

Chương 8. Ngành chân khớp - Arthropoda

- Có số lượng loài đông nhất trong giới động vật, khoảng 1,5 triệu loài (80%)
- Thành công nhất về mặt sinh học
- Đặc điểm xác định:
 - Cơ thể và phần phụ phân đốt
 - Có bộ xương ngoài
 - Nhóm ở cạn hô hấp bằng ống khí và bài tiết nhờ ống malpighi

Giới động vật

Ngành chân khớp

Có mang

crabs, crayfish,
pillbugs, waterfleas,
copepods

Ba thùy

extinct

Có ống khí

Có kìm

Class
Xiphosura

horseshoe crabs

Class
Chilopoda

centipede

Class
Diplopoda

millipede

Class
Insecta

Orthoptera

grasshoppers

Diptera

flies
& mosquitoes

Hymenoptera

bees,
wasps, ants

Lepidoptera

butterflies &
moths

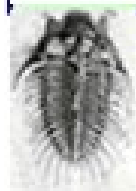
Coleoptera

beetles

*not all insect
orders shown

Class
Arachnida

spiders,
scorpions,
ticks



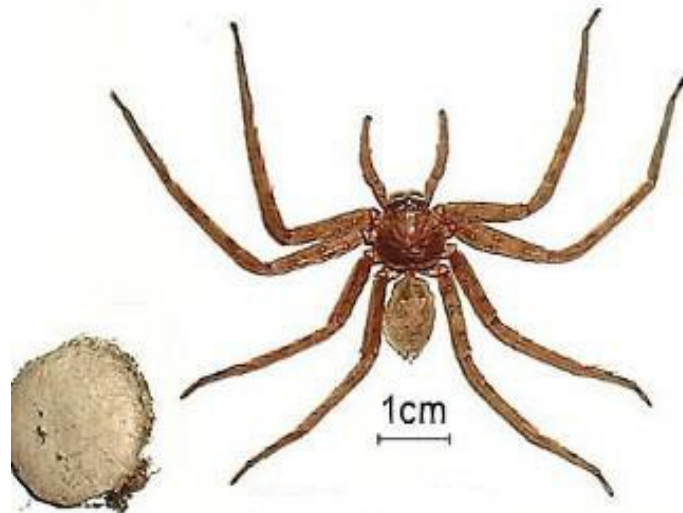
I. Đặc điểm cấu tạo chung

1. Hình dạng, cấu tạo ngoài

- Cơ thể phân đốt đồng hình (rết, cuốn chiếu, sâu bướm); phân đốt dị hình, hình thành các phần cơ thể: Đầu, ngực, bụng (ong, nhện, gián..)
- Có bộ xương ngoài = lớp cuticun (tầng sáp/tầng cứng/tầng kitin). Có vai trò bảo vệ, chống mất nước, chỗ bám cho hệ cơ, nhưng hạn chế sinh trưởng cần lột xác ở mỗi giai đoạn phát triển. Lột xác được điều tiết bởi cơ chế thần kinh-thể dịch
- Mỗi đốt có 1 đôi phần phụ phân đốt, dạng điển hình thực hiện chức năng vận động, dạng biến đổi: phần phụ miệng, phần phụ sinh dục...

2. Hệ cơ và cơ quan vận chuyển

- Cơ vận khả năng vận động cao, phân hóa hình thành các bó cơ riêng biệt
- Phần phụ vận chuyển phân đốt khớp động với nhau, hoạt động linh hoạt. Phần phụ 1 nhánh; 2 nhánh →
- Cánh là cơ quan vận động của côn trùng



3. Thần kinh và giác quan →

- Hệ thần kinh dạng hạch phân đốt:
 - Chân khớp bậc thấp tương tự như giun đốt gồm: hạch não, vòng thần kinh hầu, chuỗi hạch bụng.
 - Chân khớp bậc cao: hạch não biến đổi hình thành não: não trước, não giữa, não sau là các trung khu điều khiển các h/đ sống, chuỗi hạch bụng có xu hướng tập trung để hình thành khối hạch lớn
- Cơ quan cảm giác của chân khớp có nhiều loại: mắt kép, mắt đơn, xúc giác, hóa học, thính giác... →

4. Xoang cơ thể: là xoang hỗn hợp do có sự pha trộn giữa xoang nguyên sinh và thứ sinh. Trong xoang chứa đầy máu – xoang huyết, trao đổi chất diễn ra trực tiếp không qua hệ thống mao mạch. Thể xoang thực sự chỉ còn xoang sinh dục

5. Cơ quan tiêu hóa:

- Có sự phân hóa cao các phần ruột, đa dạng cấu tạo miệng và các phần phụ miệng thích hợp thu nhận các loại thức ăn khác nhau →
- Phát triển các tuyến tiêu hóa: Tuyến nước bọt, tuyến gan tụy

6. Hệ hô hấp →

- Chân khớp ở nước c/q hô hấp là mang (nhánh ở gốc phần phụ ở giáp xác); mang sách (tấm xếp chồng lên nhau có ở Sam)
- Chân khớp ở cạn: c/q hô hấp là phổi sách (là những tấm mỏng xếp chồng lên nhau); c/q hô hấp là ống khí phân nhánh nhiều, thông ra ngoài qua lỗ thở có van đóng mở

7. Hệ tuần hoàn→

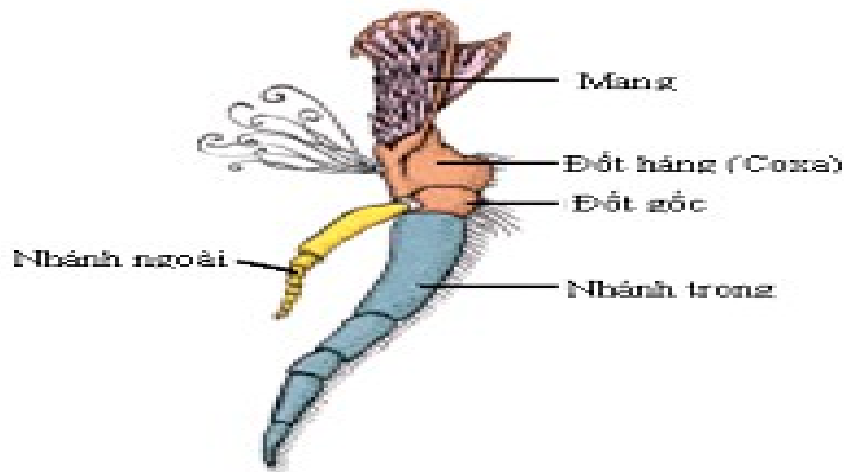
- Hệ tuần hoàn hở, gồm: tim dạng ống gồm các túi tim do mạch máu lưng biến đổi thành. Hệ mạch không phát triển.
- Tim co bóp đẩy máu vào động mạch lên đầu rồi qua hệ khe hồng đến các phần cơ thể, sau khi qua hệ hô hấp, bài tiết trở về xoang bao tim vào tim qua lỗ tim
- Máu có màu xanh, màu vàng hoặc màu đỏ

8. Hệ bài tiết: →

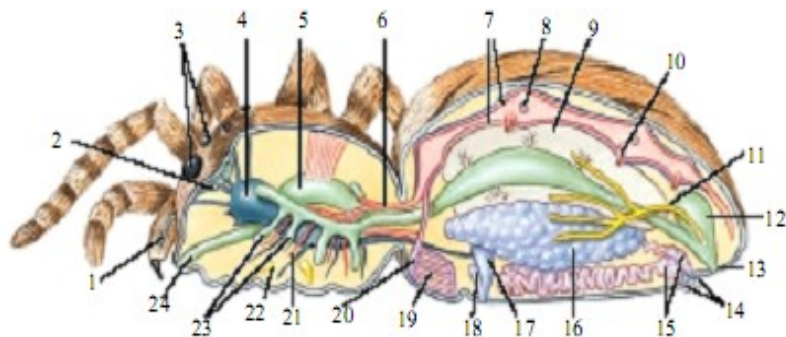
- Biến đổi của hậu đơn thận : tuyến râu, tuyến hàm (giáp xác), tuyến háng (hình nhện)
- Các ống malpighi là những ống nhỏ nằm ngập trong dịch xoang và đổ vào ranh giới ruột giữa-ruột sau

9. Sinh sản – phát triển

- Đơn tính, thụ tinh trong, đa số phát triển qua biến thái kèm theo hiện tượng lột xác ở mỗi giai đoạn

