวศทุ่งหญ้าเขตอบอุ่น ได้แก่ ระบบนิเวศทุ่งหญ้าแพรรี, ทุ่งหญ้าสเตปป์
- 3) ระบบนิเวศทุ่งหญ้าเขตหนาว ทุ่งหญ้าทุนดรา



TERRESTRIAL ECOSYSTEM

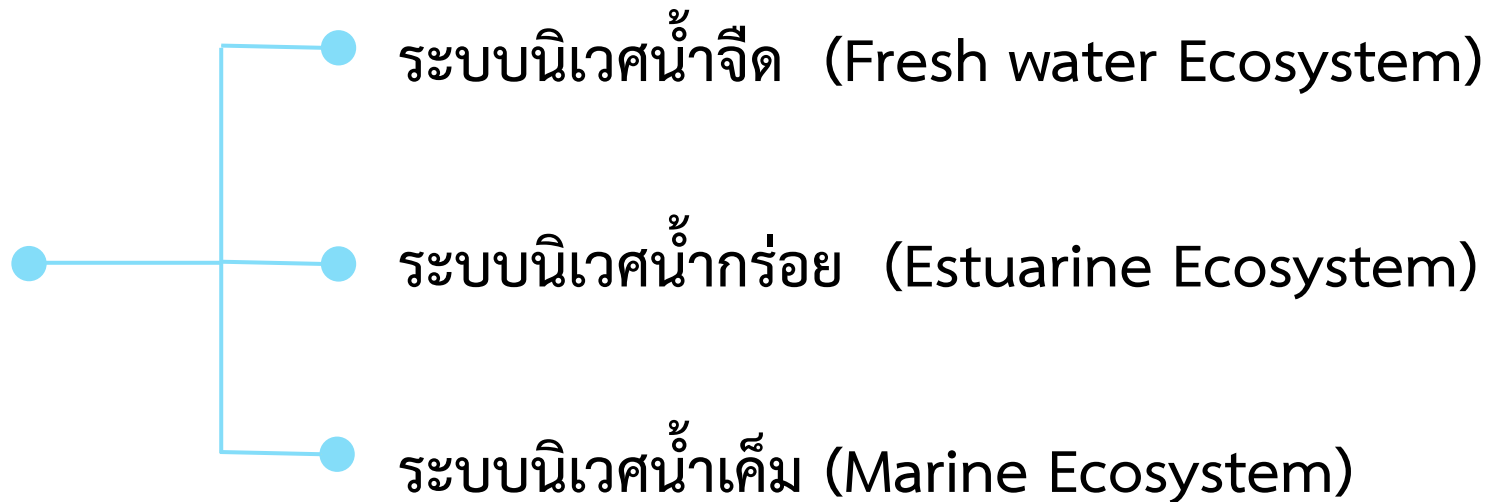
ระบบนิเวศน์ทะเลทราย (Desert Ecosystem) เป็นพื้นที่ที่มีปริมาณฝนตกน้อยกว่าปริมาณการระเหยน้ำ แต่บางพื้นที่อาจมีฝนตกบ้างเล็กน้อยก็จะมีหญ้าเขตแห้งแล้งงอกงามได้ ได้แก่

- 1) ระบบนิเวศน์ทะเลทรายเขตร้อน ทะเลทรายเขตอบอุ่น\
- 2) ระบบนิเวศน์ทุ่งหญ้ากึ่งทะเลทรายเขตร้อน ทุ่งหญ้ากึ่งทะเลทรายเขตร้อน



AQUATIC ECOSYSTEM

ระบบนิเวศทางน้ำ (Aquatic Ecosystems) เป็นระบบนิเวศในแหล่งน้ำต่าง ๆ ของโลก ซึ่งโครงสร้างหลักคือ น้ำ





AQUATIC ECOSYSTEM

ระบบนิเวศน้ำจืด (Fresh water Ecosystem) เป็นระบบที่น้ำเป็นน้ำจืดแบ่งย่อยเป็น

ระบบนิเวศน้ำนิ่ง เช่น หนอง บึง ทะเลสาบน้ำจืด เป็นต้น

ระบบนิเวศน้ำไหล เช่น ลำธาร ห้วย แม่น้ำ เป็นต้น

ระบบนิเวศน้ำกร่อย (Estuarine Ecosystem) เป็นระบบนิเวศที่เกิดขึ้นตรงรอยต่อระหว่างน้ำจืดกับ

