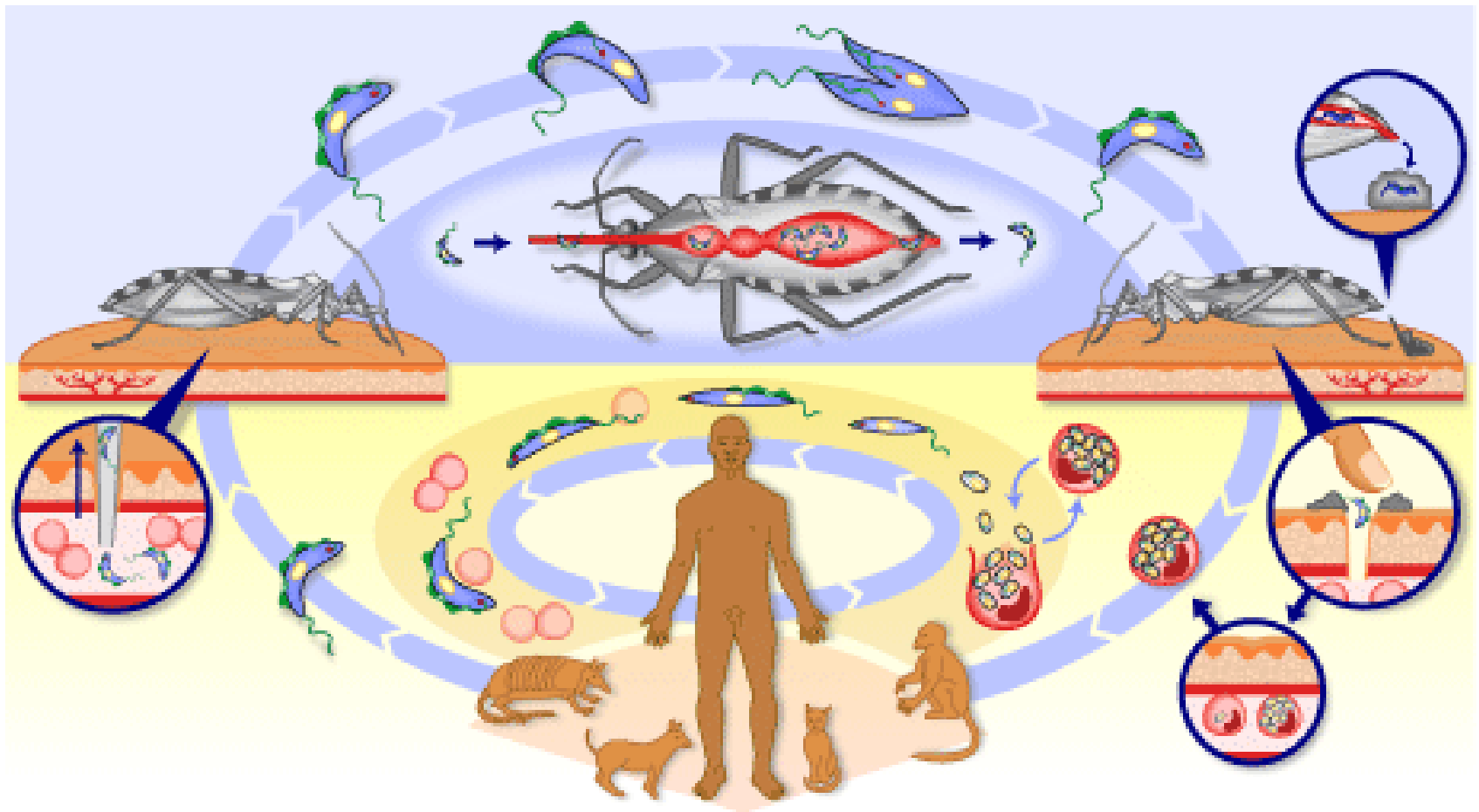


ความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ

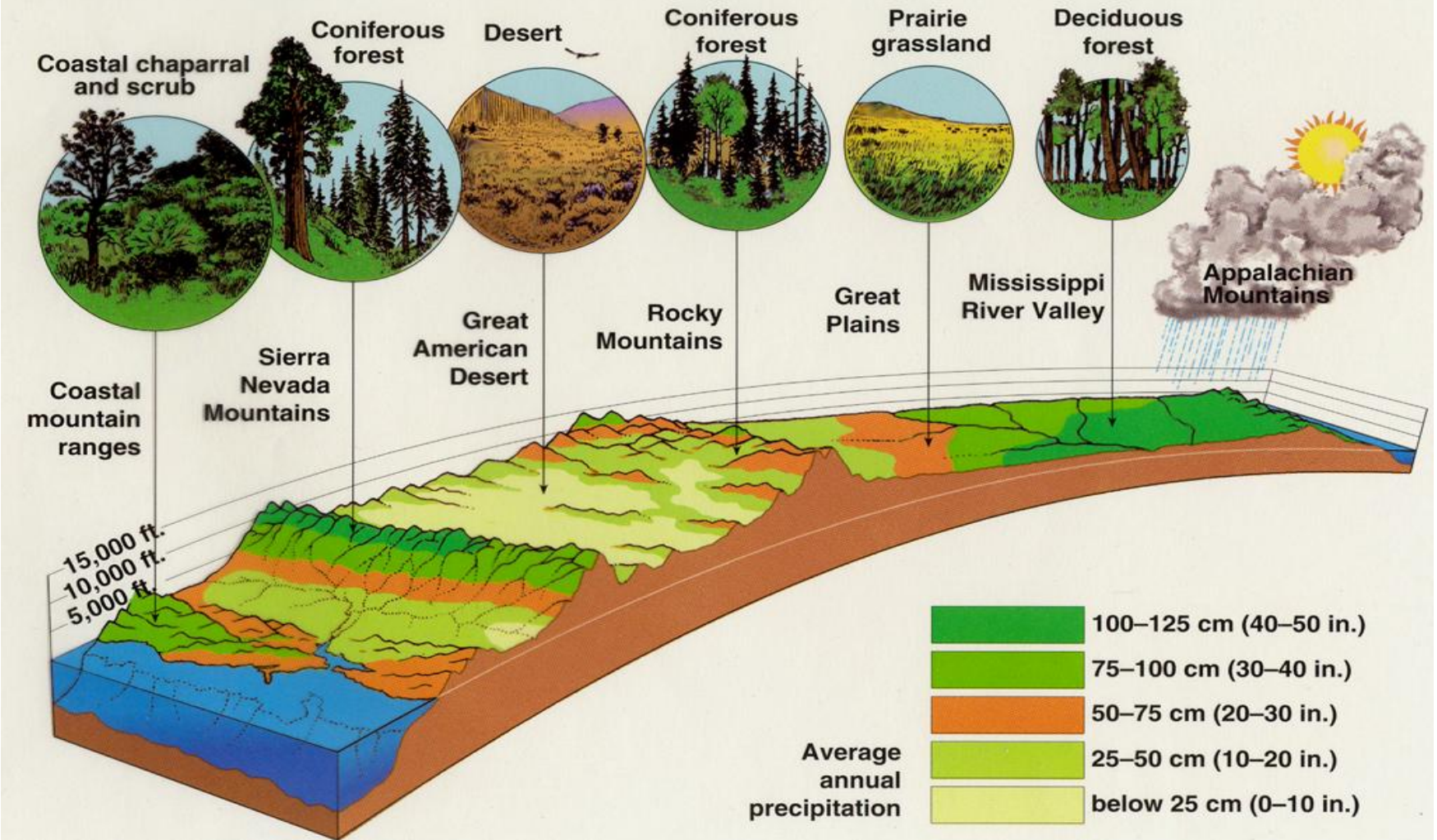


ปัจจัยและรูปแบบความสัมผัสของสิ่งมีชีวิต ต่างกันอย่างไร

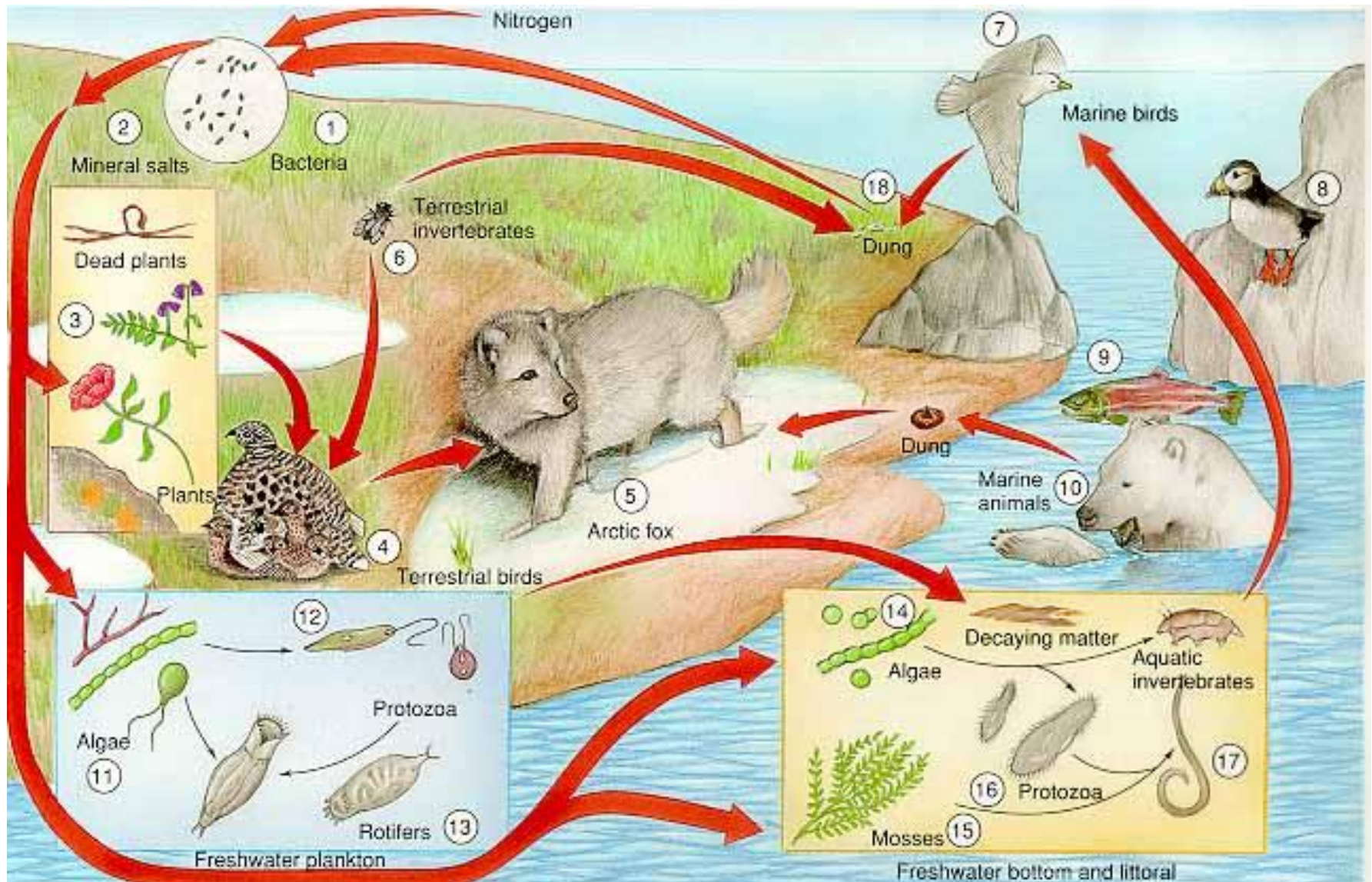


ปัจจัยและรูปแบบความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต ต่างกันอย่างไร

Transition from one major biome to another along the 39th parallel crossing the United States



ปัจจัยและรูปแบบความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต ต่างกันอย่างไร



ความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ

- แบ่งเป็น
 - ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต กับ ปัจจัยทางกายภาพ
 - ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต กับปัจจัยทางชีวภาพ



ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับปัจจัยทางกายภาพ

อะไร คือ ปัจจัยทางกายภาพ ???

คือสิ่งต่าง ๆ ที่ไม่มีชีวิต เช่น อากาศ อุณหภูมิ ความชื้น ด่างความเป็นกรด-เบส ฯลฯ



นักเรียนลองพิจารณาปัจจัยทางกายภาพต่อไปนี้ว่ามีผลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตอย่างไร



- อุณหภูมิ
- แสง
- ความชื้น
- แก๊ส
- ดิน
- แร่ธาตุ
- เสียง
- ความเปิด-ปิด



ตัวอย่าง : ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับอุณหภูมิ

- มีผลต่อสิ่งมีชีวิตดังนี้
 - มีผลต่อการควบคุมการเจริญเติบโตการสืบพันธุ์การแพร่กระจายพันธุ์
 - การปรับตัวด้านโครงสร้าง
 - การปรับตัวด้านพฤติกรรม

A sunny smile to wish you a happy day !



©123Greetings.com

A sunny smile to wish you a happy day !



©123Greetings.com

A sunny smile to wish you a happy day !



©123Greetings.com

ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต กับปัจจัยทางชีวภาพ

ให้นักเรียนพิจารณา ลำนวนไทยต่อไปนี้ว่าสิ่งมีชีวิตเหล่านี้มีความสัมพันธ์แบบใดความสัมพันธ์ดังกล่าวก่อให้เกิดผลดีผลเสียต่อสิ่งมีชีวิตเหล่านั้นอย่างไร

- นกเอี้ยงเลี้ยงควายเฒ่า
- แมงกะซอนตกน้ำปลาตอด
- มองเห็นผึ้งวนเวียนเฝ้าเปลี่ยน เซยชมเกสรดอกไม้



ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต กับปัจจัยทางชีวภาพ

รูปแบบความสัมพันธ์	สัญลักษณ์	ตัวอย่างสิ่งมีชีวิต
1. ภาวะพึ่งพากัน (mutualism)		
2. การได้ประโยชน์ร่วมกัน (protocooperation)		
3. ภาวะอิงอาศัย (commensalism)		
4. การล่าเหยื่อ (predation)		
5. ภาวะปรสิต (parasitism)		
6. ภาวะแก่งแย่งแข่งขัน (competition)		



นักเรียนลองพิจารณาดูว่าความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต กับสิ่งมีชีวิตในโลกจะแบ่งได้กี่ลักษณะ

โดยปกติความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตด้วยกันมีหลากหลายรูปแบบ
โดยนิยมใช้สัญลักษณ์แทนความสัมพันธ์แบบต่าง ๆ เพื่อให้เข้าใจ
ได้ง่าย โดย

- + แทน การได้ประโยชน์
- แทน การเสียประโยชน์
- 0 แทน แทนการไม่ได้ ไม่เสียประโยชน์



ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับปัจจัยทางชีวภาพ

- พบว่าสามารถแบ่งความสัมพันธ์ ได้ 4 ลักษณะ คือ
 1. ความสัมพันธ์ที่ได้ประโยชน์ทั้งสองฝ่าย สัญญลักษณ์แทนด้วย (+,+) เรียกว่า **Symbiosis** มี ภาวะพึ่งพา การได้ประโยชน์ร่วมกัน และภาวะอิงอาศัย
 2. ความสัมพันธ์ที่ฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์อีกฝ่ายเสียประโยชน์ (+,-)
เรียกว่า **antagonism** มี การล่าเหยื่อ ปรสิต
 3. ความสัมพันธ์ที่ต่างฝ่ายต่างเสียประโยชน์ (-,-)
competition มี ภาวะแก่งแย่งแข่งขัน
 4. ความสัมพันธ์แบบฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์ อีกฝ่ายไม่ได้เสียประโยชน์
มี ภาวะมีการย่อยสลาย



ความสัมพันธ์ที่ได้ประโยชน์ทั้งสองฝ่าย สัญลักษณ์แทนด้วย (+,+)

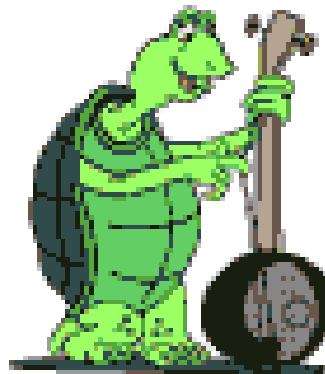
แบ่งเป็น 2 ชนิดคือ

1. ภาวะพึ่งพาอาศัย (**Mutualism**)
2. ภาวะได้ประโยชน์ร่วมกัน (**Protocooperation**)



ภาวะพึ่งพาอาศัย (Mutualism)

- เป็นภาวะที่ต่างฝ่ายต่างได้ประโยชน์ โดยสองฝ่ายต้องอยู่ร่วมกันชั่วคราวหรือต้องอยู่ร่วมกันตลอดไป โดยไม่สามารถแยกจากกันได้ ถ้าแยกจากกันฝ่ายใด ฝ่ายหนึ่ง หรือทั้งสองฝ่ายจะตาย เช่น



สำหรับสีเขียว กับ รา



สำหรับสีเขียว กับ รา (lichen)



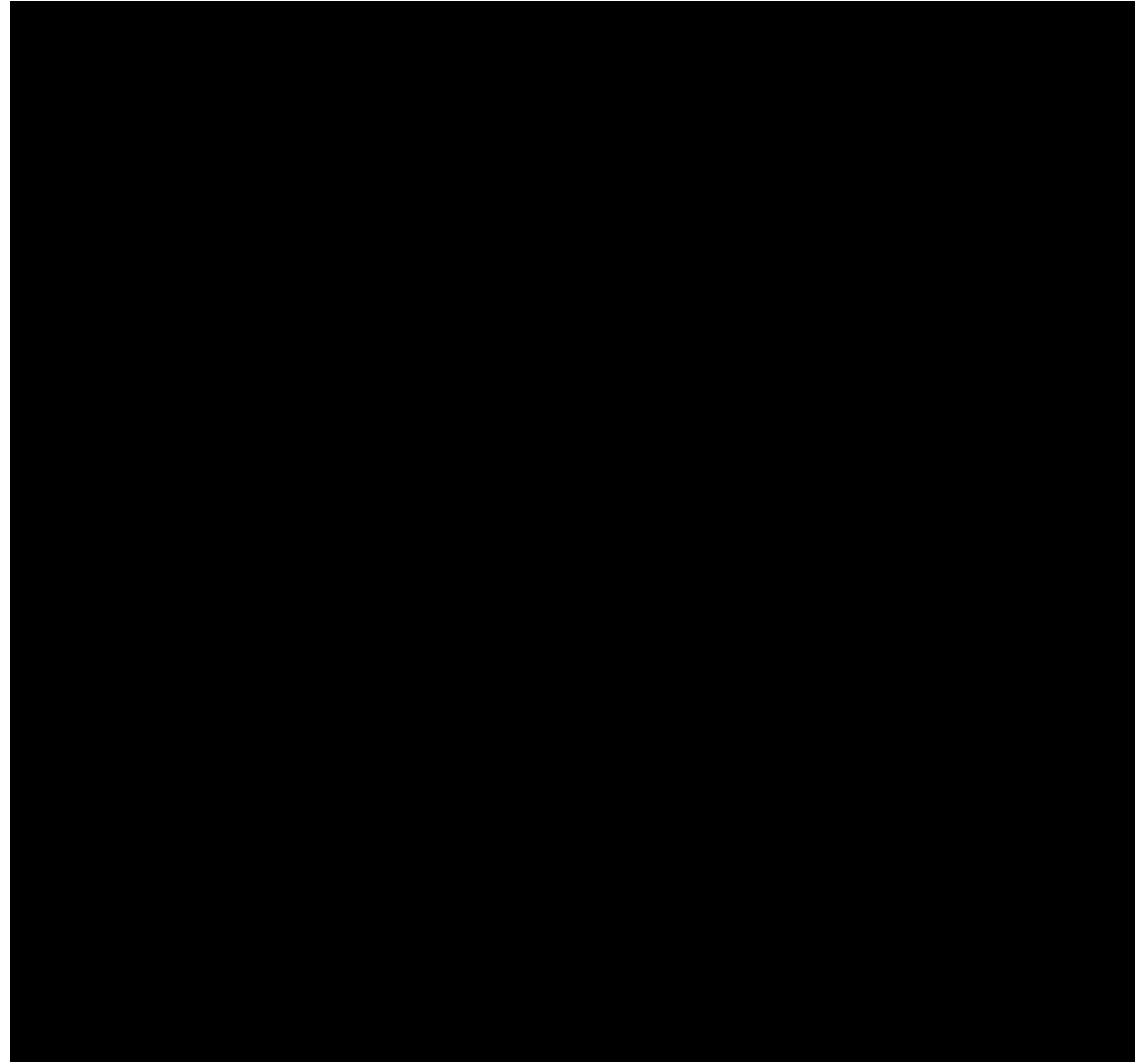
ไลเคน (lichen) เป็นสิ่งมีชีวิต 2 ชนิด ซึ่งได้แก่ เห็ดรา และ สาหร่าย โดยมีการอยู่ร่วมกันแบบพึ่งพาอาศัยกัน เห็ดราจะได้รับความชื้นและก๊าซออกซิเจนจากสาหร่าย และสาหร่ายก็จะได้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพื่อใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสงจากเห็ดรา นอกจากนี้ไลเคนยังสามารถใช้เป็นดัชนีวัดมลพิษทางอากาศได้

ไลเคนมีรูปแบบที่สำคัญ 3 แบบ

- 1. ครัสโตส (crustose)** ลักษณะเป็นกลุ่มเล็กๆ หรือแผ่นแข็งติดอยู่บนต้นไม้
- 2. โฟลิโอส (foliose)** ลักษณะคล้ายใบไม้
- 3. ฟรุทิกอส (fruticose)** ลักษณะเป็นเส้นหรือแตกกิ่งก้าน



สำหรับสีเขียว กับ รา (lichen)



ไรโซเบียมกับปมรากถั่ว

อาณาจักร: แบคทีเรีย

ไฟลัม: Proteobacteria

ชั้น: Alpha
Proteobacteria

อันดับ: Rhizobiales

วงศ์: Rhizobiaceae

สกุล: *Rhizobium*



ไรโซเบียมแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม คือ

Rhizobium เป็นกลุ่มที่เจริญเร็ว เกิดปมกับถั่ว
อัลฟัลฟา ถั่วดินเตา และพืชตระกูลถั่วอื่น

Bradyrhizobium เป็นกลุ่มที่เจริญช้า เกิดปมกับ
ถั่วเหลือง ถั่วพุ่ม และถั่วในเขตร้อนอื่น เป็นประชากร
กลุ่มใหญ่ของไรโซเบียมในประเทศไทย ประมาณ 99%

Azorhizobium เป็นกลุ่มที่เกิดปมกับลำต้นพืช
ตระกูลถั่ว และตรึงไนโตรเจนเมื่ออยู่เป็นอิสระได้

ไรโซเบียมกับปมรากถั่ว

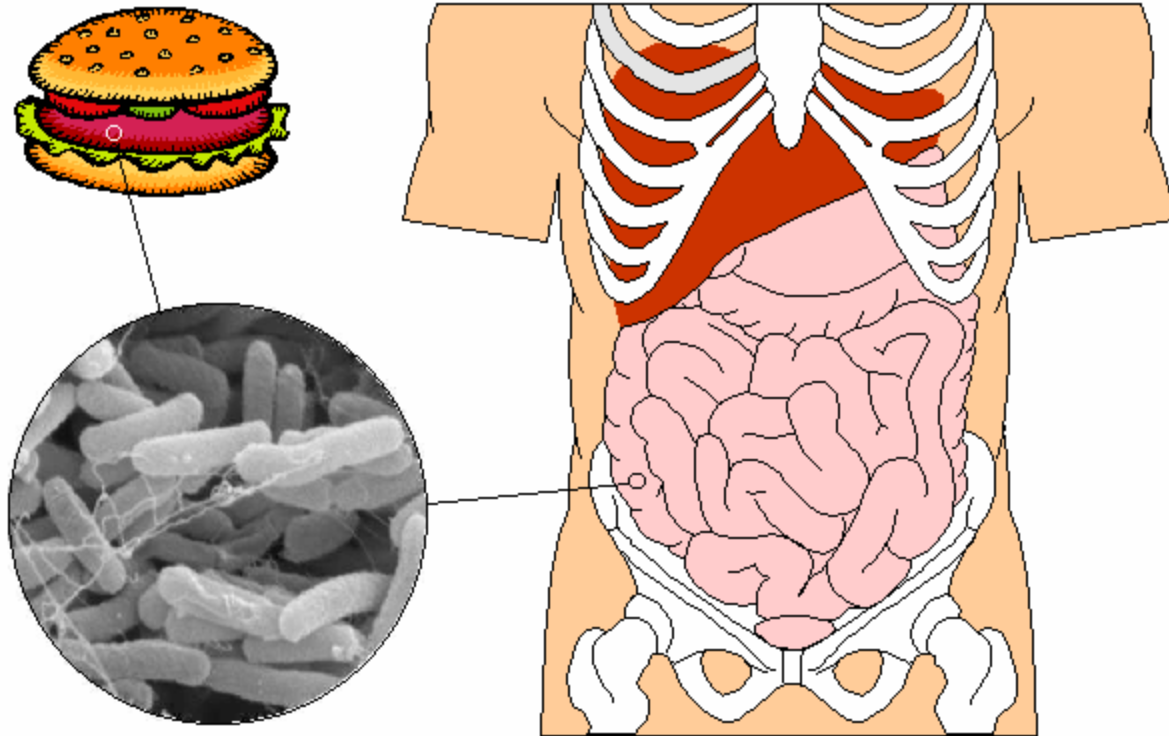
ไรโซเบียม (*Rhizobium*) เป็นจลินัสของแบคทีเรียที่อยู่ในปมรากของพืชตระกูลถั่ว มีรูปร่างไม่แน่นอน เปลี่ยนแปลงตลอดวงจรชีวิต แหล่งพลังงานของไรโซเบียมได้แก่ มอลโตส ซูโครส กลูโคส และ แมนนิทอล แต่ไม่สามารถใช้ เซลลูโลส แป้ง และ เพกติน เป็นแหล่งพลังงานได้ ^[1] เมื่อมีคาร์บอนมากเกินไป ไรโซเบียมจะสะสมอาหารในรูป poly-3-hydroxybutyrate (PHB) เพื่อนำไปใช้ในช่วงมืด ภาวะอดอยากหรือสถานะที่ปมรากเริ่มชรา ใช้ออกซิเจนเป็นตัวรับอิเล็กตรอน ถ้าอยู่ในปมรากจะได้ ไนโตรเจน จากอากาศ ถ้าอยู่ในอาหารเลี้ยงเชื้อต้องเติมไนโตรเจนลงในอาหารด้วย แบ่งตามการเจริญในอาหารเลี้ยงเชื้อเป็น 2 กลุ่มคือ พวกเจริญเร็ว เกิดโคโลนีภายใน 3-5 วัน กับพวกเจริญช้า เกิดโคโลนีภายใน 5-10 วัน

- **แบคทีเรีย Rhizobium กับรากพืชตระกูลถั่ว**

- **แบคทีเรีย จับแก๊สไนโตรเจนจากอากาศ เปลี่ยนให้เป็นสารประกอบไนโตรเจนที่พืชใช้ประโยชน์ได้ แบคทีเรียได้สารอาหารจากพืช**

แบคทีเรีย *E. coli* ในลำไส้ใหญ่คน

- ▶ แบคทีเรียได้อาหารและที่อยู่ มนุษย์ได้จากการย่อยสลายกาอาหาร และสังเคราะห์วิตามิน K และ B12



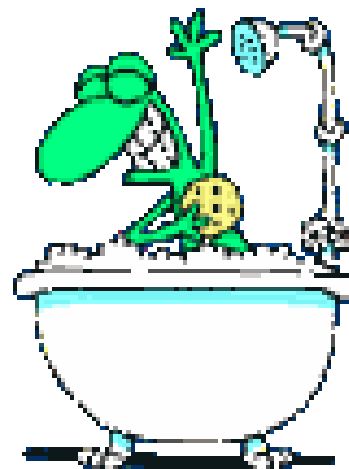
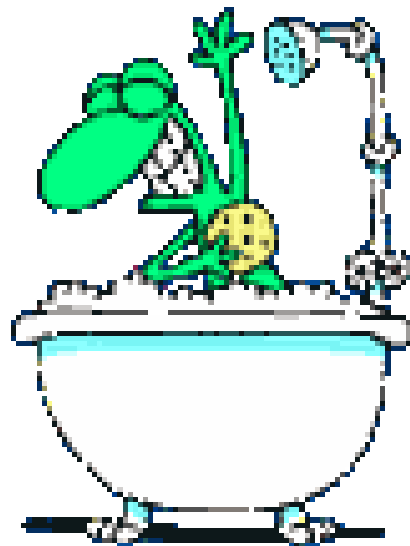


ภาวะได้ประโยชน์ร่วมกัน



protocooperation (+ , +)

- เป็นความสัมพันธ์ที่สิ่งมีชีวิตสองชนิดอยู่รวมกัน โดยได้ประโยชน์
ทั้งสองฝ่ายแต่แยกกันอยู่ได้ เช่น



ดอกไม้ กับ แมลง

- โดยแมลงกินน้ำหวานจากดอกไม้ และแมลงช่วยผสมเกสรให้กับดอกไม้



ควาย กับ นกเอี้ยง

- นกได้อาหารพวกเห็บหรือเหλιοบ ส่วนควยสังเกตอันตรายจากนก



เมื่อมีศัตรูมาใกล้่นกจะบินหนี

มดดำ กับ เพลี้ย

- มดดำพาเพลี้ยไปวางไข่ตามยอดอ่อนของต้นไม้ เพลี้ยดูดน้ำเลี้ยงจากต้นไม้ มดดำดูดน้ำเลี้ยงจากกันเพลี้ยมาเป็นอาหารอีกทีหนึ่ง

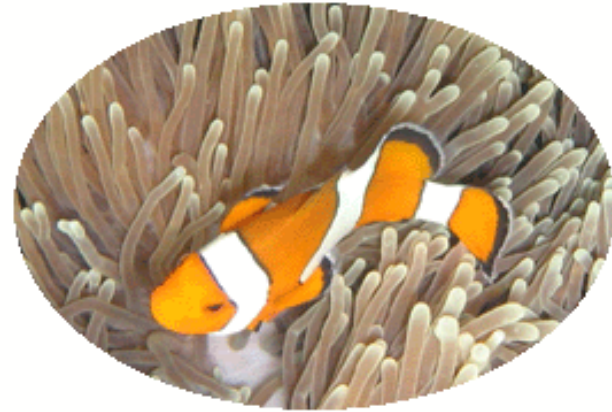




ปูเสฉวนกับดอกไม้ทะเล(sea anemone)

ดอกไม้ทะเลซึ่งเกาะอยู่บนปูเสฉวนช่วยป้องกันภัย
และพรางตัวให้ปูเสฉวน ส่วนปูเสฉวนช่วยให้
ดอกไม้ทะเลเคลื่อนที่หาแหล่งอาหารใหม่ๆได้

ปลาการ์ตูนจะอาศัยดอกไม้ทะเลเป็นที่
หลบภัย หาอาหารและสืบพันธุ์ ส่วน
ดอกไม้ทะเลจะจับเหยื่อเป็นอาหาร
จากที่ปลาการ์ตูนล่อเหยื่อเข้ามา เพราะ
ดอกไม้ทะเลมีหนวดจำนวนมาก ปลา
หนวดจะมีเข็มพิษ เรียก **Nematocyst**



ปลาการ์ตูนกับดอกไม้ทะเล (ซีแอนนี โมนี)

ภาวะอิงอาศัย (Commensalism) (+ , 0)

- เป็นภาวะที่ต่างฝ่ายต่างได้ประโยชน์ โดยสองฝ่ายต้องอยู่ร่วมกันชั่วคราวหรือต้องอยู่ร่วมกันตลอดไป โดยไม่สามารถแยกจากกันได้ ถ้าแยกจากกันฝ่ายใด ฝ่ายหนึ่ง หรือทั้งสองฝ่ายจะตาย เช่น
ฉลามกับเหาดฉลาม เหาดฉลามมีอวัยวะสำหรับยึดเกาะ (Sucker) กับฉลาม ไม่ก่ออันตรายกับฉลาม

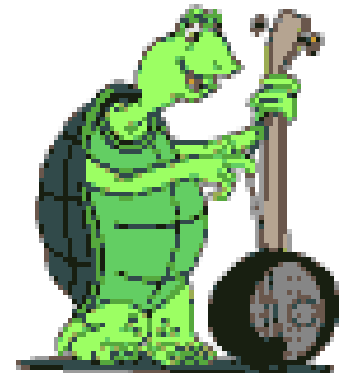


ภาวะอิงอาศัย (Commensalism) (+ , 0)



ภาวะล่าเหยื่อ (predation) (+ , -)

- เป็นความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต 2 ชนิด ฝ่ายหนึ่งเป็น **ผู้ล่า (predator)** กินหรือล่าอีกฝ่ายหนึ่ง **เหยื่อ (prey)** เช่น แมวกินหนู งูกินกบ กบกินแมลง



ภาวะปรสิต (parasitism) (+ , -)

- เป็นภาวะเป็นการของสิ่งมีชีวิต 2 ชนิดโดยฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์ เรียกว่า ปรสิต (parasite) ฝ่ายหนึ่งเสียประโยชน์ เรียกว่า ผู้ถูกอาศัย (host) อยู่ร่วมกัน
เช่น กาฝาก พยาธิ มีทั้งปรสิตภายนอก (ectoparasite) เช่น เหา เห็บ หมัด ไร และปรสิตภายใน (endoparasite) เช่น พยาธิปากขอ พยาธิตัวตืด พยาธิใบไม้

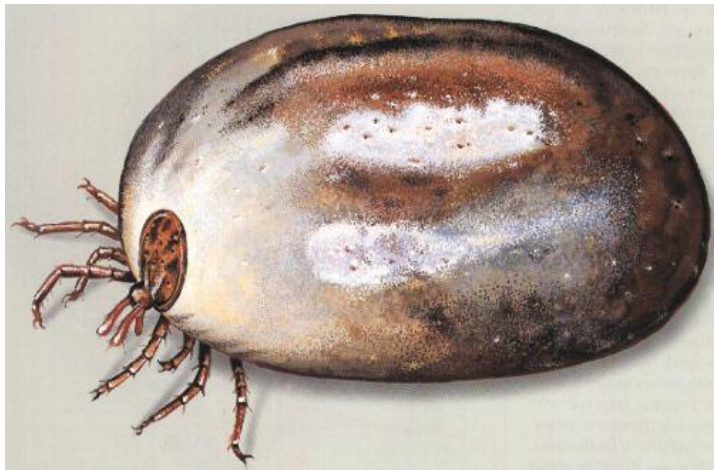
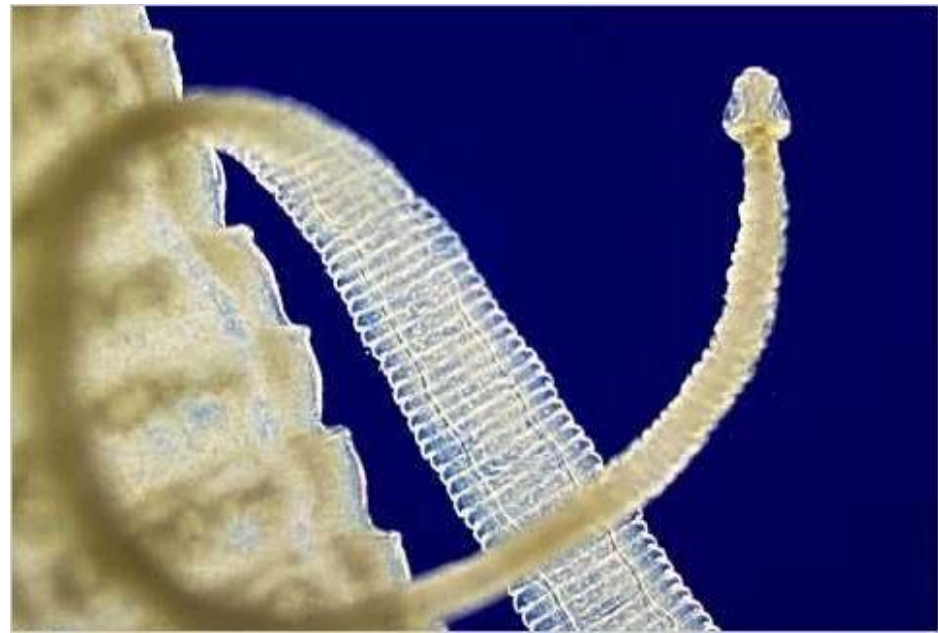


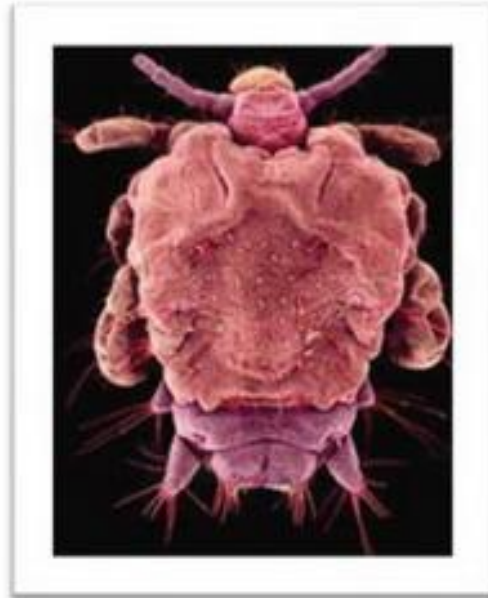
ภาวะปรสิต (parasitism) (+ , -)



กาฝาก

พยาธิ





↑ โลง, เหาหัวหน้า (pubic lice, crabs)
ตัวเป็นๆ กระจุกออกใหญ่ๆ กำมใหญ่ๆ ดูๆ ไป คล้ายๆ ปู
รูปล่างซ้าย - ตัวหนึ่งตัวเล็ก ตัวหนึ่งตัวใหญ่ กำลึงใต้เส้นบะหมี่ (ขนหน้า)
รูปล่างขวา - ให้ความมหึมาของเส้นบะหมี่ชัดๆ



ซ้าย: เหาขี้มแพนซี (*Pediculus schaeffi*) ขวา: เหาศีรษะคน (*Pediculus humanus capitis*)



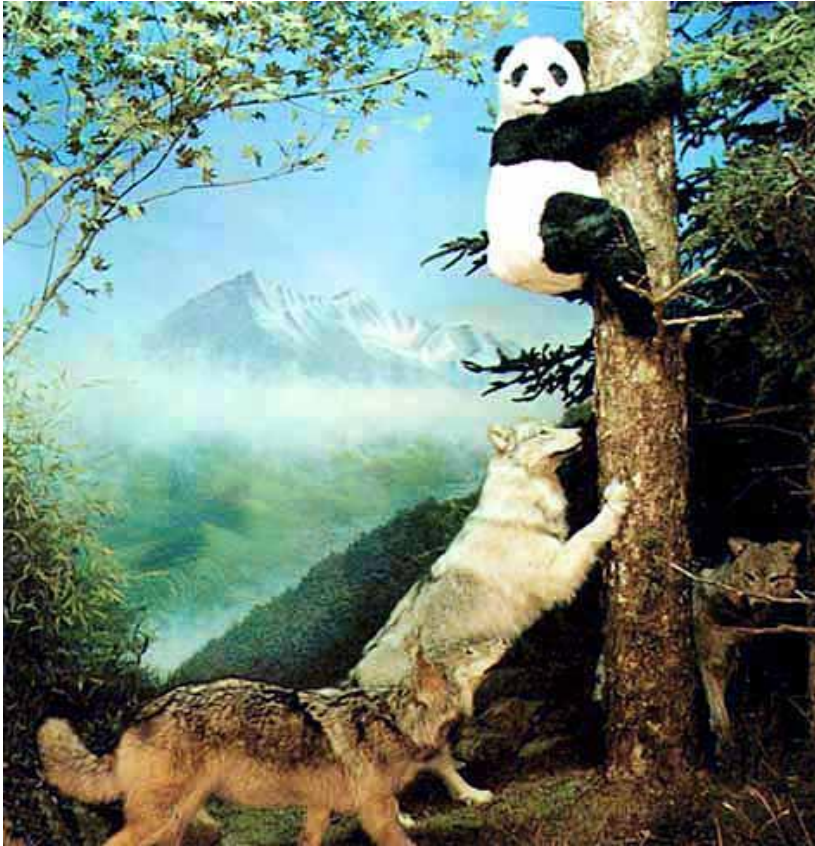
ซ้าย: เหากอริลล่า (*Pthirus gorillae*) ขวา: เหาหัวหนาดคน (*Pthirus pubis*)

ภาวะแก่งแย่งแข่งขัน (competition) (- , -)

- เป็นภาวะสิ่งมีชีวิตต่างฝ่ายต่างแก่งแย่ง ทำให้เสียประโยชน์ทั้ง 2 ฝ่าย ซึ่งการแก่งแย่งระหว่างสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน หรือต่างชนิดกัน เช่น ต้นไม้และสัตว์แย่งออกซิเจนในเวลากลางวัน



ภาวะแก่งแย่งแข่งขัน (competition) (- , -)



ภาวะหลังสารยับยั้งการเจริญ (Antibiosis) (0 , -)

- หมายถึง การอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตที่ฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งหลังสารมายับยั้งการเจริญของแบคทีเรียสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน บางชนิดหลังสารพิษ เรียกว่า **hydroxylamine** ทำให้สัตว์น้ำในบริเวณนั้นได้รับอันตราย