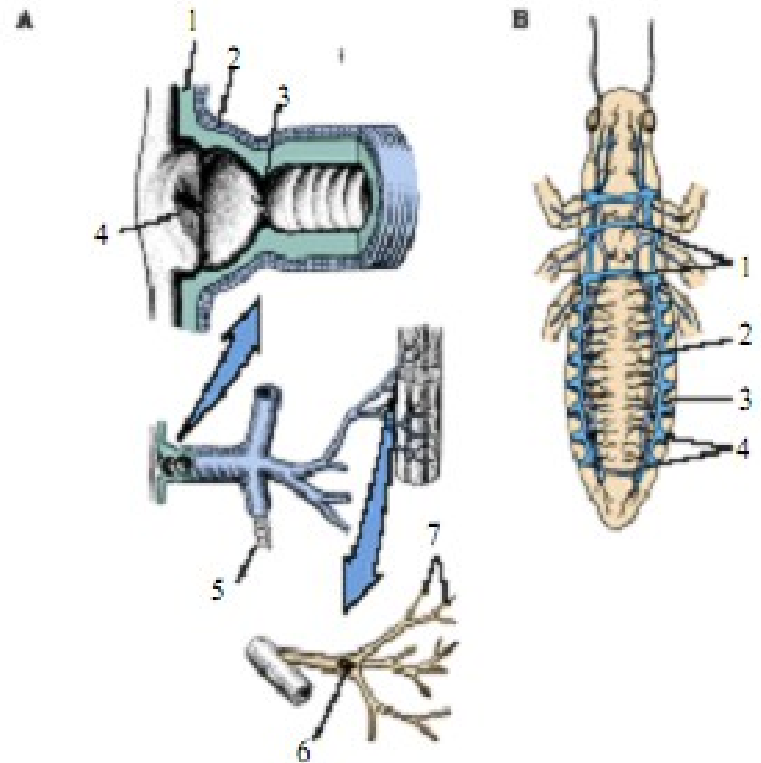


Hình 9.19 Phần phụ 2 nhánh của giáp xác



Hình 9.10 Cấu tạo trong của nhện

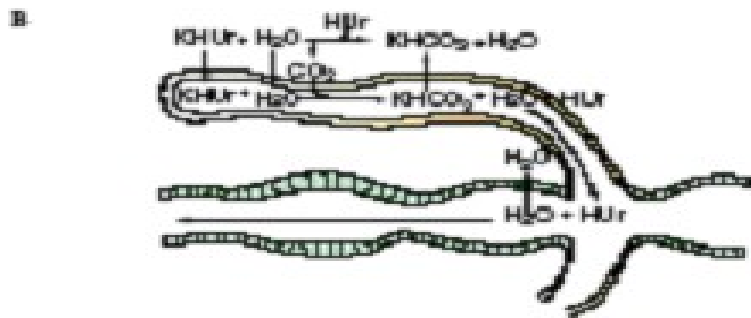
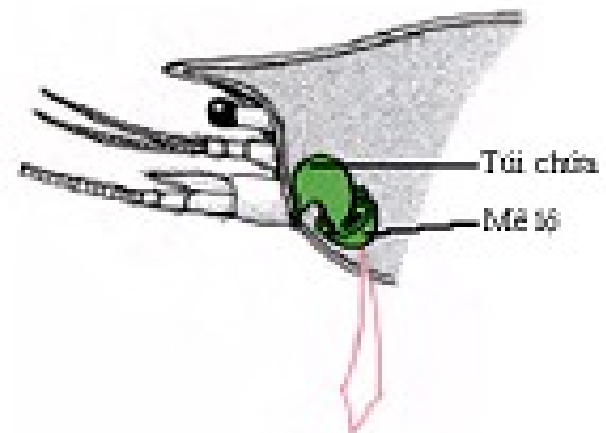
1. Kim; 2. Tuyến độc; 3. Mắt kép; 4. Não; 5. Dạ dày bơm; 6. Động mạch trước;
7. Xoang tim; 8. Lỗ tim; 9. Tuyến tiêu hoá; 10. Mạch máu bên; 11. Ống malpighi;
12. Túi chứa phân; 13. Hậu môn; 14. Lỗ nhà tơ; 15. Tuyến tơ; 16. Tuyến tinh;
17. Âm đạo; 18. Cơ quan nhận cảm sinh dục; 19. Phổi sách; 20. Mạch máu bụng;
21. Hạch dưới hầu; 22. Tuyến sinh dục; 23. Nhánh ruột; 24. Miệng



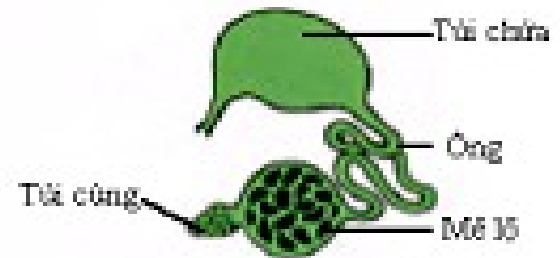
Hình 9.43 Cấu tạo cơ quan hô hấp của côn trùng (theo Hickman)

- A. Cấu tạo chi tiết của khí quản: 1. Lớp cuticun; 2. Lớp hạ bì; 3. Van lỗ thở; 4. Màng intim; 6. Nhân tế bào khí quản; 7. Vi khí quản;
- B. Cấu tạo chung của hệ khí quản: 1. Khí quản chính; 2. Khí quản bụng; 3. Khí quản lưng; 4. Lỗ thở

b/t ← → 2nhanh



Hình 9.42 Cấu tạo và hoạt động của ống manpighi của côn trùng (theo Hickman)
 1. Túi khí; 2. Ống manpighi; 3. Ruột giữa; 4. Manh tràng; 5. Túi độc



Hình 9.22 Cơ quan bài tiết của sên

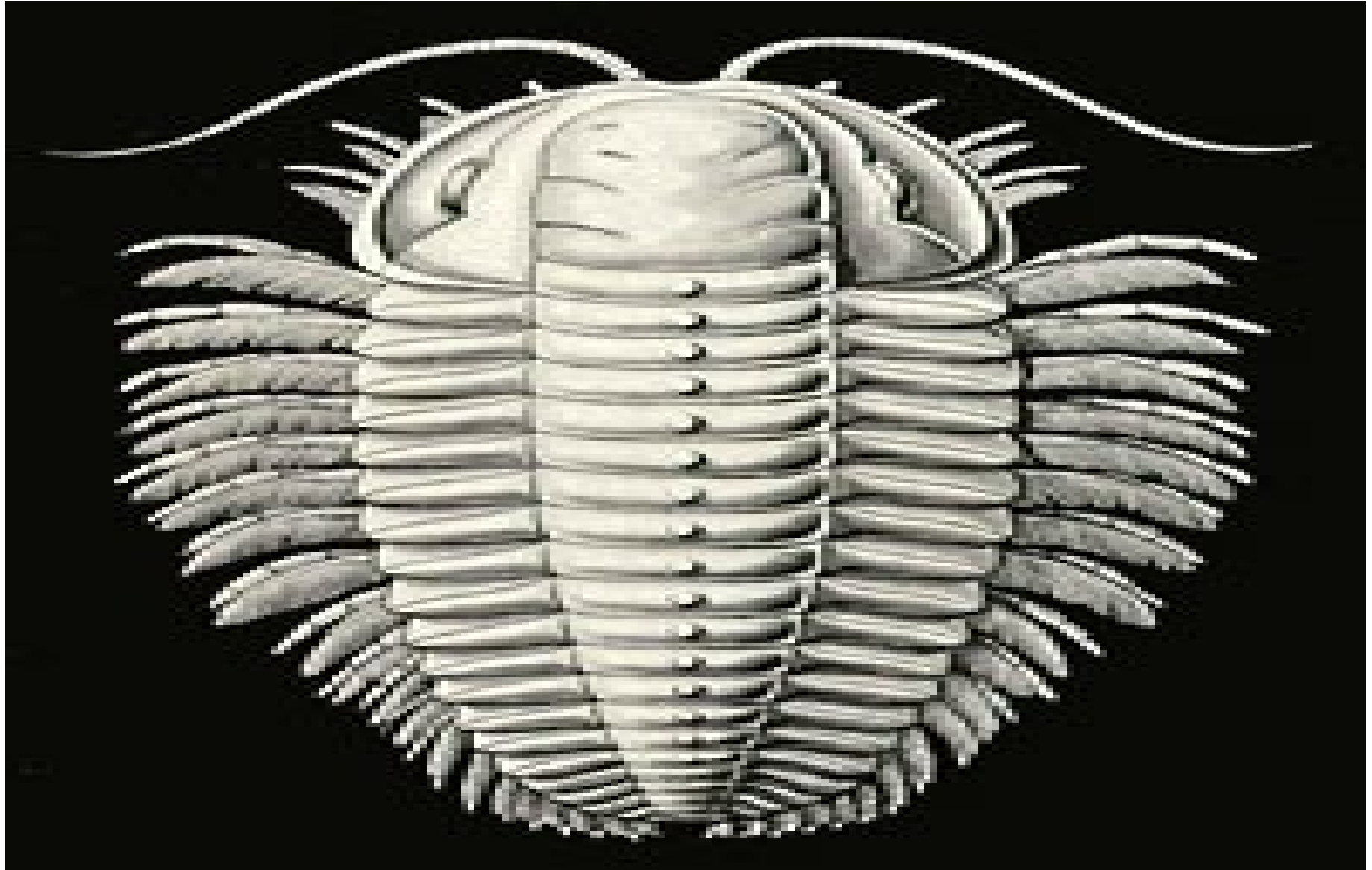
II. Hệ thống chân khớp

Có 4 phân ngành: Trùng ba thùy, có kìm, có mang và có ống khí

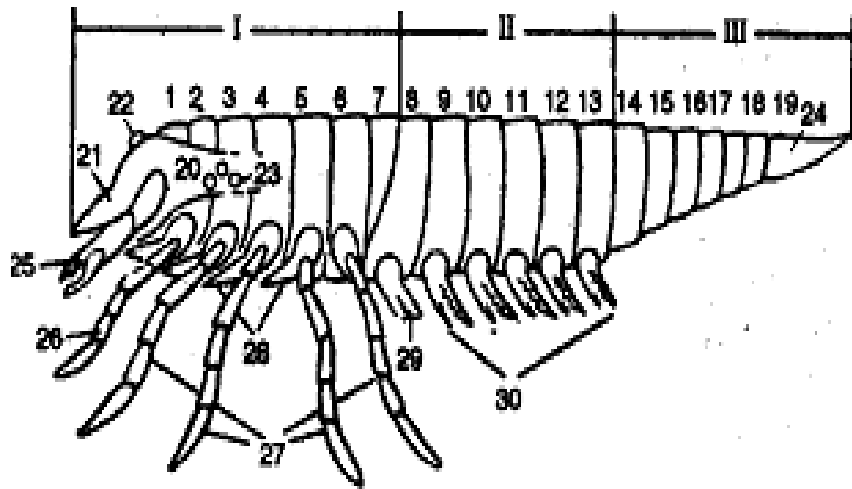
1. Phân ngành trùng ba thùy →

- Nguyên thủy, sống ở biển, đã bị tuyệt chủng
- Phân đốt đồng hình, phần phụ chưa phân hóa
- Cơ thể hình bầu dục, chia 3 phần: đầu có 1 đôi râu và 1 đôi mắt kép; thân gồm nhiều đốt khớp động với nhau; đuôi gồm một số đốt thân cuối gắn lại với nhau
- Cơ thể chia 3 thùy: thùy giữa và 2 thùy bên
- Mỗi đốt có 1 đôi phần phụ phân đốt, có 2 nhánh làm chức năng vận động và hô hấp
- Ý nghĩa: là nhóm chỉ thị địa tầng

