كلية العلوم

القسم : **علم الحياة**

السنة : **الثالثة**

المادة : لا فقاريات عليا

المحاضرة : **العاشرة/نظري/**

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية ، تكنلوجيا المعلومات والاتصالات

٥

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر(What's app-Telegram)على الرقم 0931497960

شعبة الرخويات
Mollusca

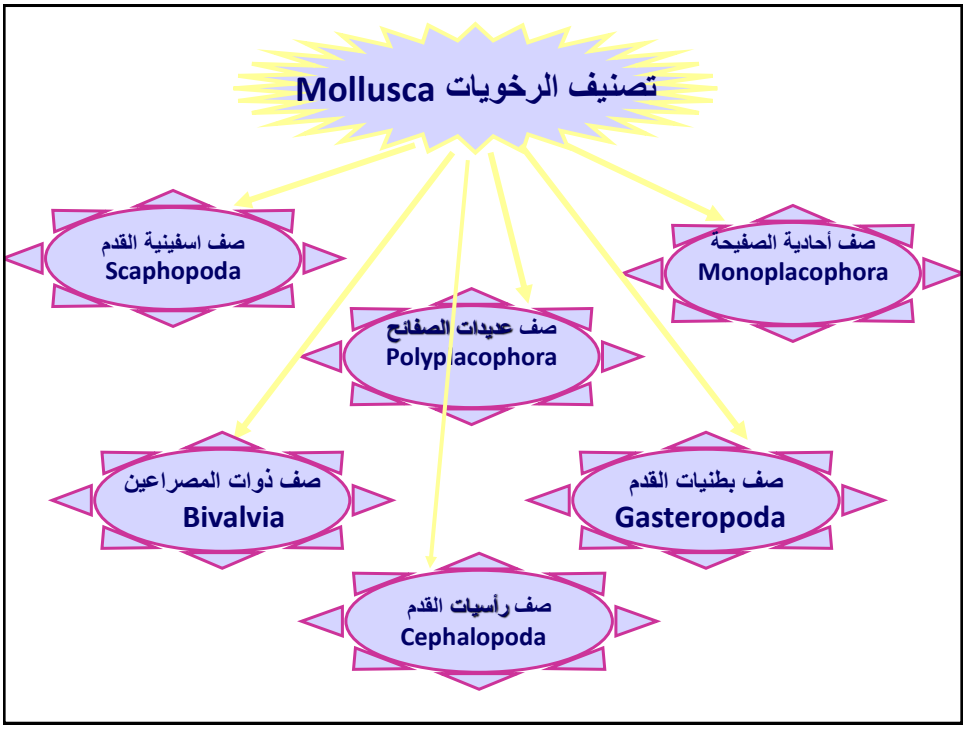
الخصائص العامة للرخويات

- حيوانات لا فقارية ثلاثية الطبقات :إكتودرم ، ميزودرم ، إندودرم ، جسمها غير مقسم .
- تعيش أفرادها في كافة البيئات : البحرية ، و في المياه العذبة والبعض على اليابسة
- تسميتها تعود لكونها طرية الجسم..ولكونها تمتلك كتلة حشوية .
- ذات تناظر جانبي .
- الجوف العام حقيقي مبطن بنسيج ظهاري مهدب. مهمة الأهداب استمرار حركة السائل الجوفي ، و نقل المواد المهضومة و الفضلات .
- الأجهزة العضوية الموجودة فيها متطورة كجهاز الهضم الذي يشتمل على المقشط ، بالإضافة إلى الغدد الهاضمة و الكبد . و جهاز الدوران الذي يتألف من القلب و الجوف التاموري حول القلب و الأوعية الدموية . الدم عديم اللون ، تزداد فية نسبة الهيموسيانين .
- يتم الإطراح عن طريق شفع أو شفعين من العناصر الكلوية أو النفريدات .
- تمتلك أعضاء حس لمسية و شمية و ذوقية و بصرية بالإضافة إلى وجود حويصلات توازنية أيضاً .