น้ำเค็ม มักเป็นบริเวณที่เป็นปากแม่น้ำ จะมีตะกอนมากจึงมีป่าไม้กลุ่มป่าชายเลนขึ้นจึงเรียกว่า ระบบนิเวศป่าชายเลน แต่บางพื้นที่อาจเป็นแอ่งน้ำขนาดใหญ่ เช่น ทะเลสาบสงขลาตอนกลางก็จะมีลักษณะเป็นทะเลสาบน้ำกร่อยมีพืชน้ำสลัดกับป่าโกงกาง



AQUATIC ECOSYSTEM

ระบบนิเวศน้ำเค็ม (Marine Ecosystem) เป็นระบบนิเวศที่มีน้ำเป็นมีทั้งที่เป็นทะเลปิดและทะเลเปิด เนื่องจากเป็นห้วงน้ำขนาดใหญ่ จึงนิยมแบ่งออกเป็นระบบนิเวศย่อยตามความลึกของน้ำอีกด้วย คือ

ระบบนิเวศชายฝั่ง (Coastal Ecosystem) เป็นบริเวณที่ตกอยู่ภายใต้อิทธิพลของน้ำขึ้นน้ำลง สิ่งมีชีวิตต้องปรับตัวให้เข้ากับสภาพการเปลี่ยนแปลง ของระดับน้ำดังกล่าวมีระบบย่อย 2 ประเภท คือ ระบบนิเวศเขตหินชายฝั่ง และ ระบบนิเวศชายหาด

ระบบนิเวศน้ำตื้น เป็นระบบนิเวศที่นับจากระบบนิเวศชายฝั่งลงไปจนถึงน้ำลึก 200 เมตร

ระบบนิเวศทะเลลึก เป็นระบบนิเวศที่นับต่อเนื่องจากความลึก 200 เมตรลงไปถึงท้องทะเล ส่วนนี้มักเป็นบริเวณที่แสงแดดส่องลงไปไม่ถึง

ECOSYSTEM ELEMENTS





ECOSYSTEM ELEMENTS

องค์ประกอบทางชีวภาพ
Biotic Component

องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต
Abiotic Component



BIOTIC COMPONENT

องค์ประกอบทางชีวภาพ (Biotic Component) คือ สิ่งมีชีวิต เช่น พืช สัตว์ และมนุษย์ โดยองค์ประกอบทางชีวภาพสามารถจำแนกออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่

ผู้ผลิต (Producer) คือ สิ่งมีชีวิตที่สามารถสร้างอาหารเองได้ (Autotroph) จากการสังเคราะห์แสง แร่ธาตุและสารอาหารในธรรมชาติ เช่น พืช สาหร่าย และแบคทีเรียบางชนิด ซึ่งเป็นตัวการสำคัญในการผลิตอาหารหรือจุดเริ่มต้นของความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ

ผู้บริโภค (Consumer) คือ สิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้ (Heterotroph) จึงดำรงชีวิตอยู่ได้ด้วยการกินสิ่งมีชีวิตอื่น เช่น ผู้บริโภคพืช (Herbivore) ผู้บริโภคสัตว์ (Carnivore) ผู้บริโภคทั้งพืชทั้งสัตว์ (Omnivore) และผู้บริโภคซากพืชซากสัตว์ (Detritivore)

ผู้ย่อยสลาย (Decomposer) เช่น รา แบคทีเรีย และจุลินทรีย์ ซึ่งย่อยสลายซากสิ่งมีชีวิตให้กลายเป็นแร่ธาตุและสารอาหาร เพื่อให้ผู้ผลิตสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้อีกครั้ง อีกทั้ง ยังเป็นตัวกลางในการเชื่อมโยงการหมุนเวียนของสารภายในระบบนิเวศอีกด้วย



BIOTIC COMPONENT

องค์ประกอบทางชีวภาพ (Biotic Component) คือ สิ่งมีชีวิต เช่น พืช สัตว์ และมนุษย์ โดยองค์ประกอบทางชีวภาพสามารถจำแนกออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่

ผู้ผลิต (Producer) คือ สิ่งมีชีวิตที่สามารถสร้างอาหารเองได้ (Autotroph) จากการสังเคราะห์แสง แร่ธาตุและสารอาหารในธรรมชาติ เช่น พืช สาหร่าย และแบคทีเรียบางชนิด ซึ่งเป็นตัวการสำคัญในการผลิตอาหารหรือจุดเริ่มต้นของความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ

ผู้บริโภค (Consumer) คือ สิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้ (Heterotroph) จึงดำรงชีวิตอยู่ได้ด้วยการกินสิ่งมีชีวิตอื่น เช่น ผู้บริโภคพืช (Herbivore) ผู้บริโภคสัตว์ (Carnivore) ผู้บริโภคทั้งพืชทั้งสัตว์ (Omnivore) และผู้บริโภคซากพืชซากสัตว์ (Detritivore)

ผู้ย่อยสลาย (Decomposer) เช่น รา แบคทีเรีย และจุลินทรีย์ ซึ่งย่อยสลายซากสิ่งมีชีวิตให้กลายเป็นแร่ธาตุและสารอาหาร เพื่อให้ผู้ผลิตสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้อีกครั้ง อีกทั้ง ยังเป็นตัวกลางในการเชื่อมโยงการหมุนเวียนของสารภายในระบบนิเวศอีกด้วย



ABIOTIC COMPONENT

องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต (Abiotic Component) คือ ปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่ส่งผลต่อการดำรงอยู่ของสิ่งมีชีวิต (Living Factors)

อนินทรีย์สาร (Inorganic Compound) : แร่ธาตุ น้ำ ออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์

อินทรีย์สาร (Organic Compound) : คาร์โบไฮเดรต โปรตีนและไขมัน

สภาพแวดล้อมทางกายภาพ (Physical Factor) : อุณหภูมิ แสง ความชื้น ความเค็มและความเป็นกรดต่าง

ECOSYSTEM IMBALANCE





ECOSYSTEM IMBALANCE

การเพิ่มประชากร ทำให้ความต้องการใช้ที่ดินทำการเกษตรมากขึ้นโดยเฉพาะเขตร้อน ประชากรจะบุกเบิกป่าเพื่อใช้พื้นที่ทำไร่เลื่อนลอยทำให้ดิน ป่าไม้ สภาวะแวดล้อมเสียหายปีละจำนวนมาก

การเกษตรสมัยใหม่ การเกษตรในปัจจุบันมุ่งเพื่อการค้ามากขึ้น มีการใช้ปุ๋ยและยาฆ่าแมลงจำนวนมาก สารเหล่านี้จะตกค้างในดินและอาจถูกชะล้างลงสู่แหล่งน้ำทำให้มีผลต่อชีวิตสัตว์ในดินและในน้ำ

การขยายตัวของเมือง การเพิ่มประชากรทำให้ความต้องการที่อยู่อาศัยเพิ่มขึ้น เมืองขยายตัวอย่างรวดเร็ว ทำให้พื้นที่การเกษตรถูกใช้ไป ระบบนิเวศเปลี่ยนไปการถ่ายเทของเสียจากเมืองก่อให้เกิดมลพิษของน้ำและอากาศ

การอุตสาหกรรม การพัฒนาอุตสาหกรรมทำให้ทรัพยากรถูกใช้เป็นตัวถุดิบมากยิ่งขึ้น กระบวนการผลิต ทำให้มีของเสีย เช่น น้ำเสีย ไอเสีย ซึ่งส่งผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลง ระบบนิเวศในบริเวณที่โรงงานอุตสาหกรรมตั้งอยู่และบริเวณใกล้เคียง



ECOSYSTEM IMBALANCE

การกระทำของมนุษย์ที่ทำให้ระบบนิเวศเสียสมดุล

การบุกรุกทำลายป่า

การทำลายพันธุ์พืช สัตว์หายาก และการเคลื่อนย้ายพืช สัตว์ต่างถิ่น

การก่อสร้างสาธารณูปโภค สิ่งอำนวยความสะดวก

การผลิตทางการเกษตร การใช้สารเคมีทางการเกษตร

การขยายตัวเมือง

การอุตสาหกรรม ซึ่งใช้ทรัพยากรมากและกระบวนการทำให้เกิดมลพิษ



ECOSYSTEM IMBALANCE

การรักษาความสมดุลของระบบนิเวศ

ควบคุม/กำจัดสิ่งที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อระบบนิเวศ เช่น

ควบคุม ป้องกัน และแก้ไขปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม

ป้องกันการทำลายทรัพยากรธรรมชาติ

ใช้หลักการอนุรักษ์และพัฒนาอย่างยั่งยืน เช่น

การทำเกษตรยั่งยืน เช่น วนเกษตร เกษตรผสมผสาน

การพัฒนาท้องถิ่นแบบยั่งยืน เช่น หลีกเลี่ยงการก่อสร้างที่ทำลายป่าไม้และสัตว์ป่า

การอุตสาหกรรมเชิงอนุรักษ์ เช่น มีระบบป้องกันก๊าซพิษ ระบบบำบัดน้ำเสีย

ใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างประหยัดและเกิดประโยชน์สูงสุด

สร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์ระบบนิเวศให้กับประชาชน เช่น ให้ความรู้ ณรงค์ เข้าค่าย