Trùng ba thùy c/t ← b/t ←



2. Phân ngành có kìm- chelicerata



Hình 9.7 Cấu tạo có kìm (theo Lange)

I. Prosoma; II. Mesosoma; III. Metasoma;

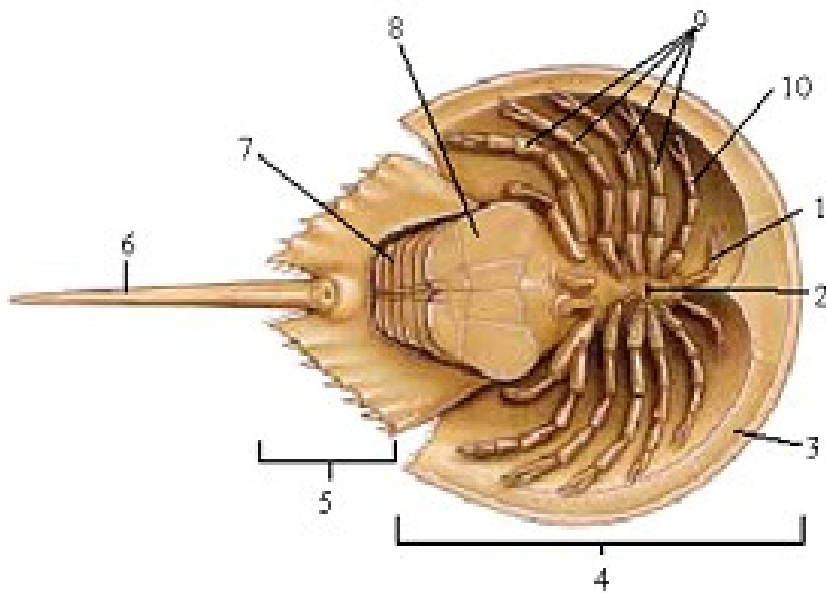
1-19. Số đốt; 20. Thủy đầu; 21. Epistoma; 22. Mắt giữa; 23. Mắt bên; 24. Telson; 25. Kìm; 26. Chân xúc giác; 27. Chân bò; 28. Tấm nghiền; 29. Phần phụ sinh dục; 30. Chân mang

a. Đặc điểm chung

- Phần lớn sống ở cạn, nhưng còn giữ nhiều liên hệ với môi trường nước
- Cơ thể: đầu ngực 7 đốt với 6 đôi phần phụ (kìm, chân xúc giác, 4 đôi chân bò); Phần bụng 12 đốt gồm 6 đốt bụng trước còn phần phụ biến đổi, 6 đốt bụng sau. Tận cùng là đốt cuối

b. Phân loại:

Có 3 lớp: Giáp cổ, hình nhện và nhện biển



Hình 9.8 Cấu tạo cơ thể của Sam *Limulus*

1. Kim; 2. Miệng; 3. ; 4. Phần đầu ngực; 5. Phần bụng; 6. Đuôi; 7. Mang sách; 8. Nắp mang; 9. Mai; 10. Chân bò; 10. Chân xúc giác



• Lớp hình nhện – Arachnida

Sống trên cạn, nhiều loài chỉ sống ở nơi ẩm hoặc chỉ hoạt động về đêm

& Đặc điểm cấu tạo và sinh lý →

- **Hình dạng, cấu tạo ngoài**

+ Có xu hướng giảm số đốt, rút ngắn cơ thể

+ Cơ thể chia 2 phần: đầu ngực và bụng

+ Có 6 đôi phần phụ đầu ngực (1 đôi kìm, 1 đôi chân xúc giác, 4 đôi chân bò)

- **Da và tuyến da:** tầng cuticun mỏng; Tuyến da: tuyến độc, tuyến tơ

- **Các hệ cơ quan:**

+ Hệ tiêu hóa: Ăn thịt, hệ t/h phát triển. Ruột trước hút và tiêu hóa thức ăn; hầu có tuyến nước bọt tiết dịch t/h protein. Ruột giữa có ruột tịt tăng khả năng hấp thu. Phần lớn có tuyến gan đổ vào ruột giữa.

+ Hệ TK dạng hạch phân đốt, mức độ tập trung của chuỗi hạch bụng phụ thuộc mức độ tập trung đốt

+ Giác quan phát triển: 1-5 đôi mắt đơn, xúc giác, vị giác, khứu giác phân bố trên chân và thân

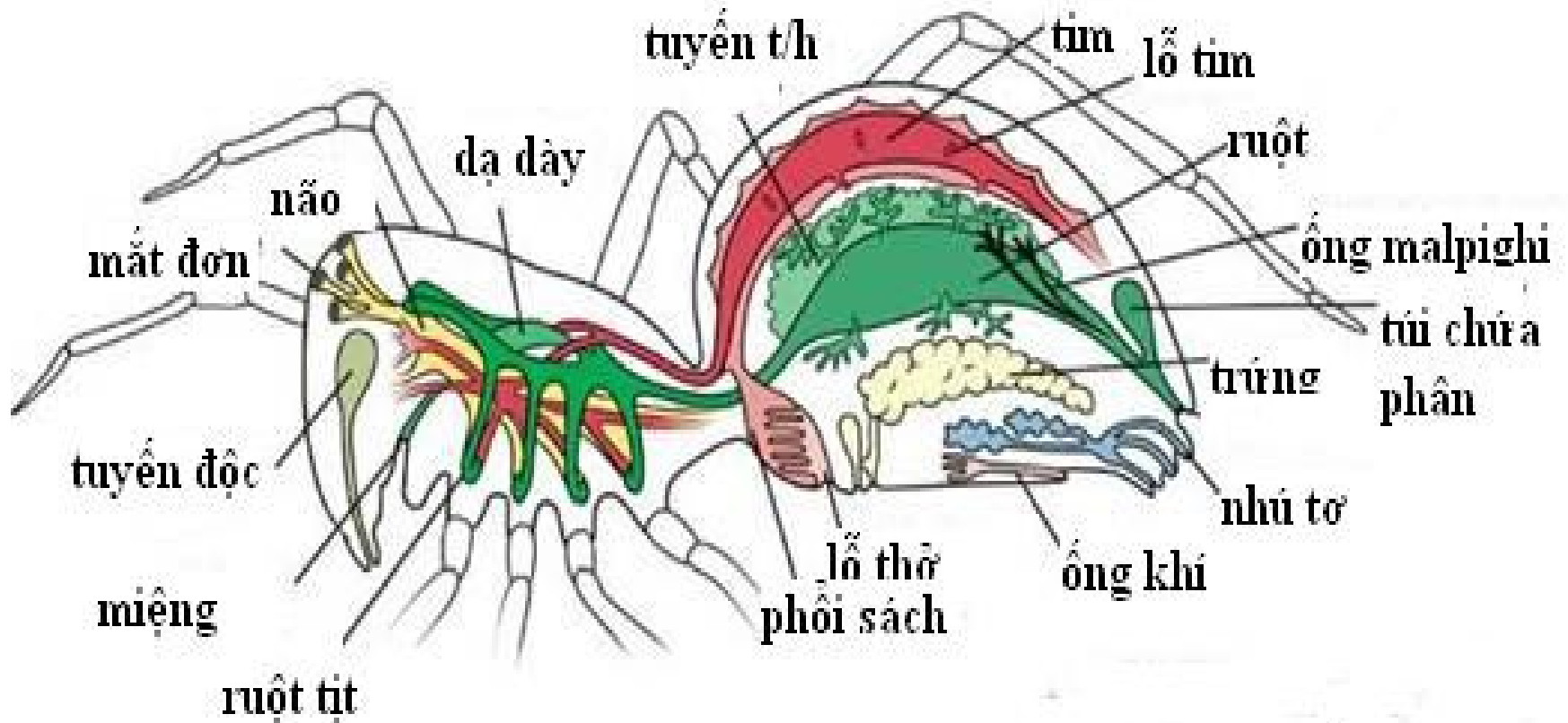
+ Hệ hô hấp là phổi hoặc ống khí

+ Hệ bài tiết là tuyến háng, ống malpighi

+ Sinh sản phát triển: Thụ tinh nhờ bao tinh, bầu tinh, thụ tinh trong; đẻ trứng, phần lớn phát triển trực tiếp, riêng ve bét phát triển có biến thái

& Phân loại: Một số bộ chính là bọ cạp, nhện, ve bét. →

Cấu tạo của hình nhện →



Bộ bọ cạp - scorpiones



- Sống trong rừng nhiệt đới ẩm, h/đ về đêm, ăn thịt
- Chân xúc giác dạng kim phát triển, bụng dài, tuyến độc nằm ở cuối bụng

