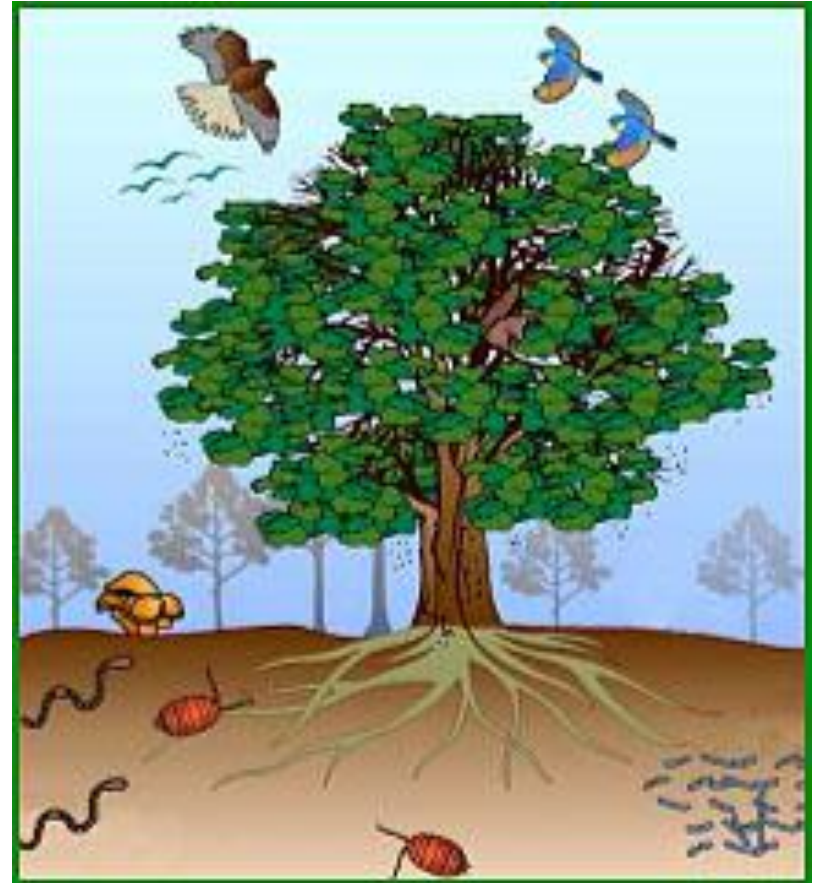


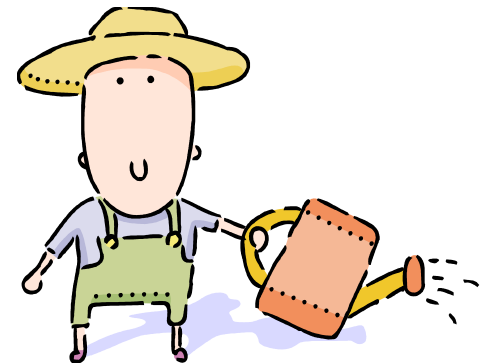
ความหมาย ของระบบนิเวศ

- ระบบนิเวศ หมายถึง ระบบความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมในหน่วยพื้นที่หนึ่ง



องค์ประกอบของระบบนิเวศ

1. ส่วนประกอบที่ไม่มีชีวิต (Abiotic component) แบ่งได้เป็น 3 ประเภท
 - 1.1 อนินทรีย์สาร เช่น คาร์บอนไนโตรเจน คาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ และออกซิเจน เป็นต้น
 - 1.2 อินทรีย์สาร เช่น โปรตีน คาร์โบไฮเดรต และฮิวมัส เป็นต้น
 - 1.3 สภาพแวดล้อมทางกายภาพ เช่น แสง อุณหภูมิ ความเป็นกรดเป็นด่าง ความชื้นและความชื้น เป็นต้น