الخصائص العامة للرخويات

- وحيدة الجنس أو منفصلة ، و الإلقاح خارجي أو داخلي . التقسم حلزوني ، و اليرقة تشبه اليرقة حاملة الدولاب (Trochophora) في الحلقيات البحرية .
- تتميز أفراد الرخويات بوجود البرنس (Mantle) الدي يُفرز القوقعة أو الصدفة (Shell) ، و قد تختفي عند البعض .
- تتحرك حركة بطيئة و بشكل زاحف ، إلا أن بعضها تتحرك بشكل سريع و مفاجئ كالحباريات .
- يُقسم الجسم من الناحية الخارجية إلى ثلاثة مناطق هي : الرأس في الأمام و قد يختفي عند البعض ، و فيه يتوضع الفم و اللواحق و أعضاء الحس .
- القدم البطنية العضلية ، وظيفتها الأساسية هي الحركة .

س ١ ـ اذكر الصفات العامة لشعبة الرخويات ؟



صلة القربى بين الرخويات و الديدان الحلقية

- تُعتبر الرخويات ذات صلة وثيقة بالديدان الحلقية من حيث :
- ١ ـ التشكل الجنيني
- ٢ ـ وجود اليرقة حاملة الدولاب في الحلقيات البحرية و التي يوجد ما يشبهها في الرخويات ذات المصراعين و الكيتونات ، حيث تمر بطور اليرقة المقنعة (Velgier) و هي تشبه اليرقة حاملة الدولاب .
- ٣ ـ إن أبسط أنواع الكيتون يشتمل على جملة عصبية بسيطة تتألف من أربعة حبال عصبية و تشبه في ذلك بعض الديدان الحلقية .
- ٤ ـ كما أن الصفائح الثمانية التي تحملها قوقعة الكيتون تجعل بعض الباحثين يعتبرون ذلك دليلاً على تقطع الجسم ووجود حلقات به .
- تختلف الرخويات عن الديدان الحلقية من حيث :
- ١ ـ انعدام وجود التقطع ما عدا صف أحادية الصفيحة Monoplacophora
- ٢ ـ كما أن الجوف العام الكبير و الحقيقي الذي يلعب دوراً كبيراً في الحركة عند الحلقيات ، قد أصبح صغير الحجم و اقتصر وجوده على أجواف صغيرة تحيط بالكلى و القلب و المناسل ، و لا دور له تقريباً في الحركة في الكثير من الرخويات .

س ٢ ـ تكلم عن صلة القربى بين الرخويات و الديدان الحلقية ؟

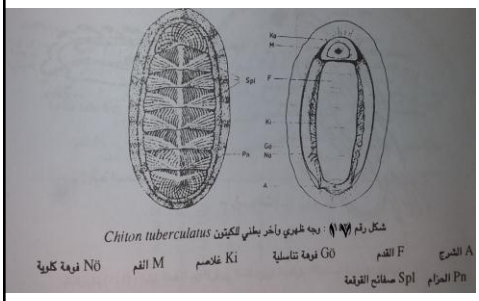
تعضي الجسم في الرخويات Mullosca

- يتألف جسم الرخويات من ثلاث مناطق رئيسة هي :
- ١ ـ القدم العضلية الرأسية
- ٢ ـ الكتلة الحشوية .
- ٣ ـ البرنس .
- تمثل القدم الرأسية منطقة الحركة و المنطقة الحسية في الجسم ، و يسيطر عليها العمل العضلي .
- بينما تشتمل الكتلة الحشوية على أجهزة الهضم و الدوران و الإطراح ، و يسيطر على عملها فعل الأهداب و المواد المخاطية .
- أما البرنس فيشكل غطاءً لحمياً للكتلة الحشوية و طوقاً حول القدم و هو يُفرز الصدفة أو القوقعة ، التي تقع على وجهه الخارجي ، و يحوي الجوف البرنسي الغلاصم أو أمشاط التنفس .
- يمكن للبرنس من وجهة نظر تطورية أن يمثل علامة بارزة و مميزة للرخويات (فسر ذلك ؟) لأن مرونته تشكلياً ووظيفياً ساهمت إلى حد كبير في نجاح و تقدم هده الزمرة الحيوانية .