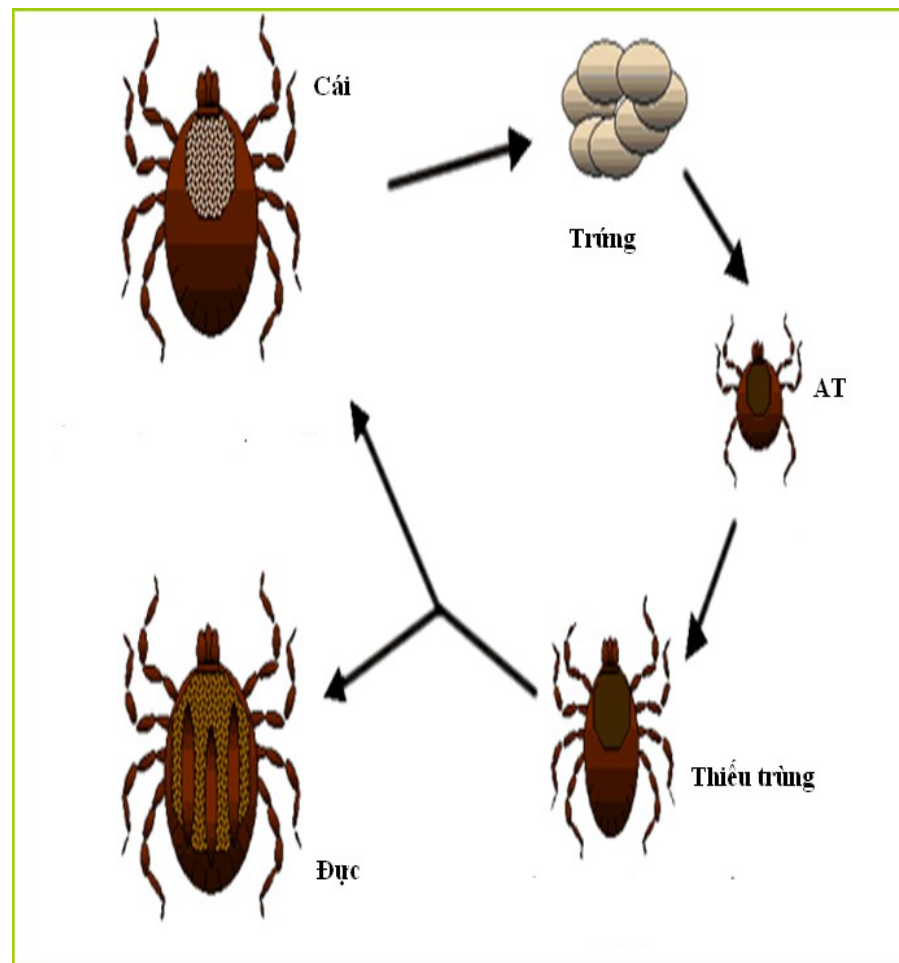
Bộ nhện - Aranei

- Cơ thể gồm 2 khối đầu ngực và bụng
- Đôi kìm dạng móc có tuyến độc, chân xúc giác có tấm nghiền ở gốc (con đực biến thành cơ quan giao cấu), chân bò có 7 đốt.
- Bụng có lỗ sinh dục, lỗ thở, nhú tơ
- Có tuyến tơ, có vai trò quan trọng với đời sống của nhện
- Hô hấp = phổi, ống khí hoặc cả hai
- Nhện ăn thịt, chủ yếu là sâu bọ nên có vai trò bảo vệ mùa màng

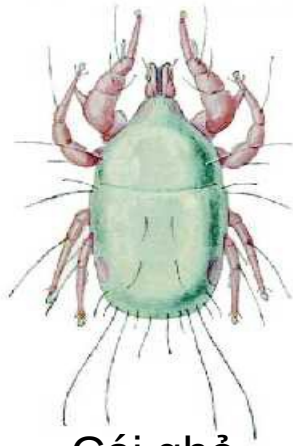


Bộ ve bét - Acarina

- Chuyên hóa với đời sống ký sinh
- Cơ thể tập trung thành một khối. Phần phụ miệng (kìm + chân xúc giác) có cấu tạo thích hợp để cắn, nghiền hay đốt hút
- Phân tính, đẻ trứng, phát triển có biến thái (ấu trùng 6 chân, thiếu trùng 8 chân thiếu c/q hô hấp và sinh dục, trưởng thành)
- Ký sinh, gây bệnh và lan truyền bệnh nguy hiểm
- Đại diện: Cái ghẻ - *Acarus siro*, mò bao lông *Demodex canis*, mạt gà *Dermanyssus gallinaekys*, ve Ixodidae...



Một số đại diện của bộ ve bét



Cái ghẻ



Mò bao lông chó



Ve cứng



Mạt gà

3. Phân ngành có mang

Chủ yếu sống ở nước, một số ít sống ở trên cạn, hô hấp = mang, có 2 đôi râu, có hàm, mắt kép.

Chỉ có 1 lớp giáp xác - Crustacea

a. Đặc điểm cấu tạo và sinh lý →

* Hình dạng, cấu tạo ngoài

- Phân đốt dị hình, gồm: đầu, ngực, bụng →
- Phần đầu ngực được bọc trong giáp đầu ngực
- Phần đầu 5 đốt, mang 2 đôi râu (cảm giác, vận động, bắt mồi), 1 đôi hàm trên, 2 đôi hàm dưới (nghiền thức ăn)
- Phần ngực 8 đốt, có 3 đôi phần phụ phía trước biến thành chân hàm, các đôi khác là cơ quan di chuyển
- Phần bụng 7 đốt, có các phần phụ là chân bơi, có thể biến đổi thành chân ôm trứng ở con cái, chân giao phối ở con đực

***Da** : Vỏ kitin có thể màu, zooerythrin có màu đỏ, cyanocrystalin có màu xanh. Vỏ thấm đá vôi, cứng có vai trò bảo vệ; mấu lõm là chỗ bám hệ cơ → bộ xương trong

***Các hệ cơ quan**

- Hệ thần kinh: Dạng nguyên thủy: chuỗi hạch bụng hình bậc thang, dạng cao tập trung thành 1 chuỗi, cua có 2 hạch lớn (hạch não và khối hạch ngực) →
- Giác quan có mắt đơn, mắt kép nằm trên cuống mắt, bình nang, lông xúc giác, vị giác (râu, phần phụ)

- Hệ tiêu hóa: phát triển, dạ dày chuyên hóa có gờ cuticun, các tuyến tiêu hóa phát triển (tuyến ruột, gan, tụy) tiết enzym t/h protein, lipit, gluxit, dịch tiêu hóa đổ vào ruột giữa →

Thức ăn của giáp xác là đ/v, t/v, tảo nhỏ, mùn bã hữu cơ

- Hệ hô hấp: Giáp xác thấp không có cơ quan hô hấp, giáp xác cao cơ quan hô hấp là mang (dạng tấm hoặc sợi nằm gốc các đôi chân ngực hoặc chân bụng) →
- Hệ tuần hoàn: giáp xác thấp hệ tuần hoàn không phát triển, giáp xác cao có mạng lưới mạch khá phức tạp

Máu có màu xanh, đỏ hoặc không màu

- Hệ bài tiết: tuyến râu (gốc râu 2), tuyến hàm (hàm dưới 2)
- Tuyến nội tiết: tuyến lột xác (sinh trưởng tích cực), tuyến xoang (sinh trưởng tiêu cực), tuyến sinh tinh (sinh tinh)

*Sinh sản – phát triển

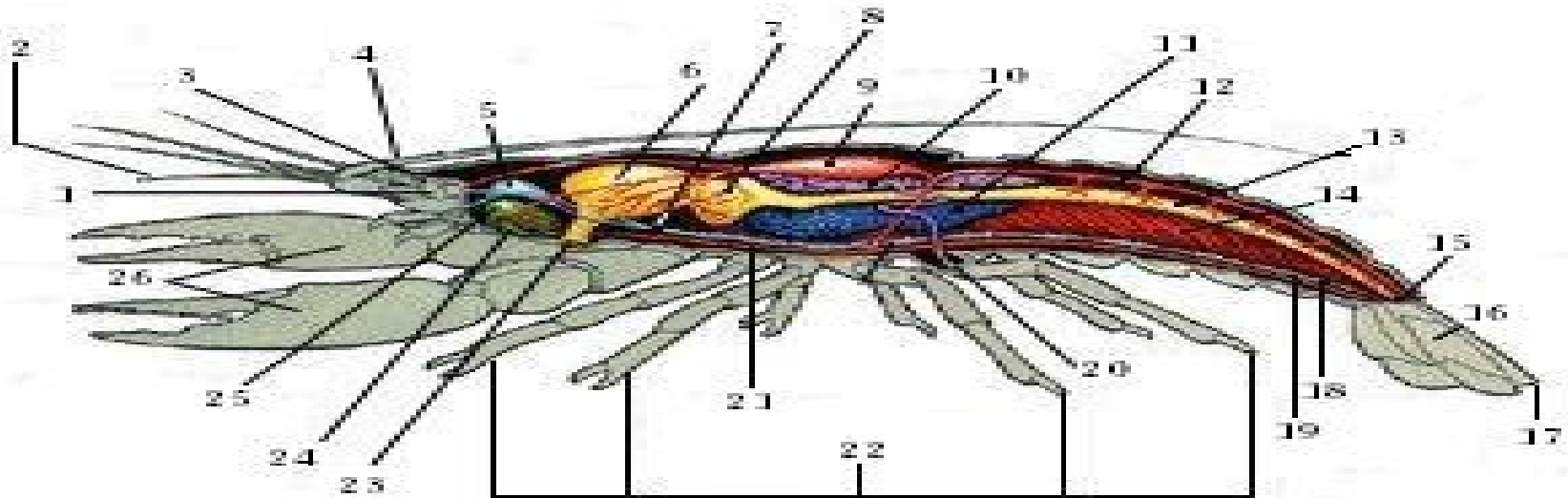
Đẻ trứng, thụ tinh trong, trứng phát triển qua biến thái phức tạp. AT giáp xác là thức ăn quan trọng của cá ăn nổi

Một số giáp xác thấp có khả năng sinh sản xử nữ sinh thì có hiện tượng xen kẽ thế hệ.

