

Kingdom Animalia: classification

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

Kingdom Animalia

Multicellular organisms with well-developed tissues; usually motile; heterotrophic by ingestion, generally in a digestive cavity; diploid life cycle. Protostomes include phyla Mollusca, Annelida, and Arthropoda. Deuterostomes include phyla Echinodermata and Chordata.

Invertebrates*

- Phylum Porifera: sponges
- Phylum Cnidaria: jellyfishes, sea anemones, corals
- Phylum Ctenophora: comb jellies, sea walnuts
- Phylum Platyhelminthes: flatworms (e.g., planarians, flukes, tapeworms)
- Phylum Nemertea: ribbon worms
- Phylum Nematoda: roundworms
- Phylum Rotifera: rotifers
- Phylum Mollusca: chitons, snails, slugs, clams, mussels, squids, octopuses
- Phylum Annelida: segmented worms (e.g., clam worms, earthworms, leeches)
- Phylum Arthropoda: spiders, scorpions, horseshoe crabs, lobsters, crayfish, shrimps, crabs, millipedes, centipedes, insects
- Phylum Echinodermata: sea lilies, sea stars, brittle stars, sea urchins, sand dollars, sea cucumbers, sea daisies

Phylum Chordata

- Subphylum Urochordata: sea squirts
- Subphylum Cephalochordata: lancelets

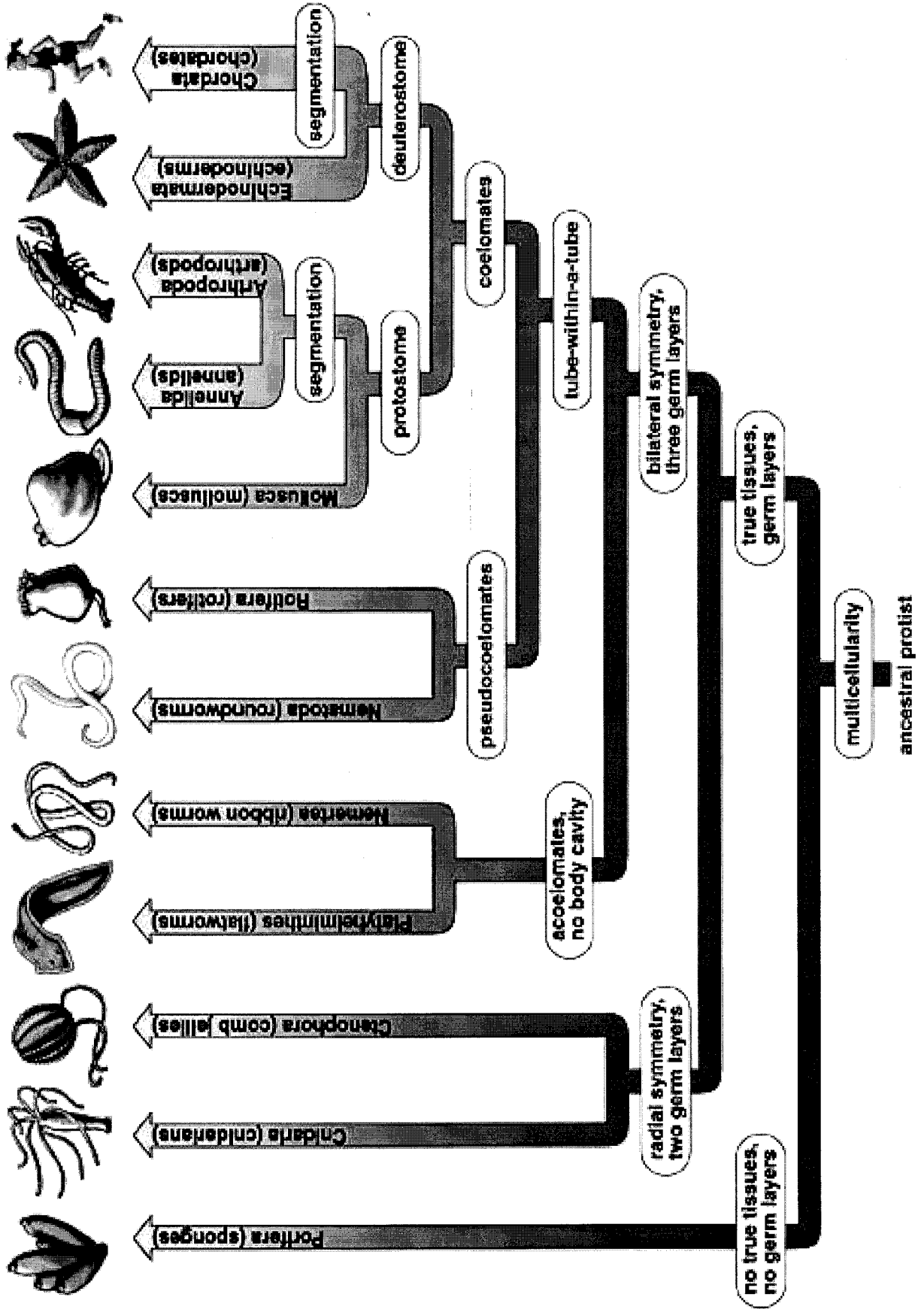
Vertebrates*

- Subphylum Vertebrata
 - Superclass Agnatha: jawless fishes (e.g., lampreys, hagfishes)
 - Superclass Gnathostomata: jawed fishes, all tetrapods
 - Class Chondrichthyes: cartilaginous fishes (e.g., sharks, skates, rays)
 - Class Osteichthyes: bony fishes (e.g., herring, salmon, cod, eel, flounder)
 - Class Amphibia: frogs, toads, salamanders, newts, caecilians
 - Class Reptilia: snakes, lizards, turtles, crocodiles
 - Class Aves: birds (e.g., sparrows, penguins, ostriches)
 - Class Mammalia: mammals (e.g., cats, dogs, horses, rats, humans)

* Not in the classification of organisms, but added here for clarity.

Kingdom Animalia: classification

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



Animal Kingdom (Kingdom Animalia)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พาณี วรรณนิธิกุล
วิชา 104 108 Principles of Biology II
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

References

- Campbell, N.A. and J.B. Reece. 2002. *Biology*. 6th ed. Pearson Education, Inc.: San Francisco.
- Hickman, C.P. Jr., L.S. Roberts and A. Larson. 2003. *Animals Diversity*. 3rd ed. McGraw-Hill: New York
- <http://www.ucmp.berkeley.edu/phyla/metazoasy.html>
- <http://animaldiversity.ummz.umich.edu/sit/index.html>

2

หัวข้อที่จะเรียน

- สัตว์คืออะไร?
 - ลักษณะสำคัญของสัตว์: โครงสร้าง สารอาหาร วงจรชีวิต
- ความหลากหลายของสัตว์: phylogenetic tree
 - แบบดั้งเดิม (traditional phylogenetic tree)
 - ใช้ body plan เป็นหลักในการจำแนก
 - แบบใหม่ (new phylogenetic tree)
 - ใช้ molecular genetics เป็นหลักในการจำแนก

3

ลักษณะสำคัญของสัตว์ (Animal characteristics)

1. มีหลายเซลล์ (multicellular) สร้างอาหารเองไม่ได้ (heterotrophic eukaryotes)
2. ไม่มีผนังเซลล์ (cell wall)
3. มีเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ (muscular tissue) และเนื้อเยื่อประสาท (nervous tissue) ที่เป็นเอกลักษณ์
4. มีการสืบพันธุ์แบบมีเพศ (sexual reproduction)
5. มี Hox genes

4

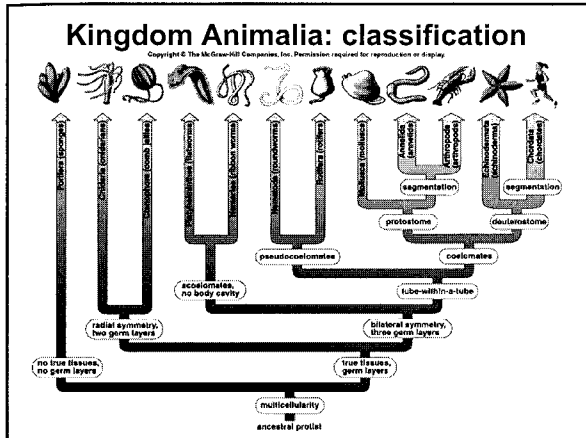
ความหลากหลายของสัตว์: phylogenetic tree

แบบดั้งเดิม (traditional phylogenetic tree) ใช้ body plan เป็นหลักในการจำแนก

การจำแนกสัตว์โดยใช้ลักษณะของร่างกาย

- ลักษณะของร่างกายที่นักอนุกรมวิธาน (taxonomist) ใช้ในการจำแนกสัตว์ ได้แก่
 - การมีหรือไม่มีเนื้อเยื่อ (tissue)
 - จำนวนชั้นของเนื้อเยื่อ (layer of tissue - 2 หรือ 3 ชั้น)
 - สมมาตรของร่างกาย (body symmetry) - Radial หรือ Bilateral
 - ระบบย่อยอาหาร (digestive system)
 - การมีหรือไม่มี body cavity (coelom)
 - รูปแบบการเกิด coelom (development pattern of coelom)
 - การมีหรือไม่มี segmentation (metamerism)

6



สัตว์ที่ไม่มีเนื้อเยื่อและไม่มีสมมาตร

Phylum Porifera

Phylum Porifera: ฟองน้ำ

ลักษณะของไฟลัม

- สัตว์หลายเซลล์ มีรูพรุนทั่วตัว
- ไม่มีอวัยวะหรือเนื้อเยื่อที่แท้จริง
- Asymmetry
- อยู่ในน้ำทั้งหมด ส่วนใหญ่อยู่ในทะเล
- Asexual & sexual reproduction
- ส่วนใหญ่เป็น hermaphrodites (มี 2 เพศในตัวเดียวกัน)
- โครงร่างเป็น endoskeleton มี 2 ชนิด: spicules และ spongin
- สามารถ regeneration ส่วนที่แตกหักได้

9

Phylum Porifera

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

a. Yellow tube sponge, *Aplysina fistularis*

Types of sponge spicules

A

- Siliceous spicules (Hexactinellida)
- Siliceous spicules (Demospongiae)
- Spongin
- Calcareous

B

- Poterion*
- Callispongia*
- Leucosolenia*
- Euplectella*

11

Classification

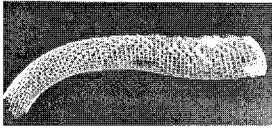
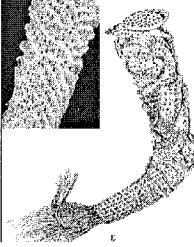
1. Class Calcarea (Calcispongiae)

- spicules เป็นแท่งตรงหรือมี 3-4 แฉก เป็น calcium carbonate
- *Leucosolenia*, *Sycon*

12

2. Class Hexactinellida (Hyalospongiae)


- ฟองน้ำแก้ว (glass sponges)
- siliceous spicules รูปร่าง 6 แฉก
- *Euplectella* (Venous' Flower basket)

13

3. Class Demospongiae

- โครงร่างอาจเป็น siliceous spicules แต่ไม่เป็น 6 แฉก หรือเป็น spongin fibers หรือ ทั้งคู่
- อยู่ในทะเลทั้งหมด ยกเว้น 1 family คือ Spongillidae ที่อยู่ในน้ำจืด
- *Spongilla* & *Myenia* (ฟองน้ำน้ำจืด)



4. Sclerospongiae

- ฟองน้ำปะการัง (coralline sponges)
- Spicules เป็น silica และ spongin
- Leuconoid

14

การจำแนกสัตว์โดยใช้

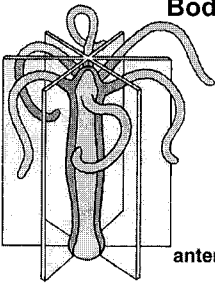
- จำนวนชั้นของเนื้อเยื่อ
- สมมาตรของร่างกาย

จำนวนชั้นของเนื้อเยื่อ

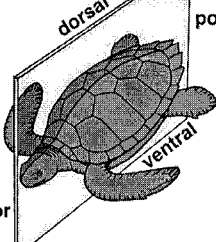
- **Diploblastic animal** (2 ชั้น)
 - ectoderm และ endoderm
 - พบในสัตว์กลุ่ม Radiata (มี radial symmetry)
 - Phylum Cnidaria & Ctenophora
- **Triploblastic animal** (3 ชั้น)
 - ectoderm, mesoderm และ endoderm
 - พบในสัตว์กลุ่ม Bilateria (มี bilateral symmetry)

16

Body symmetry



radial symmetry
Cnidaria & Ctenophora



bilateral symmetry
Platyhelminthes - Chordata

สัตว์ที่มี Radial Symmetry และมีเนื้อเยื่อ 2 ชั้น

- Phylum Cnidaria
- Phylum Ctenophora

(เดิมเรียกว่า Phylum Coelenterata)

Phylum Cnidaria & Phylum Ctenophora

Phylogenetic tree showing relationships between various animal groups: sponges, cnidarians, comb jellies, flatworms, ribbon worms, roundworms, rotifers, molluscs, annelids, arthropods, echinoderms, and chordates. The tree indicates radial symmetry in Cnidaria and Ctenophora.

Phylum Cnidaria (Hydra แมงกะพรุน ปะการัง กัลปังหา)

ลักษณะของไฟลัม

- มี radial symmetry หรือ biradial symmetry
- มีรูปร่าง 2 แบบ - polyp และ medusa
- เนื้อเยื่อ 2 ชั้น (diploblastic) มี mesoglea แทรกกลาง
 - ชั้นนอก (epidermis) มีเซลล์เข็มพิษ (cnidocytes)
 - ชั้นใน (gastrodermis) ทำหน้าที่ย่อยอาหาร
- มี gastrovascular cavity เป็นช่องทางเดินอาหารและระบบไหลเวียน
- มีถุงเข็มพิษ (nematocysts) อยู่ใน cnidocytes
- ระบบประสาทเป็นแบบร่างแห (nerve net)
- การสืบพันธุ์: ใช้ gametes ใช้การแตกหน่อ หรือแบบสลับ
- มีโครงร่าง 2 แบบ
 - เป็น hydroskeleton (ของเหลว) ใช้เคลื่อนที่
 - เป็น exoskeleton ใช้สำหรับป้องกันตัว

20

โครงสร้างของ Cnidarian

Diagram illustrating the structure of a Cnidarian. On the left, a polyp form is shown with labels: Mouth/anus, Tentacle, Gastrovascular cavity, Gastrodermis, Mesoglea, Epidermis, Body stalk, and Tentacle. On the right, a medusa form is shown with labels: Mouth/anus and Tentacle. Below these, a detailed diagram of a Nematocyst shows a coiled thread and a trigger. The discharge of the thread is shown penetrating prey, with the label 'Cnidocyte'.

(a) Sea anemone: a polyp
(b) Jelly: a medusa

Classification

1. Class Hydrozoa

- Hydra, แมงกะพรุนไฟขวดเขียว (Portuguese man-of-war), *Obelia*, *Physalia*, แมงกะพรุนน้ำจืด
- มีทั้งแบบ polyp และ medusa
 - polyp ได้แก่ Hydra: budding และสร้าง egg และ sperm
 - polyp + medusa - ขอบรรมจะมี velum
 - *Obelia*, *Physalia*
 - แมงกะพรุนน้ำจืด

22

2. Class Scyphozoa

- กลุ่มของแมงกะพรุน (jellyfishes)
- เป็น medusa ที่ขอบรรมไม่มี velum แต่มีปุ่ม 8 ปุ่ม ซึ่งมีอวัยวะรับสัมผัสที่เรียกว่า rhopalium
 - *Aurelia*, *Pelagia* (แมงกะพรุนจาน)
 - *Rhizostoma* (แมงกะพรุนถ้วย)

23

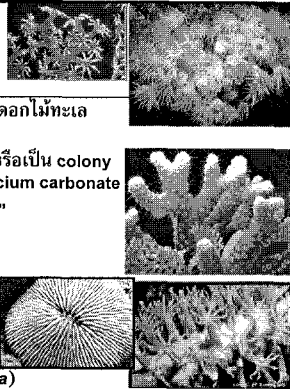
3. Class Cubozoa

- medusa - ขอบรรมมี velarium
- ภาพตัดขวาง เป็นรูปสี่เหลี่ยม
- มี tentacle ติดที่ขอบรรม ของแต่ละเหลี่ยม
- ฐานของ tentacle = ไบมีดแบน ๆ เรียกว่า pedalium มี rhopalium ด้วย
- Chironex (ตัวต่อทะเล หรือ sea wasp)
- แมงกะพรุนกล่อง (box jellyfish)

24

4. Class Anthozoa

- กลุ่มของปะการัง (corals) และดอกไม้ทะเล (sea anemones)
- มีเฉพาะ Polyp อาจอยู่เดี่ยว ๆ หรือเป็น colony สร้างโครงสร้างภายนอกเป็น calcium carbonate
- คล้ายดอกไม้ "flower animals"
- เป็นสัตว์ทะเลทั้งหมด
 - ปะการังอ่อน (*Alcyonium*)
 - ดอกไม้ทะเล (*Cerianthus*)
 - ปากกาทะเล (*Pennatula*)
 - กัลปังหา (*Gorgonia*)
 - ปะการังเขากวาง (*Acropora*)
 - ปะการังดอกไม้ (*Fungia*)

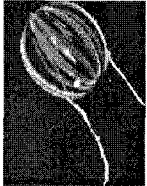


25

Phylum Ctenophora

ลักษณะของไฟลัม

- เป็นสัตว์ทะเลทั้งหมด คล้าย medusa ของ cnidarians ได้แก่ หวีวุ้น (comb jelly)
- มี biradial symmetry ไม่มี nematocysts
- มี comb plates 8 แถว สำหรับช่วยว่ายน้ำ
- มี tentacle ขนาดยาว 1 คู่ ช่วยในการจับอาหาร
- มี ectoderm, mesoglea และ endoderm
- เป็น monoecious
- เรืองแสงได้



26

สัตว์ที่มี Bilateral Symmetry

เริ่มตั้งแต่
Phylum Platyhelminthes จนถึง
Phylum Chordata

การจำแนกสัตว์กลุ่มที่มี Bilateral symmetry โดยใช้

- การมีหรือไม่มี coelom
- รูปแบบของระบบย่อยอาหาร

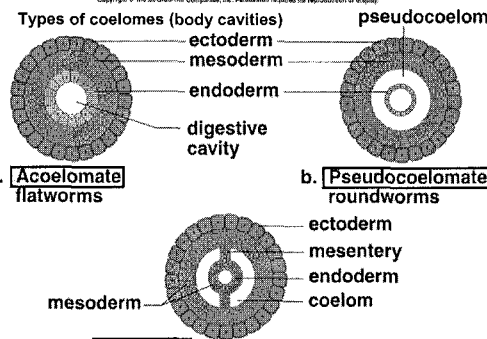
ช่องตัว (body cavity, coelom)

- Coelom = ช่องที่อยู่ล้อมรอบท่อทางเดินอาหาร
 - พบในสัตว์กลุ่ม Bilateria
- Bilateria แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ตามลักษณะการมี หรือไม่มี coelom
 1. Acoelomate bilateria เรียก Acoelomate
 2. Pseudocoelomate bilateria มี pseudocoel เรียก Pseudocoelomate
 3. Eucoelomate bilateria เรียก Coelomate มี coelom ที่แท้จริง

29

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

Types of coelomes (body cavities)



a. **Acoelomate** flatworms

b. **Pseudocoelomate** roundworms

c. **Coelomate** molluscs annelids arthropods echinoderms chordates

Digestive System

- ทำหน้าที่ดูดซึมสารอาหารและกำจัดของเสีย
- แบ่งสัตว์ออกได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่
 - 1. พวกที่ไม่มี **Digestive System**: ดูดซึมสารอาหารผ่านทางเซลล์โดยตรง เช่น ฟองน้ำ (asymmetry)
 - 2. พวกที่มี **Incomplete digestive system**: ปาก (mouth) เป็นทั้งทางเข้าของอาหารและทางออกของของเสีย ไม่มีทวาร (anus) เช่น cnidarians (radial symmetry), Platyhelminthes (bilateral symmetry)
 - 3. พวกที่มี **Complete digestive system**: มีทั้งปากและทวาร

31

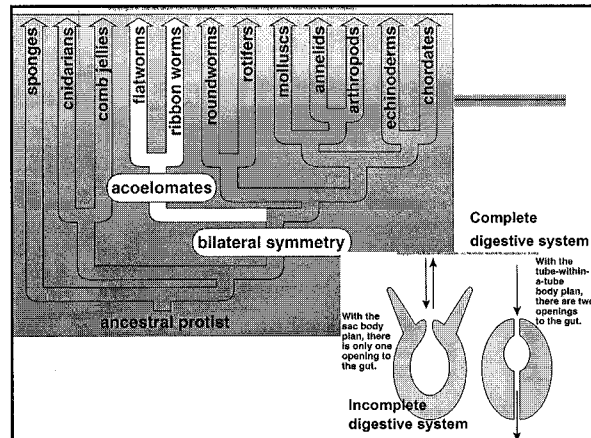
การพัฒนาส่วนหัว (Cephalization)

- เป็นการเจริญของส่วนหัวของสัตว์ โดยที่บริเวณส่วนหัวจะมีการรวมตัวของเนื้อเยื่อประสาทและอวัยวะรับความรู้สึกและเป็นที่ตั้งของอวัยวะรับสัมผัสพิเศษบางอย่าง
- รวมทั้งการเจริญของส่วนปากและอวัยวะช่วยจับอาหารทางด้านหน้า

32

สัตว์ที่มี Bilateral symmetry และเป็น Acoelomate

- Phylum Platyhelminthes
- Phylum Nemertea



Phylum Platyhelminthes (หนอนตัวแบน)

ลักษณะของไฟลัม

- bilateral symmetry, acoelomate
- เนื้อเยื่อ 3 ชั้น (triploblastic), Cephalization
- incomplete digestive tract
- dorso-ventrally flattened ไม่มี circulatory system for transport- ต้องใช้ diffusion สำหรับการแลกเปลี่ยนก๊าซ
- monoecious (มี 2 เพศในตัวเดียวกัน)
- internal fertilization, larva ต้องมี host
- ได้แก่ planaria, พยาธิใบไม้ พยาธิตัวตืด

35

ตัวอย่างของสัตว์ในไฟลัม Platyhelminthes (4 Classes)

Class Turbellaria:
Dugesia (planaria)

Class Turbellaria:
Bipallum

Class Monogenea

Class Trematoda: พยาธิใบไม้ในตับ

Class Cestoda: พยาธิตัวตืด (tapeworms)

Classification

1. Class Turbellaria

- Free living - *Dugesia* (planaria)
 - cross-fertilization
 - transverse binary fission

Bipalium

Dugesia

37

2. Class Trematoda (trematode)

- พยาธิใบไม้ (fluke) - เป็นปรสิตภายในร่างกาย ต้องการ host มากกว่า 1 ชนิดในวัฏจักรชีวิต ได้แก่
 - ก. Definite host (final host, โฮสต์ถาวร)
 - ข. Intermediate host (โฮสต์ชั่วคราว, โฮสต์สื่อกลาง)
- มี sucker สำหรับเกาะกับอวัยวะภายในของ host
- มีทั้ง asexual และ sexual stages
 - asexual development มักเกิดใน intermediate host
 - sexual reproduction เกิดใน definite host

38

ตัวอย่างของ Trematodes

- Clonorchis (Opisthorchis) sinensis* (Chinese liver fluke, พยาธิใบไม้ในตับคน)
- Opisthorchis viverrini* - พยาธิใบไม้ในตับคนที่แพร่ระบาดในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
- Fasciola hepatica* (Sheep liver fluke) (พยาธิใบไม้ในตับแกะ)
- Schistosoma mansoni* (Blood fluke) (พยาธิใบไม้ในเลือด)

Copulation of *Schistosoma mansoni*

39

วัฏจักรชีวิตของพยาธิใบไม้ในตับคน

40

3. Class Cestoda

พยาธิตัวตืด (tapeworms)

- เป็น endoparasite ทั้งหมด
- ร่างกายแบ่งเป็น 3 ส่วน
 - Scolex (ส่วนหัว) มี sucker และ hooks
 - Neck (คอ)
 - Strobila (ลำตัว)
 - proglottid
 - hermaphrodite
- ตัวอ่อนเรียกว่า oncosphere larva

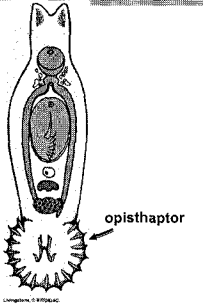
41

วัฏจักรชีวิตของพยาธิตัวตืดหมูและวัว (Taenia solium & Taenia saginata)

42

4. Class Monogenea

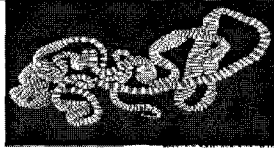
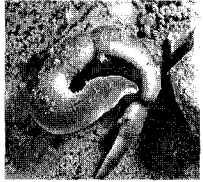
- Ectoparasite ของปลา
- ตอนท้ายของลำตัวมี opisthaptor ซึ่งมีทั้ง sucker และ hooks
- ไม่มี intermediate host
- ไข่ 1 ใบเจริญเป็นตัวเต็มวัยเพียง 1 ตัว
 - ไข่กลายเป็นเป็นตัวอ่อนที่เรียกว่า oncomiracidium



43

Phylum Nemertea (Rhynchocoela) = Ribbon worms


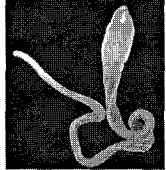
- มี 650 species
- มี proboscis
- ส่วนมากเป็น marine animals, carnivorous
- รูปร่างคล้ายเส้นด้าย (thread-shaped) หรือ ริบบิ้น (ribbon shaped)
- ยาว 2-10 cm ตัวใส (transparent)

44

General body plan of ribbon worms

- Like Turbellaria
 - bilateral symmetry
 - acoelomate
 - complete digestive tract
 - true circulatory system
 - flame cell- excretory system
 - 1 pair nerve ganglia, nerve cords


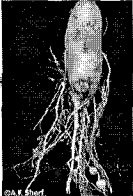
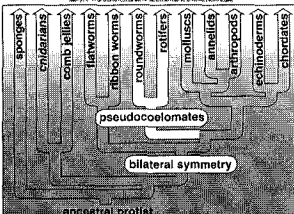
45

สัตว์ที่มี Bilateral symmetry และเป็น Pseudocoelomate

- Phylum Nematoda
- Phylum Rotifera

Phylum Nematoda

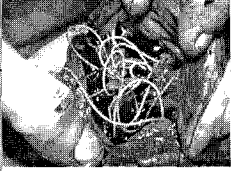
- roundworms (หนอนตัวกลมหรือพยาธิตัวกลม)
- bilateral symmetry
- pseudocoelomate
- smooth, non-segmented
- complete digestive tract
- no circulatory and respiratory system
- dioecious (แยกเพศ)
- several are parasites
- colorless
- found almost anywhere
- มีโครงสร้างเป็น hydroskeleton

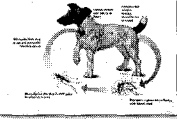
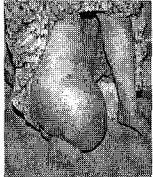
46

Phylum Nematoda


Ascaris: a parasitic roundworm



Dirofilaria is a roundworm that causes heartworm disease in dogs.

Elephantiasis results when a roundworm blocks the lymphatic system, causing severe swelling.



48

Parasitic Nematodes

1. Intestinal roundworm (cont.)

- พยาธิไส้เดือนตัวกลม (*Ascaris lumbricoides*)
- พยาธิปากขอ (hookworm) เช่น *Necator americanus*

49

Parasitic Nematodes

1. Intestinal roundworm (cont.)

- พยาธิเส้นด้ายหรือพยาธิเข็มหมุด (pinworm): *Enterobius vermicularis*
- พยาธิทริคินา (trichina worm):
 - *Trichinella spiralis*
- พยาธิแส้ม้า (whipworm):
 - *Trichuris trichiura*

50

2. Tissue roundworm

- 2.1 Filarial worm (*Wuchereria bancrofti*) อยู่ในเลือด ทำให้เกิดโรคเท้าช้าง (Elephantiasis)
- 2.2 พยาธิตัวจิ๊ด (*Gnathostoma spinigerum*) อยู่ในผนังกระเพาะอาหาร

51

3. ปรสิตรในพืช

- ไส้เดือนฝอย (*Meloidogyne* sp.)
 - ปมบนราก (root-knot nematode)
 - Ectoparasites
 - Semiendoparasites
 - Endoparasites

นีมาโทดที่ดำรงชีวิตเป็นอิสระ

- เช่น *Rhabditis* อยู่ในน้ำจืด
- หนอนในน้ำส้มสายชู (vinegar eel, *Turbatrix aceti*) พบในถังหมักน้ำส้มสายชู

52

Phylum Rotifera

- triploblastic, bilateral symmetry, pseudocoelomate
- Found in fresh water (ponds, lakes, moist soil, moss, lichens)
- Mouth surrounded by waving cilia

Rotifers

ancestral protist

Phylum Rotifera: หนอนจิ้งกรหรือโรติเฟออร์ (rotifer)

- เป็น dioecious ตัวผู้เล็กกว่าตัวเมีย
- หัว-Wheel organ
- ลำตัว-lorica
- แมสเทก(mastax) -โทรฟี (trophi)
- *Philodina*

**การจำแนกสัตว์กลุ่มที่มี
Bilateral symmetry และ
เป็น Coelomate โดยใช้**

- รูปแบบการเจริญของ embryo
- การมีหรือไม่มี segmentation

**รูปแบบการเจริญของ embryo ในกลุ่ม
Protostomes and Deuterostomes**

- กลุ่มของ **coelomate** ถูกแบ่งออกเป็น 2 สาย โดยใช้เจริญรูปแบบการเจริญของ embryo ได้แก่ Protostomes และ Deuterostomes
- ใน **Protostomes** การ cleavage ของไข่ที่ได้รับการผสมแล้วเป็นแบบ **spiral cleavage** คือ เซลล์ลูกเกิดจากเซลล์แม่ที่อยู่ด้านล่าง และ embryo จะมีการเจริญเติบโตแบบ **determinate development** คือ ถ้าเซลล์ลูกที่เกิดจากการแบ่งตัวแยกจากกัน แต่ละเซลล์จะเจริญเป็นส่วนหนึ่งของ embryo เท่านั้น ไม่ได้เป็น embryo แบบสมบูรณ์

56

**รูปแบบการเจริญของ embryo ในกลุ่ม
Protostomes and Deuterostomes (ต่อ)**

- ใน **Deuterostomes** จะมี **radial cleavage** โดยที่ระนาบของการ cleavage จะเป็นแบบ **symmetry** และการแบ่งแต่ละครั้งจะให้เซลล์ลูกที่วางอยู่บนเซลล์แม่ embryo ของ **deuterostomes** จะมีการเจริญเติบโตแบบ **indeterminate development** โดยที่เซลล์ลูกแต่ละเซลล์สามารถเจริญเป็น embryo ได้แบบสมบูรณ์
- ใน **coelomates** จะมีช่องเปิดของทางเดินอาหาร 2 ช่องคือปาก (mouth) และทวารหนัก (anus) ใน **protostome embryo** ช่องเปิดช่องแรกที่เกิดขึ้นคือปาก ช่องที่สองคือทวารหนัก ส่วนใน **deuterostome embryo** ช่องเปิดช่องแรกที่เกิดขึ้นคือทวารหนัก ช่องที่สองคือปาก

57

รูปแบบการเจริญของ embryo กลุ่ม coelomate

**สัตว์กลุ่ม Coelomate สาย
Protostomes และ
nonsegmented**

Phylum Mollusca

Phylum Mollusca

- Snails, slugs, clams, mussels, squids, octopi
- bilateral symmetry
- coelomates
- protostomes
- nonsegmented

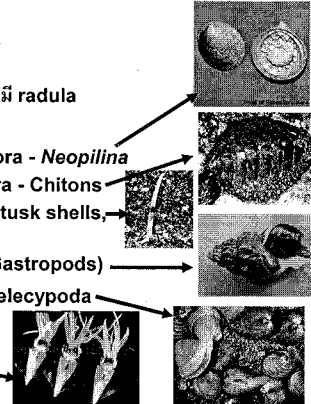
ลักษณะของไฟลัม

- มี bilateral symmetry ลำตัวไม่แบ่งเป็นปล้อง
- มีส่วนหัวและเท้า (foot) มี mantle, gill, lung
- มี **radula** = อวัยวะในการกิน ช่วยขูดอาหาร
- มี complete digestive system
- มี open circulatory system
- มี well developed nervous system
- เป็น monoecious & dioecious
- มีโครงร่าง 2 แบบ
 - เป็น hydroskeleton (ของเหลว) ใช้เคลื่อนที่
 - เป็น exoskeleton ใช้สำหรับป้องกันตัว

61

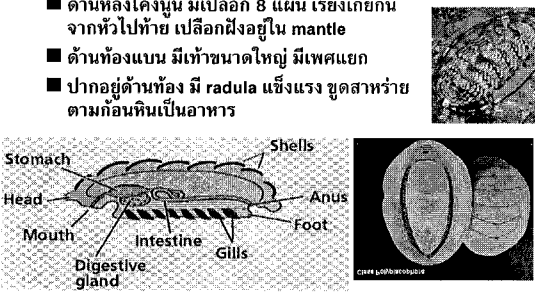
Classification

- 1. Class Caudofoveata มี radula
- 2. Class Solenogaster
- 3. Class Monoplacophora - *Neopilina*
- 4. Class Polyplacophora - Chitons
- 5. Class Scaphopoda (tusk shells, tooth shells)
- 6. Class Gastropoda (Gastropods)
- 7. Class Bivalvia หรือ Pelecypoda (Bivalves)
- 8. Class Cephalopoda



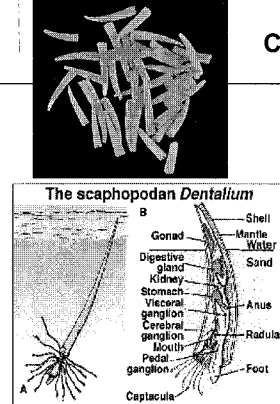
Class Polyplacophora

- ลินทะเล (chiton)
- ด้านหลังโค้งนูน มีเปลือก 8 แผ่น เรียงเกยกัน จากหัวไปท้าย เปลือกฝังอยู่ใน mantle
- ด้านท้องแบน มีเท้าขนาดใหญ่ มีเพศแยก
- ปากอยู่ด้านท้อง มี radula แข็งแรง ขูดสาหร่ายตามก้อนหินเป็นอาหาร



Class Scaphopoda

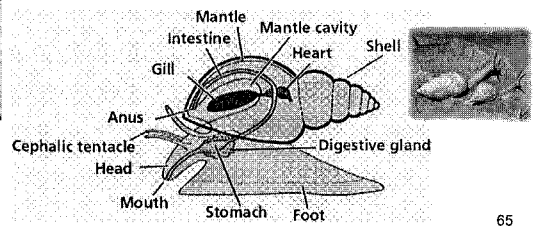
- หอยงาช้าง (tusk shell, tooth shell)
- เปลือกเป็นรูปร่างข้างเปิด หัวท้าย



64

Class Gastropoda (Snail, Slug, Limpet, Abalone)


- เป็น class ที่ใหญ่ที่สุดของ mollusk
- มี Radula สำหรับโลกวาดอาหารตามพื้นดิน
- มี **Torsion** (บิดตัว) ในระหว่างการเจริญของร่างกาย



65

Classification of Gastropods

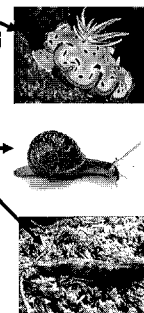
- 1. Subclass Prosobranchia: หอยทากทะเล
 - มีหมวด 1 คู่ ตาอยู่ที่โคนหมวด เปลือกมีฝาปิด (operculum) มี torsion มีเพศแยก ส่วนมากอยู่ในทะเล เช่น หอยฝาชี (limpet) หอยเป๋าฮื้อ (abalone) หอยสังข์ หอยขม หอยเนี่ย



66

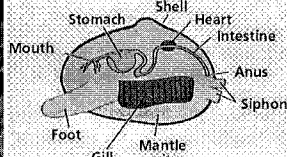
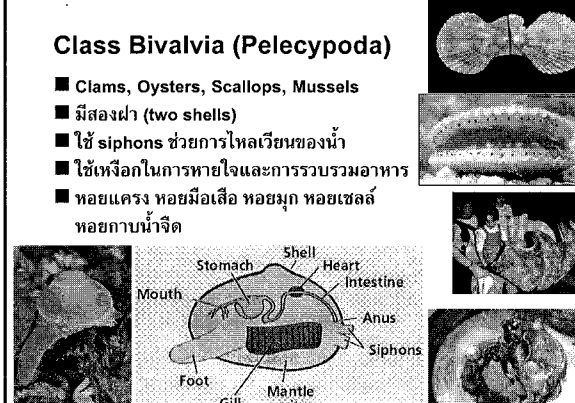
Classification of Gastropods (cont.)

- 2. Subclass Opisthobranchia: ทากทะเล
 - มีหนวด 2 คู่ ไม่มีเปลือกหรือเปลือกเล็กมาก มีเพชรรวม พบในทะเลและน้ำกร่อย
- 3. Subclass Pulmonata: หอยทากและทากที่อยู่บนบก
 - มีหนวด 1-2 คู่ ตาอยู่ที่ปลายหนวดคู่หลัง
 - ใช้ปอดในการแลกเปลี่ยนก๊าซ
 - พบทั้ง บนบก ในน้ำจืด น้ำกร่อย น้ำทะเล



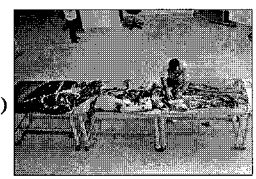
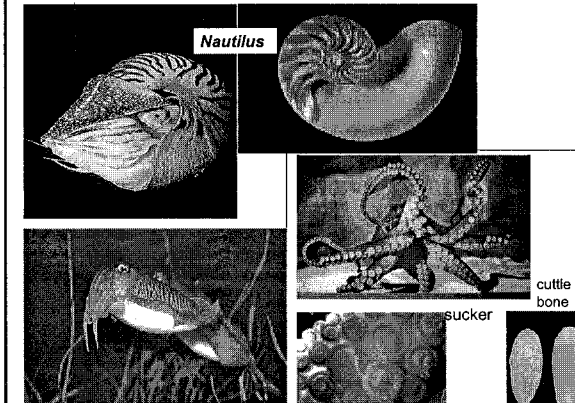
Class Bivalvia (Pelecypoda)

- Clams, Oysters, Scallops, Mussels
- มีสองฝา (two shells)
- ใช้ siphons ช่วยการไหลเวียนของน้ำ
- ใช้เหงือกในการหายใจและการรวบรวมอาหาร
- หอยแครง หอยมือเสือ หอยมุก หอยเชลล์ หอยกาบน้ำจืด

Class Cephalopoda

- หอยวงช้าง (nautilus: *Nautilus*)
- หมึกกล้วย (squid: *Loligo*)
- หมึกหอมและหมึกกระดอง (Cuttlefish: *Sepioteuthis* และ *Sepia*)
- หมึกยักษ์หรือหมึกสาย (octopus: *Octopus*)
- เป็นนักล่า (predators) ที่ว่ายน้ำเร็วมาก
- ใช้การพ่นน้ำออกมาคล้ายกับจรวด
- มีหัวใจ 2 ระบบ (Double heart system)
- มีตาที่พัฒนาดีมาก
- มี tentacles ที่มีการปรับตัวดี

ความแตกต่างของ Cephalopods

- หอยวงช้าง (nautilus: *Nautilus* sp.) มีเปลือกหุ้มภายนอก มีเหงือก 2 คู่ หนวดสั้น มีจำนวนมาก
- หมึกกล้วย (squid: *Loligo* sp.) รูปร่างทรงกระบอก มีหนวด 10 เส้น โครงร่างภายในเป็น pen มีครีบรูปสามเหลี่ยมอยู่ส่วนท้ายของลำตัว
- หมึกหอม (cuttlefish: *Sepioteuthis* sp.) ลำตัวรูปไข่ มีหนวด 10 เส้น โครงร่างภายในเป็น pen ครีบยาวตลอดด้านข้างลำตัวและเชื่อมกันตอนท้าย

71

ความแตกต่างของ Cephalopods (cont.)

- หมึกกระดอง (cuttlefish: *Sepia* sp.) ลำตัวรูปไข่ มีหนวด 10 เส้น โครงร่างภายในเป็น cuttle bone (หินทะเล) ซึ่งเป็นแผ่นหินปูนรูปกระสวย ครีบยาวตลอดด้านข้างลำตัวแต่ไม่เชื่อมกันตอนท้าย จึงเป็นรูปตัวยึกลับอยู่ตอนท้ายตัว ส่วนท้ายของลำตัวมีหนามแหลมที่เป็นส่วนปลายของลิ้นทะเลที่ยื่นออกมา
- หมึกยักษ์หรือหมึกสาย (octopus: *Octopus* sp.) ลำตัวเป็นถุง มีหนวด 8 เส้น ไม่มีโครงร่างภายในเป็น pen ไม่มีครีบ

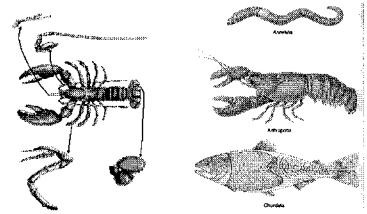
72

สัตว์กลุ่ม Coelomate สาย Protostomes และ segmented

- Phylum Annelida
- Phylum Arthropoda

การเป็นปล้อง (Segmentation, Metamerism)

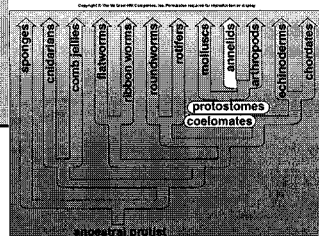
- ลักษณะลำตัวที่เป็นปล้อง ๆ ตามแนวแกนยาวของร่างกาย
- แต่ละปล้อง เรียกว่า metamere (somite)
- พบใน Annelida, Arthropoda และ Chordata




74

Phylum Annelida

- Segmented worms (including earthworms & leeches)
- Organized tissues, bilateral symmetry, coelomates, protostomes, segmented body



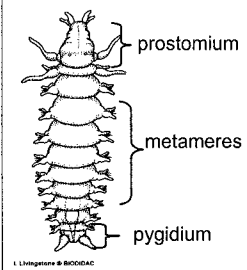


ปลิง (leech)

75


ลักษณะของไฟลัม

- มี bilateral symmetry
- มี metamerism
- มี closed circulatory system
- หายใจ: parapodia, gill, skin
- มี complete digestive system
- ขับถ่าย: nephridia
- มีโครงร่างเป็น hydroskeleton
- เป็น monoecious หรือ dioecious
- พบใน marine, freshwater, and terrestrial (soils)




76


ตัวอย่างของสัตว์ในไฟลัม Annelida




แม่เพรียง



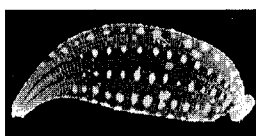
หนอนตอกไม้



setae



ไส้เดือนดิน




ปลิงน้ำจืด (Leech) ทากดูดเลือด (ทากบก)

77

Classification


- 1. Class Polychaeta – หนอนตอกไม้
- มี parapodia, มี setae, ไม่มี clitellum
- แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่
 - 1.1 Sedentary Polychaeta - อยู่ในรู ส่วนหัวไม่เจริญ ไม่มีตา ไม่มีเขี้ยว (jaw) มี tentacle ช่วยกรองอาหาร parapodia เล็กมาก มี setae น้อย ได้แก่ หนอนท่อ (tube worm): หนอนฉัตร
 - 1.2 Errant Polychaeta - ว่ายน้ำอิสระหรืออยู่ตามพื้นทราย มีเขี้ยว มี parapodia เป็นแผ่นแบนใหญ่ setae ขาวและมีมาก: แม่เพรียง (Nereis sp.), ตัวสังกรานต์




78

Classification (cont.)

- 2. Class Oligochaeta
 - earthworm
 - ไม่มี parapodia
 - มี setae 4 คู่ในแต่ละปล้อง ไม่พบในปล้องแรกและปล้องบริเวณ clitellum
 - มี clitellum ในตัวเต็มวัย อยู่ด้านหน้า 2-5 ปล้อง
 - ส่วนหน้าสุดเรียก acorn หรือ prostomium ไม่มีตา ไม่มีหนวด และไม่มี setae



Megascolides australis
up to 7.5 m!

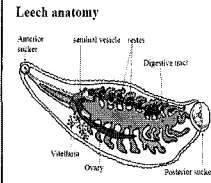


Cocoon

79

Classification (cont.)

- 3. Class Hirudinea
 - ปลิงน้ำจืด (Leech (*Hirudo* sp.))
 - มีปล้องคงที่ 34 ปล้อง แต่ละปล้องมีปล้องย่อย 2-5 วง ปล้องหน้าสุด 5 ปล้องเชื่อมรวมกัน เป็น oral sucker มีปากอยู่ตรงกลาง มี caudal sucker ขนาดใหญ่กว่าอยู่ด้านหลังจาก 2 ปล้องสุดท้าย
 - ไม่มี setae
 - มี clitellum เฉพาะฤดูผสมพันธุ์ ปล้องที่ 9-11



Leech anatomy

Anterior sucker, Setaless vesicle, Oesophagus, Digestive tract, Vitelline, Ovary, Posterior sucker

80

เปรียบเทียบ 3 classes

Class	Parapodia	Setae	Clitellum
Polychaeta	+	+	-
Oligochaeta	-	+	+
Hirudinae	-	•	-/+

81

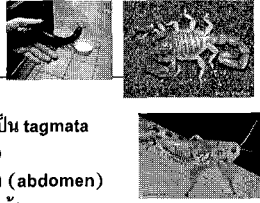
Phylum Arthropoda

- Subphylum Trilobita
- Subphylum Chelicerata
- Subphylum Crustacea
- Subphylum Uniramia

Phylum Arthropoda

ลักษณะของไฟลัม

- มี bilateral symmetry
- ลำตัวที่เป็นปล้องจะแบ่งออกเป็น tagmata
 - ส่วนหัวและลำตัว (trunk)
 - หัวอก (thorax) และท้อง (abdomen)
 - ส่วน cephalothorax และท้อง
- มีรยางค์เป็นข้อหลายข้อ (jointed appendages)
- มี open circulatory system, complete digestive system
- หายใจ: gill, book lung, tracheal system
- อวัยวะขับถ่าย: coxa gland, antenna gland, maxillary gland, malpighian tubule
- ส่วนมากเป็น dioecious มี monoecious น้อยมาก
- มี metamorphosis – molting



83

Phylum Arthropoda

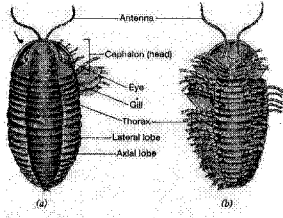
แบ่งเป็น 4 Subphylums

- Subphylum Trilobita – Trilobite- extinct
- Subphylum Chelicerata
 - แมงดาทะเล (Horseshoe crab หรือ King crab)
 - แมงมุม (spiders) เห็บ (ticks) ไร (mites) แมงป่อง (scorpions) และ แมงมุมทะเล (sea spiders)
- Subphylum Crustacea
 - ไรน้ำนางฟ้า ไรน้ำจืด เพรียงคอห่าน เพรียงหิน ปู กุ้ง
- Subphylum Uniramia
 - ตะขาบ (centipedes) กิ้งกือ (millipedes) แมลง (insects)

84

Subphylum Trilobita

- Trilobite
- สูญพันธุ์
- ลำตัวรูปไข่ ผิวแข็ง ปกคลุมด้วย cuticle
- ด้านหลังมีร่องตามยาว 2 ร่อง แบ่งลำตัวเป็น 3 ส่วนตามแนวยาว (เป็นที่มาของชื่อ)
- ร่างกายแบ่งเป็น 3 ส่วน
 - หัว ออก และ pygidium
 - มีขาเดินปล้องละ 1 คู่



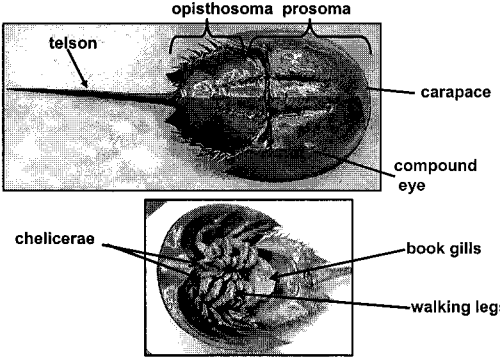
85

Subphylum Chelicerata: The jawless arthropods

- แมงดาทะเล แมงมุม เห็บ ไร แมงป่อง และ แมงมุมทะเล
- มีรยางค์ 6 คู่ ได้แก่
 - chelicerae 1 คู่, pedipalps 1 คู่
 - ขาเดิน (walking legs) 4 คู่ (8 ขา)
- แบ่งออกเป็น 3 classes
 - Class Merostomata: แมงดาทะเล
 - Class Pycnogonida: แมงมุมทะเล
 - Class Arachnida: แมงมุม แมงป่อง

86

Subphylum Chelicerata: Class Merostomata

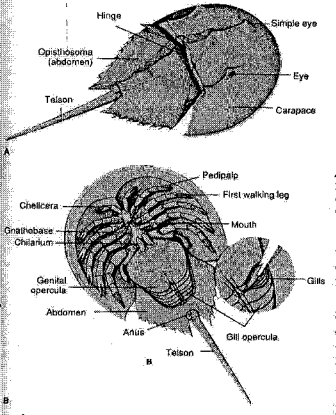


87

Classification

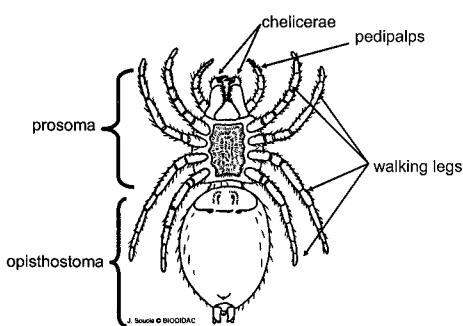
1. Class Merostomata - แมงดาทะเล

- *Limulus*, *Carcinoscorpius* และ *Tachypleus*
- แมงดาหางเหลี่ยม (*Tachypleus gigas*)
- แมงดาท้ายหรือเพรา (เห-รา) หรือหางกลม (*Carcinoscorpius rotundicauda*)



88

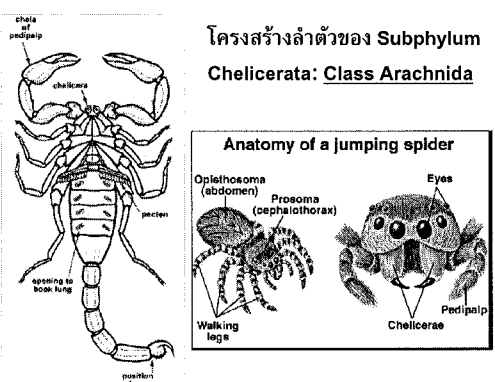
โครงสร้างลำตัวของ Subphylum Chelicerata: Class Arachnida



89

โครงสร้างลำตัวของ Subphylum Chelicerata: Class Arachnida

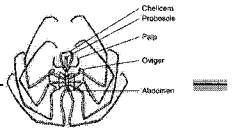
Anatomy of a jumping spider



90



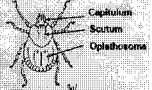
■ **2. Class Pycnogonida** →

- Sea spider, ขาเดิน 8 ขา




■ **3. Class Arachnida** - 8 ขา


- แมงมุม แมงป่อง แมงป่องแฉก
- เห็บ ไร แมงไทย่ง
- Cephalothorax และ abdomen
- ไม่มีหนวด มีเล็บและเขี้ยว
- แบ่งเป็นหลาย Orders

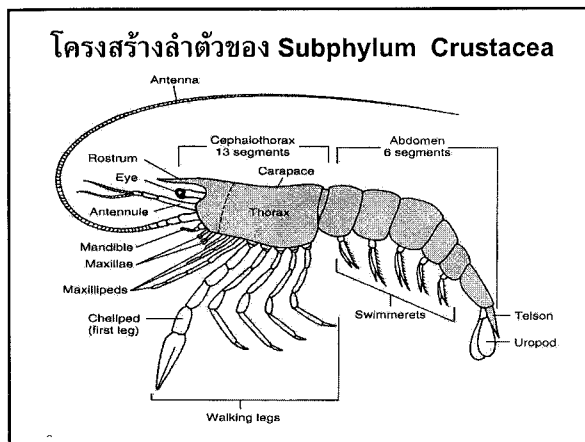
Subphylum Crustacea:
ลักษณะทั่วไป



- หัวมี antennae 2 คู่, ปากมีรยางค์ 3 คู่ช่วยจับอาหาร คือ mandible 1 คู่, maxilla 2 คู่
- ลำตัวแบ่งเป็น 16-20 ปล้อง
- แต่ละปล้องมีรยางค์ 1 คู่ เป็น biramous
- หัว 5 ปล้อง ออก 8 ปล้อง (รวมกันเป็น cephalothorax) และท้อง (abdomen) 6 ปล้อง
- หน้า - rostrum,
- หาง - telson = ปล้องสุดท้ายของท้องร่วมกับ uropods
- dioecious, naupliar larva

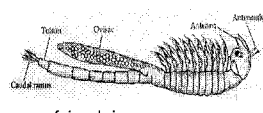



92



Classification

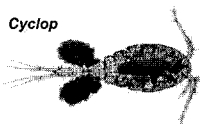
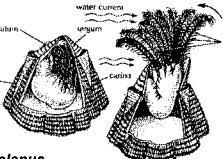
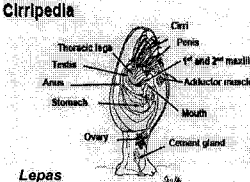
- 1. Class Branchiopoda**
 - 1.1 Order Anostraca - fairy shrimp
 - *Streptocephalus sirindhornae* Sanoamuang - ไรน้ำนางฟ้าสิรินธร
 - 1.2 Order Cladocera - ไรน้ำจืด - *Daphnia*

94

2. Class Maxillopoda

- 2.1 Subclass Copepoda
 - ไรน้ำจืดตาเดียว - *Cyclop*
- 2.2 Subclass Cirripedia - เพรียง - barnacle
 - *Lepas* - เพรียงคอห่าน
 - *Balanus* - เพรียงหิน

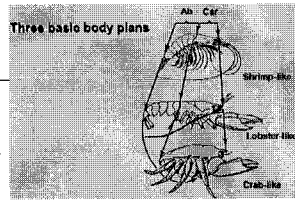






95

3. Class Malacostraca

- 3.1 Order Decapoda - ปูและกุ้งที่แท้จริง
- กลุ่มที่ใหญ่ที่สุดของ Class Malacostraca
- กุ้งก้ามกราม (crayfish) กุ้งล็อบสเตอร์
- maxillipeds 3 คู่และขาเดิน 5 คู่ ขาเดินคู่แรกเปลี่ยนไปเป็นก้ามหนีบ
- ปูต่างจากกุ้งในส่วนของ cephalothorax ที่กว้างกว่า และมี abdomen เล็ก

Three basic body plans

96

Subphylum Uniramia: The Terrestrial Mandibulates

- Myriapods: ร่างกายแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ หัวและลำตัว
 - Class 1 Chilopoda (ตะขาบ, centipedes)
 - Class 2 Diplopoda (กิ้งกือ, millipedes)
 - Class 3 Pauropoda (กิ้งกือดิน)
 - Class 4 Symphyla (ตะขาบฝอย)
- Class Insecta (แมลง) – ไม่จัดเป็น Myriapods
 - ร่างกายแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ หัว ออกและท้อง

97

Class 1 Chilopoda (ตะขาบ, Centipedes)

- Segmented body
- 1 pair of legs/1 segment
- poison claw
- spiracle, trachea
- *Scutigera, Scolopendra*

98

Class 2 Diplopoda (กิ้งกือ, Millipedes)

- หัว: ขนาด 1 คู่ ปล้องที่ 3 มี mandible
- อก: 4 ปล้อง แต่ละปล้องมีขา 1 คู่
- ท้อง: ปล้องเกิดจากการรวมกันของ ปล้อง 2 ปล้อง แต่ละปล้องจึงมีขา 2 คู่
- มี spiracle ที่โคนขา มีต่อมสร้างสารพิษปล้องละ 1 คู่
- ช่องสืบพันธุ์อยู่ที่โคนขาคู่ที่ 2 (ปล้องที่ 3 ของลำตัว)
- ใช้ malpighian tubules กำจัดของเสีย
- กระสุนพระอินทร์ (pill millipede), กิ้งกือกระบอก

99

Class Insecta หรือ Hexapoda (แมลง)

- ลำตัวแบ่งเป็น 3 ส่วน: หัว ออก และท้อง
- ออกแบ่งเป็น 3 ปล้อง: prothorax, mesothorax และ metathorax
- ท้อง 11 ปล้อง ส่วนปล้องสุดท้ายเล็กและมีติ่งยาว 1 คู่ เรียกว่า cercus ปล้องที่ 8 และ 9 มักมี spiracle
- ขา 3 คู่ (6 ขา) ปีก 2 คู่ antenna 1 คู่
- mandible 1 คู่ maxilla 2 คู่
- ตา: ตารวม (compound eye) และตาเดี่ยว (ocelli)
- หายใจ: trachea, malpighian tubule
- dioecious, มี metamorphosis
- Entomology: the study of insects

100

โครงสร้างลำตัวของ Subphylum Uniramia: Class Insecta

Labels include: antennae, compound eye, vertex, ocelli, frons, gena, clypeus, labrum, mandible, maxilla, labium, tarsi, tarsus, arolium, claw, tibia, femur, trochanter, coxa, forewing, hind wing, cercus, ovipositor, tibia, femur, trochanter, coxa, spiracles, tympanum, labrum, maxilla, mandible, labium, vertex, ocelli, frons, gena, clypeus, compound eye, antennae, forewing, hind wing, cercus, ovipositor, tibia, femur, trochanter, coxa, spiracles, tympanum, labrum, maxilla, mandible, labium, vertex, ocelli, frons, gena, clypeus, compound eye, antennae.

ปากของแมลง

1. ปากดูด (sucking) - ผีเสื้อ
2. ปากแทงดูดหรือเจาะดูด (piercing and sucking) - ปากขูด
3. ปากซับดูดและเลีย (sponging and lapping) - ปากแมลงวัน
4. ปากเคี้ยวหรือปากกัด (chewing or biting) - ปากตั๊กแตน

102

วัฏจักรชีวิตของแมลง (Life cycle of insects)

- 1. Complete metamorphosis
Egg → Larva → Pupa → Adult
- 2. Incomplete metamorphosis
Egg → Nymph → Adult
- 3. Direct development

Holometabolous (complete) metamorphosis

103

Classification

- 5 major Orders
- Order Coleoptera -
 - The Beetles 500,000 species.
- Order Lepidoptera -
 - Butterflies & Moths
 - 140,000 species

104

Classification

- Order Hymenoptera -
 - Ants & Bees 90,000 species.
- Order Diptera -
 - Flies and Mosquitoes
 - 80,000 species.
- Order Orthoptera - 30,000
 - Grasshoppers & Roaches

105

สัตว์กลุ่ม Coelomate สาย Deuterostomes บาง segmented และ segmented

Phylum Echinodermata

Phylum Echinodermata (starfish, sand dollars, etc.) ลักษณะของไฟลัม

- No metamerism, spiny skin
- Radial pentamerous symmetry
- Bilateral larva → radial adult
- Tube feet (podia), Ambulacral groove
- No urinary system
- Dioecious, regeneration, autotomy
- Pedicellaria for cleaning shell
- Skin gills for respiration
- Complete digestive system
- Endoskeleton, water vascular system

107

Classification

1. Subphylum Pelmatozoa

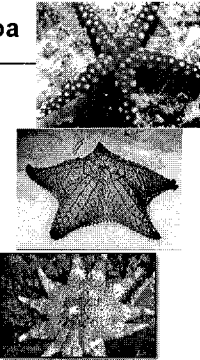
- Class Crinoidea
 - ปากหงายขึ้น
 - พลับพลึงทะเล
 - Feather star
 - No spines
 - 5 arms

108

2. Subphylum Eleutherozoa

2.1 Class Asteroidea

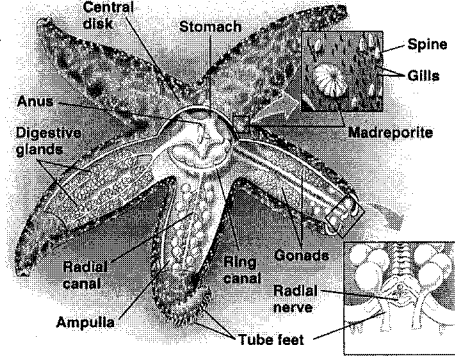
- Sea star
- Cushion star
- 5 แขน แยกไม่ชัด
- tube feet มี sucker
- ambulacral groove เปิด



Although ancestrally echinoderms were pentacoelate, that doesn't mean everyone has five arms. This species has 11!

109

โครงสร้างของดาวทะเล

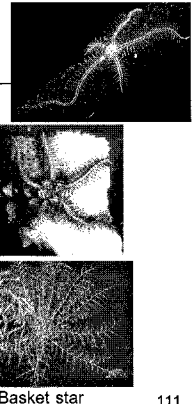


110

2.2 Class Ophiuroidea

- brittle star (ดาวเปราะ)
- 5 แขนแยกชัด
- tube feet ไม่มี sucker
- ambulacral groove ปิด

Brittle star



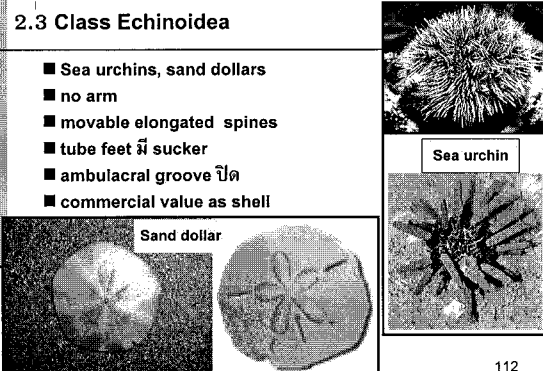
Mouth
Buccal slit

Basket star

111

2.3 Class Echinoidea

- Sea urchins, sand dollars
- no arm
- movable elongated spines
- tube feet มี sucker
- ambulacral groove ปิด
- commercial value as shell

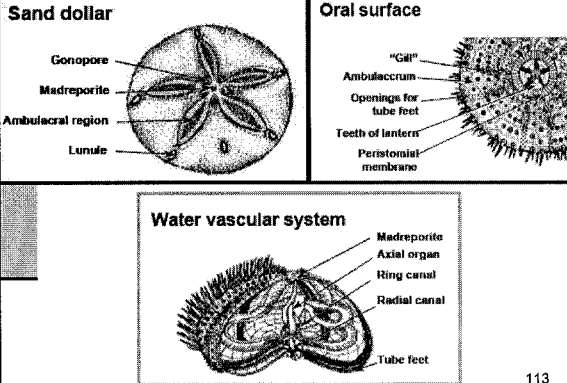


Sea urchin

Sand dollar

112

Sand dollar



Gonopore
Madreporite
Ambulacral region
Lunule

Oral surface

"Gill"
Ambulacrum
Openings for tube feet
Teeth of lantern
Peristomial membrane

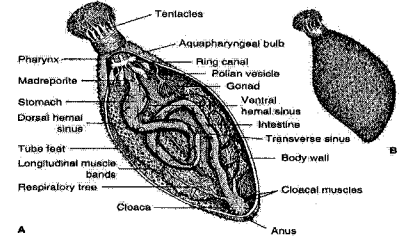
Water vascular system

Madreporite
Axial organ
Ring canal
Radial canal
Tube feet

113

2.4 Class Holothuroidea

- Sea cucumbers
- no arm, no spine
- tube feet มี sucker
- ambulacral groove ปิด



114

2.5 Class Concentricycloidea

- Sea daisies
- Marine animal, live in deep water
- Small, disc shaped
- No arm
- Tube feet are located around the disc margin
- Water vascular system consists of two concentric ring canals

PHOTO BY NAMPI - JAMES

115

สัตว์กลุ่ม Coelomate สาย Deuterostomes และ segmented

■ Phylum Chordata

ลักษณะของไฟลัม Phylum Chordata

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

Characteristics of chordates

- Notochord
- Dorsal tubular nerve cord
- Gill slit
- Postanal tail
- Bilateral symmetry
- Segmented muscle

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

Each of these is a Class in the Phylum Chordata

Classification

- Chordates แบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ได้แก่
- Group I. Protochordata (Acrania)
 - Subphylum 1 Urochordata - เพรียงหัวหอม (tunicate)
 - Subphylum 2 Cephalochordata - Amphioxus (lancelet)
- Group II. Craniata
 - Subphylum Vertebrata
 - Superclass 1 Agnatha (Cyclostomata)
 - Superclass 2 Gnathostomata

119

Group I. Protochordata (Acrania)

- Subphylum 1 Urochordata - เพรียงหัวหอม (tunicate)
 - larva มีโนโตคอร์คอยู่ที่หาง
 - ตัวเต็มวัย โนโตคอร์คและหางหายไป

Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Group I. Protochordata (Acrania)

- Subphylum 2 Cephalochordata - Amphioxus (lancelet)

121

Group II. Craniata

- Subphylum Vertebrata
 - Superclass 1 Agnatha (Cyclostomata): hagfish and lamprey
 - ไม่มีขากรรไกร, มี notochord ตลอดชีวิต
 - No pair fins
 - Skeleton - cartilage
 - Superclass 2 Gnathostomata:
 - มีขากรรไกร

122

Subphylum Vertebrata

Superclass 2 Gnathostomata

- Class 1 Chondrichthyes: ปลากระดูกอ่อน
- Class 2 Osteichthyes: ปลากระดูกแข็ง
- Class 3 Amphibia: สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก
- Class 4 Reptilia: สัตว์เลื้อยคลาน
- Class 5 Aves: นก
- Class 6 Mammalia: สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

123

Subphylum Vertebrata

Class 1 Chondrichthyes

- มีเกล็ดแบบ placoid
- Cartilage skeleton
- Ventral mouth
- หัวใจมี 2 ห้อง มี aortic arches 7 คู่
- Separate & expose gill slits
- Gill slits & spiracles for respiration
- Shark, Ray, Skate, Saw fish, Ratfish

124

Subphylum Vertebrata

Class 2 Osteichthyes

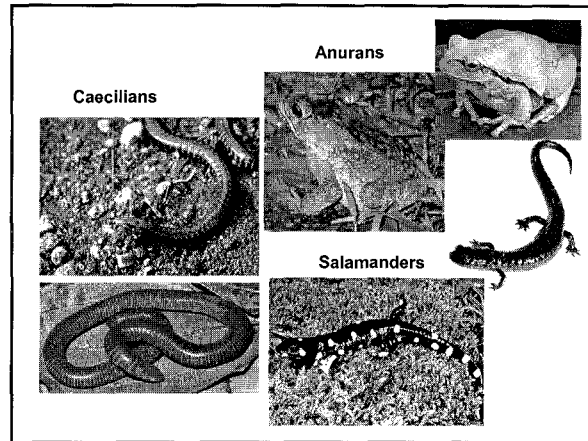
- โครงร่างเป็นกระดูกแข็ง
- Scales- 3 types: ganoid, cycloid and ctenoid
- หัวใจมี 2 ห้อง มี aortic arch 4 คู่
- Fins- 5 types: pectoral, caudal, pelvic, anal and dorsal fin

126

Subphylum Vertebrata
Class 3 Amphibia (Amphibians)

- ผิวหนังชุ่มชื้นและมีต่อมเมือก ไม่มีเกล็ด
- หัวใจมี 3 ห้อง มี cranial nerves 10 คู่
- มี metamorphosis, เป็น ectothermic
- มี 3 Orders
 - Order 1 Gymnophiona (Apoda) - Caecilians (งูดิน)
 - Order 2 Caudata (Urodela) - Salamanders
 - Order 3 Anura (Salientia) - Anurans
 - กบ (*Rana sp.*) คางคก (*Bufo sp.*)

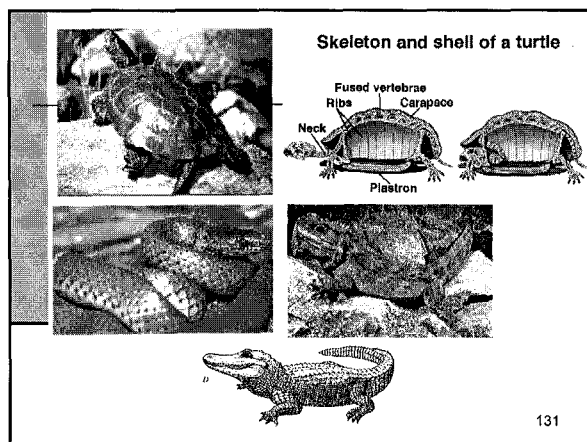
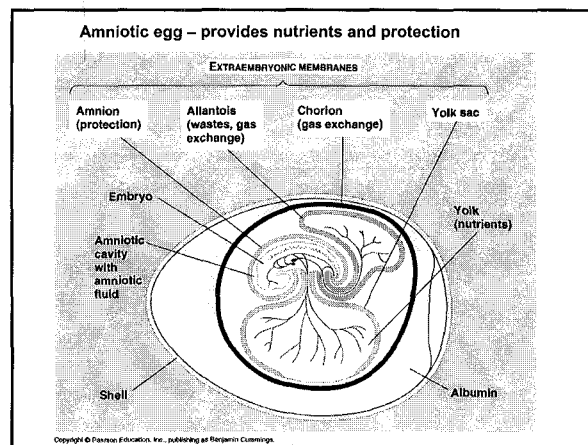
127



Subphylum Vertebrata
Class 4 Reptilia (Reptiles)

- มีเกล็ด, Cranial nerves 12 คู่
- มี Extraembryonic membrane
 - Amnion, chorion, allantoins, yolk sac
- Ectothermic, มี 4 Orders
 - Order 1 Testudines (Chelonia) - เต่า ตะพาบ กระ
 - Order 2 Squamata - จิ้งจก ตุ๊กแก จิ้งเหลน งู
 - Order 3 Sphenodonta (Rhynchocephalia) - เหลื้อ 1 ชนิด -Tuatara (*Sphenodon*) - นิวซีแลนด์
 - Order 4 Crocodilia - จระเข้

129



Subphylum Vertebrata
Class 5 นก Aves (birds)

- สัตว์ปีก เช่น นกต่าง ๆ เป็นสัตว์เลือดอุ่น
- มีขนที่มีก้าน (feather)
- ขาหน้าปรับเปลี่ยนไปเป็นปีกสำหรับบิน
- กระดูกเบาและกลวง
- ปากเป็นจะงอย (beak) และไม่มีฟัน
- หัวใจ 4 ห้อง มี aortic arch ซ้ำขวา
- ประสาทสมอง 12 คู่
- มี internal fertilization ออกลูกเป็นไข่
- ไข่มีเปลือกแข็งหุ้ม มีไข่แดงมาก
- ไม่มีกระเพาะปัสสาวะ

132

นกที่มีชีวิตอยู่ในปัจจุบัน

- **Ratite หรือ flightless birds (นกที่บินไม่ได้)**
 - นกกระจอกเทศ (ostriches, rheas)
 - นกแคสโซวารี, นกอีมู และนกกีวี
- **Carinate birds (นกที่มีสันกระดูกอก)**
 - 23 Orders



133

Class Mammalia
สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม (mammals)

- มีต่อมน้ำนม (mammary glands) มีขนหรือผม (hair)
- หูส่วนกลางมีกระดูก 3 ชิ้น
- เป็นสัตว์เลือดอุ่น
- มี occipital condyles 2 คู่ที่กะโหลกศีรษะ
- มีฟัน 2 ชุด (diphyodont teeth)
- หัวใจ 4 ห้อง มี aortic arch ข้างซ้าย
- เม็ดเลือดแดงเมื่อโตเต็มที่ไม่มีนิวเคลียส
- ประสาทสมอง 12 คู่
- มี internal fertilization, embryo เจริญในมดลูก

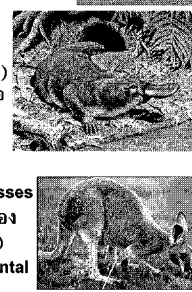
134

Subclass Prototheria

- Monotreme ซึ่งออกลูกเป็นไข่ ไม่มีรก
- Order 1 Monotremata
 - ตุ่นปากเป็ด (duck-billed platypus)
 - ตัวกินมดหนาม (spiny anteater หรือ echidna)

Subclass Theria


- พวกที่ออกลูกเป็นตัว แบ่งเป็น 2 Infraclasses
 - Infraclass 1 Metatheria - มีถุงหน้าท้อง
 - Order Marsupialia - จิงโจ้ (kangaroo)
 - Infraclass 2 Eutheria - มีรก (placental mammals) แบ่งเป็นหลาย Orders



135


Infraclass 2 Eutheria
ตัวอย่าง Order

- Order 1 Primates
 - ลิงลมหรือนางอาย (lemur หรือ loris)
 - ลิง (monkey)
 - ชะนี (gibbon)
 - แอปส์ (apes) และมนุษย์ (human)
- Order 2 Proboscidae
 - มิงวง, ฟัน incisor ซีนยาวเป็นงา
 - ช้างเอเชียหรือช้างอินเดีย (*Elephas maximus*)
 - ช้างแอฟริกา (*Loxodonta africana*)

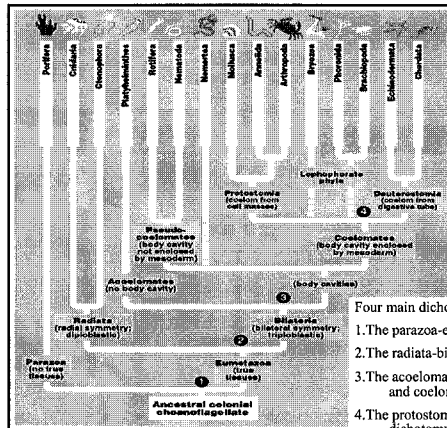


136

- Order 3 Lagomorpha
 - ฟันตัดซี่หน้า (incisor) 1 คู่ที่ยาว
 - กระต่าย (rabbit) กระต่ายป่า (hare)
- Order 4 Rodentia
 - ฟันตัดซี่หน้า 2 คู่ ที่คมมาก ไม่มีเขี้ยว
 - สัตว์แทะหนู (rat) กระรอก (squirrel)
- Order 5 Perissodactyla
 - สัตว์กีบคี่ มีฟันเคี้ยว นิ้วเท้าเป็นจำนวนคี่
 - ม้า (horse) ม้าลาย (zebra) สมเสร็จ (tapir) แรด
- Order 6 Artiodactyla
 - สัตว์กีบคู่ มีนิ้วเท้า 2 นิ้ว
 - อูฐ (camel) กวาง (deer) แพะ (sheep) แกะ (goat) ชีราฟ (giraffe) หมู (swine)



137



A traditional view of animal diversity based on body-plan grades (Campbell and Reece, 2002)

Four main dichotomies

1. The parazoa-cumetazoa dichotomy
2. The radiata-bilateria dichotomy
3. The acoelomate, pseudocoelomate, and coelomate grades
4. The protostome-deuterostome dichotomy among coelomates

Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

**ความหลากหลายของสัตว์:
phylogenetic tree**

**แบบใหม่ (new phylogenetic tree)
ใช้ molecular genetics เป็น
หลักในการจำแนก**

**New Phylogenetic Tree:
Molecular Genetics**

- Phylogenetic tree แบบใหม่ที่ใช้ molecular genetics ไม่สอดคล้องกับแบบดั้งเดิมที่ใช้ body plans
- สิ่งๆที่เหมือนกันได้แก่
 - สับสนุนแขนงของ Parazoa และ Radiata dichotomies
 - สับสนุน Monophyly of Deuterostomes

140

**New Phylogenetic Tree:
Molecular Genetics**

- สิ่งที่แตกต่างกันได้แก่
 - Two Protostome clades
 - Lophotrochozoa – annelids and mollusks
 - ตั้งชื่อตาม crown of cilia บนตัว larva (lophophore)
 - Ecdysozoa – arthropods, nematodes
 - ตั้งชื่อตามการที่สัตว์ในกลุ่มนี้สามารถลอกคราบ (ecdysis) ได้
 - Platyhelminthes – คิดว่ามี coelom และหายไป ในภายหลัง

141

Animal phylogeny based on sequencing of SSU-rRNA
(Campbell and Reece, 2002)

Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Comparing the molecular-based and grade-based trees of animal phylogeny

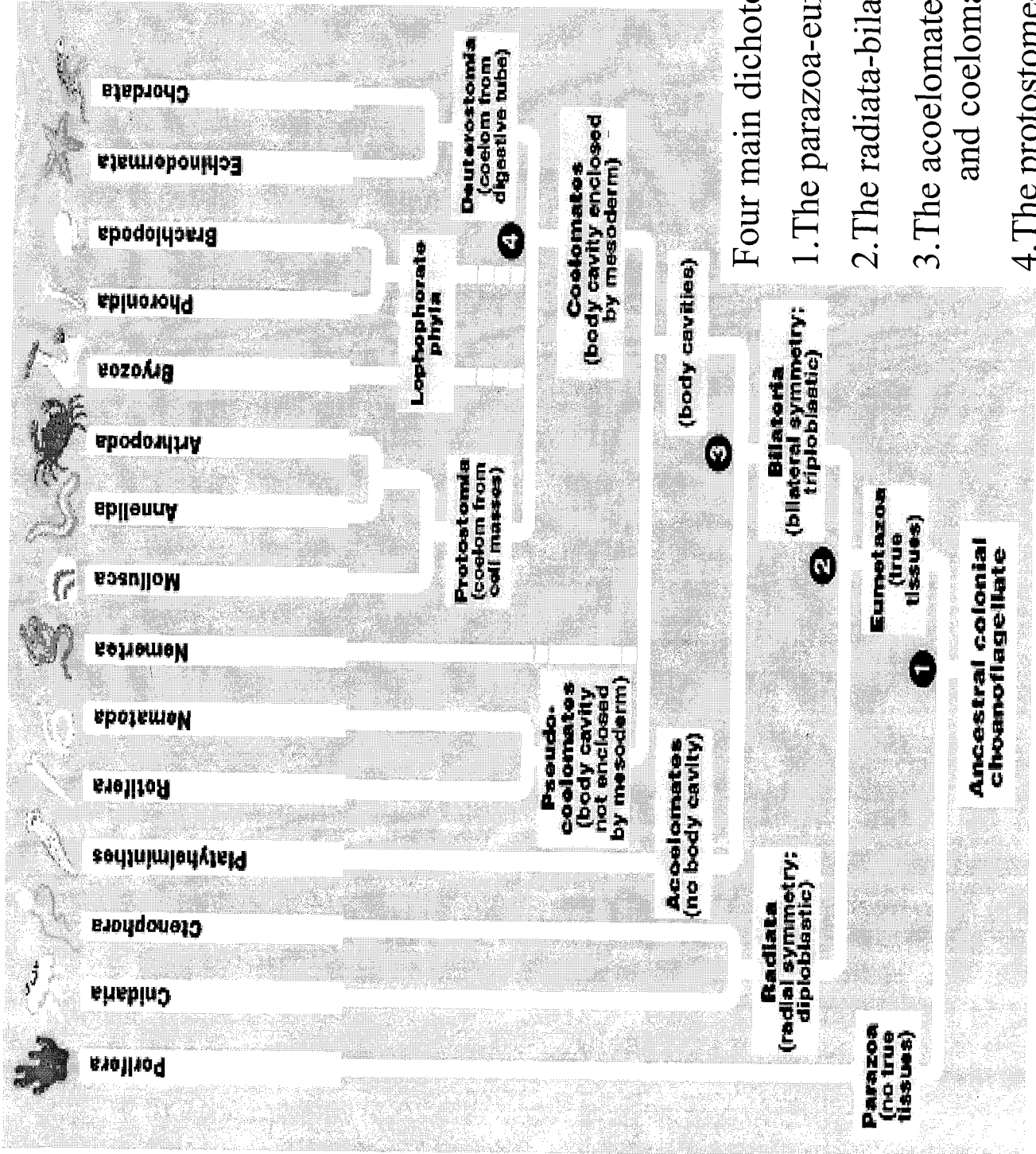
(a) Tree based on molecular comparisons

Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

(b) Tree based on body-plan grades

Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

A traditional view of animal diversity based on body-plan grades (Campbell and Reece, 2002)



Four main dichotomies

1. The parazoa-eumetazoa dichotomy
2. The radiata-bilateria dichotomy
3. The acoelomate, pseudo-coelomate, and coelomate grades
4. The protostome-deuterostome dichotomy among coelomates