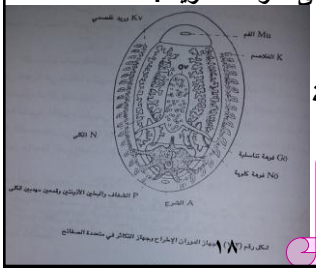
صف عديدات الصفائح
Polyplacophora
ثنائية العصب Amphineura

الخصائص العامة

- تعتبر هده المجموعة من أكثر الصفوف الرخوية بدائيةً ، و يمثلها الكيتون ***Chiton*** (الشكل ١٧)
- يعيش الكيتون متثبتاً على صخور الشواطئ البحرية ملتصقاً بوجهه السفلي .
- جسمه منضغط بالإتجاه الظهري البطني ، و يصل طوله حوالي ٦ سم .
- يغطي وجهه الظهري قوقعة مؤلفة من ثمان صفائح ، يقع تحتها مباشرةً البرنس الذي يغطي بدوره الكتلة الحشوية .
- القدم العضلية تتوضع على الوجه البطني و هي مزودة بعضلات قوية .
- يوجد بين حافة البرنس و القدم العضلية تجويف برنسي تنفسي .
- يكون الجوف البرنسي خلفياً يمتد حول القدم و الرأس ، و تكون فيه الأمشاط التنفسية عديدة ، و هي تقسم الميزاب التنفسي إلى صفين : أحدهما شهيقي بين حافة البرنس و المشط التنفسي ، و الثاني زفيري يقع بين القدم العضلية و المشط (الشكل ١٧) .



- يتوضع الرأس في مقدمة الجسم و يكون مجرداً من الأعين و المجسات . و ينفتح الفم فيه .
- خلف القدم تتوضع فتحة الشرج ، و على الجانب توجد الفتحة الإطراحية و إلى الأعلى مباشرةً توجد الفوهة التنفسية .
- جهاز الدوران من أبسط أشكال النمط المفتوح (الشكل ١٨) و الذي يتألف من قلب عضلي يتوضع في المنطقة الخلفية الظهرية من الجسم ، و يتكون من ثلاث حجرات : بطين متوسط و أذينتين جانبيتين ، و يكون القلب محاطاً بالتجويف التاموري ، و يُفتح كل أذين على البطين بفتحتين ، و يمتد من البطين الأبهر الأمامي الذي يمتد على طول الخط المتوسط الظهري للحيوان . يتلقى القلب الدم النقي القادم من الغلاصم عبر الفروع الشريانية .
- أما الجهاز الإفراغي فيتألف من كليتين طويلتين تقعان على جانبي الجسم ، و يتصل كل منهما بالتجويف التاموري ، ثم تُفتح كل منهما إلى الخارج بالفوهة الإفراغية . تحمل الكلى الفضلات من منطقة الجوف التاموري لتطرحها في الجوف البرنسي و منه إلى خارج الجسم .
- الكيتونات منفصلة الجنس ، و يوجد منسل واحد (خصية واحدة أو مبيض واحد) يقع المنسل بين الأبهر و المعي ظهرياً في منطقة متوسطة في التجويف المنسلي (الشكل ١٨) . و يخرج من كل غدة تناسلية قناتان تناسليتان ، تُفتح كل منهما على جانبي الجسم في التجويف البرنسي أعلى الفوهة الكلوية .
- الإلقاح خارجي ، حيث تضع الأنثى البيوض بشكل أشرطة طويلة .
- تقسم البيضة الملقحة حلزوني ، و اليرقة حاملة الدولاب سابحة .
- يتحرك الكيتون حركة زاحفة بطيئة على الصخور بواسطة القدم العضلية البطنية



س ٣ ـ تكلم عن الخصائص العامة لصف عديدات الصفائح Polyplacophora

الجوف العام في الكيتون *Chiton*

- يكون الجوف متسعاً ، و يتألف من ثلاثة أقسام :

١ ـ التجويف التاموري الذي يحيط بالقلب .

٢ ـ التجويف المنسلي الدي يحيط بالغدة التناسلية .

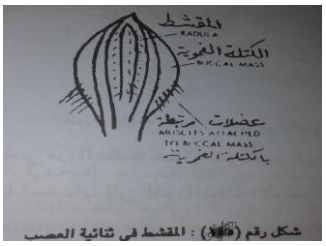
٣ ـ التجويف العام الذي يحيط بالأحشاء .

- يعيش الكيتون متثبتاً على صخور الشواطئ البحرية ملتصقاً بوجهه السفلي .
- جسمه منضغطاً بالإتجاه الظهري البطني ، و يصل طوله حوالي ٦ سم .

التغذي و جهاز الهضم في الكيتون *Chiton*

- يحمل الوجه البطني للكيتون فتحتين : الأولى تقع أمام القدم العضلية و هي الفم ، أما الفتحة الثانية فتقع خلف الفم و هي فتحة الشرج .
- يتميز الفم بوجود عضو خاص هو المقشط أو المفتات أو العضو جامع الطعام (الشكل ١٩) .