- **Ý nghĩa:** Vai trò trung gian trong quá trình chuyển hóa vật chất; giáp xác lớn là đối tượng khai thác hải sản (tôm cua); một số là VCTG truyền bệnh giun sán

b. **Phân loại:** 20.000 loài, 6 Phân lớp: Chân chèo; Giáp đầu; Chân mang; Chân hàm; Giáp trai; giáp xác lớn

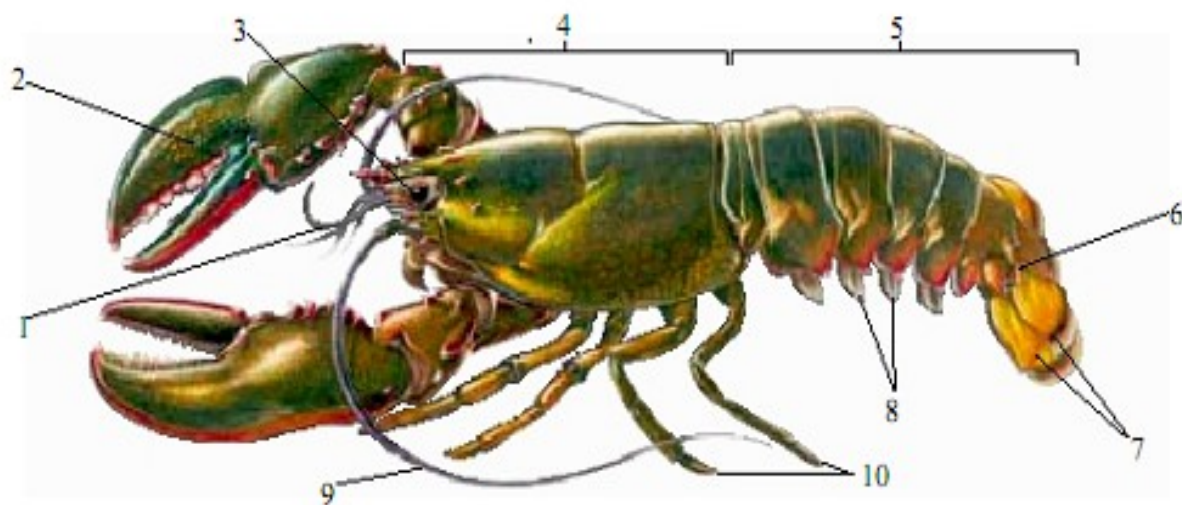
Cấu tạo của giáp xác ← →_{t/h}



Giải phẫu tôm

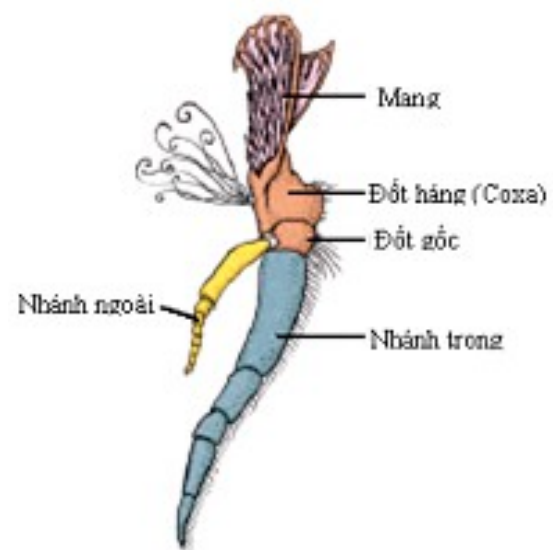
Chú thích

- | | | |
|-----------------|--------------------|---------------------|
| 1. Cứng mắt | 10. Tinh hoàn | 19. Động mạch bụng |
| 2. Râu 1 | 11. Tuyến tiêu hóa | 20. Tủy sống |
| 3. Chùy | 12. Động mạch lưng | 21. Động mạch ngực |
| 4. Râu 2 | 13. Ruột | 22. Chân bộ |
| 5. Não | 14. Cơ | 23. Miệng |
| 6. Da dày cơ | 15. Hậu môn | 24. Tuyến râu |
| 7. Hạch bụng 1 | 16. Chân đuôi | 25. Xoang tuyến râu |
| 8. Da dày tuyến | 17. Gai đuôi | 26. Kiềm |
| 9. Tim | 18. Thần kinh bụng | |



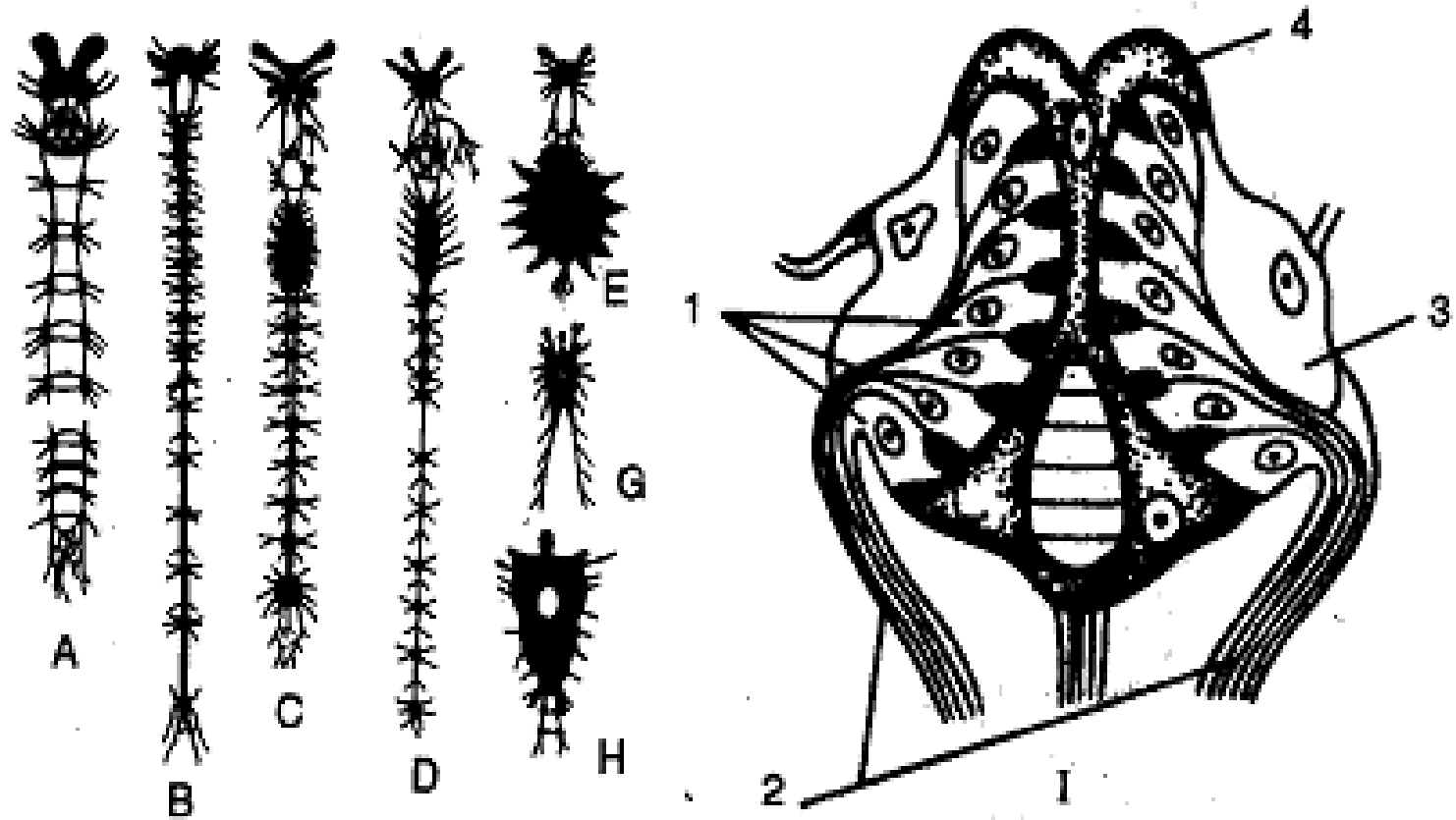
Hình 9.18 Cấu tạo phân đốt của Giáp xác

1. Râu 1 (râu nhỏ); 2. Kim; 3. Mắt; 4. Phần đầu ngực; 5. Phần bụng; 6. Telson; 7. Đuôi; 8. Thùy bơi; 9. Râu 2 (râu lớn); 10. Chân bò



Hình 9.19 Phần phụ 2 nhánh của giáp xác

Sơ đồ cấu tạo hệ thần kinh của giáp xác ←



Hình 9.23 Hệ thần kinh (A-H) và mắt đơn (I) của giáp xác *Cypris* (từ Dogel)

A. Anostraca; B. Euphausiacea; C. Stomatopoda; D. Tôm; E. Cua; G. Copepoda;

Ostracoda; 1. Tế bào màng lưới; 2. Dây thần kinh mắt; 3. Thể thủy tinh; 4. Tế bào sắc tố

4. Phân ngành có ống khí

có 2 lớp: nhiều chân và côn trùng

Lớp côn trùng – Insecta

Đây là lớp phong phú nhất trong giới động vật, khoảng 1 triệu loài, có vai trò quan trọng đối với giới động vật và thực vật. Đây là nhóm thích ứng cao với đời sống trên cạn

a. Đặc điểm cấu tạo →

- Cơ thể gồm 3 phần: Đầu, ngực, bụng
- + Đầu: tách riêng khỏi ngực, phía dưới có miệng, 2 bên có mắt kép, giữa có mắt đơn. Có 1 đôi râu với chức năng khứu giác, xúc giác, vị giác
- + Bao quanh miệng có các phần phụ miệng có vai trò thu nhận thức ăn. Phần phụ miệng kiểu nghiền là nguyên thủy nhất (Đôi hàm trên, đôi hàm dưới, môi trên, môi dưới), từ đó biến đổi sang dạng khác tương ứng với lối ăn khác nhau →

