



ความหลากหลายทางชีวภาพ

# หัวข้อ

- ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต
- การจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิต
- ลักษณะที่ใช้ในการจำแนกสิ่งมีชีวิต
- ชื่อของสิ่งมีชีวิต
- อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต
- อาณาจักรสัตว์
- อาณาจักรพืช
- อาณาจักรฟังไจ
- อาณาจักรโพรทิสตา
- อาณาจักรมอเนอรา



# ความหลากหลายทางชีวภาพ

- **สิ่งมีชีวิตในโลกมีอยู่จำนวนมาก** และมีการค้นพบมากขึ้นเรื่อยๆ ดังนั้นจึงเกิดวิชาที่ศึกษา โดยจำแนกสิ่งมีชีวิต ออกเป็นหมวดหมู่ คือ วิชาอนุกรมวิธาน (taxonomy) วิชานี้มีส่วนประกอบ สำคัญ 3 ส่วน คือ
  1. การจำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็นหมวดหมู่ (classification)
  2. การตรวจสอบชื่อที่ถูกต้องทางวิทยาศาสตร์ของสิ่งมีชีวิต (Identification)
  3. การตั้งชื่อสิ่งมีชีวิต (nomenclature)
- **ความหลากหลายของชีวภาพ (Biological diversity)**
  - ความหลากหลายของสปีชีส์ (specific diversity) = ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต
  - ความหลากหลายทางพันธุกรรม (genetic diversity) = ความแตกต่างทางพันธุกรรม
  - ความหลากหลายทางระบบนิเวศน์ (ecological diversity) = ความแตกต่างทางพันธุกรรมสอดคล้องกับแหล่งที่อยู่

# อนุกรมวิธาน (Taxonomy)

- เป็นการจัดหมวดหมู่สิ่งมีชีวิต อาศัยระดับความสัมพันธ์กันของสิ่งมีชีวิต
- การจัดจำพวกของสิ่งมีชีวิตมีมานานแล้วแต่สมัยแรกๆ (อริสโตเติล) มักใช้เกณฑ์ง่าย ๆ และยึดประโยชน์เป็นสำคัญ เช่น สัตว์มีกระดูกสันหลังและมีเลือดสีแดง (Enaima-Vertebrates) พวกออกลูกเป็นไข่ (oviparous) พวกออกลูกเป็นตัว (viviparous) สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังและไม่มีเลือดสีแดง พืชไม้เนื้ออ่อนและไม้ล้มลุก (herbs) ไม้พุ่ม (shurbs) ไม้ใหญ่ (trees)
- นอกจากนี้ยังมี จอห์น เรย์ ผู้ที่แบ่งพืชใบเลี้ยงคู่และใบเลี้ยงเดี่ยวและใช้คำว่าสปีชีส์เป็นคนแรก คือ คาโรลัส ลินเนียส (Carl Gustav Linnaeus: 1707-1778) บิดาแห่งวิชาอนุกรมวิธานและตั้งชื่อวิทยาศาสตร์ให้กับสิ่งมีชีวิต

# หลักการจำแนกสิ่งมีชีวิต

- จากลักษณะภายนอกหรือสัณฐานวิทยา (morphology)
- จากความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต (evolution)
- **หลักเกณฑ์โดยทั่วไปเป็นดังนี้**
  1. ลักษณะภายนอกและโครงสร้างภายใน : ยึดหลัก homologous structure, analogous structure
  2. แบบแผนการเจริญเติบโตและโครงสร้างระยะตัวอ่อน
  3. ซากดึกดำบรรพ์ของสิ่งมีชีวิตที่ค้นพบ
  4. โครงสร้างของเซลล์และออร์แกเนล
  5. สรีระวิทยาและการสังเคราะห์สารเคมี
  6. ลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต

# ลำดับชั้นของการจัดหมวดหมู่สิ่งมีชีวิต (Taxonomic category)

- Kingdom
    - Phylum
      - Class
        - Family
          - Genus
            - Species
- Species (สปีชีส์) = หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตซึ่งประกอบด้วยประชากรที่มีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดทางบรรพบุรุษ ผสมพันธุ์กันได้โดยที่ลูกไม่เป็นหมัน ตัวอย่างม้าและลาเหมือนกันแต่ผสมกันแล้วลูกออกมาเป็นหมัน

# การตั้งชื่อวิทยาศาสตร์ (Scientific Nomenclature)

- เป็นระบบ 2 ชื่อ (binomial system)
- ใช้ภาษาลาติน (Latinized) ชื่อแรกเป็นชื่อ Genus ชื่อหลังเป็นชื่อ Species การเขียนได้สองแบบแบบตัวเอนและขีดเส้นใต้
- เช่น ชื่อวิทยาศาสตร์ของคน *Homo sapiens*, ไม้รวก Thyrsostachys siamensis
- วิทเทเกอร์ (Whittaker, 1969) แบ่งอาณาจักรของสิ่งมีชีวิตแบ่งเป็น 5 อาณาจักร
  - อาณาจักรสัตว์ (Kingdom animalia)
  - อาณาจักรพืช (Kingdom plantae)
  - อาณาจักรฟังไจ (Kingdom fungi)
  - อาณาจักรโพรทิสตา (Kingdom protista)
  - อาณาจักรมอเนอรา (Kingdom monera)

# อาณาจักรสัตว์ (Kingdom Animalia)

- บางครั้งเรียกอาณาจักรเมตาซัว (Metazoa)
- **เป็นสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์** มีมากกว่าล้านสปีชีส์
- วิวัฒนาการมาจากพวกโปรโตซัว เป็นเมตาซัวขั้นต่ำ เช่น ฟองน้ำ **เป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง** เช่น ดาวทะเล จนถึงพวก**มีกระดูกสันหลังและมีอวัยวะภายในซับซ้อน**

- **แบ่งเป็น 9 ไฟลัม**

1. ไฟลัมพอร์เฟอร่า
2. ไฟลัมซีเลนเตอร่าตา
3. ไฟลัมนีมาโตดา
4. ไฟลัมอาร์โทรพอด่า
5. ไฟลัมคอร์ดาตา
6. ไฟลัมเอชินีเดออร์มาตา
7. ไฟลัมแพทีเฮลมินธิส
8. ไฟลัมมอลลัสกา
9. ไฟลัมแอนนิลิดา



# เกณฑ์ในการพิจารณาสิ่งมีชีวิตเข้าอาณาจักรสัตว์

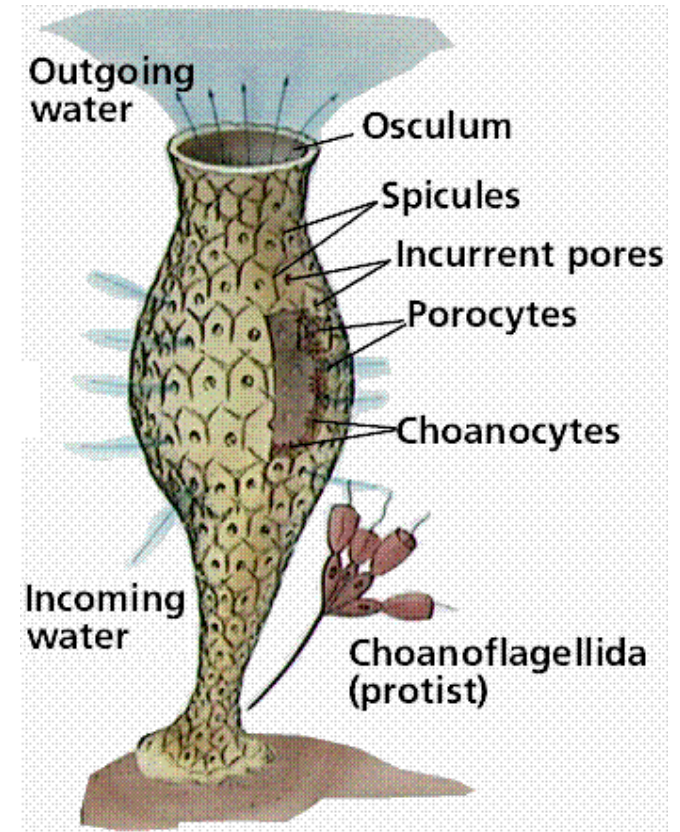
- เซลล์เป็นแบบยูคาริโอต (Eucaryotic) คือเซลล์มี เยื่อหุ้มนิวเคลียสมีไมโทคอนเดรียมีไรโบโซมเป็ยชนิด 80s มีการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส มีการผสมของเซลล์สืบพันธุ์เป็นไซโกต
- ประกอบด้วยเซลล์หลายเซลล์ที่ไม่มีผนังเซลล์ ทำให้เซลล์มีลักษณะอ่อนนุ่ม เซลล์เหล่านี้จะมารวมกันเพื่อทำหน้าที่เฉพาะอย่าง เช่น ลำเลียงอาหาร
- สร้างอาหารเองไม่ได้เพราะไม่มีคลอโรฟิลล์
- โดยทั่วไปเคลื่อนที่ได้ด้วยตัวเองตลอดชีวิต มีบางชนิดที่เมื่อเป็นตัวเต็มวัยแล้วเกาะอยู่กับที่ไม่มี การเคลื่อนที่
- ส่วนใหญ่สามารถตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้อย่างรวดเร็วเนื่องจากมีระบบประสาท มีอวัยวะรับความรู้สึก และตอบสนอง

## หลักเกณฑ์ในการแบ่งหมู่สัตว์

- ระดับการร่วมกันทำงานของเซลล์ (Level of cell organization)
- สมมาตร (Symmetry)
- ทางเดินอาหาร (Digestive tract) แบบช่องร่างแห (Channel network) เช่น พวกฟองน้ำ แบบปากถุง (One-hole-sac) เช่น พวกซีเลนเทอเรตและหนอนตัวแบบ แบบท่อกลวง (Two-hole-sac) เช่น พวกหนอนตัวกลมขึ้นไปจนถึงพวกที่มีกระดูกสันหลัง
- ช่องลำตัว (Coelom) ช่องตัวพบในสัตว์พวกที่มีเนื้อเยื่อ 3 ชั้นเท่านั้น
- การแบ่งเป็นปล้อง (Segmentation) การแบ่งเป็นปล้องเฉพาะภายนอก (Superficial segmentation) เช่น พวกพยาธิตัวตัด การแบ่งเป็นปล้องที่แท้จริง (Metameric segmentation) เช่น ไส้เดือน กุ้ง ปู
- ลักษณะอื่นๆ เช่น การมีกระดูกสันหลัง การเลี้ยงลูกด้วยน้ำนม

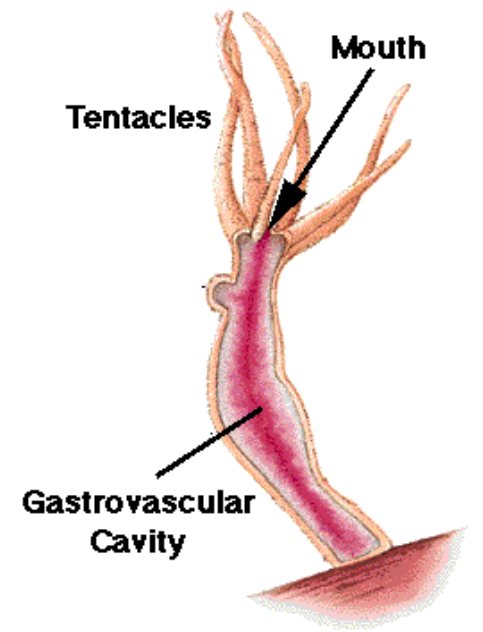
# ไฟลัมพอริเฟอร่า (Phylum Porifera)

1. สมมาตรแบบรัศมี (Radial symmetry) หรือไม่มีสมมาตร (asymmetry)
2. มีเนื้อเยื่อ 2-3 ชั้น
3. ทางเดินอาหารเป็นแบบช่องร่างแห (Channel network)
4. ไม่มีระบบหมุนเวียนระบบหายใจระบบขับถ่ายและระบบประสาท
5. มีโครงร่างภายใน (Endoskeleton) เรียกว่าหนามฟองน้ำ (Spicule) ซึ่งมักจะเป็นสารพวกหินปูนหรือแก้ว (Silica) บางชนิดมีโครงร่างเป็นพวกใยโปรตีน (Spongin) ทำให้ตัวฟองน้ำมีลักษณะนุ่มนิ่ม
6. การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศโดยการแตกหน่อและการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศโดยการสร้างสปอร์และไข่ผสมกันและจะได้ตัวอ่อนที่มีขนซีเลียว่ายน้ำได้และต่อมาก็หาที่เกาะเจริญเป็นตัวฟองน้ำเต็มวัยต่อไป



# ไฟลัมซีเลนเทอรата (Phylum Coelenterata)

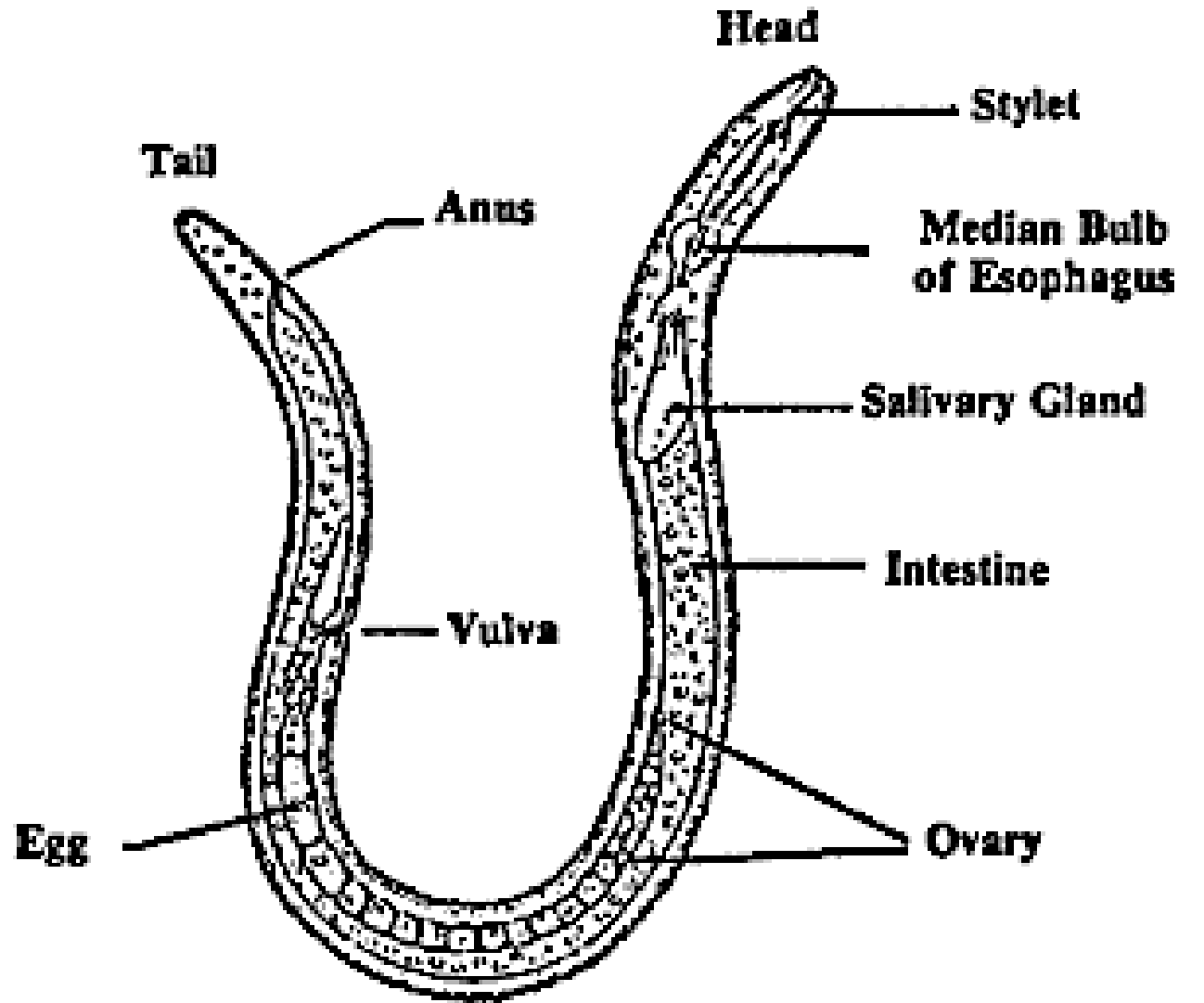
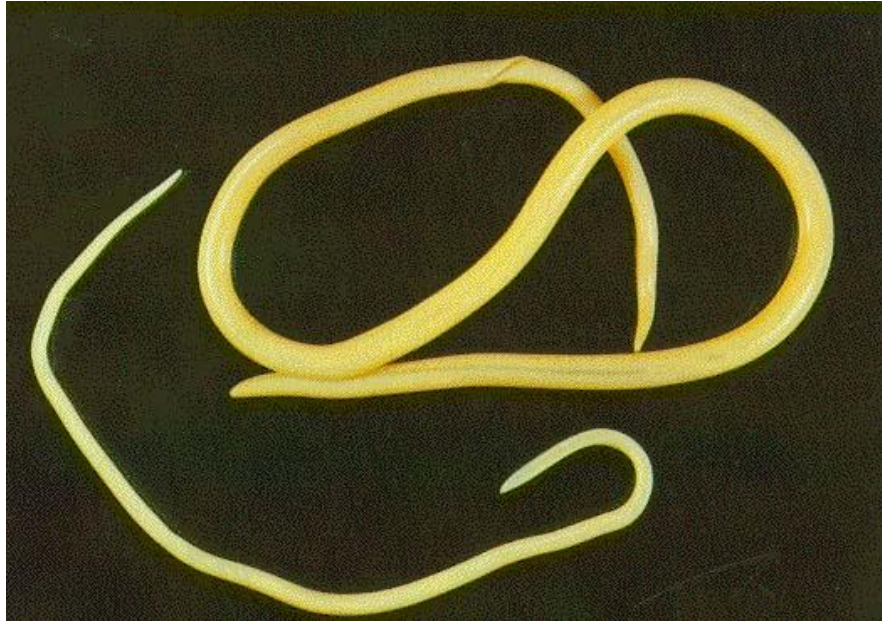
1. มีสมมาตรแบบรัศมี (Radial symmetry)
2. มีเนื้อเยื่อ 2 ชั้น ทางเดินอาหารเป็นแบบถุงไม่สมบูรณ์มีปากแต่ไม่มีทวารหนัก ช่อง มี Gastrovascular cavity
3. มีเข็มพิษหรือเนมาโทซิสต์(Nematocyst)ใช้ในการป้องกันและฆ่า
4. ไม่มีระบบหายใจ ระบบหมุนเวียนโลหิต ระบบขับถ่ายโดยเฉพาะ
5. ระบบประสาทเป็นแบบข่ายใยประสาท (Nerve net)
6. สัตว์กลุ่มนี้มีรูปร่างเป็น 2 แบบ คือ รูปร่างแบบต้นไม้เรียกว่า โพลิป (Polyp) เช่น ไฮดรา ปะการังดอกไม้ทะเลและรูปร่างคล้ายร่มหรือกระดิ่งคว่ำ เรียกว่า เมดูซา (Medusa) ได้แก่แมงกระพรุน
7. การสืบพันธุ์ มีทั้งแบบอาศัยเพศและแบบไม่อาศัยเพศแบบอาศัยเพศ



ตัวอย่างเช่น แมงกระพรุนน้ำจืด ดอกไม้ทะเล ปะการัง กัลปังหา ไฮดรา

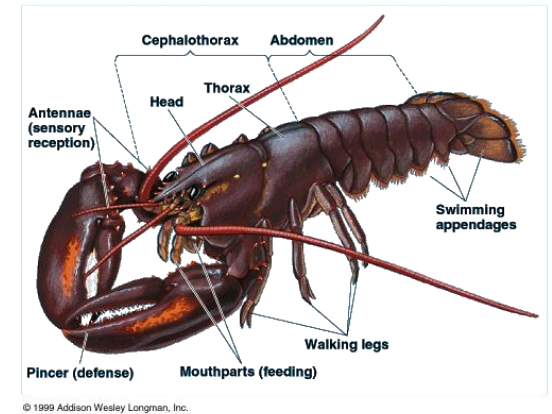
# ไฟลัมเนมาโทดา (Phylum Nematoda)

1. มีสมมาตรแบบผ่าซีก (Bilateral symmetry)
2. มีช่องว่างในลำตัวแบบเทียม (Pseudocoelomate animal) โดยมีช่องว่างอยู่ระหว่างเนื้อเยื่อชั้นกลางและเนื้อเยื่อชั้นใน
3. ลำตัวกลม ยาว แหลมหัวแหลมท้าย ไม่มีข้อปล้อง ผิวลำตัวเรียบ มีสารคิวิตีเคลลหนาหุ้มตัว
4. ไม่มีระบบหมุนเวียนเลือด แต่ใช้ช่องเหลวในช่องว่างเทียมช่วยในการลำเลียงสาร
5. ไม่มีอวัยวะหายใจโดยเฉพาะ พวกที่ดำรงชีวิตแบบปราศหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจน
6. ระบบขับถ่ายประกอบด้วยเส้นข้างลำตัว (Lateral line) ซึ่งภายในบรรจุท่อขับถ่าย (Excretory canal) ไว้
7. ทางเดินอาหารสมบูรณ์ประกอบด้วยปากและทวารหนัก
8. ระบบประสาท ประกอบด้วยปมประสาทรูปวงแหวน (Nerve ring) อยู่รอบคอหอยและมีแขนงประสาทแยกออกทางด้านท้องและทางด้านหลัง มีระบบกล้ามเนื้อยาวตลอดลำตัว (Longitudinal muscle)
9. เป็นสัตว์แยกเพศตัวเมียมักมีขนาดใหญ่กว่าตัวผู้ แบ่งออกเป็น 3 พวก คือ ปราศในสัตว์ ในพืชและดำรงชีวิตแบบอิสระ



# ไฟลัมอาร์โทรพอดา (Phylum Arthropoda)

1. มีสมมาตรแบบผ่าซีก มีเนื้อเยื่อ 3 ชั้น และมีช่องตัวแบบแท้จริง
2. ลำตัวมีลักษณะเป็นปล้อง และแบ่งออกเป็นส่วนๆโดยทั่วไปแล้วมี 3 ส่วน
3. มีร่างกายยื่นออกจากลำตัวเป็นคู่ๆ มีโครงร่างภายนอก (Exoskeleton)
4. ทางเดินอาหารเป็นแบบสมบูรณ์ มีปากและทวารหนัก
5. ระบบหมุนเวียนโลหิตเป็นระบบเปิด (Open circulatory system)
6. มีระบบขับถ่ายเป็นลักษณะเฉพาะของกลุ่ม เช่น แมลงมี มัลพีเกียน ทูบูล (Malpighian tube) ซึ่งเป็นท่ออยู่ที่ทางเดินอาหารเป็นอวัยวะขับถ่าย กุ้งมีกรีนแกลนด์ หรือต่อมเขียว (Green gland) ที่โคนหนวดทำหน้าที่ขับถ่าย
7. ระบบหายใจประกอบด้วยอวัยวะหายใจหลายชนิด เช่น เหงือก (Gill) ระบบท่อลม (Tracheal system) ที่แทรกอยู่ทั้งตัว แมงมุมหายใจด้วยปอดคั้ง (Book lung)
8. ระบบประสาทมีปมประสาทที่หัว 1 คู่ และมีเส้นประสาททางด้านท้อง (Ventral nerve cord) ทอดไปตามความยาวของลำตัว 1 คู่และมีอวัยวะสัมผัสเจริญดี เช่น ตาเดี่ยว ตาประกอบ หนวด ขาสัมผัส เป็นต้น
9. ระบบสืบพันธุ์เป็นสัตว์แยกเพศ มักมีการปฏิสนธิภายในตัว และออกลูกเป็นไข่ที่มีไข่แดงมาก ในขณะที่มีการเจริญเติบโตมักมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างไปด้วย



# ไฟลัมคอโรดาตา (Phylum Chordata)

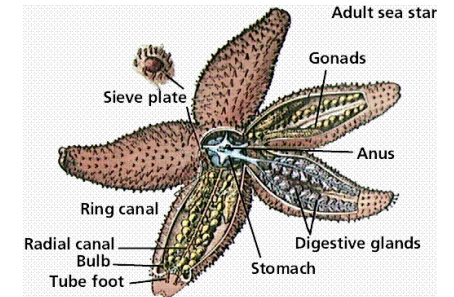
1. โนโตคอर्ड(Notochord) ซึ่งเป็นแกนค้ำจุนหรือพยุงกายเกิดขึ้น
2. มีไขสันหลังเป็นหลอดยาวกลวงอยู่ทางด้านหลัง (Dorsal hollow nerve tube)
3. มีช่องเหงือก(Gill slit) ในระยะใดระยะหนึ่งของชีวิตหรือตลอดชีวิตในพวกสัตว์มีกระดูกสันหลังชั้นสูง เช่น สัตว์ปีก สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมจะมีช่องเหงือกตอนเป็นตัวอ่อนเท่านั้น เมื่อโตขึ้นช่องเหงือกจะปิดส่วนปลาไม่มีช่องเหงือกตลอดชีวิต สัตว์ในไฟลัมคอโรดาตาแบ่งออกเป็น 2 พวกคือ
  - โพรโทคอโรเดต(Protochordate) ได้แก่ เพรียงหัวหอม(Tunicate)และแอมฟิออกซัส (Amphioxus)
  - สัตว์มีกระดูกสันหลัง(Vertebrate) ได้แก่ ปลาปากกลม(Cyclostome) ปลาฉลาม ปลากระเบน ปลาฉนาก ปลาหู ปลาตะเพียน ปลาดุก ปลาช่อน ม้าน้ำและสัตว์มีกระดูกสันหลังอื่นๆ



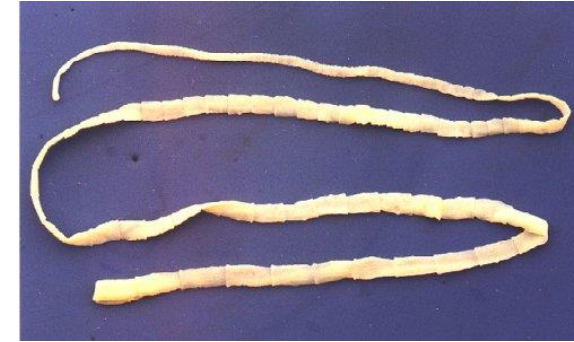
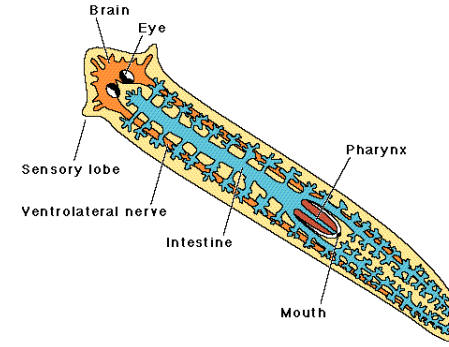


# ไฟลัมเอชินเดอิร์มาตา (Phylum Echinodermata)

1. มีสมมาตรเป็น 2 แบบ เมื่อเป็นตัวอ่อนมีสมมาตรแบบผ่าซีก (Bilateral symmetry) เมื่อเจริญเป็นตัวเต็มวัยมีสมมาตรแบบรัศมี (Radial symmetry)
2. มีเนื้อเยื่อ 3 ชั้น ทางเดินอาหารสมบูรณ์ ยกเว้นบางชนิดเช่น ดาวเปราะ (Brittle star) มีปากแต่ไม่มีทวารหนัก
3. มีระบบทางเดินน้ำ (Water vascular system) อยู่ภายในตัวและมีเท้าท่อ (Tube feet) ช่วยในการเคลื่อนที่
4. ระบบหมุนเวียนไม่ค่อยเจริญมากนัก มีเหงือกที่ผิวลำตัว (dermal branchia) ช่วยในการหายใจ
5. ระบบประสาทประกอบด้วย ปมประสาทรูปวงแหวนรอบปากและมีข่ายใยประสาท (Nerve net) แพร่กระจายทั่วตัวรวมทั้งแทรกเข้าไปในแกนด้วย
6. เป็นสัตว์แยกเพศและมีอวัยวะสืบพันธุ์เจริญดีมาก มีการปฏิสนธินอกตัว และมีการเจริญนอกตัวอ่อนซึ่งมีลักษณะแตกต่างตัวเต็มวัยเป็นอย่างมาก
7. สัตว์ในไฟลัมนี้อาศัยอยู่ในทะเลทั้งหมด

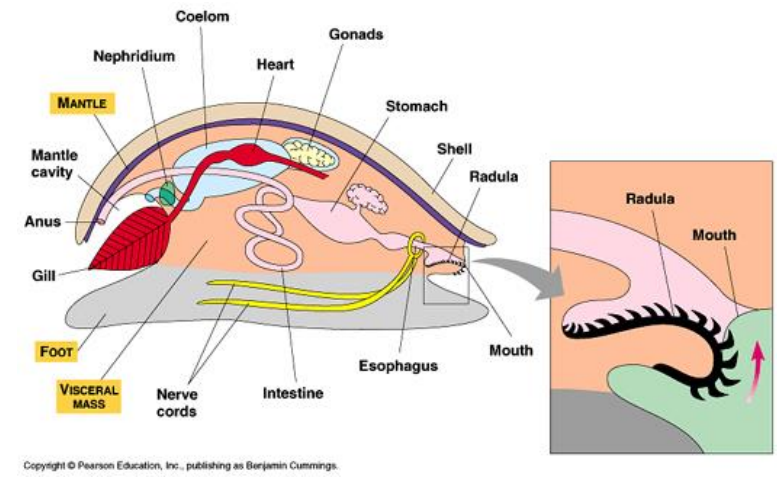


# ไฟลัมเพลทีเฮลมินเทส (Phylum Platyhelminthes)



1. มีสมมาตรเป็นแบบครึ่งซีก (Bilateral symmetry)
2. ไม่มีช่องว่างในลำตัว (Acoelomate animal) ไม่มีข้อปล้อง
3. ไม่มีระบบหมุนเวียนโลหิต ไม่มีเส้นเลือด ไม่มีหัวใจ
4. ไม่มีอวัยวะที่ใช้ในการหายใจโดยเฉพาะ ในพวกที่ดำรงชีวิตแบบปราศจากออกซิเจน (Anaerobic respiration) ส่วนในพวกที่ดำรงชีวิตแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic respiration) โดยใช้ผิวลำตัวในการแลกเปลี่ยนก๊าซ
5. ระบบทางเดินอาหารเป็นแบบไม่สมบูรณ์มีปากแต่ไม่มีทวารหนัก ในพวกพยาธิตัวตืดไม่มีทางเดินอาหาร
6. ระบบขับถ่ายใช้เซลล์ชนิดพิเศษเรียกว่า เฟลมเซลล์ (Flame cell) ซึ่งแทรกอยู่ทั่วลำตัวทำหน้าที่สกัดของเสียและขับของเสียออกทางท่อที่อยู่ 2 ข้างลำตัว (Excretory canal)
7. มีระบบประสาทอยู่ทางด้านหน้าและแตกแขนงออกไปทางด้านข้างของลำตัว
8. ระบบสืบพันธุ์ จัดเป็นพวกกะเทย (Hermaphrodite) สามารถผสมพันธุ์ได้ภายในตัวเอง (Self fertilization) และผสมพันธุ์ข้ามตัว (Cross fertilization)

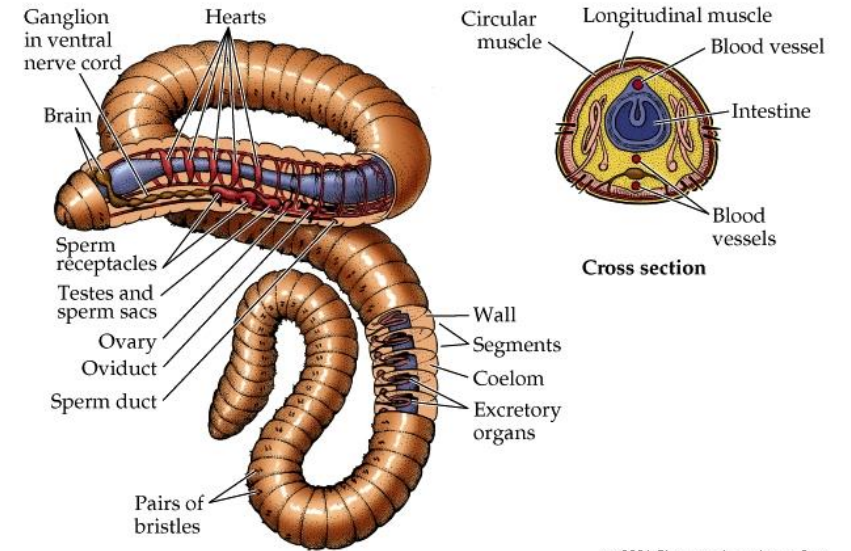
# ไฟลัมมอลลัสกา (Phylum Mollusca)



1. มีสมมาตรเป็นแบบผ่าซีก (Bilateral symmetry)
2. มีเนื้อเยื่อ 3 ชั้น ช่องตัวเป็นแบบแท้จริง (Eucoelomate animal)
3. ลำตัวอ่อนนุ่มไม่มีปล้อง โดยทั่วไปแล้วมีแมนเทิล (Mantle) ทำหน้าที่ในการสร้างเปลือก ซึ่งเป็นสารจำพวกหินปูน แต่บางชนิดอาจไม่มีเปลือก เช่น พวกหาคทะเล
4. ระบบทางเดินอาหารเป็นแบบสมบูรณ์มีปากและมีทวารหนัก ระบบหมุนเวียนโลหิตเป็นระบบเปิด ระบบหายใจพวกที่อยู่ใต้น้ำหายใจด้วยเหงือก พวกที่อยู่บนบกหายใจด้วยปอด
5. อวัยวะขับถ่ายประกอบด้วยเนฟริเดีย (Nephridia) เป็นคู่ๆช่วยสกัดของเสียออกจากเลือด
8. ระบบประสาทโดยทั่วไปประกอบด้วยปมประสาท 3 คู่
9. ระบบสืบพันธุ์ โดยทั่วไปแล้วเป็นสัตว์แยกเพศ ตัวผู้และตัวเมียแยกกัน

# ไฟลัมแอนเนลิดา (Phylum Annelida)

1. มีสมมาตรแบบผ่าซีก
2. มีช่องว่างในลำตัวแบบแท้ (Eucoelomate animal)
3. ลำตัวกลม ยาว มีลักษณะเป็นปล้องที่แท้จริงเกิดขึ้นตามขวางของลำตัวตลอดตัว
4. มีเดือย (Seta) ยื่นออกจากผิวลำตัว ยกเว้นปล้องน้ำจืดไม่มี
5. ทางเดินอาหารสมบูรณ์มีทั้งปากและทวารหนักเป็นท่อตรงตลอดลำตัว
6. มีระบบหมุนเวียนโลหิตเป็นระบบปิด มีหัวใจเทียม (Pseudoheart) เลือดมีสีแดงของฮีโมโกลบิน (Hemoglobin) ในน้ำเลือดส่วนเซลล์เม็ดเลือดไม่มีสี
7. ระบบหายใจยังอาศัยผิวลำตัวที่เปียกชื้นให้เกิดการแลกเปลี่ยนก๊าซกับสิ่งแวดล้อม แต่ในพวกแม่เพรียงมีอวัยวะข้างลำตัวช่วยในการแลกเปลี่ยนก๊าซ
8. อวัยวะขับถ่ายเรียกเนฟริเดีย (Nephridia) ซึ่งแทรกอยู่ภายในปล้อง มีลักษณะคล้ายหน่วยไต (Nephron) ของสัตว์ชั้นสูง
9. ระบบประสาทเป็นเส้นคู่อยู่ทางด้านท้องเรียกว่า เส้นประสาทด้านท้อง (Ventral nerve cord) ในแต่ละปล้องจะมีแขนงประสาทแยกออกจาก เส้นประสาทด้านท้อง ไปเลี้ยงอวัยวะต่างๆซึ่งอยู่ภายในปล้องนั้นๆ
10. ส่วนใหญ่เป็นกระเทยมีบางชนิดเช่น แม่เพรียงเป็นสัตว์แยกเพศ



© 2001 Sinauer Associates, Inc.

# อาณาจักรพืช (Kingdom Plantae)

- หลักในการพัฒนาสิ่งมีชีวิตเข้าไปในอาณาจักรพืช
  - เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีเซลล์เป็นยูคาริโอต (eucaryotic cell)
  - ประกอบไปด้วยเซลล์หลายๆ เซลล์ที่รวมเป็นเนื้อเยื่อ (tissue)
  - ผนังเซลล์เป็นสารประกอบพวกเซลล์ลูโลส (cellulose)
  - มีคลอโรพิลล์อยู่ในเม็ดคลอโรพลาสต์ (chloroplast)
  - การเจริญต้องผ่านระยะเอมบริโอ
  - ส่วนใหญ่ไม่เคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่ง
  - มีวงจรชีวิตแบบสลับ (alternation of generation) คือแบบอาศัยเพศ (sexual reproduction) และไม่อาศัยเพศ (asexual reproduction)

## • อาณาจักรพืชแบ่งได้เป็น 9 division

1. Division Bryophyta
2. Division Psilophyta
3. Division Lycophyta
4. Division Sphenophyta
5. Division Pterophyta
6. Division Coniferophyta
7. Division Cycadophyta
8. Division Ginkgophyta
9. Division Anthophyta

# ดิวิชันไบรโอไฟตา (Division Bryophyta)

- พืชกลุ่มนี้ไม่มีท่อลำเลียงได้แก่ มอส ลิเวอร์เวิร์ท ฮอลเวอร์ท เป็นพวกที่นับว่าอยู่กึ่งกลางระหว่างสาหร่ายและพืชมีท่อลำเลียง (Vascular plant)
- ลักษณะสำคัญของไบรโอไฟต์คือ
  1. เป็นพืชที่ยังไม่มีเนื้อเยื่อลำเลียงและท่อน้ำ (Xylem) ท่ออาหาร (phloem)
  2. เป็นพืชขนาดเล็กส่วนใหญ่ชอบขึ้นในที่ที่มีอากาศเย็นและมีความชื้นสูง
  3. ยังไม่มีลำต้น ใบ และรากที่แท้จริง ลักษณะทางโครงสร้างของพืชกลุ่มนี้มีลักษณะเป็นท่อนๆ หรือแผ่นๆ เรียกว่าทาลลัส (Thallus)



# ดิวิชันไซโลไฟตา (Division Psilophyta)

- เป็นพืชมีท่อลำเลียงชั้นต่ำ (Lower vascular plant) เพราะท่อลำเลียงส่วนใหญ่พบในลำต้นเท่านั้น พืชส่วนใหญ่สูญพันธุ์ไปแล้ว ที่ยังคงเหลืออยู่คือ หวายทะเลหรือไซโลตัม(Psilotum)
- มีลักษณะดังนี้
  1. มีลำต้นใต้ดินเรียกว่าไรโซม (Rhizome) ไม่มีรากแต่มีไรซอยด์ (Rhizoid) แทนราก
  2. ส่วนที่อยู่เหนือดินเรียกแอเลียนสแตม(Aerial stem) ทำหน้าที่สังเคราะห์ด้วยแสงไม่มีใบแต่มีสเกลลีฟ (Scale leaf) ซึ่งประกอบด้วยเซลล์พาราเควซิมา(Parenchyma cell) และไม่มีท่อลำเลียงจึงไม่จัดว่าเป็นใบ
  3. เมื่อไซโลตัมเจริญเติบโตที่จะสร้างสปอร์ (Sporangium) โดยการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสได้ 4 สปอร์ที่เหมือนกันทั้งหมด (Homosporous)



# ดิวิชันไลโคไฟตา (Division Lycophyta)

1. พืชพวกนี้เรียกว่า ไลโคไฟตา (lycopoda) เป็นพืชมีใบ ราก ลำต้น ที่แท้จริง แต่ใบมีขนาดเล็ก ส่วนใหญ่เป็นพืชอายุหลายปี มีประมาณ 200 ชนิด
2. ไลโคไฟเตียม (lycopoda) จัดเป็นพืชล้มลุก มีรากเป็นรากพิเศษ อวัยวะสืบพันธุ์เรียกว่า สโตรบิลัสที่ปลายกิ่ง สร้างสปอร์แบบไมโอซิสได้ 4 สปอร์ ที่สำคัญได้แก่
  1. *Lycopodium cernuum* คือ สามร้อยยอด หรือหญ้ารังนก
  2. *Lycopodium squarrosum* คือ สร้อยนางสิงห์
  3. *Lycopodium phlegmaria* คือ สร้อยนางกี
  4. *Lycopodium carinatum* คือ ช้องนางคลี่ หรือสร้อยนารี
3. ซีแลกจินเนลลา หรือภาษาถิ่นว่า ตีนตุ๊กแก พอค้ำตีเมีย หญ้าร่องให้ เพื่อยนก มีลักษณะคล้ายๆไลโคไฟเตียม มีใบเรียง 4 แถว และมีใบลูก และปลายกิ่งมีสโตรบิลัส มีอับสปอร์ 2 ชนิด
4. เมกะสปอร์แรงเจียม มีขนาดใหญ่เจริญไปเป็นแกมีโทไฟต์เพศเมีย
5. ไมโครสปอร์แรงเจียม มีขนาดเล็กเจริญไปเป็นแกมีโทไฟต์เพศผู้





# ดิวิชันสปีโนไฟตา (Division Sphenophyta)

- ได้แก่ สนหางม้า หญ้าถอดปล้อง หญ้าหนูหนวก หญ้าเหงือก
- ลำต้นของพืชพวกนี้มีทั้งชนิดที่อยู่เหนือดินและอยู่ใต้ดิน ลำต้นบนดินมีสีเขียวสังเคราะห์ด้วยแสงได้และมีลักษณะเป็นข้อ และปล้องอย่างชัดเจน สามารถดึงให้หลุดออกจากกันได้
- การแตกกิ่งที่เป็นแขนงบริเวณรอบข้อทำให้มีลักษณะคล้ายแรงล้าขวิด หรือหางม้า จึงเรียกว่า สนหางม้า ที่ผนังเซลล์มีสารพวกซิลิกา (Silica) เคลือบอยู่ทำให้หยาบและแข็ง ใช้ในการทำความสะอาดภาชนะต่างๆ ได้ดี
- ที่ส่วนปลายของกิ่งบางกิ่งมีสโตรบิลัสสร้างสปอร์ ส่วนลำต้นที่อยู่ใต้ดินอายุน้อยจะสังเคราะห์แสงไม่ได้ลำต้นจึงทำหน้าที่หลักในการสังเคราะห์
- ส่วนปลายใบจะแตกออกและแยกออกจากกัน ส่วนโคนจะมีลักษณะเป็นแผ่นติดกันและหุ้มอยู่รอบข้อ



# ดิวิชันเทอโรไฟตา (Division Pterophyta)

- เฟิร์น (Fern) เป็นพืชสร้างสปอร์ยังไม่มีเมล็ดและผล ปัจจุบันพบว่ามีอยู่ประมาณ 170 สกุล 12,000 สปีชีส์
- ท่อลำเลียงของเฟิร์นพบได้ทั้งในราก ลำต้น และใบ แต่ไม่มีแคมเบียม (Cambium) จึงไม่มีการเพิ่มขนาดทางด้านข้างจัดเป็นพืชที่ไม่มีเนื้อไม้ เฟิร์นที่พบทั่วไปเป็นระยะสปอโรไฟต์
- การดำรงชีวิตของเฟิร์นในสภาพธรรมชาติ แตกต่างกันไปมาก เช่น แหนแดง จอกหูหนู ลอยน้ำ ผักแว่นผักกูดขึ้นอยู่ในน้ำ ชายผ้าสีดาเกาะอยู่ตามต้นไม้เป็นเอพิไฟต์ (Epiphyte)
- ใบเฟิร์นเรียกว่า (Frond) ซึ่งแต่ละชนิดแตกต่างกันออกไปมากมาย เช่น ใบของข้าหลวงหลังลายเป็นใบเดี่ยวขนาดใหญ่ เฟิร์นก้านดำเป็นใบประกอบ ปรงทะเลมีขนาดใหญ่แต่แหนแดงมีใบขนาดเล็กมากใบเฟิร์นทุกชนิด **ขณะที่ยังอ่อนอยู่จะมีก้านม้วนเข้าด้านในแบบลานนาฬิกาเรียกว่า เซอซิเนต เวอร์เนชัน (circinate vernation)**
- ใบเฟิร์นจะมีส่วนที่ทำหน้าที่ในการสร้างสปอร์เรียกว่า อับสปอร์และอับสปอร์เหล่านี้จะมารวมกันเรียกว่าซอรัส (Sorus)



# ดิวิชันโคนิเฟอโรไฟตา (Division Coniferophyta)

- โคนิเฟอร์ (Conifer) ส่วนใหญ่เป็นไม้ยืนต้น
- พืชดิวิชันนี้ที่เรารู้จักกันดีคือ สนสองใบ (*Pinus merkusii*) และสนสามใบ (*Pinus kesiya*) สนทั้งสองชนิดนี้เรียกกันทั่วไปว่าสนภูเขา หรือสนเกี้ยว
- ต้นสปอโรไฟต์ของสนเป็นที่เด่นและเจริญอยู่ในสิ่งแวดล้อม อวัยวะสืบพันธุ์ของสนเรียกว่า โคน (Cone) แบ่งเป็นโคนตัวผู้ (Male cone) และโคนตัวเมีย (Female cone) สนพวกนี้มีเมล็ดซึ่งไม่มีผนังรังไข่ห่อหุ้มจึงเรียกว่าเมล็ดเปลือก (naked seed)



# ดิวิชันไซแคโนไฟตา (Division Cycadophyta)

- เป็นพืชที่มีเมล็ดที่โบราณ (Primitive) ในประเทศไทยพบเพียงชนิดเดียวคือ จินัสไซแคส (Cycas) เรียกกันทั่วไปว่า **ไซแคด (Cycad) หรือปรง ลำต้น**
- ส่วนใหญ่อยู่ใต้ดินมีลักษณะเป็นหัว มีส่วนที่อยู่เหนือดิน มีลักษณะเป็นลำต้นเดี่ยวๆ ใบมักเป็นใบประกอบ ออกเป็นกระจุกที่ยอดของลำต้น รากเป็นระบบรากแก้วและมีรากแขนงขนาดเล็กแตกออกจากรากแก้ว รากยังสะสมอาหารด้วย
- อวัยวะสืบพันธุ์ของปรงเป็นโคน (Cone) ปรงต้นตัวผู้จะสร้างโคนตัวผู้ (staminate cone) ส่วนต้นปรงตัวเมียจะสร้างโคนตัวเมีย (Ovulate cone) การปฏิสนธิเป็นการผสมครั้งเดียว โอลูเจอร์มิเป็นเมล็ด ซึ่งเมล็ดไม่มีอะไรห่อหุ้ม (Naked seed) และจะงอกได้ทันทีโดยไม่มีระยะพักตัว



# ดิวิชันกิงโกไฟตา (Division Ginkophyta)

- พืชในดิวิชันนี้คือ แป๊ะก๊วย (Ginko biloba) และสนปรง เรียก  
รวมกันว่าพวกจิมโนสเปิร์ม (Gymnosperm)
- พืชมีเมล็ดแต่ไม่มีอะไรมาห่อหุ้มเมล็ด
- ใบกว้างคล้ายรูปพัด
- ชอบขึ้นในเขตหนาว เช่น จีน ญี่ปุ่น เกาหลี
- พืชชนิดนี้มีเมล็ดเปลือย (naked seed) ขนาดใหญ่ รับประทานได้  
ในรูปของหวาน



ดิวิชั่นแอนโทไฟตา  
(Division Anthophyta)

Dicot (two cotyledons)



Pollen grains have three pores or furrows



Seeds have two cotyledons



Flowers have four or five floral parts (or multiples thereof)



Leaves are oval or palmate, with net-like veins



Vascular bundles arranged in a ring around stem



Tap roots

Monocot (one cotyledon)



Pollen grains have one pore or furrow



Seeds have one cotyledon



Flowers have three floral parts (or multiples thereof)



Leaves are narrow, with parallel veins



Vascular bundles small, and spread throughout stem



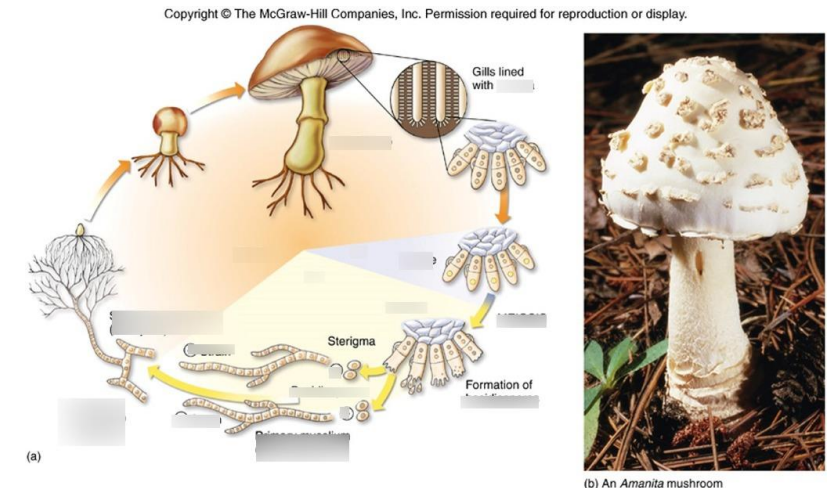
Fibrous roots

©DaveCarlson

# Kingdom Fungi

- มีเซลล์เป็นแบบยูคาริโอต (eucaryotic cell) ซึ่งมีเยื่อหุ้มนิวเคลียส
- ไม่มีคลอโรฟิลล์จึงไม่สามารถสร้างอาหารได้ ต้องใช้อาหารจากสิ่งมีชีวิตอื่น
- ผนังเซลล์เป็นสารพวกไคติน (chitin) หรือไคตินรวมอยู่กับเซลลูโลส
- มีทั้งชนิดที่เป็นเซลล์เดี่ยวและเป็นเส้นใยเล็กๆ เส้นใยของราเรียกว่า ไฮฟา (hypha)
- เมื่อเส้นใยมารวมกลุ่มกันเรียกว่า ขยุ่มราหรือไมซีเลียม (mycelium) แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ เส้นใยมีผนังกัน (septate hypha) เส้นใยที่ไม่มีผนังกัน (nonseptate hypha)
- รามีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและแบบไม่อาศัยเพศ
  - แบบไม่อาศัยเพศโดยการแบ่งตัว (fission) การแตกหน่อ (budding) การหักหรือขาดออกเป็นสาย (fragmentation) การสร้างสปอร์ (sporeformation)
  - แบบอาศัยเพศโดยการเทียบสาย (conjugation) แล้วมีการเคลื่อนตัวของไซโทพลาสซึมและนิวเคลียสเข้าผสมกัน

- แบ่งได้เป็น
  - Division Zygomycota
  - Division Ascomycota
  - Division Basidiomycota
  - Division Deuteromycota







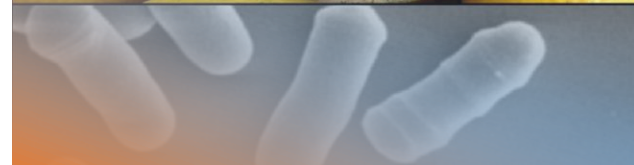
# ดิวิชันไซโกไมโคตา (Division Zygomycota)

- พวกที่เป็นเซลล์เดี่ยวเจริญอยู่ในน้ำ พวกที่เป็นเส้นใยเป็นเส้นใยชนิดที่ไม่มีผนังกั้นและคล้าย สาหร่าย (algal fungi)
- สร้างสปอร์ภายในอับสปอร์ (sporangium) และมีจำนวนไม่จำกัด
- ต้องการความชื้นสูงในการเจริญ ยกเว้นบางชนิดเท่านั้น การดำรงชีวิตมีทั้งชนิดที่เป็นปรสิต (parasite) และผู้ย่อยสลาย (saprophyte)
- **ประโยชน์ของราในดิวิชันนี้** รา *Rhizopus oryzae* ใช้ผลิตแอลกอฮอล์ พวกข้าวหมากและสุรา รา *Rhizopus nigricans* ใช้ผลิตกรดฟูมาริก (fumaric acid)
- **โทษของราในดิวิชันนี้** รา *Plasmopara viticola* ทำให้เกิดโรคน้ำค้างในองุ่น รา *Albugo candida* ทำให้เกิดราสนิมในกระหล่ำปลี รา *Saprolegnia* spp. ทำให้เกิดโรคจุดขาวในปลา



## ดิวิชันแอสโคไมโคตา (Division Ascomycota)

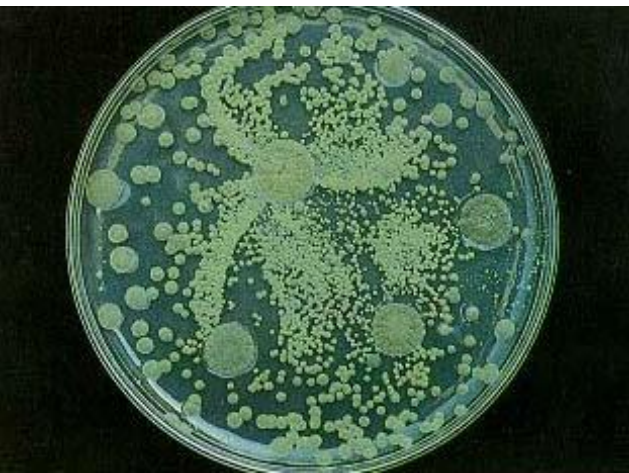
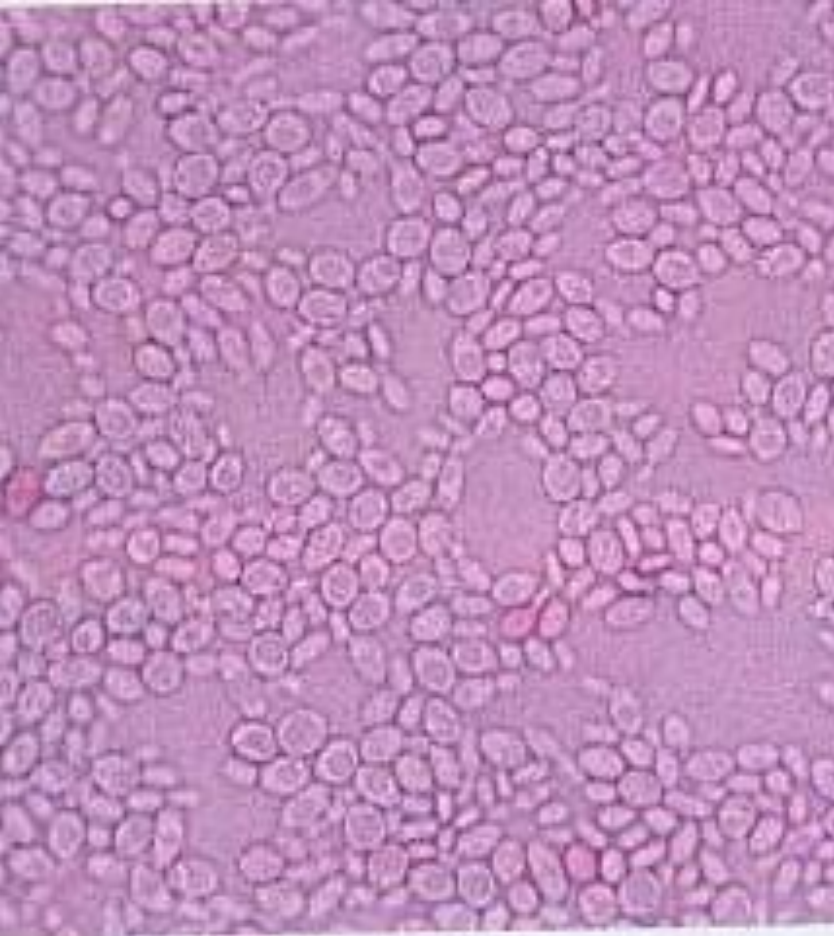
- เรียกว่าราถุง (sac fungi) พวกที่เป็นเซลล์เดี่ยว ได้แก่ ยีสต์ (yeasts) พวกที่เป็นเส้นใยเส้นใยมีผนังกัน สปอร์ที่สร้างโดยอาศัยเพศสร้างในถุง (ascus) เรียกว่า แอสโคสปอร์ (ascospore) มีจำนวน 8 สปอร์ ดำรงชีวิตอยู่บนบกเท่านั้น
- ประโยชน์ของราในดิวิชันนี้ ยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae* ใช้ในการผลิตแอลกอฮอล์และสุรา และยีสต์ยังใช้เป็นอาหารที่มีคุณค่าและโปรตีนสูงอีกด้วย ราสีแดง *Monascus spp.* ใช้ผลิตข้าวแดงและทำเต้าหู้ยี้
- โทษของราในดิวิชันนี้ ทำให้เกิดโรคกับคนและสัตว์



## ดิวิชันเบสิดิโอไมโคตา (Division Basidiomycota)

- **คลับฟังไจ (club fungi)** มีเส้นใยมีผนังกันและอาจรวมกันและอัดตัวกันแน่นเป็นแท่งคล้ายลำต้น เช่น ดอกเห็ด สปอร์ที่สร้างโดยอาศัยเพศสร้างบนอวัยวะที่คล้ายกระบองหรือเบสิดิเดียม (basidium) เรียกว่าเบสิดิโอสปอร์ (basidiospore) และมีเพียง 4 เบสิดิโอสปอร์ต่อ 1 เบสิดิเดียมเท่านั้น
- **ประโยชน์ของราในดิวิชันนี้** ใช้เป็นอาหาร ได้แก่ พวกเห็ดต่างๆ เช่น เห็ดหอม (*Lentinula edodes*) เห็ดฟาง (*Volvarilla volvacea*) เห็ดโคน เห็ดนางรม เห็ดเผาะ เห็ดเหล่านี้มีคุณค่าทางอาหาร และใช้ประโยชน์ทางโภชนาการพอสมควร
- **โทษของราในดิวิชันนี้** ทำให้เกิดโรคราสนิม (*rust, Puccinia graministritici*) และโรคสมัทส์ (*smuts*) ในพืชหลายชนิด เช่น ข้าวโพด ข้าวสาลี กาแฟ ถั่ว เห็ดเมามีสารพิษหลายชนิดที่เป็นอันตราย เห็ดเมามักมีสีส้มสวยงาม มีวงแหวนที่ก้านของดอกและมีถ้วยเห็ดที่โคนก้านดอกเห็ด





# ดิวิชันดิวเทอโรไมโคตา

## (Division Deuteromycota)

- ไม่มีการสืบพันธุ์แบบใช้เพศในวงจรชีวิตหรือวัฏจักรชีวิต สืบพันธุ์โดยการสร้าง โคนิเดีย (conidia)
- ประโยชน์ของราในดิวิชันนี้ รา *Penicillium chrysogenum* ใช้ในการผลิตยาปฏิชีวนะ เพนิซิลลิน รา *Aspergillus wentii* ใช้ในการผลิตเต้าเจี้ยว รา *Aspergillus oryzae* ใช้ผลิตเหล้าสาเก (sake)
- โทษของราในดิวิชันนี้ รา *Aspergillus flavus* สร้างสารอะฟลาทอกซิน (aflatoxin) ซึ่งทำให้เกิดโรคมะเร็งในตับรับประทานมากอาจถึงตาย พบมากในถั่วบด และเมล็ดธัญพืชที่ขึ้นๆ
- รา *Aspergillus* และ รา *Penicillium* ทำลายอาหารและผลผลิตทางการเกษตร ทำให้เกิดโรคใบเหี่ยวของยาสูบ ใบสีน้ำตาลของข้าวโพดไหม้ของมะพร้าว ทำให้เกิดโรคกลาก เกื้อย โรคเท้าเปื่อยหรือฮ่องกงฟุต (hongkong foot)

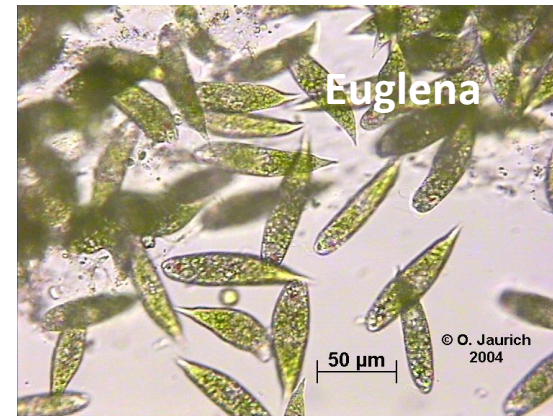
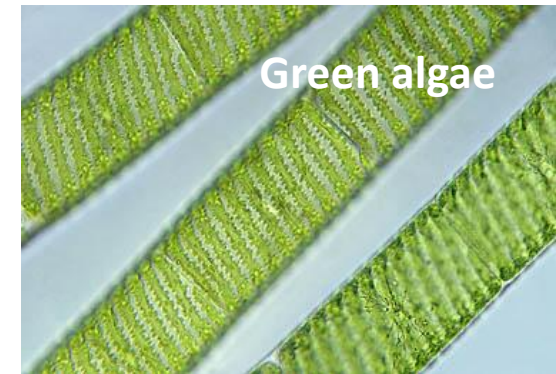
# อาณาจักรโพรติสตา (Kingdom Protista)

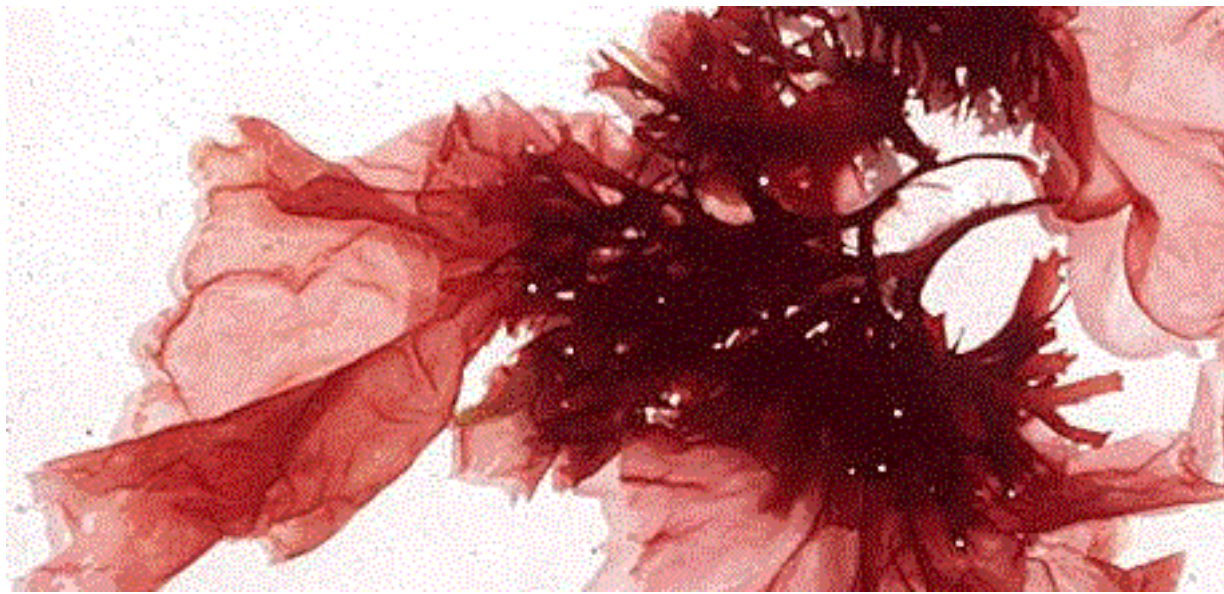
- การจัดสิ่งมีชีวิตออกเป็น 2 อาณาจักร คือ อาณาจักรพืช และอาณาจักรสัตว์
- ปัญหาที่สำคัญ คือ สิ่งมีชีวิตบางชนิดมีลักษณะทั้งพืชและสัตว์อยู่ในตัวเอง
- เฮกเคิล นักวิทยาศาสตร์ชาวเยอรมันจึงเสนอชื่อ โพรติสตา (Protista) ขึ้นมาใช้เป็นอาณาจักร ประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตแบบยูคาริโอตมีเซลล์เดี่ยวหรือหลายเซลล์ก็ได้ แต่ยังไม่รวมกันเป็นเนื้อเยื่อ เซลล์สืบพันธุ์เมื่อรวมกันเป็นไซโกตไม่เจริญเป็นเอ็มบริโอ

- Phylum Protozoa
- Algae
  - Phylum Chlorophyta : green algae, spirogyra, volvox ผู้ผลิตอาหารแก่โลก
  - Phylum Chrysophyta : golden brown algae, diatom พบทั้งในน้ำจืดและเค็ม ทำยาสีฟันได้
  - Phylum Euglenophyta : euglenoid
  - Phylum Phaeophyta : brown algae, seaweed, giant kelp
  - Phylum Rhodophyta : red algae เช่น porphyria ใส่แกงจืดเรียกจี๋ฉ่าย
  - Phylum Pyrrophyta : dinoflagellate เช่น ceratium ทำให้เกิด water bloom
  - Phylum Myxomycophyta : ราเมือก (slime mold)

# Algae

- เป็นโพรทิสต์ที่คล้ายพืช มีคลอโรฟิลล์ และผนังเซลล์เหมือนพืช มีคลอโรฟิลล์ เอ และสร้างก๊าซออกซิเจนจากการสังเคราะห์แสงได้ เป็นเซลล์ยูคาริโอต มีเป็นเซลล์เดี่ยวหรือหลายเซลล์ก็ได้
- การสืบพันธุ์แตกต่างจากพืชดังนี้
  - สาหร่ายทั้งเซลล์ทำหน้าที่เป็นเซลล์สืบพันธุ์โดยจะจับคู่กันและผสมเป็นไซโกต เช่น แคลมิโดโมแนส
  - สาหร่ายสายอาจสร้างเซลล์สืบพันธุ์จากแกมีแทนเจียม (gametangium) ที่เป็นเซลล์เดี่ยว เช่น โอโอโกเนียม
  - อาจสร้างเซลล์สืบพันธุ์จากแกมีแทนเจียม (gametangium) ที่มีหลายเซลล์โดยแต่ละเซลล์สร้างเซลล์สืบพันธุ์ได้
  - สปอร์สร้างในสปอร์แรงเจียม (sporangium) อาจเป็นเซลล์เดี่ยวหรือหลายเซลล์ แต่ทุกเซลล์สร้างเซลล์สืบพันธุ์ได้
- เกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งหมวดหมู่ของไฟลัม
  - เป็นเซลล์ยูคาริโอตหรือโพรคาริโอต
  - ชนิดของรงควัตถุที่ใช้ในการสังเคราะห์แสง
  - ชนิดของอาหารสะสมภายในเซลล์
  - ชนิดผนังเซลล์ว่ามีสารใดรวมกับเซลล์ลูโลส
  - ตำแหน่งที่ตั้ง จำนวน ความยาวของแฟลกเจลลา

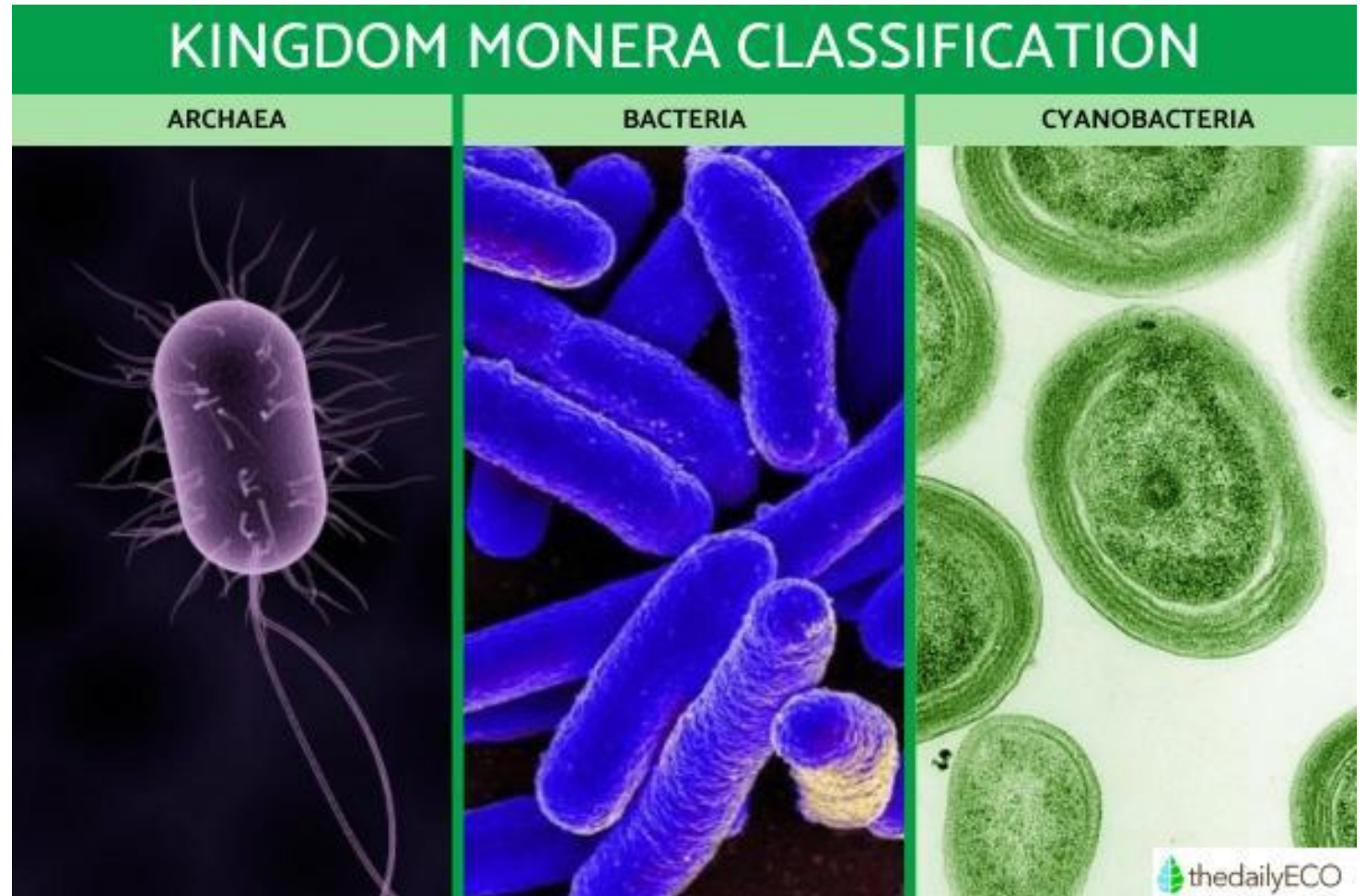




# อาณาจักรมอเนรา (Kingdom Monera)

- สิ่งมีชีวิตที่จัดอยู่ในอาณาจักรมอเนราคือ สิ่งมีชีวิตที่มีเซลล์แบบโพรคาริโอต (Prokaryotic) คือ ไม่มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส สารพันธุกรรม ไม่มีออร์แกเนล ที่มีเมมเบรนหุ้ม

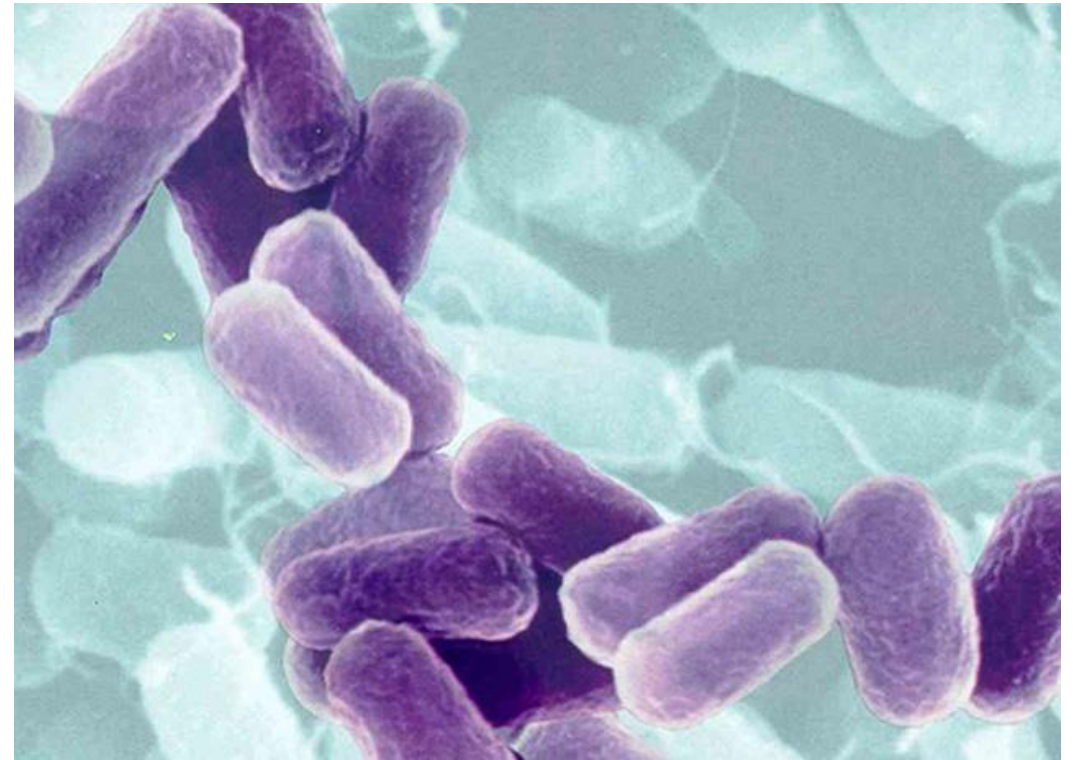
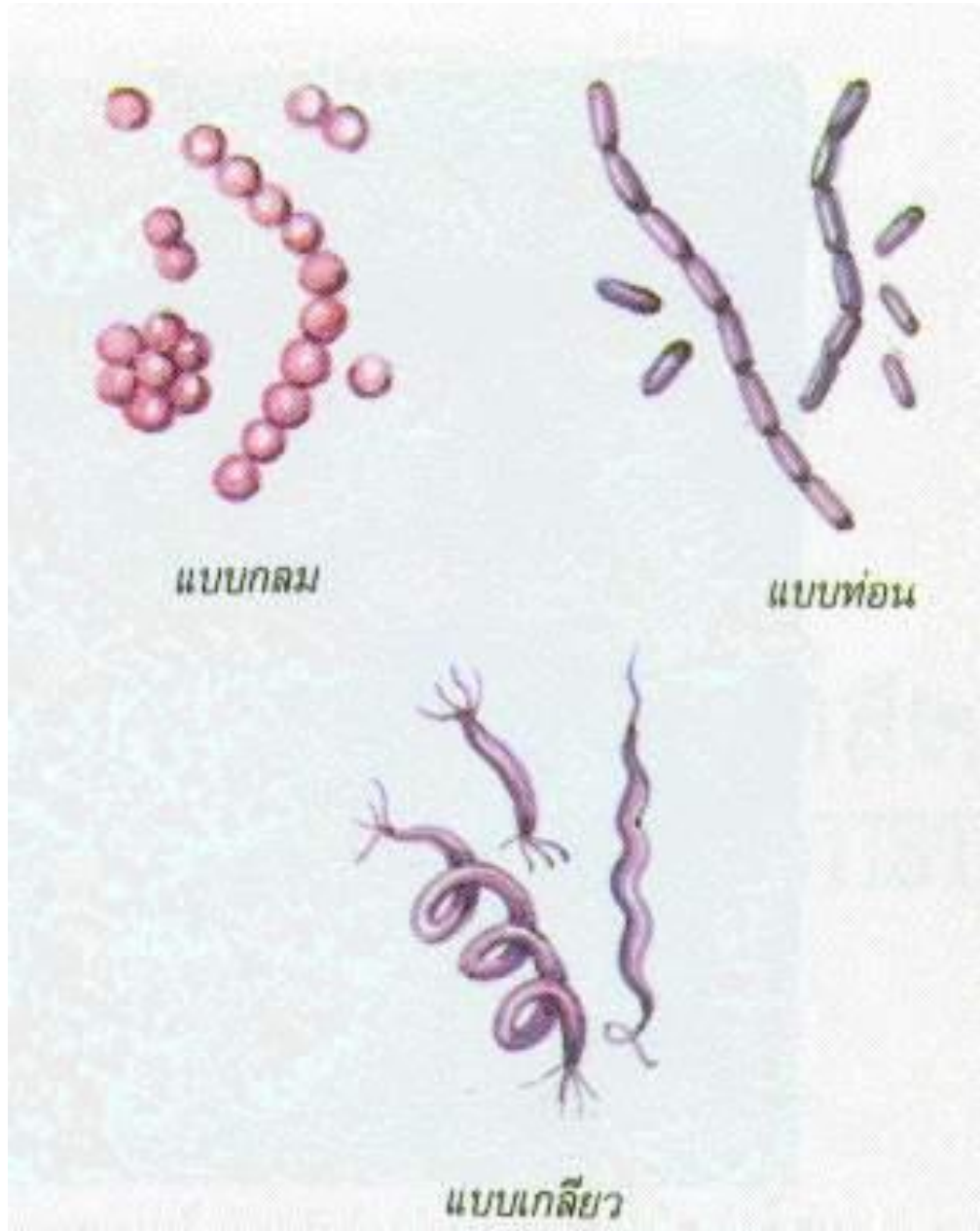
- อาณาจักร มอเนรา
  - ไฟลัมซีโซไฟตา
  - ไฟลัมไซยาโนไฟตา





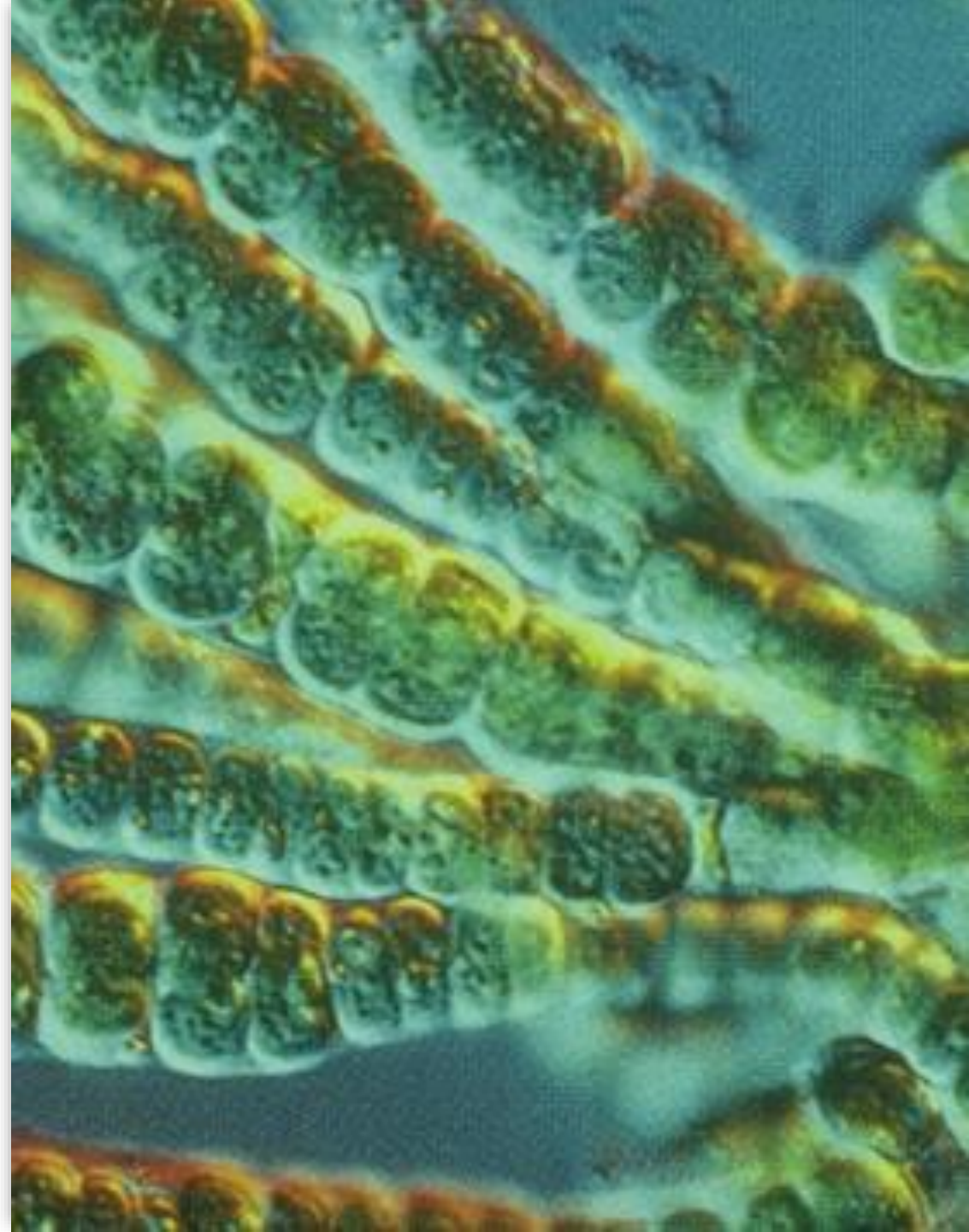
# ไฟลัมซิโซไฟตา (Phylum Schizophyta)

- **สิ่งมีชีวิตที่เรียกว่าแบคทีเรีย (Bacteria)** ขนาดแบคทีเรียมีขนาดเส้นผ่าน ศูนย์กลางประมาณ 1-5 ไมโครเมตร
- **รูปร่างของแบคทีเรียมี 3 ลักษณะ** คือ พวกรูปร่างกลมเรียกว่า คอคคัส (Coccus) พวกรูปร่างแท่งเรียวยาวเรียกว่า บาซิลลัส (Bacillus) เช่น เชื้อโคโรแอนเทิร์กซ์ (Bacillus anthraxis) รูปร่างเกลียวเรียกว่า สไปริลลัม (Spirillum) เช่น เชื้อโรคซิฟิลิส (Treponima palidum)
- **มีผนังเซลล์ (Cell wall) เยื่อเซลล์ (Cell membrane) ไรโบโซม (Ribosome)** เป็นชนิด 70s ไรโบโซมซึ่งมีโปรตีนเป็นองค์ประกอบประมาณ 40% และ RNA ประมาณ 60%
- **แฟลเจลลา (Flagella)** โบกพัดทำให้เกิดการเคลื่อนที่ และพิล (Pill) มีลักษณะคล้ายแฟลเจลลาแต่สั้นและบางกว่า
- **แบคทีเรียมีสารพันธุกรรมเป็น DNA สายคู่ เป็นรูปวงแหวน (Circular DNA) เป็น DNA เปลือย Naked DNA)**
- **แคปซูล (Capsule)** ทำให้เกิดโรคได้หลายชนิด เช่น โรคปอดบวม โรคแอนเทิร์กซ์ นอกจากนี้ยังช่วยให้ แบคทีเรียทนต่อสภาพแวดล้อมและการทำลายเม็ดเลือดขาวได้ดีขึ้น
- **สปอร์ (Spore)** ของแบคทีเรียเรียกว่า เอนโดสปอร์ (Endospore) จะสร้างเมื่อสภาวะแวดล้อมไม่เหมาะสม เช่น ขาดแคลนอาหาร สปอร์ของแบคทีเรียจะทนทานต่อสภาพต่างๆ ได้ดี **แบคทีเรียจะสร้างสปอร์ได้เพียง 1 สปอร์เท่านั้น จึงไม่ถือว่าเป็นการสืบพันธุ์ของแบคทีเรียแต่ถือว่าเป็นการดำรงชีพมากกว่า**



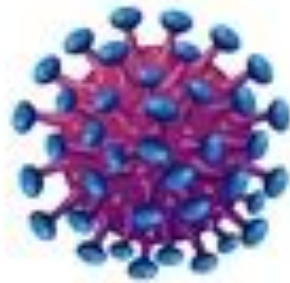
# ไฟลัมไซยาโนไฟตา (Phylum cyanophyta)

- สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (Blue-green algae) เซลล์เป็นแบบโพรคาริโอต ไม่มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส
- ภายในเซลล์ไม่มีเมมเบรนคลอโรพลาสต์ มีแต่คลอโรฟิลล์ เอ แคโรทีน (Carotene) แซนโทฟิลล์ (Xanthophyll) ไฟโคอีริทริน (Phycocerythrin) ซึ่งเป็น สารสีแดง ไฟโคไซยานิน (Phycocyanin) ซึ่งเป็นสารสีน้ำเงิน
- ผนังเซลล์เป็นสารพอลิเพปไทด์ไกลแคน มักถูกหุ้มด้วยเมือก คล้ายวุ้นทำให้ลื่น
- อาหารสะสมเป็นสารพอลิคาร์โบไฮเดรต คือ ไกลโคเจน (Glycogen) และมีชื่อเฉพาะว่า ไซยาโนไฟเซียน สตาร์ช (Cyanophycean starch)
- ไม่มีแฟลเจลลา จึงเคลื่อนที่ด้วยตัวเองไม่ได้
- การสืบพันธุ์มีเฉพาะการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศเท่านั้น ได้แก่ การแบ่งตัว การหักหรือขาด
- สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินมีหลายชนิด เช่น พวกที่เป็นเซลล์เดี่ยวหรือกลุ่ม เช่น ครูโคคอคคัส (Chroococcus) แอนาซิสทีส (Anacystis) ที่เป็นสาย เช่น ออสซิลลาทอเรีย (Oscillatoria) นอสตอก (Nostoc) แอนาบีน่า (Anabaena) สไปรูไลนา (Spirulina)



# ไวรัส

- **ไวรัส (Virus) หมายถึง สารที่เป็นพิษ** ต่อมาได้ให้ความหมายใหม่ว่า ไวรัส หมายถึง สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่มีลักษณะเป็นอนุภาคมีสารพันธุกรรมเป็น DNA หรือ RNA อย่างใดอย่างหนึ่ง มีการสืบพันธุ์ภายในเซลล์สิ่งมีชีวิตโดยใช้สารประกอบต่าง ๆ ภายในเซลล์ เพื่อการสังเคราะห์ไวรัสใหม่ขึ้นมา และสามารถถ่ายทอดไปสู่เซลล์อื่น ๆ ได้
- **ไวรัสเป็นจุลินทรีย์ที่มีขนาดเล็กมากไม่จัดเป็นโปรทิสต์เพราะไม่จัดเป็นเซลล์ไวรัสเป็นเพียงอนุภาคที่เรียกว่า ไวริออน (Virion) ซึ่งประกอบด้วย กรดนิวคลีอิกชนิดหนึ่ง (DNA หรือ RNA) ไม่มีกระบวนการเมแทบอลิซึม จึงต้องอาศัยพลังงานจากสิ่งมีชีวิตอื่น**
- **ลักษณะสำคัญของไวรัส**
  1. มีขนาดเล็กมากประมาณ 10-300 นาโนเมตร ต้องขยายด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบอิเล็กตรอน (electron microscope) ที่กำลังขยายมากกว่าหนึ่งแสนเท่าจึงจะมองเห็น โครงสร้างยังไม่เป็นเซลล์โดยสมบูรณ์จึงเรียกวirusว่า อนุภาค (particle)
  2. ประกอบด้วยกรดนิวคลีอิก 4 กลุ่ม คือ ชนิด DNA สายเดี่ยว DNA สายคู่ RNA สายเดี่ยว และ RNA สายคู่
  3. เจริญเติบโตและสืบพันธุ์ได้ในสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น



HIV



Hepatitis B



Ebola Virus



Adenovirus



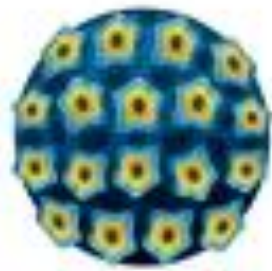
Influenza



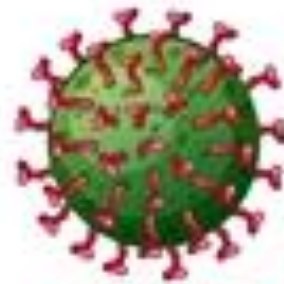
Rabies Virus



Bacteriophage



Papillomavirus



Rotavirus



Herpes Virus