- الكيتون رخوي عاشب ذو تغذية دقيقة . يقوم بقشط الأشنيات نتيجة تمرير المقشط مع الضغط على سطح الأشنيات . يُدعم المقشط بقضيب يُدعى الحامل السني ، الذي يعمل بفضل سلسلة خاصة من العضلات (شكل ٢٠) تعبر الجزيئات الغذائية من الفم إلى البلعوم القصير و منه إلى المريء المتطاول الذي تُفرز فيه خمائر هاضمة أميلازية من الغدد المريئية لهضم السكريات ، ثم يتابع الغذاء طريقه إلى الحوصلة ليُخزن فيها ، ثم ينتقل إلى المعدة التي نميز فيها كيساً بطنياً مهدباً تعمل أهدابه على تحويل جزيئات الطعام الممزوجة بالمادة المخاطية إلى كرات ، و تُفرز في هذا المستوى خمائر هاضمة تؤثر على المواد السيللوزية ، و من ثم يُمتص السائل الغذائي في مستوى الردوب الهاضمة التي تُسمى أحياناً بالكبد . و تتصل المعدة بالمعي الملتف ، الذي ينتهي بالشرج الذي ينفتح في مؤخرة جسم الحيوان ضمن التجويف البرنسي .



شكل رقم (١٩) : المقشط في ثنائية العصف

س ٤ ـ إشرح التغذي و جهاز الهضم في الكيتون *Chiton* ؟ موضحاً ذلك بالرسم

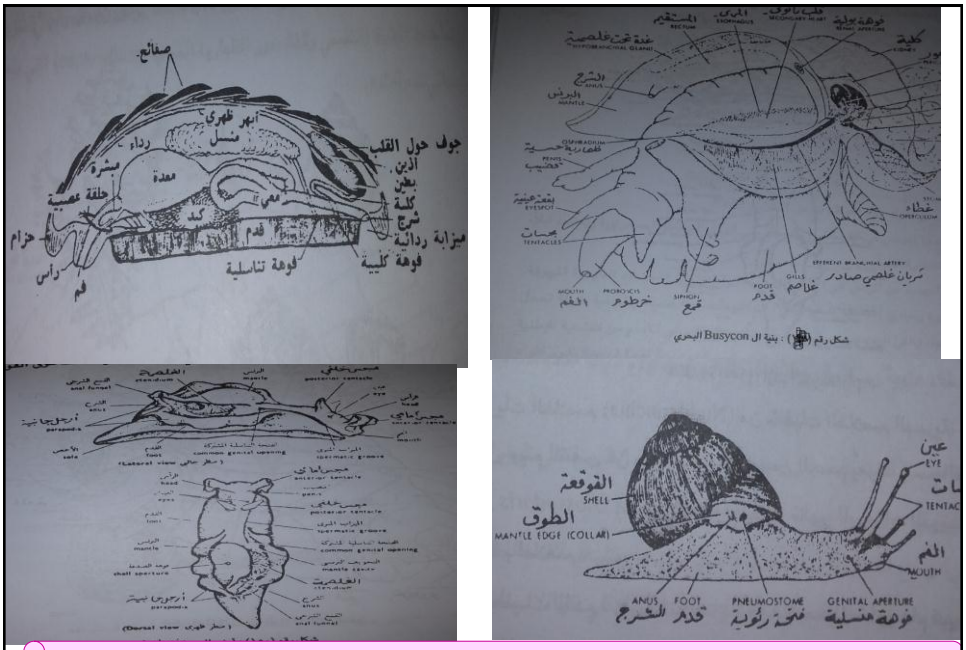
صف بطنيات القدم
Gasteropoda

الخصائص العامة

- يُعد هذا الصف من أكبر صفوف الرخويات .
- غزت كائناته المياه العذبة و البحار و اليابسة . .
- ذات تناظر جانبي .
- يقع الرأس في مقدمة الجسم ، و يحمل مجسات حسية ، و أعيناً حساسة للضوء .
- تكون الكتلة الحشوية ملتفة على بعضها بشكل بروز محمول فوق القدم العضلية البطنية .
- إن أهم صفة في بطنيات القدم هي وجود القوقعة التي تتكون من قطعة واحدة غير منقسمة في حال وجودها ، و قد تكون ملتفة حلزونياً ، أو غير ملتفة ، حيث تلتف حلزونياً حول محور مركزي يُعرف باسم العميد .
- يُشاهد على القوقعة خطوط للنمو تمثل الفترات الزمنية التي يكون خلالها نمو الحيوان بطيئاً ، و تنتهي بطرفها السفلي بفوهة ينسحب الحيوان بجسمه داخل قوقعته ، و تُغلق فوهة القوقعة بغطاء في نهاية القدم البطنية ، و تعمل العضلة العمودية على ربط جسم الرخوي إلى قوقعته .
- يثخن البرنس حول الكتلة الحشوية من الأمام ليشكل الطوق .
- يسمى الفراغ المغلق من قِبل البرنس باسم التجويف البرنسي .

التجويف البرنسي في بطنيات القدم Gasteropoda

- كان الجوف البرنسي في بطنيات القدم خلفياً ، و يشتمل على شفع من الأمشاط التنفسية . لكن نتيجة التفاف القوقعة و انفتال الكتلة الحشوية ، انتقل الجوف البرنسي إلى مقدمة جسم الرخوي مما يشير إلى أن المستقبلات الكيميائية للجوف البرنسي هي أول ما يلامس الماء المحيط بالرخوي .
- لقد أدى انفتال الجسم إلى ضمور الأعضاء الجوفية البرنسية للجانب الأيمن ، و بالتالي فقد الأمشاط التنفسية ، و هذا ما نلاحظه في مجموعة أماميات الغلاصم Prosobranchia ، حيث يدخل تيارالماء في الجنس ***Busycon*** البحري من القمع متجهاً نحو الخلف ، ثم ينعطف نحو الأمام و يخرج من فوق مجسات الرأس (شكل٢١) ، حيث نلاحظ ارتباطات المشط التنفسي و كذلك دور الظهارية الحسية التي تلعب دور مستقبل كيميائي تقع أمامه .
- أما في مجموعة خلفيات الغلاصم من بطنيات القدم Opisthobranchia فقد انتقل الجوف البرنسي فيها نحو الخلف على طول الجانب الأيمن حتى وصل إلى وضعه الطبيعي ، كما هو الحال في أرنب البحر ***Aplysia*** (شكل٢٢) ، حيث يتواجد الجوف البرنسي على الجانب الأيمن و يشتمل على مشط تنفسي وحيد ، و ينثني البرنس نحو الخلف فوق القوقعة و يغطيها .
- و في عاريات الغلاصم Nudibranchia تغيب القوقعة و أمشاط التنفس ، و يتم التنفس عن طريق بروز ظهري من الجسم يُعرف باسم القرن ، كما في الجنس ***Glossodoris*** ، حيث تظهر البروزات القرنية في اللحافة الظهرية و نسميها بالغلاصم .
- أما في بطنيات القدم الرئوية Pulmonata فقد حصل تطور هام فيها و هو قيام الجوف البرنسي الأمامي بدور التنفس الهوائي الجوي ، حيث يبقى الجوف البرنسي في المقدمة ، و تختفي الأمشاط التنفسية ، فكما نلاحظ في (الشكل٢٣) وجود الفوهة الرئوية على الجانب الأيمن من جسم الحلزون ، و تقود هذه الفوهة إلى الجوف البرنسي الواسع الغني بالأوعية الدموية و الذي أصبح يلعب دور الرئة ، و يعمل هذا العضو في الهواء و الماء ، ففي الحلزون ***Helix*** يعمل هذا العضو في الهواء ، أما في الحلزون ***Planorbis*** فيعمل هذا العضو في الماء .



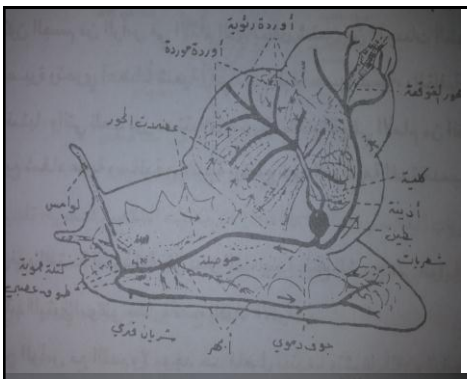
س ٥ ـ تكلم عن الجوف البرنسي في المجموعات المختلفة من بطنيات القدم Gastropoda ؟

الحلزون *Helix*

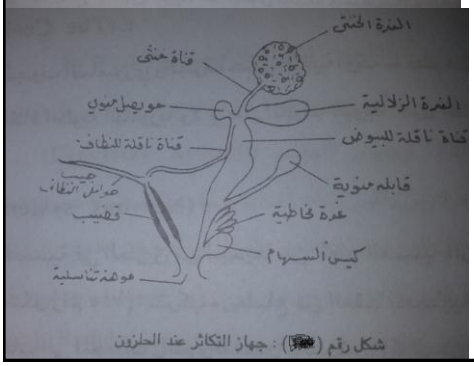
- يتكون الجسم من الرأس في الأمام الذي يحمل شفعين من المجسات الظهرية المجوفة ، الأمامية قصيرة و تحوي أعصاباً شمية ، و هي ذات وظيفة حسية لمسية ، و الخلفية طويلة تحمل الأعين في قمتها ، و التي تلعب دور مستقبلات ضوئية .
- ينفتح الفم في الأمام من الناحية البطنية و يُحاط بأربع شفاه علوية و سفلية و جانبية ، و تُفتح تحت الفم فوهة لغدة قدمية تُفرز المواد المخاطية .
- تتوضع الفتحة التناسلية على يمين الفم ، بينما يُفتح الشرج على طوق البرنس قريباً من يمين الثقب الرئوي ، و على يساره تُفتح الفوهة الإفراغية .
- يندمج الرأس مع القدم ، و تشغل القدم المفلطحة الناحية البطنية ، و هي مزودة بعضلات طولية ، و للقدم القدرة على التحرك في كل الإتجاهات .
- و تشكل الكتلة الحشوية ما يسمى بالحدبة الحشوية ، و هي ظهرية تتوضع القوقعة في قمتها .

البنية الداخلية للحلزون
Helix

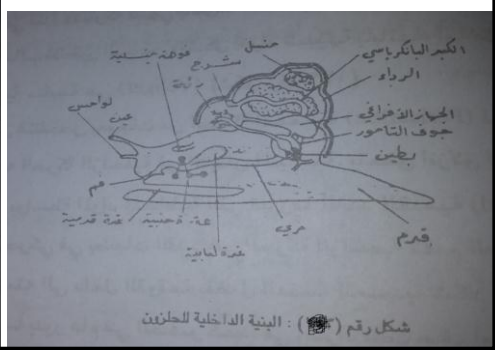
- **جهاز الدوران :** يتألف من قلب مؤلف من أذينة و بطين واحد ، و شريان أبهر ، و أوردة تنتهي في جدار الجوف البرنسي حيث يتم التبادل الغازي . يحيط بالقلب التجويف التاموري الرقيق الجدران ، الذي يقع في الجانب الأيسر الخلفي للرئة (الشكل٢٤) ، و هو عبارة عن التجويف الدموي الذي يحيط بالجزء الأمامي من القناة الهضمية و الجزء الأكبر من الأعضاء التناسلية . الدم سائل عديم اللون تسبح فيه خلايا متحولية ، و يشتمل على صبغة تنفسية شبيهة بالهيموغلوبين تُدعى الهيموسيانين ، و هو عبارة عن بروتين يحتوي على النحاس .
- **جهاز التنفس :** يتم التنفس عن طريق التجويف البرنسي الغني بالأوعية الدموية و الذي يقوم بدور الرئة .
- **الجهاز الإفراغي :** يتألف من كلية واحدة مثلثية الشكل تقع بالقرب من القلب (الشكل٢٥) و تتصل بالتجويف التاموري عن طريق القناة الكلوية التاموية ، كما يتصل بالكلية حالب يمتد بجانب المستقيم ، و يُفتح خلف الفتحة التناسلية . و تحمل الكلية الفضلات الإطراحية من الجوف التاموري إلى التجويف البرنسي .
- **الجهاز التناسلي :** (الشكل٢٥) الحلزون Helix حيوان خنثوي ، يتكون جهاز التكاثر من خصية مبيضية تنتج البيوض و النطاف ، و هي غدة بيضاء صغيرة تقع في قمة التفاف القوقعة . يخرج منها قناة خنثوية تتصل بغدة آحية تغذي البيوض ، و عند التقاء غدة الآح بالمجرى التناسلي الخنثوي يصدر أنبوبان هما القناة الناقلة للنطاف التي تحمل النطاف إلى القضيب ، الذي يقع في كيس بالقرب من البهو التناسلي المشترك .



- و تنتهي القناة الناقلة للبيوض بالمهبل ، و يتصل بالمهبل قناة المجمع المنوي الرفيعة ، و الغدة الإصبعية المخاطية ، و كيس السهام . و يصب كل من القضيب و المهبل في قناة مشتركة تنتهي بالفوهة التناسلية المشتركة
- يتم **الإلقاح** بالتصالب . تتطور البيوض و تشكل أفراداً تشبه آباءها . أما عند الحلازين المائية فتمر بمرحلة يرقية سابحة هي **Velger**.



شكل رقم ( ) : جهاز التكاثر عند الحلزون



شكل رقم ( ) : البنية الداخلية للحلزون

س ٦ ـ تكلم عن الجهاز الإفراغي و الجهاز التناسلي عندالحلزون *Helix*. *موضحاً ذلك بالرسم* ؟

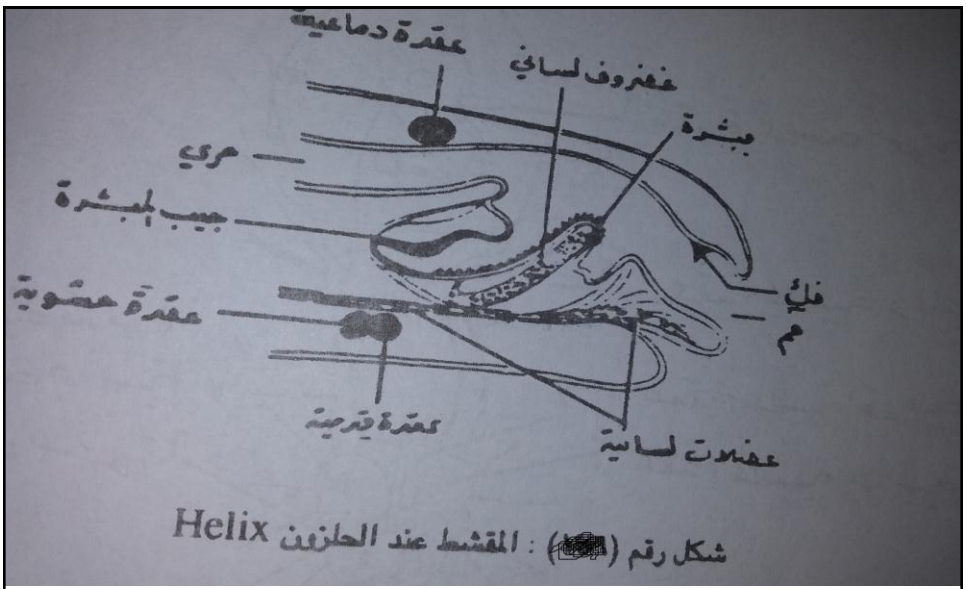
التغذي و جهاز الهضم في الحلزون *Helix*

- تتغذى الحلازين تغذية عاشبة نباتية .
- الجهاز الهضمي : يبدأ بالفم الذي يؤدي إلى تجويف فموي يشتمل على جهاز ماضغ يتكون من فك في سقف التجويف ، و يوجد في أرضية التجويف صفيحة تحمل صفوفاً من الأسنان الكيتينية ، ينحني طرفها إلى الخلف لتشكل المقشط (الشكل٢٦). يُدعم المقشط بهيكل غضروفي يرتكز على ألياف عضلية طولية تسمى عضلات المقشط .

يصب في التجويف الفموي غدتان لعابيتان ريشيتا الشكل موجدتان على جانبي الحوصلة الرقيقة الجدران التي تلي المري القصير . تمتلئ الحوصلة بسائل بني يتكون من إفرازات الكبد . أما سائل اللعاب فيحتوي على جزء مخاطي و الجزء الآخر يحتوي على أنظيم يؤثر على المواد السكرية .

تتصل الحوصلة بالمعدة ، و هي بشكل كيس كروي يصب فيه غدد كبدية بنكرياسية .

يلي المعدة الأمعاء ، ويشكل الجزء الخلفي من الأمعاء المستقيم الذي يمتد نحو الأمام بفتحة الشرج (الشكل٢٤) .



شكل رقم (٢٤) : المقشط عند الحلزون Helix

س ٦ ـ اشرح التغذي و جهاز الهضم عندالحلزون *Helix*.
؟