(Tiếp) →

- + Ngực: gồm 3 đốt (ngực trước, ngực giữa, ngực sau). Mỗi đốt được bọc 4 tấm kitin, có 1 đôi chân di chuyển. Phần lớn có 2 đôi cánh có nguồn gốc từ biểu mô
- + Bụng: 11-12 đốt, chứa các nội quan (hệ hô hấp, hệ tuần hoàn, hệ tiêu hóa, hệ sinh dục...). Mỗi đốt bọc bởi 2 tấm kitin lớn
 - Vỏ cơ thể có tầng cuticun bề mặt phát triển, có lông tơ, vẩy; màu sắc đa dạng. Ở vỏ có nhiều tuyến (tuyến hôi, tuyến bảo vệ, tuyến lột xác)
 - Hệ tiêu hóa: ruột trước/giữa/sau. Có nhiều tuyến tiêu hóa. Các phần phụ miệng giúp thu nhận thức ăn hiệu quả
- + Ruột trước: miệng/hầu/thực quản/dạ dày. Có 1-3 đôi tuyến nước bọt đổ vào xoang miệng (muỗi, bọ xít tuyến nước bọt tiết ra dịch axit; ấu trùng bướm tuyến nước bọt biến đổi thành tuyến tơ). Cuối thực quản hình thành điều; Một số côn trùng có khả năng nhả thức ăn từ trong điều (ong, kiến).
- + Ruột giữa: tiêu hóa và hấp thu; có nhiều nhánh ruột tịt, thành ruột có nhiều tuyến tiết enzym t/h
- + Ruột sau: hấp thu nước, muối NaCl
- Hệ bài tiết : ống malpighi (4-100)

(Tiếp) →

- Hệ hô hấp: hệ thống ống khí phát triển phức tạp và thông ra ngoài bằng các lỗ thở có van đóng mở xếp dọc 2 bên cơ thể. Các nhánh của hệ thống ống khí phân bố đến từng tế bào. H/đ hô hấp được thực hiện nhờ cơ chế co giãn cơ lưng bụng
- Hệ tuần hoàn: hở, tim dạng ống nằm ở mặt lưng, đầu trước ống tim kéo dài thành động mạch đầu. ĐM này lên tới não loe hình miệng phễu tỏa máu vào khe hồng, máu xuôi về sau tới các nội quan rồi về tim qua lỗ tim
- Hệ thần kinh: phát triển ở mức độ cao →
 - + Não gồm 3 phần: não trước, giữa, sau
 - + Chuỗi hạch bụng (Khối hạch dưới hầu, 3 đôi hạch ngực, tối đa 8 đôi hạch bụng)
 - + Hệ thần kinh giao cảm điều khiển các hoạt động dinh dưỡng, sinh dục

(Tiếp)

- Giác quan: Rất phát triển
Cơ quan thị giác (mắt đơn, mắt kép); Xúc giác (lông, tơ);
thính giác (chỉ có ở một số côn trùng); khứu giác; vị giác..
- Tuyến nội tiết: tuyến giáp (duy trì g/đ ấu trùng), tuyến tim
(đ/k các tuyến khác), tuyến ngực trước (sinh trưởng), các t/b
Tk tiết

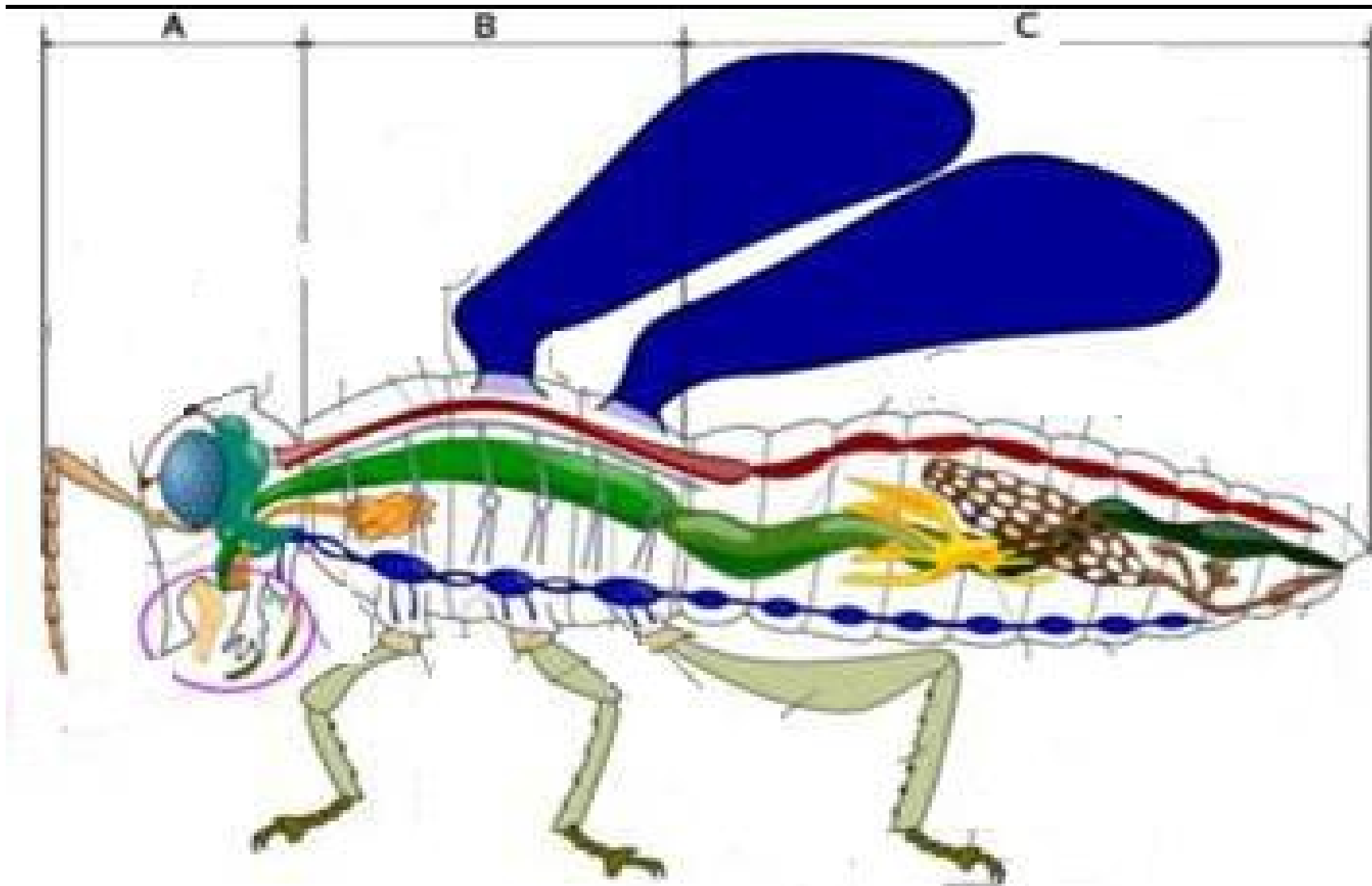
b. Đặc điểm sinh sản – phát triển

- Sinh sản: Phần lớn côn trùng sinh sản hữu tính, đẻ trứng
- Phát triển: có 2 g/đ là phát triển phôi và phát triển hậu phôi.
- + Phát triển phôi: Trong q/t phát triển phôi có sự hình thành
màng phôi (màng ngoài và màng trong) tạo thành xoang
bao phôi bảo vệ phôi tránh tác động cơ học và khỏi bị khô
trong môi trường cạn. Đặc điểm này giúp chúng thích nghi
với môi trường cạn
- Có 3 kiểu phát triển hậu phôi (trực tiếp, biến thái không
hoàn toàn, biến thái hoàn toàn) →

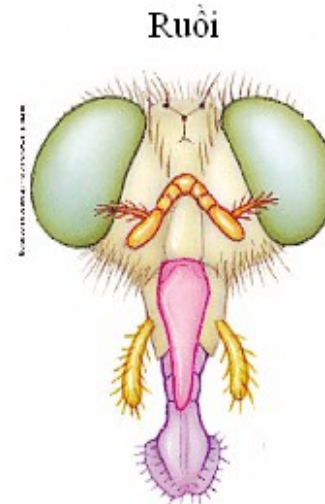
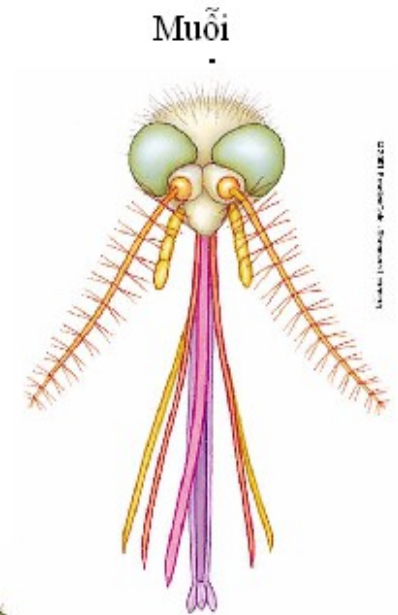
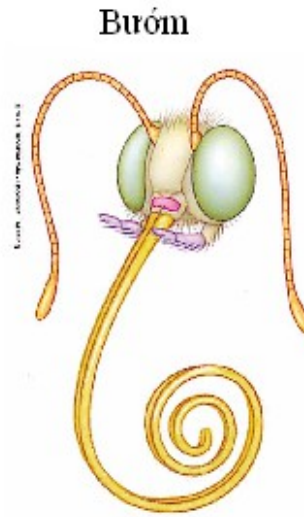
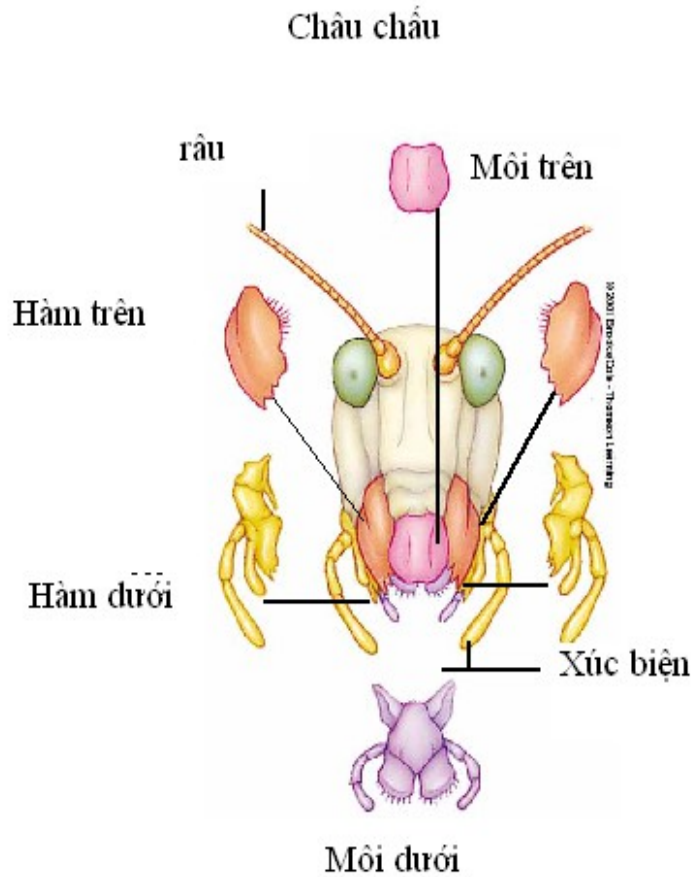
c. Tầm quan trọng của côn trùng