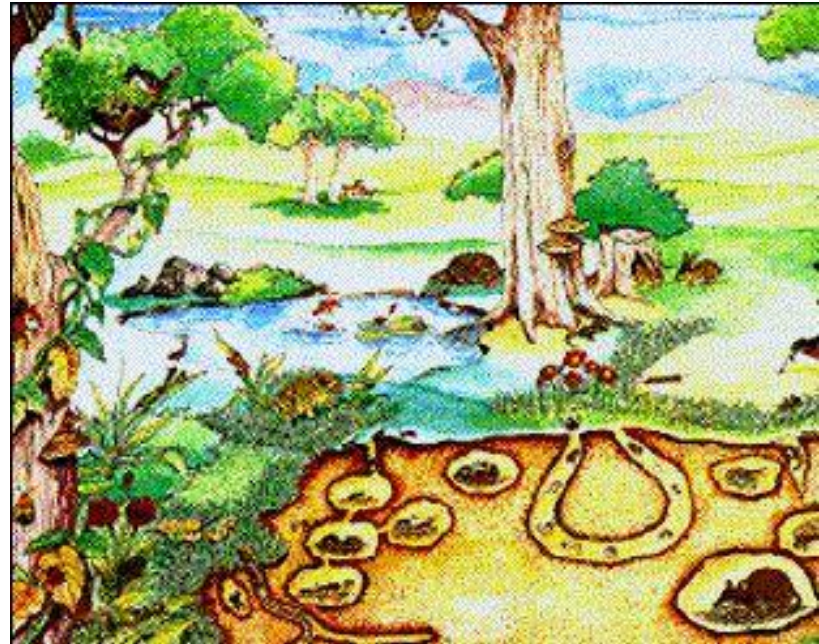
องค์ประกอบของระบบนิเวศ

2. ส่วนประกอบที่มีชีวิต (Biotic component) ได้แก่ พืช สัตว์ และมนุษย์ ซึ่งแบ่งตามลำดับขั้นในการบริโภค (trophic level) ได้เป็น 3 ระดับ คือ

2.1 ผู้ผลิต (producer)

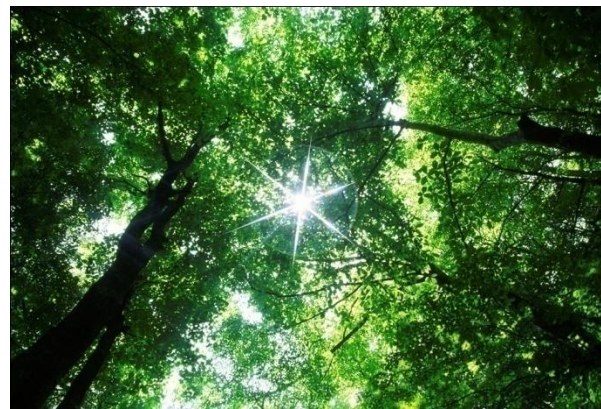
2.2 ผู้บริโภค (consumer)

2.3 ผู้ย่อยสลาย (decomposer)



ผู้ผลิต (producer)

- คือ พวกที่สามารถนำเอาพลังงานจากแสงอาทิตย์มาสังเคราะห์ อาหารขึ้นได้เอง (autotroph) จากแร่ธาตุและสารที่มีอยู่ตามธรรมชาติ
- ได้แก่ พืชสีเขียว แพลงก์ตอนพืช และแบคทีเรียบางชนิด
- พวกผู้ผลิตนี้มีความสำคัญมาก เพราะเป็นส่วนเริ่มต้นและเชื่อมต่อระหว่างส่วนประกอบที่ไม่มีชีวิตกับส่วนที่มีชีวิตอื่น ๆ ในระบบนิเวศ



ผู้บริโภค (consumer)

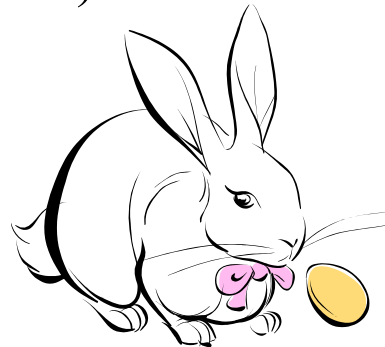
- คือสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้ด้วยตนเอง (heterotroph) ดำรงชีวิตอยู่ด้วยการกินสิ่งมีชีวิตอื่น ได้แก่สัตว์ต่างๆ ซึ่งแบ่งเป็นชั้นๆ ดังนี้ผู้บริโภค

สัตว์กินพืช (herbivores) เช่น กระทิง วัว ม้า ตั๊กแตน เป็นต้น

สัตว์กินสัตว์ (carnivores) เช่น เสือ สิงโต หมาป่า งู เป็นต้น

สัตว์กินทั้งสัตว์และพืช (omnivores) เช่น ไก่ คน นก เต่า เป็นต้น

สัตว์กินซาก (detritivore) เช่น แร้ง แมลงวัน ไส้เดือนดิน เป็นต้น



ผู้ย่อยสลาย (decomposer)

- ได้แก่ รา แบคทีเรีย/จุลินทรีย์ อาศัยอาหารจากสิ่งมีชีวิตอื่นที่ตายไปแล้ว โดยการย่อยสลายสารประกอบเชิงซ้อนเหล่านั้น (อินทรีย์สาร) เสียก่อนแล้ว จึงดูดซึมส่วนที่ย่อยสลายได้ไปใช้เป็นสารอาหารบางส่วนส่วนที่เหลือจะปลดปล่อยออกไปสู่ดินเป็นประโยชน์แก่ผู้ผลิตต่อไป



ความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ

1. ภาวะพึ่งพา (Mutualism)

สัญลักษณ์ : เมื่ออยู่ด้วยกัน +,+ เมื่อแยกจากกัน -,-

หมายถึง การอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิต 2 ชนิด โดยต่างก็ได้รับประโยชน์ซึ่งกันและกัน หากแยกกันอยู่จะไม่สามารถดำรงชีวิตต่อไปได้ เช่น

ไลเคนส์ (Lichens), โพรโทซัวในลำไส้ปลวก ,แบคทีเรียในลำไส้ใหญ่ของมนุษย์, สาหร่ายซูแซนเทลลีกับปะการัง



ภาวะได้ประโยชน์ร่วมกัน (Protocooperation)

- สัญลักษณ์ : เมื่ออยู่ด้วยกัน $+,+$ เมื่อแยกจากกัน $0,0$
- หมายถึง การอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิต 2 ชนิด โดยก็ได้รับประโยชน์ซึ่งกันและกัน แม้แยกกันอยู่ก็สามารถดำรงชีวิตได้ตามปกติ เช่น แมลงกับดอกไม้, นกเอี้ยงกับควาย เป็นต้น



ภาวะอิงอาศัยหรือภาวะเกื้อกูล (Commensalism)

- สัญลักษณ์ : เมื่ออยู่ด้วยกัน $+ , 0$ เมื่อแยกจากกัน $- , 0$
หมายถึง การอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิต 2 ชนิด โดยฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์
อีกฝ่ายหนึ่งไม่ได้และไม่เสียประโยชน์ เช่น ฉลามกับเหาฉลาม
พืชอิงอาศัย (epiphyte) บนต้นไม้ใหญ่



ภาวะปรสิต (Parasitism)

- สัญลักษณ์ : เมื่ออยู่ด้วยกัน +,- เมื่อแยกจากกัน -,0
- หมายถึง การอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิต 2 ชนิด โดยฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์ เรียกว่า ปรสิต (parasite) อีกฝ่ายหนึ่งเสียประโยชน์เรียกว่าผู้ถูกอาศัย (host) เช่น เห็บ เหา ไร หมัด บนร่างกายสัตว์
พยาธิ ในร่างกายสัตว์



ภาวะล่าเหยื่อ (Predation)

- สัญลักษณ์ : เมื่ออยู่ด้วยกัน +,- เมื่อแยกจากกัน -,+
- หมายถึง การอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตโดยฝ่ายหนึ่งจับอีกฝ่ายหนึ่งเป็นอาหาร เรียกว่า ผู้ล่า (**predator**) ส่วนฝ่ายที่ถูกจับเป็นอาหารหรือถูกล่า เรียกว่า เหยื่อ (**prey**) เช่น กบกับแมลง เหยี่ยวกับหนู เป็นต้น



ภาวะแข่งขัน (Competition)

- สัญลักษณ์ : เมื่ออยู่ด้วยกัน -,- เมื่อแยกจากกัน 0,0
- หมายถึง การอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตที่มีการแย่งปัจจัยในการดำรงชีพเหมือนกันจึงทำให้เสียประโยชน์ทั้งสองฝ่าย เช่น เสือ, สิงโต, สุนัขป่าแย่งชิงกันครอบครองที่อยู่อาศัยหรืออาหารพืชหลายชนิดที่เจริญอยู่ในบริเวณเดียวกัน เป็นต้น



การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ

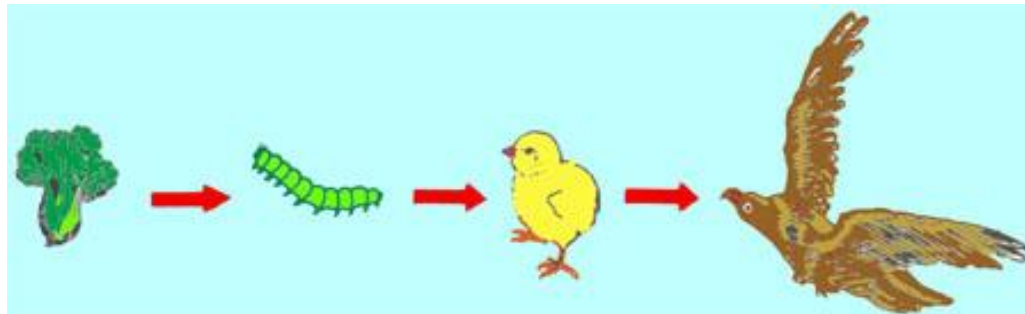
1. ห่วงโซ่อาหาร (food chain) คือ การกินต่อกันเป็นทอดๆ มีลักษณะเป็นเส้นตรง สิ่งมีชีวิตหนึ่งมีการกินอาหารเพียงชนิดเดียว ซึ่งเขียนเป็นลูกศรต่อกัน แบ่งออกเป็น 3 แบบ

1.1 ห่วงโซ่อาหารแบบจับกิน (Predator chain)

1.2 ห่วงโซ่อาหารแบบย่อยสลาย หรือแบบเศษอินทรีย์

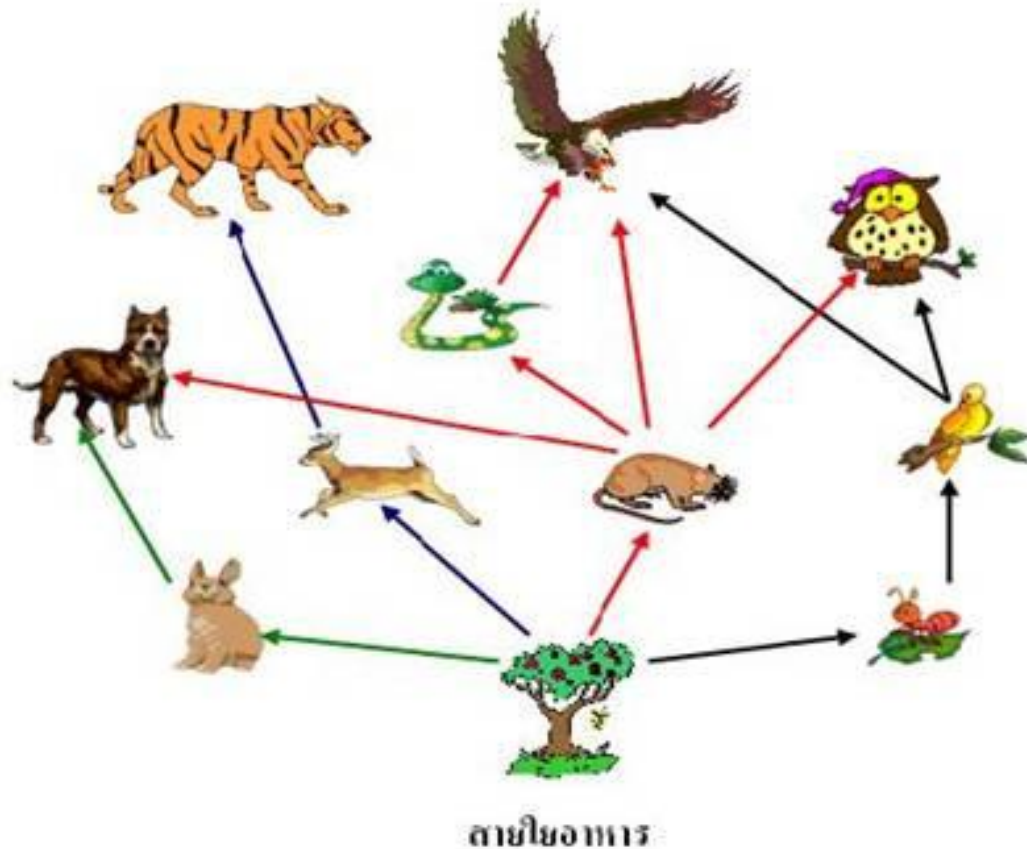
(Saprophytic chain or detritus chain)

1.3 ห่วงโซ่อาหารแบบพาราสิต (Parasitic chain)



สายใยอาหาร (Food web)

- สายใยอาหาร หมายถึง การถ่ายทอดพลังงานเคมีในรูปอาหารระหว่างสิ่งมีชีวิตหลายๆ ชนิดมารวมกัน ทำให้เกิดการถ่ายทอดพลังงานที่ซับซ้อน



พีรามิดอาหาร (Food pyramid)

- การถ่ายทอดพลังงานสามารถอธิบายในรูปของแผนภาพรูปแท่งซ้อนๆ กัน โดยให้ผู้ผลิตเป็นแท่งอยู่ระดับต่ำสุด และสิ่งมีชีวิตที่ลำดับของอาหารสูงขึ้นไปจะอยู่สูงขึ้นไปตามลำดับชั้น ทำให้ได้พีรามิด แบ่งออกเป็น 3 แบบ ได้แก่

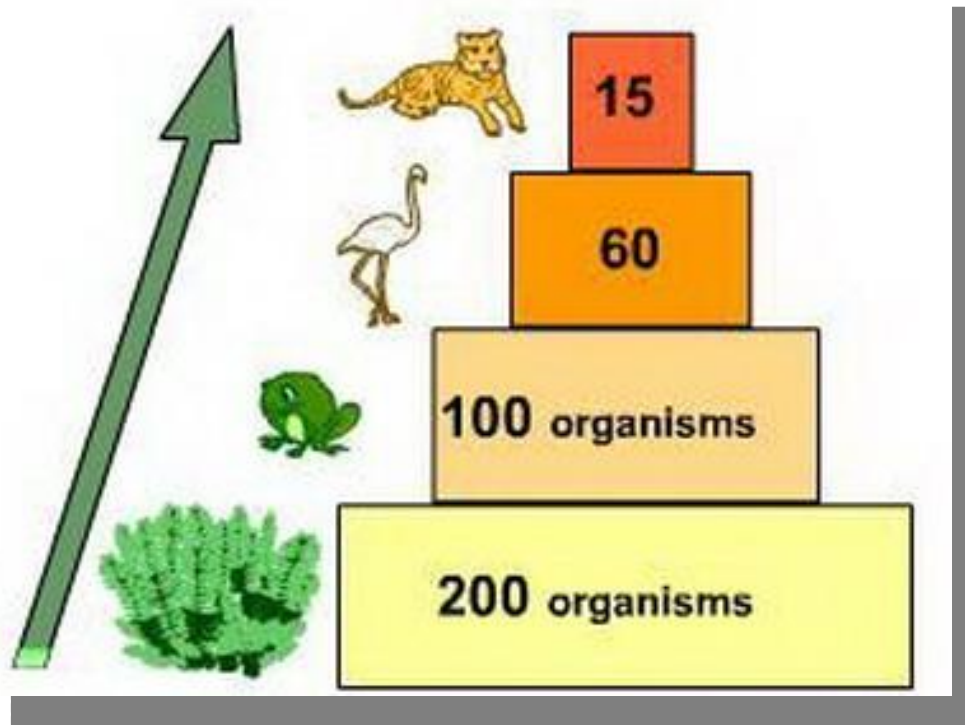
พีรามิดแสดงจำนวน (Pyramid of number)

พีรามิดน้ำหนักหรือมวลของสิ่งมีชีวิต (Pyramid of biomass)

พีรามิดแสดงพลังงาน (Pyramid of Energy)

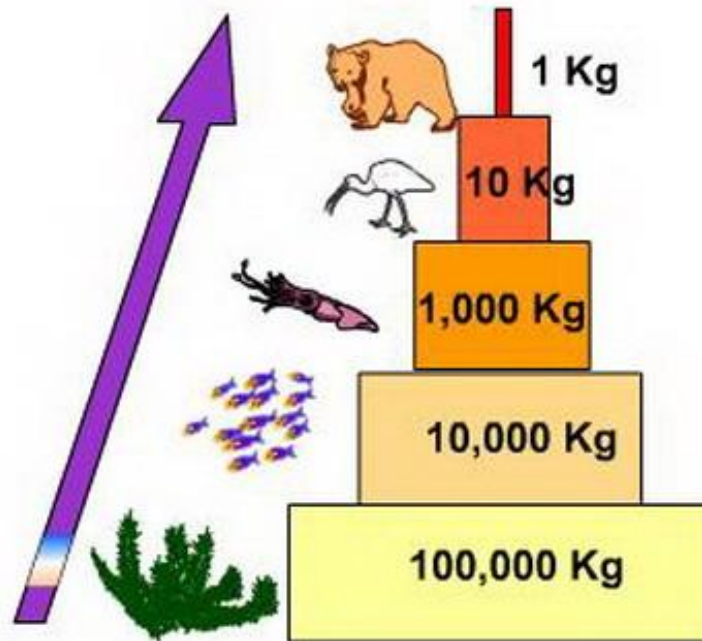
พีระมิดแสดงจำนวน (Pyramid of number)

ใช้จำนวนของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศนั้นๆ มาสร้างพีระมิด มีหน่วยเป็นจำนวนต่อตารางเมตร วัดได้ด้วยวิธีการนับ



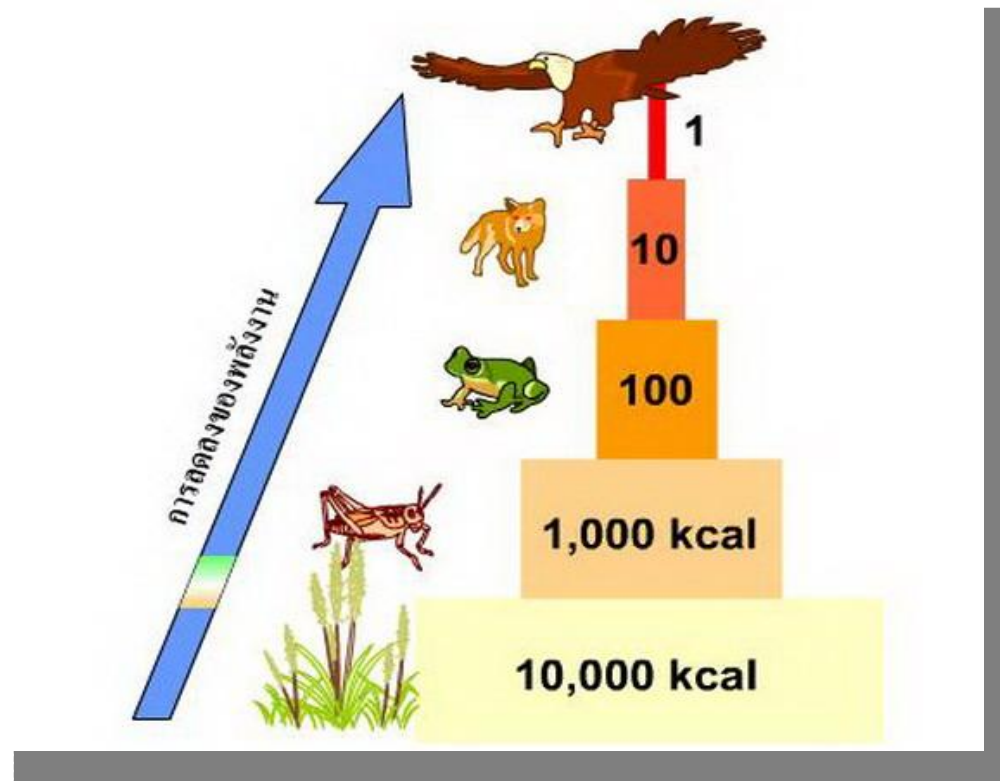
พีระมิดมวลของสิ่งมีชีวิต (Pyramid of mass)

ใช้มวลชีวภาพหรือเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิตทั้งหมดในรูปของ
น้ำหนักแห้งมาสร้างพีระมิด มีหน่วยเป็นกรัมต่อตารางเมตร



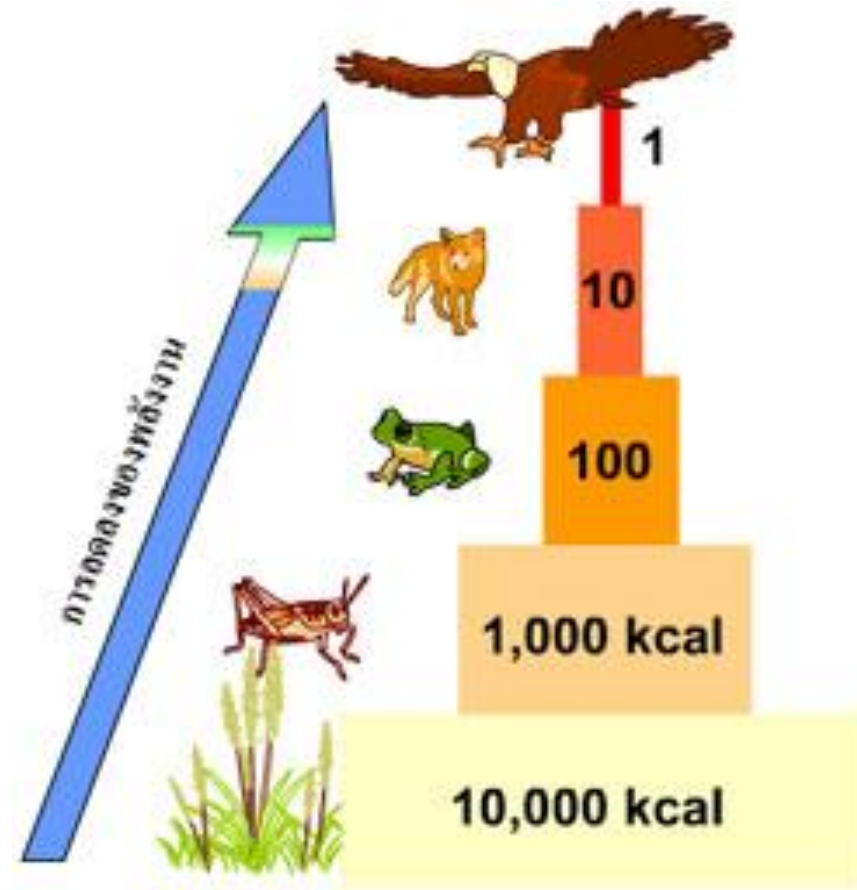
พีระมิดพลังงานของสิ่งมีชีวิต (Pyramid of energy)

เป็นพีระมิดที่ใช้ปริมาณพลังงานของแต่ละลำดับชั้นอาหาร
มาสร้างพีระมิด มีหน่วยเป็นกิโลแคลอรีต่อตารางเมตรต่อปี

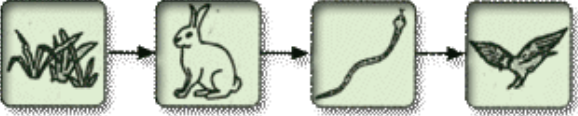
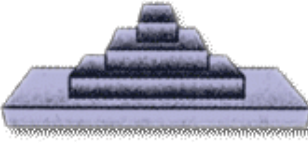

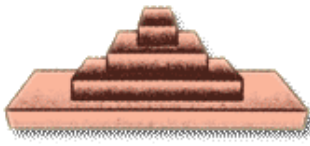

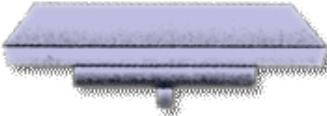

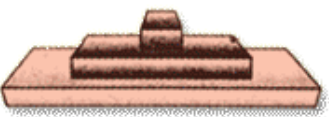

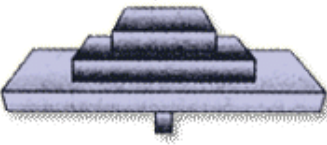
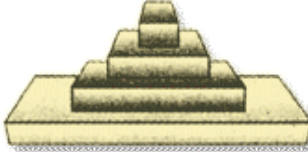
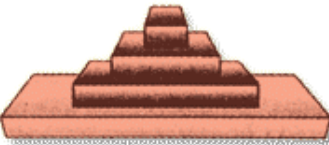



กฎสิบเปอร์เซ็นต์ (Ten percent law)

- “ กฎ 10 เปอร์เซ็นต์ ” มีใจความสรุปว่า “พลังงานศักย์ที่สะสมในรูปเนื้อเยื่อของผู้บริโภคแต่ละลำดับชั้นจะน้อยกว่า พลังงานศักย์ที่สะสมในเนื้อเยื่อผู้บริโภคลำดับชั้นต่ำกว่าที่ติดกันลงมาประมาณ 10 เท่า”



พีรามิดอาหาร (Food pyramid)

ห่วงโซ่อาหาร	พีระมิดจำนวน	พีระมิดมวล	พีระมิดพลังงาน
 <p>หญ้า → กระต่าย → งู → เหยี่ยว</p>			
 <p>ต้นไม้ → เห็บ → ปรสิต</p>			
 <p>ต้นไม้ → เห็บ → เห็บ → นก</p>			
 <p>หญ้า → ม้าลาย → ปรสิต</p>	