- Côn trùng có lợi
 - Thụ phấn cho cây chủ yếu là ong, bướm
 - Côn trùng ăn thịt và giết côn trùng có hại như bọ rùa ăn rệp, ong sét mắt đỏ tiêu diệt trứng của sâu đục thân
 - Côn trùng thuần hóa: ong, tằm
- Côn trùng có hại
 - Nhóm có hại ở thực vật: sâu đục thân, bọ rầy rệp, mọt, mối...
 - Nhóm gây hại động vật: ruồi, muỗi, chấy, rận..

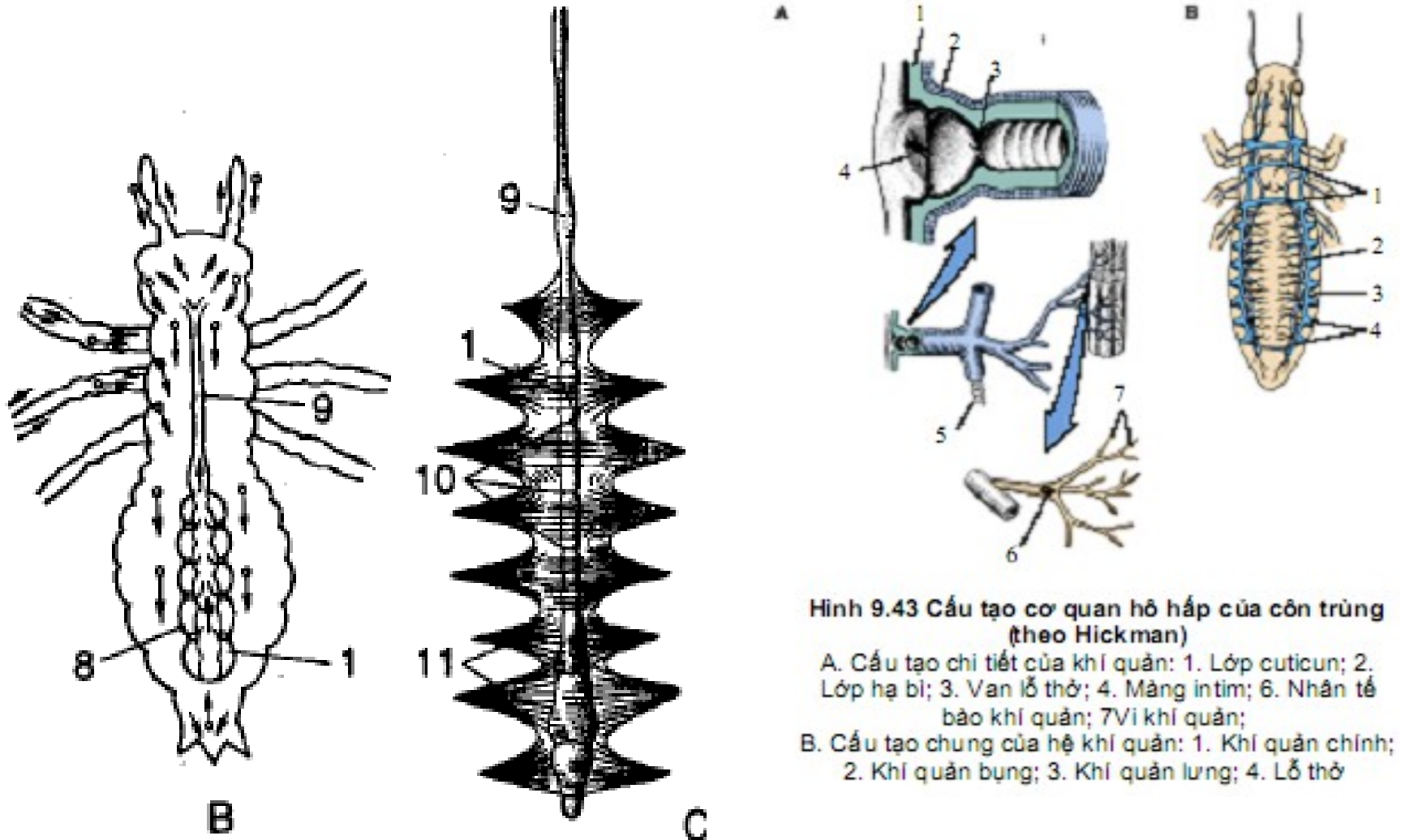
Cấu tạo của côn trùng ← t1 ←



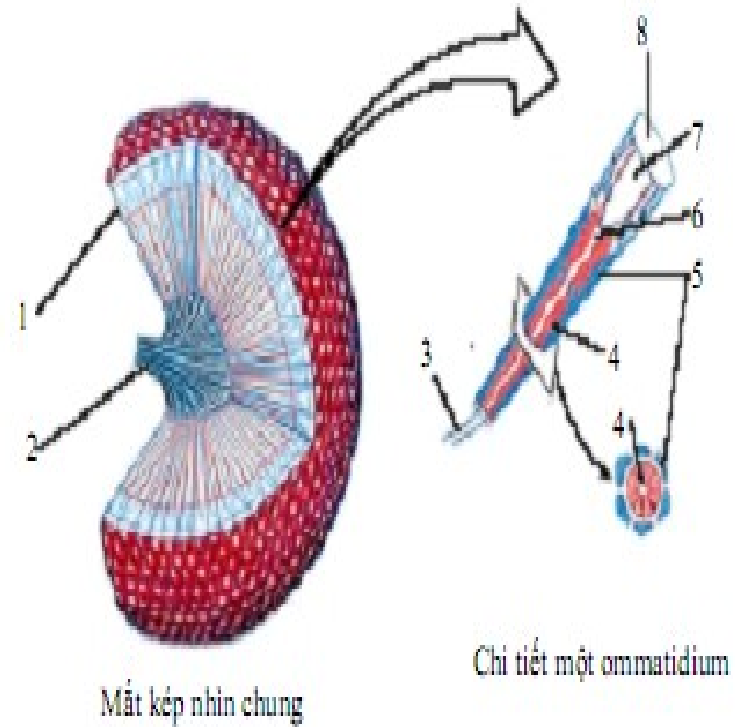
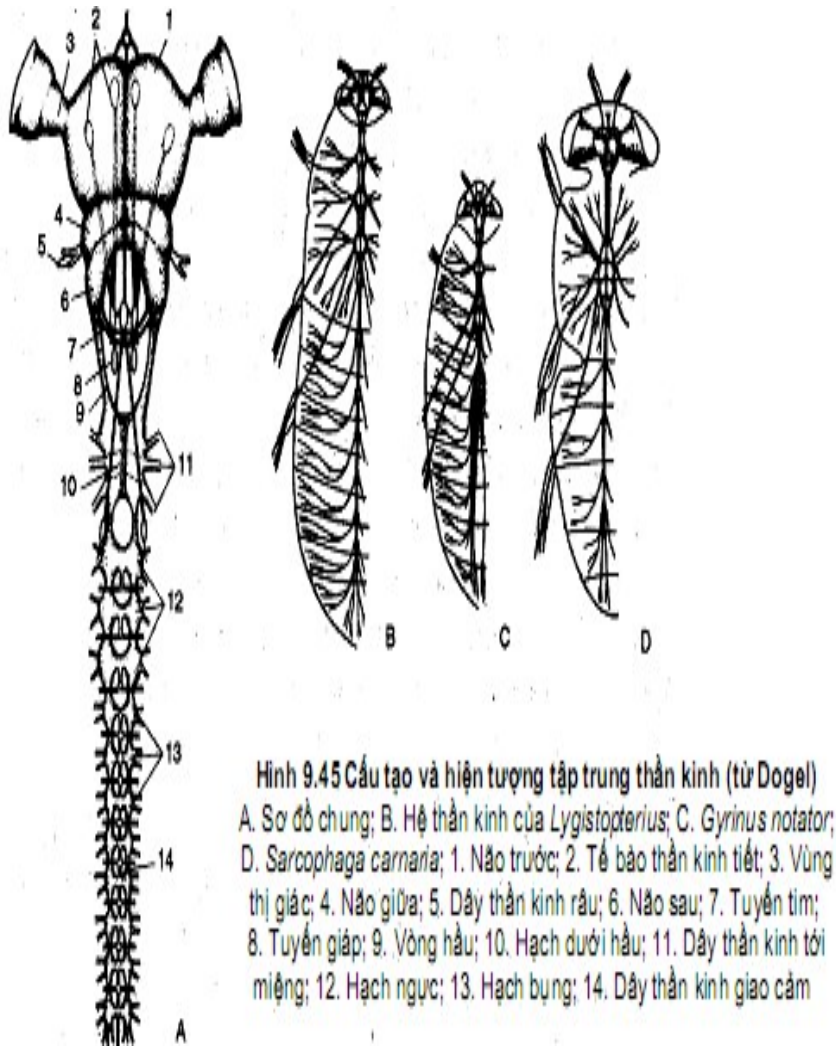
Các dạng phần phụ miệng c/t ← c/tr ←



Cấu tạo hệ tuần hoàn và hô hấp ở côn trùng



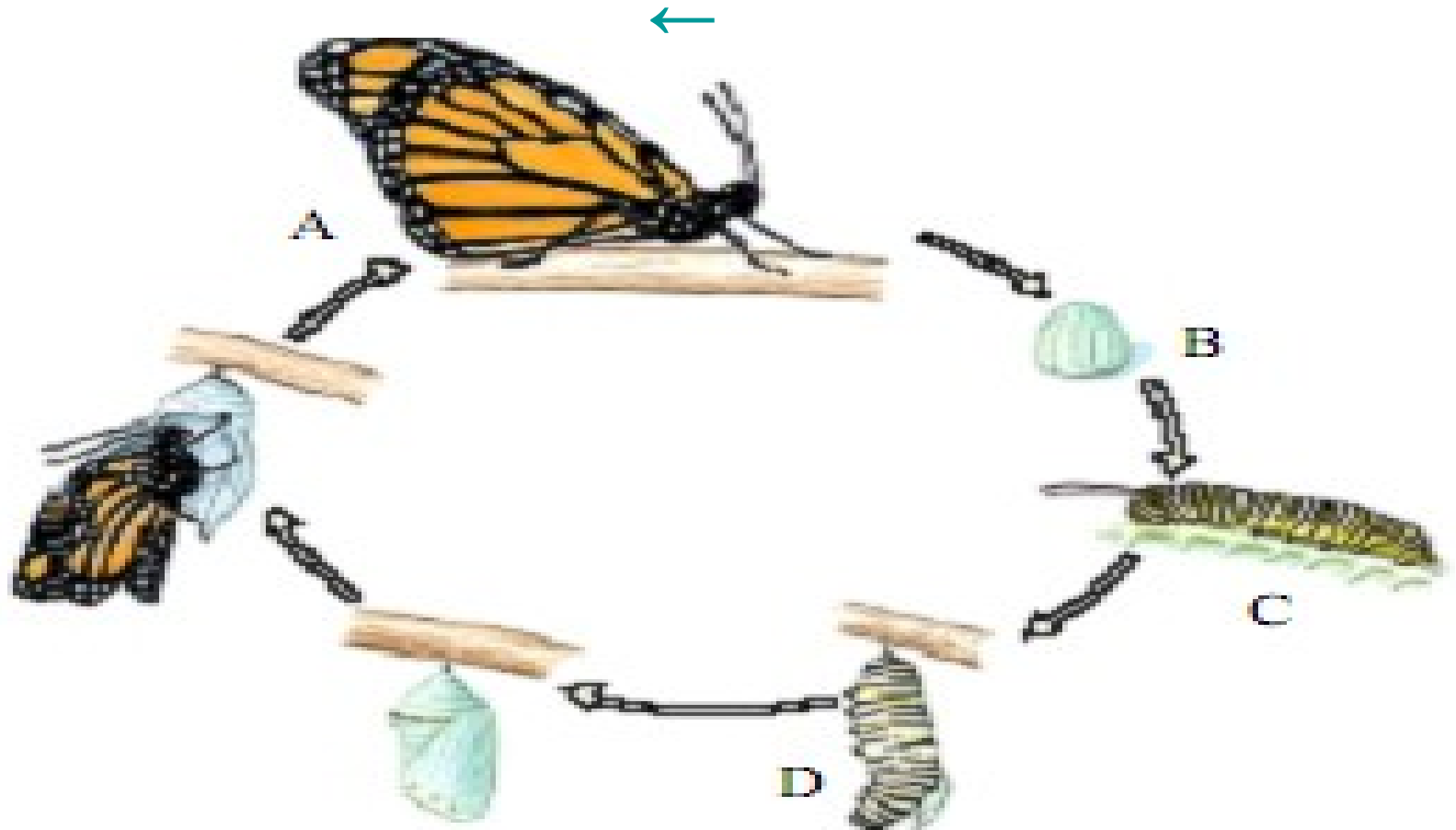
Cấu tạo hệ thần kinh và giác quan của côn trùng c/t ← c/tr ←



Hình 9.46 Mắt kép của côn trùng (theo Hickman)
 1. Một ommatidium; 2. Trụ thị giác; 3. Dây thần kinh cảm giác; 4. Tế bào cảm quang; 5. Tế bào sắc tố; 6. Tế bào que; 7. tế bào nón thủy tinh thể; 8. Côn thủy tinh thể

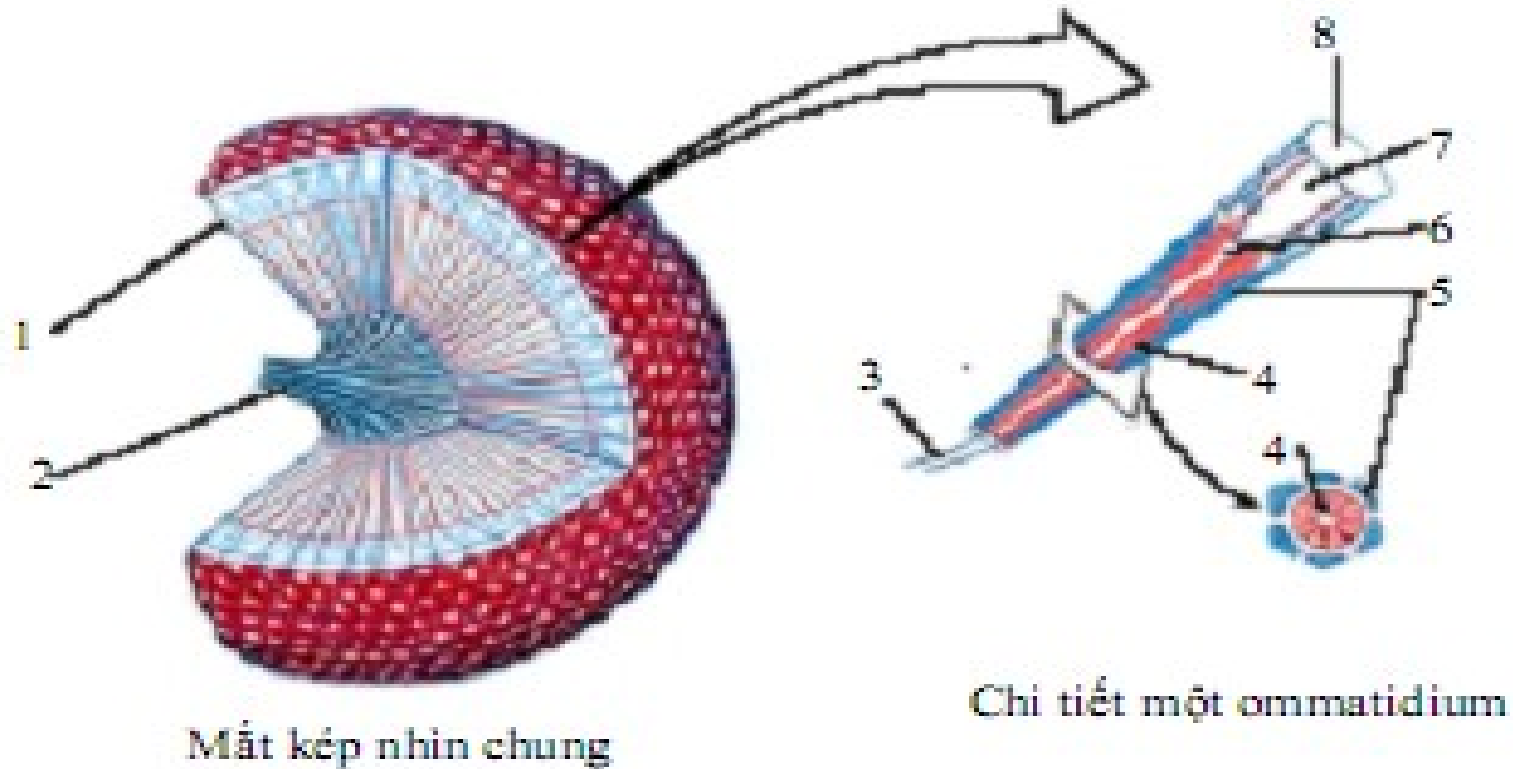
III. Chứng loại phát sinh của ngành chân khớp

- Có nguồn gốc từ giun nhiều tơ của ngành giun đốt; tiến hóa theo hướng phức tạp hóa cấu tạo (cuticun → bộ xương ngoài, bao cơ → bó cơ, chi bên → phần phụ phân đốt, mạch lưng → tim, các đốt trước → đầu và phần phụ thành cơ quan miệng)
- Từ dạng tổ tiên ban đầu phân hóa thành các nhánh
 - Hình thành trùng ba thùy, con cháu của chúng biến đổi hình thành có kìm
 - Nhánh tiến hóa thứ 2 hình thành có mang
 - Nhánh thứ 3 hình thành có ống khí, thích ứng cao với đời sống trên cạn



Hình 9.49 Biến thái hoàn toàn của bướm
(theo Hickman)

A. Trưởng thành; B. Trứng; C. Ấu trùng; D. Nhộng



Hình 9.46 Mắt kép của côn trùng (theo Hickman)
1. Một ommatidium; 2. Trụ thị giác; 3. Dây thần kinh cảm giác; 4. Tế bào cảm quang; 5. Tế bào sắc tố; 6. Tế bào que; 7. tế bào nón thủy tinh thể; 8. Côn thủy tinh thể: