المحاضرة الاولى

د. إيناس حازم

اساسيات تصنيف الحيوان Basics of Animal Taxonomy

علم التصنيف : هو العلم الذي يتناول تجميع الكائنات الحية في مراتب اعتمادا على التشابه فيما بينها والعمل على تسميتها و (Taxonomy) كلمة يونانية مؤلفة من مقطعين (taxis) وتعني ترتيب و (nomos) تعني قانون

Taxis >>>>>> arrangement

Nomos >>>>> Law

و بتعبير آخر: هو العلم الذي يُعنى بتسمية ووصف وتصنيف الكائنات الحية . (Naming- describing and classifying)

بلغ عدد الكائنات الحية التي تعيش على سطح الكرة الارضية قرابة المليوني نوع وهذه الانواع العديدة متباينة في شكلها وفي حجمها ومكان وجودها، فبعضها في غاية الدقة لا يرى بالعين المجردة، وبعضها دقيق يمكن ملاحظته، وهكذا بالتدريج حتى تصل إلى الحيوانات كبيرة الحجم. ولدى دراسة هذه الحيوانات نجد أن بعضها يعيش في الماء (بحار، أنهار، عيون ...الخ) وبعضها الاخر يعيش على سطح التربة والعديد منها يعيش في باطن التربة كما أن بعضها يطير في الجو ...إلخ. وبالرغم من كل هذا التباين في الحجم والشكل وتوزيع بيئة الكائنات الحية، الا أن أعداداً منها تتشابه في كثير من الصفات مثل: الحجم والتركيب أو البيئة أو في طرق معيشتها. مما سبق نستنتج أن هناك الكثير من التشابه بين أعداد كبيرة من الكائنات الحية، وكذلك هناك اختلاف بين أعداد أخرى منها. وبناء على ذلك كان لزاماً على العاملين في حقل علم الحيوان أن يضعوا نظاماً موحداً للتصنيف والتسمية للتسهيل من دراستها.

والعلماء الذين يعملون في هذا المجال يدعون بعلماء التصنيف الذين يقومون بتشخيص وتسمية الكائنات الحية.

أسس علم التصنيف

يعتمد علم التصنيف على أسس عديدة للربط بين الكائنات الحية ووضعها في سلم تصنيفي واحد ومن هذه الأسس:

1- التشريح المقارن: يتم من خلال دراسة التركيب التشريحي لمجموعات مختلفة من الكائنات الحية والتوصل الى مدى التشابه والتقارب مع كائنات تلك المجموعات ومن هذه التراكيب

- تراكيب متشابهة النسق : مثل الزوائد والأطراف لبعض الحيوانات المبنية على أساس تشريحي رغم اختلاف شكلها العام والوظيفي
- التراكيب الاثرية: وهي التراكيب الضامرة او التراكيب غير المعروفة الفائدة مثل الزائدة الدودية وعظام الاذن

2- الكيمياء الحيوية : يتم بدراسة التفاعلات الكيميائية التي تحدث داخل الكائنات الحية حيث يمكن التوصل الى الأصول المشتركة بين الكائنات وتحديد مدى التقارب بينها وتشمل تفاعلات الاستقلاب، الانزيمات، الهورمونات، مركبات التوافق النسيجي.... الخ

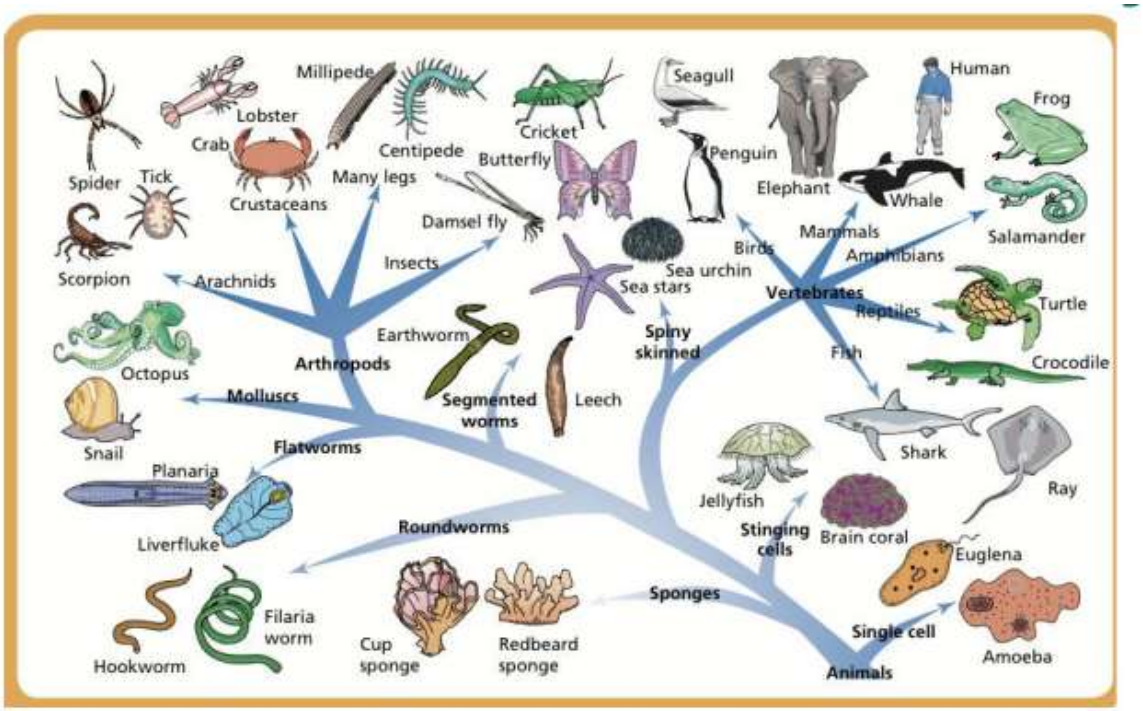
3- علم الوراثة: يمكن التعرف على مدى التقارب بين الكائنات الحية من خلال دراسة عدد الكروموسومات والخرائط الجينية والتحليل الكيميائي لل DNA

4- طرائق التكاثر: يعد اهم اساسيات التصنيف حيث يتم دراسة طريقة التكاثر (بيوضة، ولودة، ... الخ) ونوع التلقيح (داخلي، خارجي) وميكانيكية حدوث التكاثر

5- طرق التغذية: لايمكن تصنيف الكائنات مالم يتم التعرف على طريقة التغذية فمنها ما يكون (ذاتية التغذية، غير ذاتية التغذية.

6- علم المستحاثات: يمكن تصنيف الكائنات القديمة والتعرف على أصولها عن طريق علم المستحاثات والتعرف على التركيب الأساسي لها والقوالب المتكونه عنها.

7- علم الاجنة المقارن: يمكن من خلال مراحل تكوين الجنين معرفة أوجه التشابه والاختلاف بين الكائنات الحية .



قسم علماء التصنيف الحيوانات الى مجموعتين * الحيوانات الفقرية (Vertebrate): وهي الحيوانات التي تحوي على حبل ظهري و * الحيوانات اللافقرية (Invertebrate) وهي الحيوانات التي لا تحوي الحبل الظهري.

تقسم الحيوانات الفقرية الى خمس اصناف (الثديات ، الطيور، الزواحف، البرمائيات، الأسماك) ولعلم التصنيف أهمية بالغة تكمن في :

1) تجنب الالتباس بين العلماء
2) فهم ارتباط الكائنات الحية العائدة للمجوعة الواحدة
3) يساعد في فهم التاريخ التطوري ونشوء السلالات للكائنات الحية

قسمت الكائنات الحية الى خمس مماليك اعتماداً الى الاعتبارات الاتية

1) التعقيد في تركيب الخلية فقسمت الى prokaryotic و Eukaryotic
2) التعقيد في جسم الكائنات الحية فقسمت الى أحادية الخلية و متعددة الخلايا
3) طبيعة التغذية ، حيث قسمت الكائنات لحية الى ذاتية التغذية و غير ذاتية التغذية
4) نمط الحياة
5) العلاقات التطورية

التصنيف الحديث ونظم تصنيف الكائنات الحية:

يؤخذ على التصـــنيف التقليدي أنه لا يضـــع حداً فاصـــلاً بين النباتات والحيوانات وخاصـــة في الكائنات بسيطة التركيب، فهي مزيج من الخصائص المميزة لكل من النبات والحيوان مما يصعب وضعها في أي من المملكتين ، مثل: البكتيريا وبعض الطحالب ، فاليوجلينا له صـــــفات نباتية كاحتوائه على مادة الكلوروفيل مما جعل علماء النبات يضـــــعونه في المملكة النباتية ، وله صـــــفات حيوانية كقدرته على الحركة وامتلاكه بقعة عينية تتأثر بالضوء مما جعل علماء الحيوان يضعونه في المملكة الحيوانية وهكذا بالنسبة إلى عدد كبير من الكائنات الحية الاخرى. كما أن التقسيم التقليدي يقوم على أساس ثبات الانواع (كل نوع يتحدد على أسـاس أن أسـلافه من نفس النوع) مما يتعارض مع نظرية التطور (الانواع تتغير مع مرور الزمن فتنقرض أنواع وتنشـــأ أنواع من أنواع أخرى ســـابقة.) وقد دعا ذلك إلى تصـــنيف حديث يفسر التشابه بين الانواع على أساس انحدارها أو تطورها من انواع سابقة مشتركة.

ومن العلماء الذين تجدر الاشـارة إليهم في هذا الصـدد كل من لامارك و جورج كوفيير و ريتشـارد أوين وتشارلز داروين الذي يُعد أول من وضـع التقسيم الفعلي للكائنات على أساس تطوري، وبعد أن قام بنشر

كتابه اصل الانواع، أصبحت دراسة علم التصنيف جزءاً منن دراسة علم التطور Evolution ومنذ ذلك الحين فإن كل محاولات تصنيف الكائنات الحية بنيت على أساس إيجاد العلاقة التطورية بين مجموعاتها المختلفة، وتحول الاهتمام إلى إيجاد ما يسمى نظام التصنيف الطبيعي الذي يعكس العلاقة الحقيقية ويوضح درجة القرابة الوراثية بين مجموعات الكائنات الحية ليحل محل نظم التصانيف السابقة.

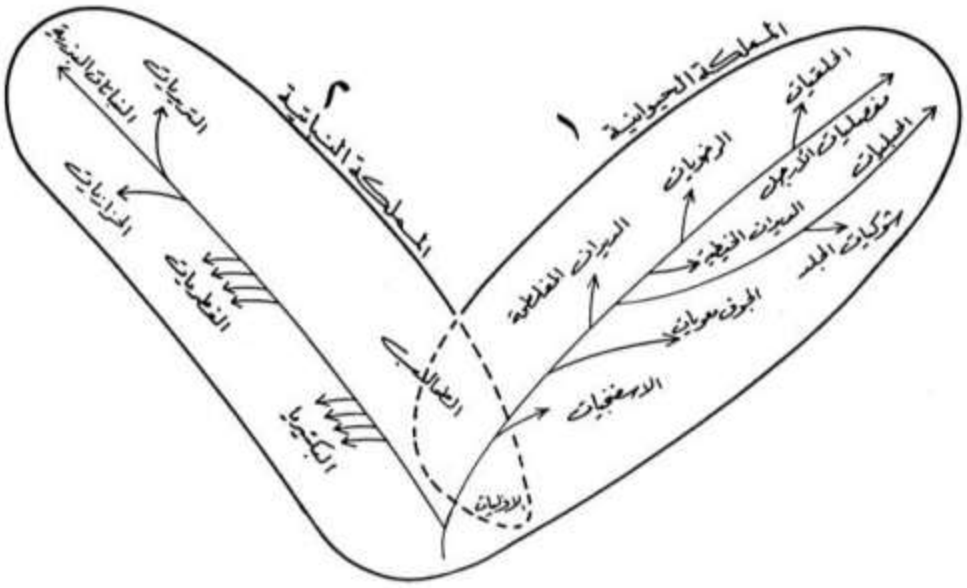
لقد شهدت دراسة تصنيف الكائنات الحية تطوراً كبيراً في السنوات الاخيرة، فبعد أن كانت العلاقات التصنيفية تعتمد علنى إشراك الانواع فني صفات مظهرية وتشريحية فقط ، أخذت المحاولات

تعتمد على صفات أكثر دقة وثبوتاً، منها التركيب الكيميائي الدقيق للجزيئات الكبرى الداخلة في تكوين المادة الحية مثل: تحديد تتابع أنواع الاحماض الامينية المكونة لنوع أو أنواع من البروتينات الانزيمية التي تحتويها هذه الكائنات، وتحديد تتابع الاسس النتروجينية الداخلة في تركيب الاحماض النووية DNA في هذه الكائنات. ونظراً لضخامة المعلومات التي يتم الحصول عليها في مثل هذا النوع من الدراسات التحليلية الدقيقة وتنوعها فإنه يتم تحليلها وتصنيفها بواسطة الحاسوب. وبتقدم العلم خرجت إلى الوجود عدة نظم هي نظم الممالك المتعددة فهناك نظام الثلاث ممالك ونظام الأربع ممالك ثم نظام الخمس ممالك وهو أحدث النظم المقبولة حاليا، وهذه النظم كالاتي:

1) نظام المملكتين:

المملكة الحيوانية Animalia

المملكة النباتية Plantae



نظام المملكتين التصنيفي

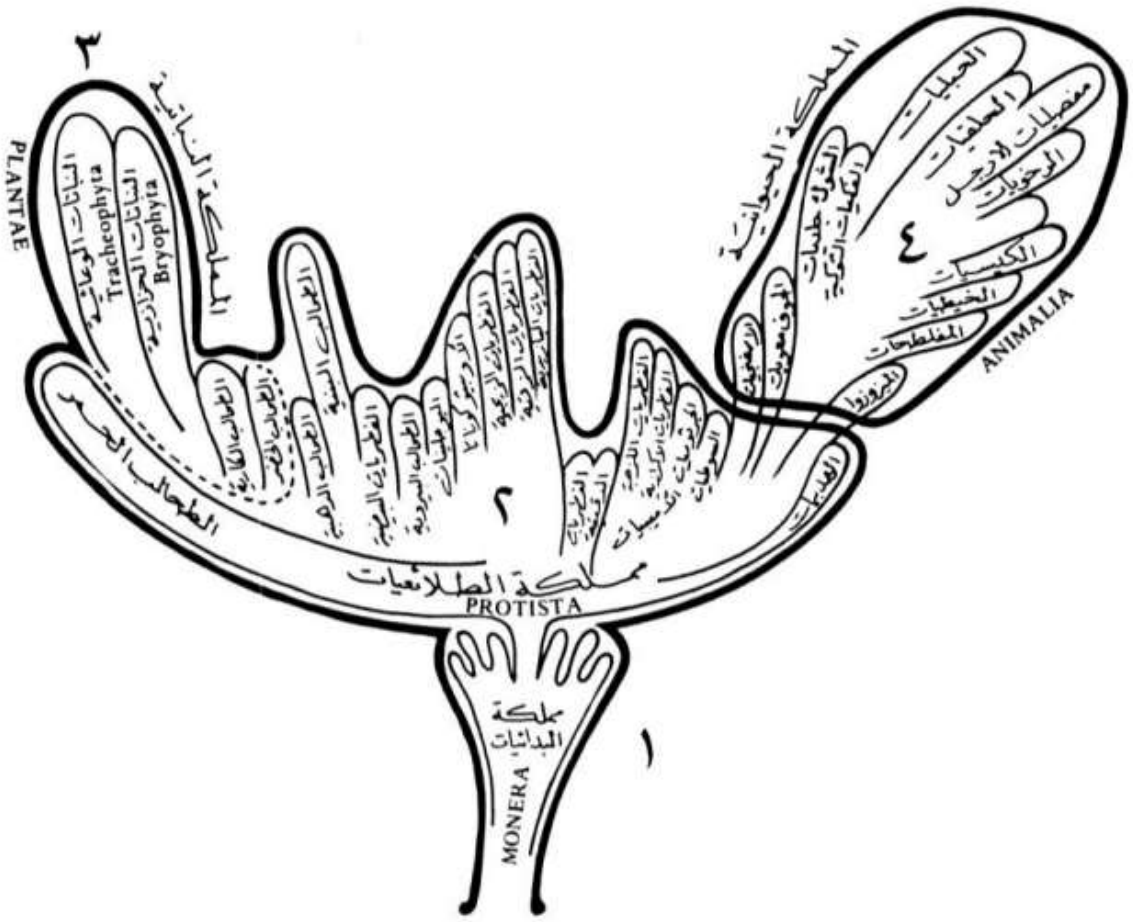
2) نظام الممالك الثلاث

وقد اقترحه العالم الالماني هيكل Haekel عام 1866 وفيه اضاف إلى مملكتي النبات والحيوان مملكة ثالثة هي مملكة الطلائعيات أو الاوليات «البروتستا» Protista لتضم كل الكائنات وحيدة الخلية وقد قسم هيكل هذه المملكة إلى قسمين هما:

أ- تحت مملكة الطلائعيات الدنيا: وتضم البكتريا والطحالب الخضراء المزرقة .

ب-تحت مملكة الطلائعيات العليا: وتضم الفطريات والطحالب والاوليات الحيوانية

3) نظام الممالك الاربع: وفي هذا النظام تفصل مملكة الطلائعيات في النظام السابق إلى مملكتين هما **مملكة البدائيات «المونيرا» Monera** وتعادل تحت مملكة الطلائعيات الدنيا في النظام السابق **ومملكة الطلائعيات Protista** وتضم الفطريات والطحالب والاوليات الحيوانية أي تعادل تحت مملكة الطلائعيات العليا في نظام الممالك الثلاث بالإضافة الى **المملكة النباتية والمملكة الحيوانية** وتضم كل منها باقي الكائنات.



نظام الممالك الأربعة التصنيفي

4) نظام الممالك الخمس

اقترح هذا النظام العالم وايتكر Whittaker عام 1969 وهو أكثر النظم التصـــنيفية قبولاً في الوقت الحاضـر. وقد اعتمد في اقتراحه على التحاليل البيوكيميائية الدقيقة للمكونات الخلوية ودراسـات البنية الدقيقة كما أظهرها المجهر الالكتروني وهذه الممالك

أ – مملكة البدائيات Monera وتضـــم الكائنات وحيدة الخلية من ذوات الانوية البدائية (بدائيات النوى) Prokaryotes أي التي لا تحتوي خلاياها على أنوية ذات تركيب واضـــح متميز وتضـــم

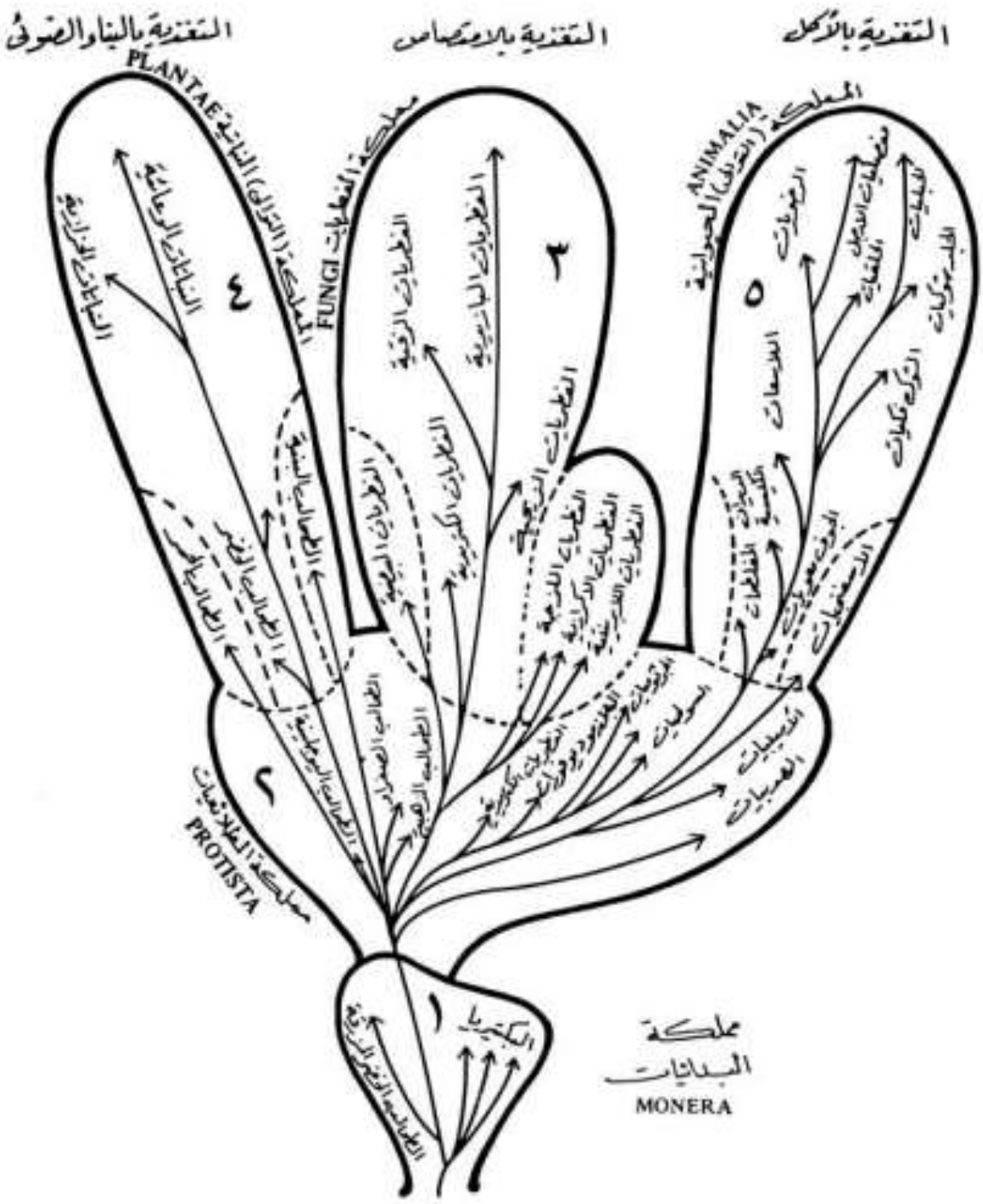
كما في النظام الســابق (ذي الممالك الأربع) البكتريا والطحالب الخضــراء المزرقة التي يطلق عليها حالياً البكتيريا الخضراء المزرقة Cyanobacteria

ب- مملكة الطلائعيات Protista: وتنم الكائنات وحيدة الخلية من ذوات الانوية الحقيقية (حقيقيات النوى) Eukaryotes أي التي تحتوي خلاياها على أنوية واضـــحة متميزة وتشـــمل الطحالب وحيدات الخلية والاوليات الحيوانية وحيدات الخلية.

ج- مملكة الفطريات Fungi: وتضم جميع الفطريات بما فيها الخمائر.

د- مملكة النبات Plantae: وتشمل الطحالب الراقية (متعددات الخلايا) والنباتات الخضراء جميعها

هـ- مملكة الحيوان Animalia: وتضم شعب الحيوان متعددات الخلايا كافة .



نظام الممالك الخمسة

ويلاحظ أن هذا التصـنيف لا يضـم الفيروسـات Viruses لافتقارها إلى التركيب الخوي فضـلاً عن التشكك القائم في صحة وصفها بأنها كائنات حية وإنما هي تمثل الحد الفاصل بين الحياة والموت و هي (الميت الحي) هذا وقد أجرى العالم بيرجي Bergey عام 1974 تعديلاً طفيفاً على التصـــنيف السابق حيث أطلق اصـطلاح مملكة بدائيات النوى Prokaryotae على مملكة البدائيات Monera وقسمها إلى قسمين

1- قسم الطحالب الخضراء المزرقة

2- **قسم البكتيريا والريكتسيات.**

ظل هذا التصـــنيف معتمداً إلى أن تم اكتشـــاف مخلوقات حية جديدة في الســـبعينيات من القرن الماضـــي، وكانت هذه المخلوقات بدائية النوى وحيدة الخلية وسـماها العلماء البكتيريا البدائية، وبينت الكيمياء الحيوية أن البكتيريا البدائية لا تشـــبه بدائية النوى المعروفة آنذاك ولذلك أضـــافوا 3 فوق ممالك عام 1991 إلى النظام السابق وهي:

1- فوق مملكة البدائيات وتضم مملكة البكتيريا البدائية

2- فوق مملكة البكتيريا وتضم مملكة االبكتيريا الحقيقية

3- فوق مملكة حقيقة النوى وتضـــم 4 ممالك هي: مملكة الطلائعيات، ومملكة الفطريات، ومملكة الحيوانات، والمملكة النباتية.

اخيراً اقترح إرنسـت ماير Mayr Ernst عام 1997 هيكلاً تقسـيمياً مبسـطاً لمنظومة الكائنات الحية على النحو التالي:

1) إمبراطورية بدائيات النوى Monera (Prokaryota) وتضم مملكتين:

أ- مملكة البكتيريا القديمة Archaeobacteria

ب- مملكة البكتيريا الحقيقية Eubacteria

2) إمبراطورية حقيقات النوى (Eukaryota) وتضم ست ممالك هي:

أ- مملكة الحيوانات القديمة (Arehezoa)

ب- مملكة الحيوانات الاولية (Protozoa)

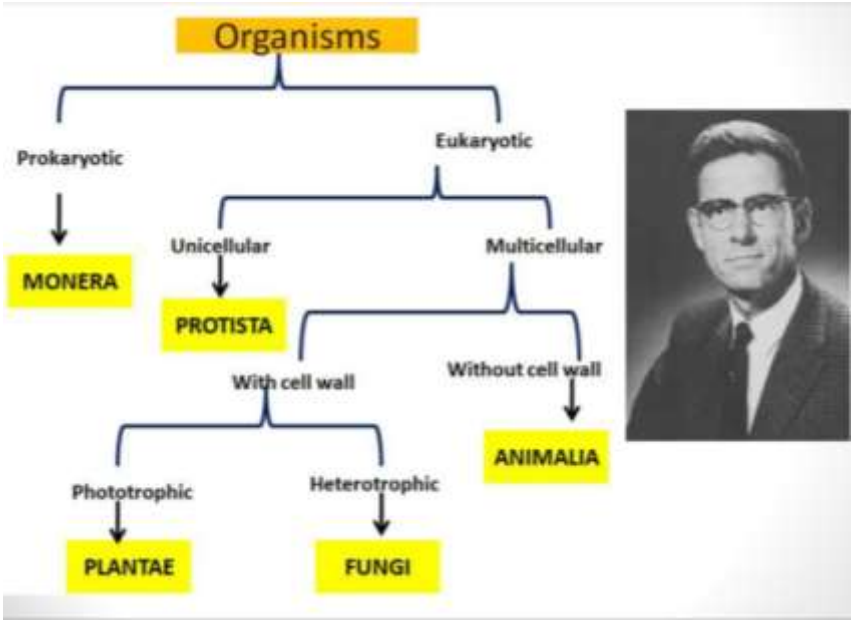
ج- مملكة ذوات الاصباغ الطحالب Algae (Chromista)

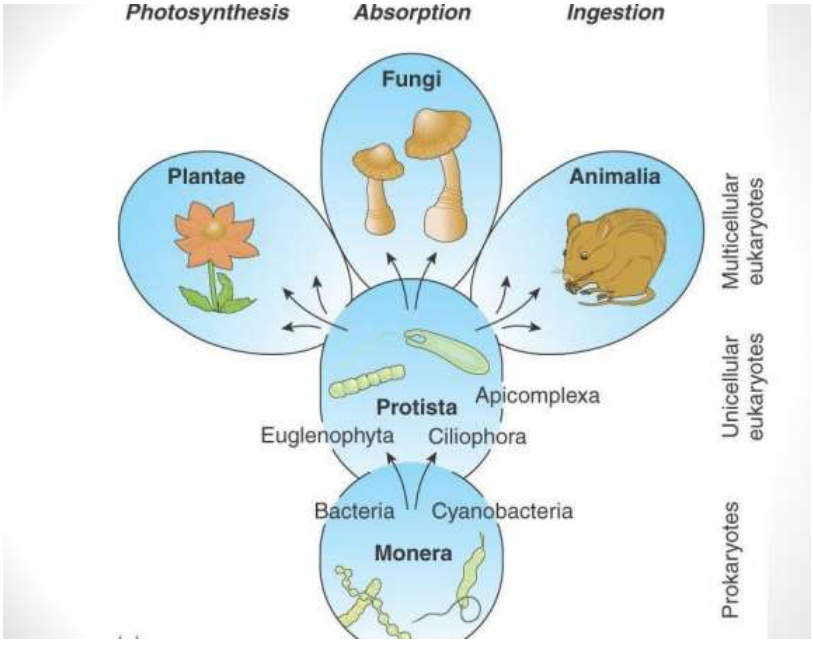
د- مملكة النبات Plants (Metaphyta)

هـ- مملكة الفطر (Fungi)

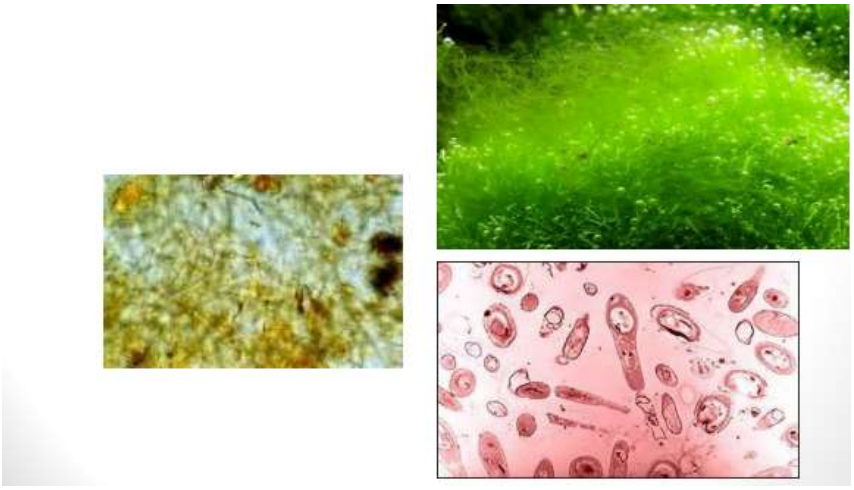
و- مملكة الحيوانات (Metazoa)

قسم العالم Whittaker, 1969 الكائنات الحية الى خمس ممالك حياتية

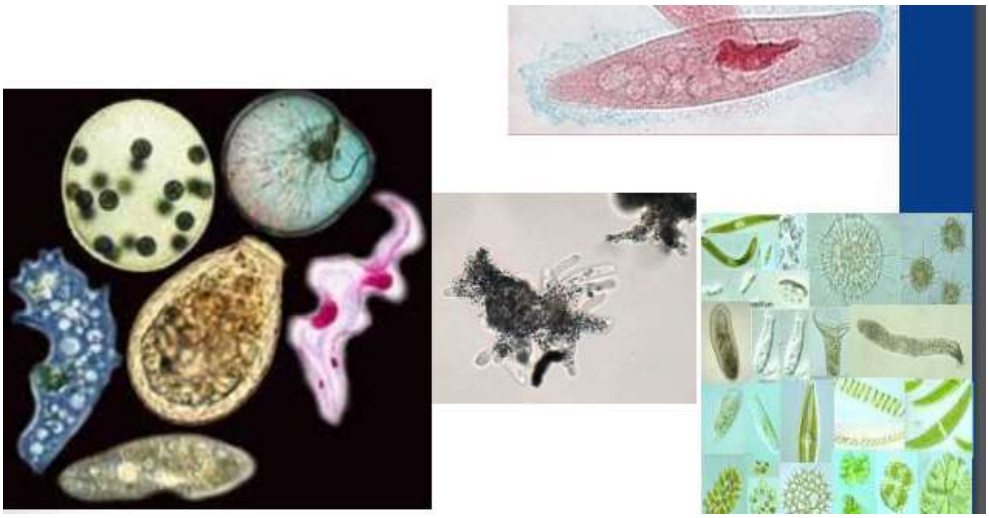




1) مملكة المونيرا : وهي تضم الكائنات بدائية النواة (Prokaryotic) كالبكتريا والطحالب الخضراء المزرقة (Cyanobacteria)



2) مملكة الطلائعيات: (الأوليات): وهي أحادية الخلية بنواة وقد تعيش بشكل منفرد او مستعمرات مثل البراميسيوم والاميبا



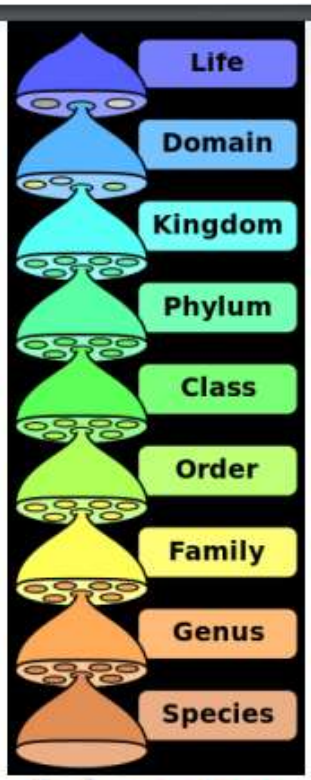
3) مملكة النبات (Plantae): وهي الكائنات متعددة الخلايا وذات نواة حقيقة وجدار خلوي وتعتمد على البناء الضوئي في تغذيتها وتكون غير متحركة.

4) الفطريات (Fungi): كائنات حقيقية النواة ومتعددة الخلايا وذات جدار خلوي وغير متحركة وتعتمد في تغذيتها على الامتصاص خارج الخلية.

5) مملكة الحيوانات (Animalia): كائنات حقيقية النواة ومتعددة الخلايا وتعتمد في تغذيتها على كائنات أخرى وتفتقد الى جدران الخلية وتكون متحركة.

Kingdom
Phylum
Class
Order
Family
Genus
Species

Hierarchic system
(Carolus Linnaeus)
of classification



Today system
of classification

د. إيناس حازم الخفاف

المحاضرة الثانية

علم التصنيف (TAXONOMY (CLASSIFICATION

تصنيف الحيوان

مراحل علم التصنيف:

لقد استطاع االانسان خلال رحلته الطويلة مع عالم الاحياء أن يميز بسهولة بين مجموعتين كبيرتين من الكائنات الحية أو كما يسميها العلماء عادة، عالمين أو مملكتين تتبعهما أنواع الكائنات الحية هما : مجموعة أو مملكة الكائنات الحيوانية أو عالم الحيوان، ومجموعة أو مملكة الكائنات النباتية أو عالم النبات.

ميّز الانسان الاول – في العصر الحجري – بين أنواع الحيوان والنبات كنتيجة لعلاقاته المباشرة معها ومدى استفادته منها، فهذه حيوانات مفترسة يتجنبها، وتلك حيوانات يمكن الاستفادة من لحمها أو جلودها . وميز بين الحيوانات الراكضة والقافزة والزاحفة والارضية والمائية ... إلخ،

1) تصنيف الحيوانات حسب الاهمية الاقتصادية: قسمت الحيوانات حسب أهميتها الاقتصادية إلى حيوانات ضارة وحيوانات غير ضارة وحيوانات تأكل وحيوانات لاتأكل.
2) تصنيف أرسطو: قام العالم والفيلسوف اليوناني أرسطو 322–394 ق.م باقتراح تقسيم الحيوانات إلى مجموعتين
   - مجموعة ذوات الدم الاحمر (دمها أحمر)
   - مجموعة عديمة الدم (دمها ليس أحمر)

هذا التقسيم لا يخلو من الخطأ لذلك ظهرت محاولة أخرى لتقسيم الحيوانات إلى مجموعتين:

مجموعة الحيوانات البيوضة

مجموعة الحيوانات الولودة

ثم اقترح أرسطو تقسيم الحيوانات، تبعا للبيئة التي تعيش فيها الحيوانات، إلى ثلاث مجموعات بيئية:

حيوانات مائية تعيش في الماء العذب أو المالح.

حيوانات أرضية تقطن سطح الارض وباطنه.

حيوانات هوائية تظهر فوق سطح الارض (تعيش جزء من حياتها وهي طائرة.)

3) تصنيف جون راي

يعد جون راي (1627–1705) أول من حاول تصـنيف النباتات والحيوانات على أسـاس علمي يعتمد على التشابه والاختلاف في الصفات الخارجية (المورفولوجية)، ولكنه لم يفلح في تقديم تصنيف علمي أفضل من تصنيف أرسطو الذي بقيت أفكاره سائدة قرابة ألفي عام، حتى كان القرن السابع عشر الميلادي حيث أقترح العالم الانجليزي جـــون راي (صاحب المحاولة الاولى للتصنيف على أساس علمي دقيق)قاعدة تعتمد على تقسيم الحيوانات تبعا للصفات العامة لشكل الجسم الظاهري ولقد استخدم اصطلاحين علميين في التصنيف لا يزالا يستخدمان إلى يومنا هذا وهما: أسم الجنس، وأسم النوع حيث عرفهما كالتالي:

النوع Species: مجموعة من الحيوانات لها صفات ظاهرية متشابهة تشابهاً كبيراً ولها القدرة على أن تتزاوج فيما بينها وتنتج حيوانات خصـــبة تشـــبهها بينما لا تتزاوج مع أفراد نوع آخر مختلف وإن حدث ذلك نتجت (هجائن عقيمة)أفراد عقيمة ، كما عرف النوع بأنه: الوحدة الاساسية للتصنيف.

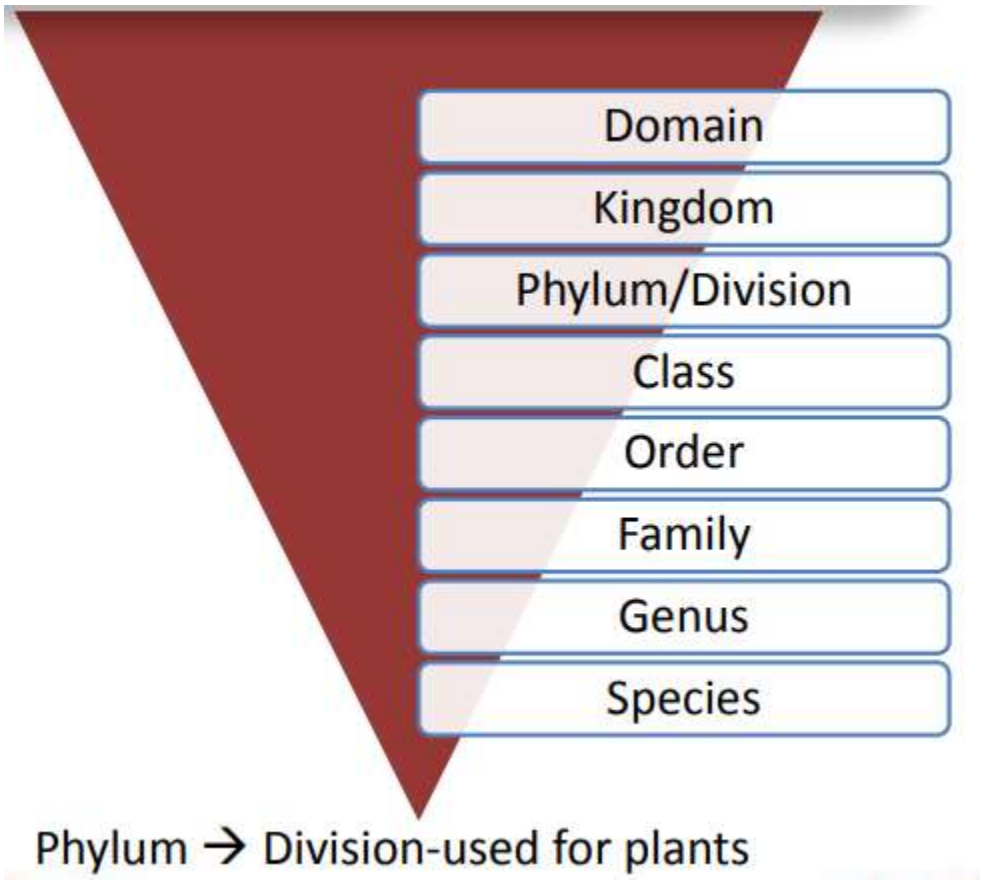
الجنس Genus: مجموعة من الحيوانات تشترك في الكثير من الصفات وتختلف في عدد آخر من الصفات تبعا لكل نوع من الانواع التي تنتمي إليها، ولايمكن أن يتزاوج بعضها مع بعض.

4) تصنيف كارلوس لينيوس

ابتدأت المحاولات القيمة لتصنيف الكائنات الحية في النصف الثاني من القرن الثامن عشر حيث أخذ علماء التصنيف يعنون بالعلاقات بنين الكائنات الحية المختلفة بدلاً من الاعتماد المطلق على صفات تتعلق بالشكل والتركيب الخارجي والداخلي وغيرها من الصـــفات التي تتأثر باختلاف العوامل البيئية الى حد كبير. ويرجع الفضل في وضع الاسس الطبيعية للتصنيف إلى العالم السويدي كارولوس لينيوس (1707–1778) الذي قسم عنلم الحيوان إلى ست مجموعات هي: الثدييات والطيور والبرمائيات والاسماك والحشرات والديدان، وذكر ذلك في كتابه (التصنيف الطبيعي) فجميع الكائنات التي تتشابه في الشكل الخارجي وفي تركيب الجسم وضعت في مجموعة واحدة، مرتكزاً في ذلك على النوع كما عرفة جون راي، حيث قسم لينوس الكائنات الحية إلى مجموعتين كبيرتين هما: المملكة النباتية والمملكة الحيوانية.

أتبع هذا العالم ثلاثية مبادئ رئيسية في علم التصنيف وهي:

1) استخدام اللغة الاتينية (لغة واحدة أساسية) في تسمية الكائنات الحية لانها لغة قديمة لا يتحدث بها أي شعب الآن وهذا لا يعرضها الي تغير أو تحريف، إذ يؤدي إلى توحيد الاسم العلمي للنوع الواحد في جميع انحاء العالم.
2) إطلاق اسم لكل كائن حي، يتكون من شقين نظام التسمية المزدوجة أو الثنائية Binomial system nomenclature :الاسم الاول يوضح اسم الجنس والاسم الثاني يوضح اسم النوع
3) استخدم سبع مراتب تصنيفية لتصنيف الاحياء تبدأ بالمرتبة الصغرى (النوع) إلى المملكة



مجالات علم التصنيف

يسعى علم التصنيف لاعداد نظام لتسمية الاحياء بشكل موحد ومفهوم على مستوى العالم ، كما يسعى الى ترتيب الاحياء الى مجاميع بحيث يسهل دراسة تلك الاحياء اما مجالات علم التصنيف هي:

1- التشخيص Identification ويقصد به معرفة هل ان الكائن الحي مشابه لكائن حي اخر ام هو جديد وليس له مثيل ولمعرفة ذلك يتم عن طريق الرجوع الى الكتب ومفاتيح التصـــنيف والكاتالوكات والمصــورات ويقارن بنماذج ســابقة ومعتمدة فاذا كان مطابق لنموذج فممكن ان نتعرف على اســمه العلمي ، اما اذا كان غير مطابق ففي هذه الحالة فانه يمثل نوعاً جديداً.

2- التسمية Nomenclature: هي عملية إعطاء اسم علمي للكائن الحي المكتشف حديثاً وكذلك إعادة النظر في الأسماء الموضوعة سابقاً على اعتماداً على قانون التسمية الدولي.

3- التصنيف Classification: هي محاولة وضع كل كائن حي في مجموعة حيوانية او نباتية اوغيرها على ضـوء الأسـس المعتمدة في التصـنيف مثل الصـفات الشـكلية والتشـريحية والوراثية والفسـلجية واقرانهم النواع البائدة (الاحافير) وتبدأ هذه المراتب او المجاميع بالوحدة الأســاســية للتصــنيف وهو النوع – الجنس– العائلة – الرتبة – الصنف – الشعبة – المملكة

أهداف علم التصنيف:

1) تسمية الكائنات الحية
2) تصـنيف وترتيب الكائنات الحية في مجموعات وتكون أعضـاء هذه المجموعة لها خاصـية واحدة او اكثر من الخصائص المشتركة.

<u>هناك بعض المفاهيم الأساسية في النوع</u>

مفهوم النوع المورفولوجي (Morphological species): مجموعة من الكائنات الحية التي يتشارك أفرادها بخصائص مورفولوجية أو ظاهرية تميزهم عن المجموعات الاخرى أي أنَّ الاختلافات في النمط الظاهري مثل: الاذيال الطويلة والقصيرة هي التي تميز النوع . وهذه الوسيلة كانت تستعمل كطريقة كلاسيكية لتحديد الانواع. لان هناك أنواع تبدو متماثلة ولا يمكنن التفرقة بينها بالاستناد إلى شكلها ، إلا أنَّه يتعين على اخصائي التصنيف استعمال هذا التوجه لتصنيف الكائنات الحية اللاجنسية، وتسمى الانواع في هذا السياق أنواعاً شكلية.

أصداف نوع الرخويات المسمى الدوناكس المتغير تظهر تلونات وأشكال مختلفة في نمطها الظاهري.

مفهوم النوع البيولوجي (Biological species): مجموعة من التجمعات التي لها القدرة على التكاثر فيما بينها ولا تقدر على التزاوج بنجاح بتجمعات أخرى. ويؤكد على الانعزال كمعيار لتحديد الانواع ،الا أنه لا يمكن تطبيقه على الكائنات المنقرضة ، اللاجنسية أو تلك التي تم الاستدلال عليهنا بالاحافير.

النوع التطوري السلالي (Evolutionary species): النوع حسب هذا المفهوم هو "طرف" شجرة تطور السلالات . أي اصغر مجموعة من الكائنات الحية ذات سلف مشترك والتي يمكن تمييزها عن المجموعات الاخرى.

مفهوم النوع البيئي (Ecological species) : مجموعة من الكائنات المتكيفة في مكان واحد

الأنواع الاشقاء (Sibling Species): يقصد بها ان أي نوعين او كثر من الأنواع المتقاربة شكلياً لكنها غير قادرة على انتاج أنواع خصبة ولايمكن الاستدلال عليها الا من خلال عوامل وراثية، سلوكية، بيئية، او عن طريق دراسة المواد الكيميائيةلاعضاء هذه الانواع .

مفهوم التنوع (Speciation): عمليات تطورية لنشوء أنواع جديدة.

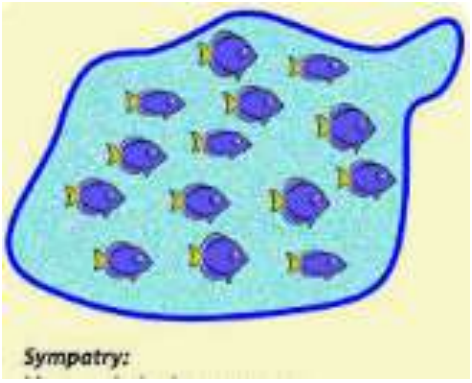
sympatric speciation: ينتج عنه نشوء أنواع جديدة بسبب العزلة للسكان الذين يتواجدون في نفس النطاق الجغرافي.

Sympatric species: وهي الأنواع التي تحتل نفس الموقع الجغرافي دون ان تتزاوج أي انها معزولة تناسلياً عن بعضها البعض وقد تكون هذه العزلة عبارة عن حواجز فسلجية او سلوكية.

Allopatric speciation: نشوء أنواع جديدة نتيجة العزل الجغرافي للانواع.

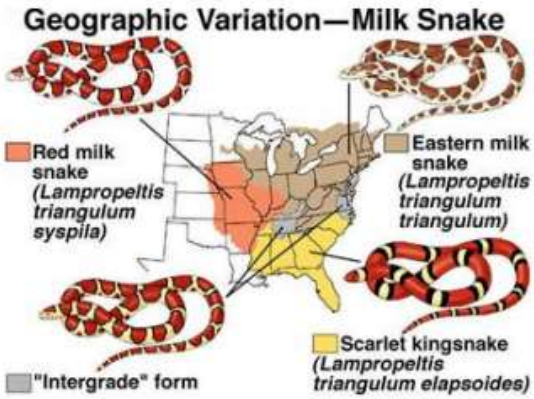
Allopatric species: وهي الأنواع التي تحتل مناطق جغرافية واسعة ومعزولة عن بعضها بحواجز جغرافية شاسعة وبالتالي تكون غير قادرة على التزواج بسبب هذه الحواجز الجغرافية. الا ان لتكيفها للظروف البيئية الجديدة تؤدي لانواع جديدة وهذا يزيد من التنوع.

ان التوزيع الجغرافي لمجاميع Allopatric قد يساعد في تميز الأنواع لان كلما تمتد هذه المجاميع وتخترق عدة ظروف سوف تؤدي لحصول اختلافات مميزة لذا نرى احتمالية تولد أنواع جديدة في هذه المجاميع السكانية وتكون اكثر من المجاميع المتقاربة والتي لم تنعزل جغرافياً.



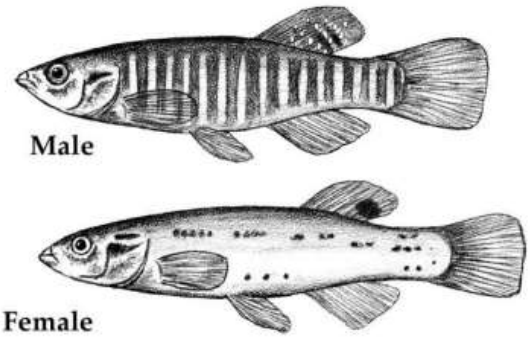
التغايرات او التباينات في الخصائص التصنيفية: هناك اربعة أنواع من التغايرات التصنيفية بين الأنواع والتي يمكن ملاحظتها في الدراسات التصنيفية:

التباين الجغرافي : تغير في الخصائص نتيجة الموقع الجغرافي (تحدث الاختلافات بسبب اختلاف الموقع الجغرافي مثل الموقع من خطوط الطول والعرض)



Geographic variation between the variants (subspecies) of buttermilk snake *Lampropeltis triangulum*

التباين الجنسي: التغير في صفة واحدة او اكثر ضمن الجنس(وهي الاختلافات التي تكون بين الأنواع بسبب الاختلاف بين الذكر والانثى)

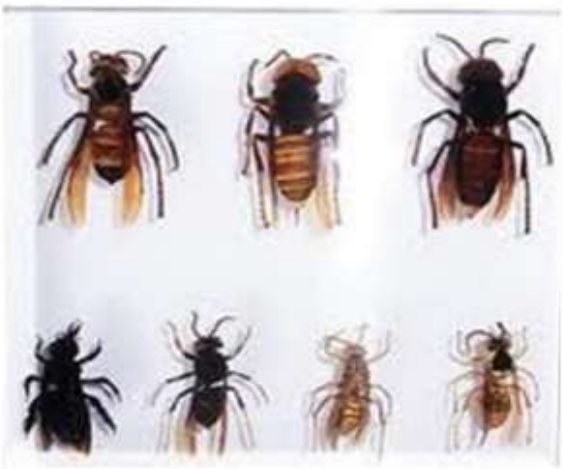
Coloration in Fishes	

التباين الفردي (تغيرات شكلية) مظهرية: التغير في صفة او اكثر ضمن دورة حياة الفرد

ومن هذه التغيرات

1) التباين العمري: وهذه شائعة في العديد من مجموعات الكائنات الحية والمتمثلة بالمراحل العمرية من الصغار والى البالغين.مثال ذلك/ وصف لينيوس المراحل غير الناضجة للعديد من الحشرات كانواع مختلفة عن البالغين.

2) التباين الاجتماعي: في بعض الحشرات الاجتماعية (النحل والدبابير والنمل الأبيض) يتم تطوير طبقات اجتماعية معينة (الإنجاب والعمال والجنود). قد يكون الأفراد من الذكور أو الإناث أو كليهما.

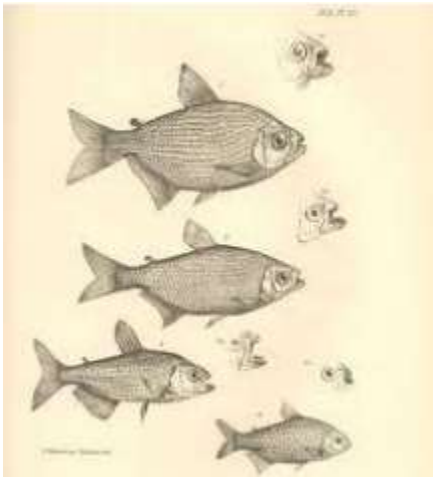


3) **التباين البيئي (Ecological Variation)** : ويضم

أ- **تباين المسكن:** قد يؤثر المسكن في التغاير الذي يظهره افراد النوع الواحد لانهم يعيشون في مساكن مختلفة ضمن نفس المنطقة الجغرافية ومثال ذلك الاختلافات التي تظهرها الرخويات (الحلزون وبلح البحر). حيث ان الأنواع الموجودة في الأجزاء العليا من الأنهار والمتصفة بكثرة المياه وبرودته والتدفق العالي لها أشكال مختلفة عن تلك التي تعيش في مناطق منخفضة ذات الدرجات الحرارة ألاعلى وتدفق أقل.

ب- الظروف المناخية الموقتة: تُظهر بعض الأنواع اختلافات واضحة نتيجة اختلاف في الظروف المناخية خلال السنة فمنها ما يكون متكيف لهذه الظروف (كالجفاف ، انخفاض درجات الحرارة ،

والطقس الدافئ..... الخ) أي تمتلك مرونة في العيش اذا ما اختلفت الظروف ، وأنواع أخرى قد تتأثر بتغير الظروف المناخية وهذا ينعكس على هيئتها فمنها ما يتعرض للتقزم (تضائل في الحجم) كردة فعل على هذه التغيرات.



ج- التباين بسبب المضيف: قد تظهر الأنواع الطفيلية سمات مختلفة تعتمد على المضيف الذي تتغذى عليه.

د- التباين الناتج عن الكثافة السكانية: يمكن أن يؤثر الازدحام على الاختلافات المورفولوجية. يمكن أن يكون هذا نتيجة انخفاض الغذاء في ظل الظروف المزدحمة ، قد تختلف الأنماط الظاهرية عن تلك التي تمت تربيتها في ظل ظروف أقل ازدحامًا. هذه الظاهرة شائعة بشكل خاص مع الجراد.

هـ- Neurogenic Variation: قد تتغير الوان الفرد الواحد نتيجة التغاير البيئي لان هذا التغاير يؤثر على الاجسام الحاملة للون والمعروفة باسم chromatophores وهذا ما قد نلاحظه في الحرباء وبعض الفقاريات السفلية والقشريات والراسقدميات والاسماك المسطحة.

د. إيناس حازم الخفاف

المحاضرة الثالثة

4) التباين او التغاير الصادم Traumatic Variation: يحدث هذا النوع من الاختلاف بشكل متفاوت على المجموعة الحيوانية، عادة ما يكون هذا التغاير واضحًا، ولكن في بعض الحالات قد يكون مضللاً. وتضم هذه التغيرات عدة أنواع منها:

أ- التغيرات الناتجة عن الطفيليات : تم ملاحظة عدة تغيرات تطرأ على الفرد المضيف منها الانتفاخ و تشوه.

مثال 1/ كما هو في الحشرات حيث يمكن للطفيليات أن تغير حجم الرأس، واختراق الجناح، وتأثيرها على خصائص تركيبية أخرى.

مثال 2/ قد تبدو الأسماك المتطفلة شاحبة وناعمة، ولها بقع داكنة على الجسم، ولها أشعة زعنفة ضعيفة.

ب- المســـخ Teratological: قد يحدث هذا النوع من التغيرات نتيجة تدخلات خارجية او بســـبب تغيرات تطورية او نتيجة التحكمات الهرمونية.

ج- تغيرات ما بعد الوفاة: قد تطرأ بعض التغيرات على الأنواع ما بعد الوفاة نتيجة الحفظ وان اهم هذه التغيرات تلك التي تطرأ على اللون.

التغيرات الجينية: Genetic Variation: وهي التغيرات التي تطرأ على نوع الكائن الحي نتيجة التغايرات التي تحدث في التركيب الداخلي للخلايا والمقصود بها التغيرات الجينية ، ويمكن ان تنقسم هذه التغيرات الى قسمين :

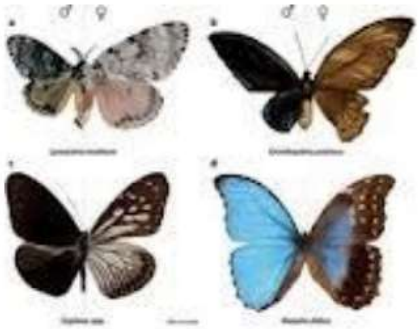
1- التغيرات الناتجة عن اختلاف الجنس : وهي التغيرات الناتجة عن الاختلاف الجنسي وتقسم

أ) تغيرات جنسية أولية: وهي التغيرات التي تطرأ على الأعضاء التكاثرية للحيوان وبالتالي تكون مصدر ارباك للعملية التصنيفية .

ب) التغيرات الثانوية: تظهر على العديد من المجاميع اختلافات واضـــحة والمتمثلة بكونها ثنائية الشـــكل وغالباً ما توصف على انها أنواع جديدة حتى يتم المزيد من العمل من ناحية تشخيصها.

ج) تغيير الأجيال: توجد في بعض المجاميع مرحلة تعرف بـــــ agamic والتي تبدو مختلفة تماماً عن مرحلة البلوغ ومثال ذلك/ في حشـرة المن نلاحظ ان الاناث الصـــغيرة تكون عديمة الجناح ام البالغة منها تكون ذات اجنحة .

د) تغيرات ثنائية ثنائية التشـــكل Genadromorphs: وهذا يعني ظهور خصـــائص ذكرية في جزء من الجســـم وانثوية في جزء اخر. ويرجع ســـببه الى التوزيع غير المتكافئ للكروموســـومات الانثوية والـذكريـة. ويمكن ملاحظـة هـذه التغيرات في العناكب والفراشات.



تغيرات ثنائية الجنس: Intersexes: ويقصـــد بها الأنواع التي تظهر مزيجاً من الصـــفات الانثوية والذكرية وتكون نتيجة الاضطراب في الميول الذكرية والانثوية

2- تغيرات لاجنسية: ومنها

1) تغيرات مسـتمرة: يكون هذا النوع من التغيرات شـائعاً بسـبب التغيرات الطفيفة الموجودة بين الافراد، حيث لايوجد فردان متشابهان وراثياً وشكلياً.

2) تغيرات غير مسـتمرة: وهي التغيرات التي تكون بين الافراد طفيفة ومتداخلة ومع هذا توضـع ضـمن اصـناف معينة تحددها بعض الخصـائص . مثال ذلك/هناك العديد من الطيور تمثل تغيرات متعددة التشكل ضمن المجموعة السكانية

مثال اخر/ قد تحتوي بعض الفراشات التي تحاكي الأنواع السامة على أكثر من نمط واحد بين السكان.

التسمية العلمية:

شروط استيفاء الاسم العلمي

1- يجب ان تكون التســـمية ثنائية (Genus species) او ثلاثية تضـــم (Genus species subspecies). وان يكتب الحرف الأول لاسم الجنس باسم كبير والحرف الأول لاسم النوع باسم صغير. وان يوضع تحت اسم الجنس والنوع خط عند الكتابة وعند الطباعة تكتب بشكل مائل

2- يجب أن تكون التسمية باللغة الاتينية أو ويمكن أن تكون مشتقة من أسماء الأشخاص أو الأماكن وان معظم الأسماء مشتقة من الكلمات اللاتينية والتي تشير إلى بعض خصائص الحيوان.

3- يجب ان تكون التسمية معتمدة على نماذج حقيقية او من نماذج الاحافير (المتحجرات) .

4- ان تكون التسمية مصحوبة بوصف كامل وبتشخيص يتميز به النوع عن الأنواع القريبة منه.

5- يجب ان يتم طباعته التسمية بشكل صحيح ونشرها لتكون متاحة لبقية العلماء والباحثين

6- يجب ان يتبع اسم الجنس والنوع باسم الباحث الذي شخص هذا النوع

اللافقريات Invertebrates

وهي تلك الكائنات التي يكون هيكلها خالي من العمود الفقري او الحبل الظهري على عكس الكائنات الحاوية عليها والمعروفة بالفقريات ، وتشـــكل اللافقريات حوالي 97% من الحيوانات المعروفة كما وانها لاتمتلك خصائص مشتركة كمجموعة واحدة حيث تقسم الى عدة شعب حيوانية بسبب الفروقات الكبيرة جداً بين مجموعاتها ، فكل مجموعة من اللافقاريات لها هيكلية معينة ، ومصـــطلحاتها الخاصة، وتصنيفها الخاص.

ومن اهم الفوارق بين الفقريات واللافقريات الاتي:

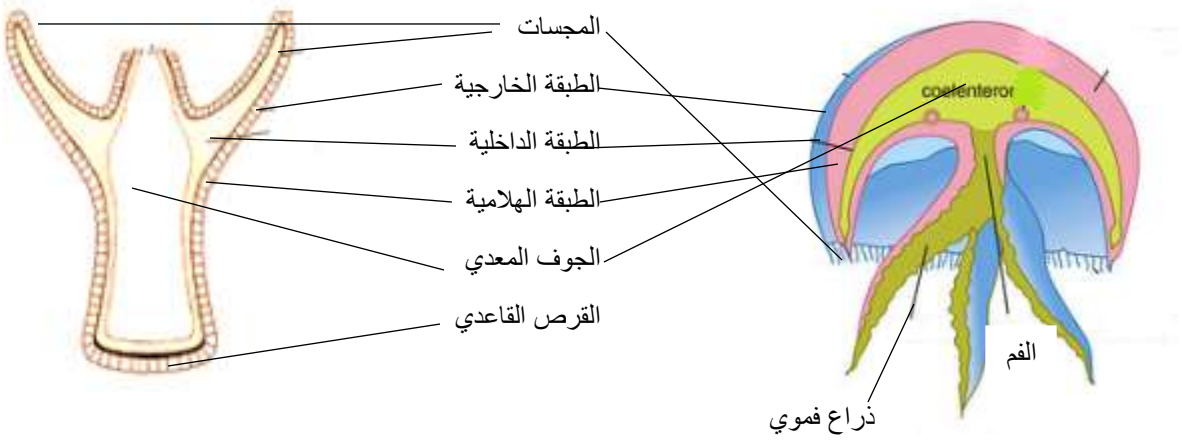
الفقريات	اللافقريات
تمتلك هيكل داخلي صلب	لاتمتلك هيكل داخلي صلب
يتواجد القلب في الجهة البطنية	يتواجد القلب في الجهة الظهرية
يمثل الهوموغلوبين كريات الدم الحمراء	اذا وجد الهوموغلوبين فانه ذائب في البلازما
كبيرة وسريعة الحركة	صغيرة وبطيئة الحركة
تشكل حوالي 98% من الأنواع الحيوانية	تشكل حوالي 2% من الأنواع الحيوانية

شعبة اللاسعات او الجوفمعويات (Cnidaria or Coelenterata)

وهي من ابسط الحيوانات اللافقرية التي تمتلك انسجة حقيقية وتضم افراد ذات تناظر شعاعي (Radial) او شعاعي ثنائي (Biraddial) او جانبي (Bilateral) وهي احياء بحرية تعيش بشكل مستعمرات او بصورة منفردة (Solitary) وقد تكون قاعية جالسة او حرة سابحة ، ويمكن تميز طورين هامين في هذه الحيوانات:

1) طور البوليب (polyp): يتميز هذا الطور بالتواجد بهيئة مستعمرات مختلفة الاشكال مثبتة من جهة القاعدة على القاع وقد يكون بهيئة حيوانات منفردة انبوبية الشكل او قمعية تعيش على القاع.
2) طور المدوزي (مدوزا medusa) : يتميز هذا الطور بالتواجد بهيئة منفردة وسابحة وحرة ويكون بشكل يشبه المظلة او الناقوس، قد يتعاقب الطوران في دورة حياة قسم من هذه الاحياء كما في جنس الاوبيليا *Obelia* في حين يقتصر ظهور احد الطورين في دورة حياة مجاميع أخرى من اللاسعات

فيظر حيوان المرجان والهايدرا في طو البوليب فقط في حين يوجد الطور المدوزي في حياة معظم افراد صنف السايفوزوا (Scyphozoa) .



البوليب **المدوزا**

جســم الحيوان وهيكله: يتكون جدار الجســم من طبقتين رئيســيتين من الخلايا ، الطبقة الخارجية وتســمى (ectoderm or epidermis) وطبقة داخلية تدعى (endoderm or gastrodermis) ويفصـــل بين هاتين الطبقتين طبقة هلامية مختلفة الســمك تدعى (mesoglea) ، يحيط الجدار بتجويف يدعى التجويف المعدي (colenteron) تتم فيه عملية هضم الغذاء وينتهي بفتحة الفم التي تخرج منها الفضلات الى الخارج ويحيط الفم عدد من المجسات الشعاعية المجوفة التي توجد فيها الخلايا اللاسعة (Nematocysts) والتي تعتبر من التراكيب المهمة لهذه الشــعبة وهي عبارة عن حجرات صــغيرة تحوي ســائل ســام ومزودة بانبوبة شعرية ملتفة وظيفتها الدفاع عن النفس حيث عن طريقها ينطلق هذا السائل الى الفريسة ليشل حركتها.

معظم حيوانات الجوفمعويات تمتلك هيكل صلب داخلي او خارجي ويقتصر وجوده على الطور البوليبي فقط بينما الطور المدوزي خالي من أي تركيب صلب.

تفتقد هذه الاحياء الى السائل الدموي وجهاز الدوران وانتفسي والافراز او جهاز عصبي مركزي.

اما التكاثر فيكون جنسي او لاجنسي ففي الطور المدوزي يكون التكاثر جنسياً دائما اما البوليبي فيكون اما جنسي او لاجنسي عن طريق التبرعم او الانقسام.

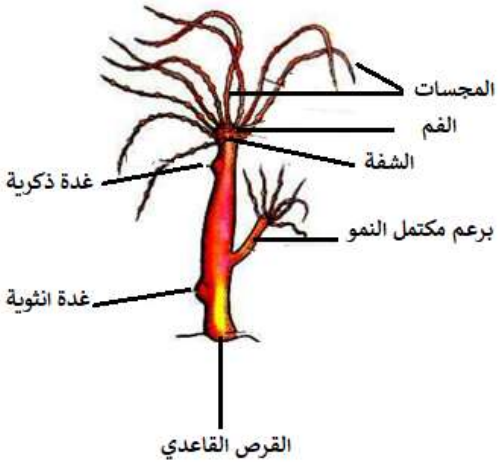
تصنيف الجوفمعويات : تصنف شعبة الجوفمعويات الى ثلاثة أصناف اعتماداً على أسس متعددة منها دورة حياة أي طور الذي يوجد عليه الحيوان وطريقة التكاثر واعتماداً ايضـــاً على نوع وطبيعة الهيكل الداخلي والخارجي وهذه الأصناف هي:

1) صنف المائيات Hydrozoa
2) صنف الكأسيات Scyphozoa
3) صنف الزهريات Anthozoa

صـــنف المائيات : تمتاز افراد هذا الصـــنف بكونها بحرية عدا حيوان الهايدرا الذي يعيش في المياه العذبة ، وتكون بهيئة مستعمرات ، اما شكلها فتكون بشكل انبوبي او كيس والفم محاط بمجسات وينفتح بالفراغ الجوفي ، التناظر شـعاعي والافراد صـغيرة الحجم لايتجاوز ارتفاعها بضـع مليمترات، وتظهر معظم أنواع الهايدروزوا تناوب للطورين البوليبي والمدوزي. يقسم هذا الصنف الى عدة رتب ومنها :

1- رتبة الهايدرات Hydrida

تكون افراد هذه الرتبة انبوبية الشكل تعيش في المياه العذبة وتوجد بطور البوليب فقط، وبصـورة منفردة ومنها جنس الهايدرا .*Hydra* sp الذي يعود لعائلة Hydridae يتواجد في البرك والمستنقعات العذبة ملتصق على الصـــخور والنباتات بواســطة القرص القاعدي لكنه يســتطيع تغيير موقعه عند الحاجة ، يحاط الفم بتركيب مخروطي يسمى hypostome توجد عليه المجسات المزودة بالخلايا اللاسعة.

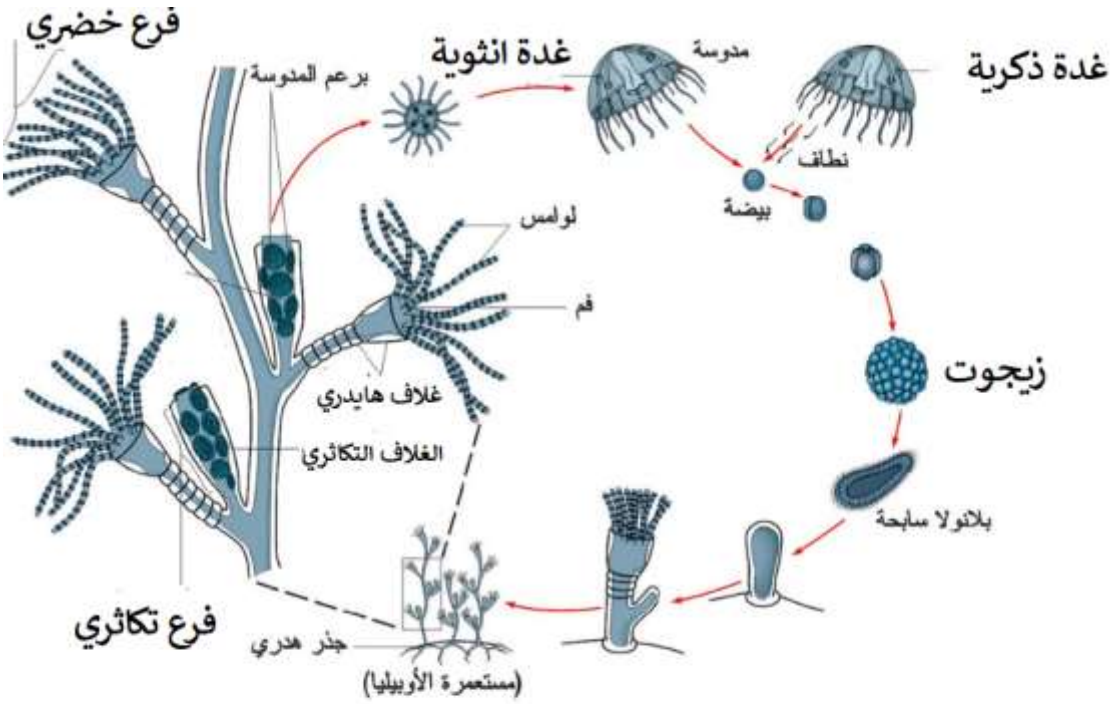


حيوان الهايدرا

2- رتبة مغطاة البراعم Calyptoblastea

وهي لاسعات انبوبية الشكل تشبه اغصان النبات ، بحرية المعيشة و تتميز بطوري لبوليب والميدوزا ويعد جنس الاوبيليا *Obelia* sp. مثالاً عليها الذي يعود الى عائلة Campanulariidae حيث يلتصق البوليب على الصخور والاجسام الأخرى بواسطة الجذور التي تدعى hydrorhiza ويحمل نوعين من الفروع الأول الفرع الخضري hydranth الحاوي على الفم المحاط بالمجسات ويغلفه من الخارج غلاف يسمى Hydrotheca ماعدا المجسات والثاني هو الفرع التكاثري gonangium وهو عبارة عن تركيب كيسي بيضوي متطاول مغطى بغلاف يسمى gonotheca تتكون فيه براعم الميدوزا.

اما طور الميدوزا فيكون بشكل نصف كرة توجد في حافتها قناة دائرية تمتد منها اربع اذرع شعاعية تتحد مع بعضها عند تركيب يدعى المقبض manubarium والذي يقع في نهايته السائبة الفم، اما المجسات فتنتشر على طول هذه الحافة، ويكون طور الميدوزا احادي الجنس ميدوزا ذكري وميدوزا انثوي ، كما وتمتلك الميدوزات تراكيب حسية تدعى أكياس التوازن statocyst.



دورة حياة *Obelia* sp.

3- **رتبة عاريات البراعم: Gymnoblastea**

وهي لاسعات انبوبية تشبه الأعشاب بحرية وتتألف من طورين هما البوليب والميدوزا ويشكل البوليب الجزء الأكبر من دورة الحياة. ويعد جنس .sp *Pennaria* خير مثال لهذه الرتبة حيث يعود الى عائلة Pennariidae حيث ان البوليب يشبه العشب ويحمل الفلاع الخضري والتكاثري وتقع فتحة الفم في نهاية الفرع الخضري محاط بمجسات قصيرة تدعى المجسات الفموية ويبلغ عددها اقل من 10 وحسب الأنواع والى الأسفل منها يوجد مجسات انبوبية طويلة تسمى المجسات اللافموية وعددها 10-18 ، اما الميدوزا فهي نصف بيضوية الشكل وذات عمر قصير جداً.

صنف الكأسيات: Syphozoa : تكون معظم افراد هذا الصنف بهيئة مدوزات سابحة والتي يطلق عليها رئات البحر او السمك الهلامي Jelly-Fishes والتي يصل قطرها الى مترين ، الحيوانات ذات تناظر شعاعي رباعي أي ان أجزاء الجسم مرتبة بنظام رباعي او مضاعفاته حول المركز. وان جميع افراد هذه الرتبة خالية من أي هيكل او تركيب صلب.

صنف الزهريات Anthozoa: افرادها جميعها بحرية ومعروفة بطور البوليب فقط، وتكون اما مستعمرات او منفردة وجميعها قاعية جالسة، ان أعضاء جسمها مرتبة بنظام سداسي او ثماني او اكثر، تمتاز بوجود البلعوم الذي يصل الفم بالفراغ الجوفي وتمتاز بوجود الحواجز المساريقية.

تصنف الزهريات الى ثلاثة تحت صنف وهي

أ) **تحت صنف سريا نتيبا ثاريا** Subclass: Ceriantipatharia تضم رتبتين

- رتبة Antipatharia والمعروفة بالمرجان الأسود وتكون بهيئة مستعمرات شبيهة بالنباتات وتمتلك هيكل قرني، وتمتلك ستة مجسات و 6-12 من الحواجز المساريقية.
- رتبة Ceriantharia وهي حيوانات منفردة، ولاتمتلك هيكل، وتحوي العديد من المجسات مرتبة بشكل حلقي.

ب) تحت صنف السيوناريا : المرجان الثماني (Octocorallia) Alcyonaria : Subclass

تتميز بوجود ثمانية مجسات مشرشرة حول الفم ووجود ثمانية حواجز مساريقية ومن هنا جاءت التسمية بالمرجان الثماني، تعيش بشكل مستعمرات متفرعة شجرية الشكل او شبيهة بالمروحة او الريشة وتتصل

الافراد بعضها بالبعض عن طريق انابيب تعرف بـ Solenia، تفرز طبقة ectoderm اشواك جيرية ترتبط مع بعضها البعض كما في جنس *Corallium* المعروف بالمرجان الأحمر.

ج) تحت صنف زوانثاريا: Subclass: Zoantharia

ينتمي لهذه المجموعة معظم حيوانات المرجان Corals بالإضافة الى شقائق البحر، وتعيش اما منفردة او بهيئة مستعمرات ولها هيكل جيري متماسك مثل (المرجان) وبعض منها لايمتلك هيكل صلب مثل شقائق البحر. من مميزاتها احتوائها على حواجز مساريقية مزدوجة وعددها 6 ازواج ويضاف اليها ازواج أخرى بمراحل وعلى هذه الحواجز توجد العضلات وتكون متقابلة في كل زوج عدا في الزوجين الواقعين بامتداد الاخدودين حيث تكون وضعيتهما متعاكسة. ويمتلك الحيوان عدة مجسات غير مشرشرة ، ويكون شكل جسم الحيوان انبوبي او اسطواني الشكل.

تصنف الى عدة رتب من أهمها المرجان السداسي Order Scleractenia (Hexacorallia)

تتواجد افراد هذه الرتبة بشكل منفرد او مستعمرات ، الحواجز مرتبة بنظام سداسي ومن هنا جاءت تسميتها بالمرجان السداسي.

الاتجاه التطوري في المرجان السداسي

1- اختزال الحواجز الى اشواك وحافات صغيرة
2- ازدياد الثقوب في جدار المرجانات
3- زيادة النسيج الضام بين الافراد
4- ضمور الافراد وزيادة عددها.

اهم اجناسها جنس ***Parasmilia*** تكون الفرد بشكل مخروطي والعمود الوسطي ذو نسيج اسفنجي.

Dendrophyllia يكون متفرع بشكل شجري وذات انتشار جغرافي واسع

اهم التراكيب المعروفة في هيكل حيوان المرجان

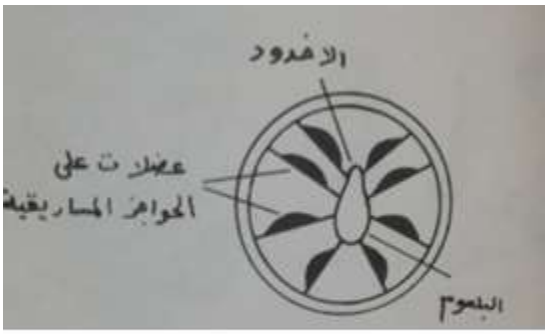
الصفائح Tabulae: وهي حواجز رقيقة منبسطة او مقوسة تشغل الجزء المركزي من الهيكلوقد تمتد الى اطرافه مرتبة افقيا بعضها فوق بعض تحمل الحيوان عند نموه الى الأعلى.

الحويصلات (الحواجز الحويصلية) Dissepimemts: تكون بهيئة وريقات صغيرة توجد بين الحواجز مرتبة فوق بعضها البعض وتحيط بالصفائح

العمود Columella: تركيب محوري اسطواني او مخروطي الشكل يتوسط الهيكل.

الاوتاد Synapticulae : تراكيب تشبه القضبان تربط ما بين الحواجز بصورة عرضية وتساعد في تقويتها.

مقطع طولي يبين الوحدات الهيكلية في الزوانثاريا

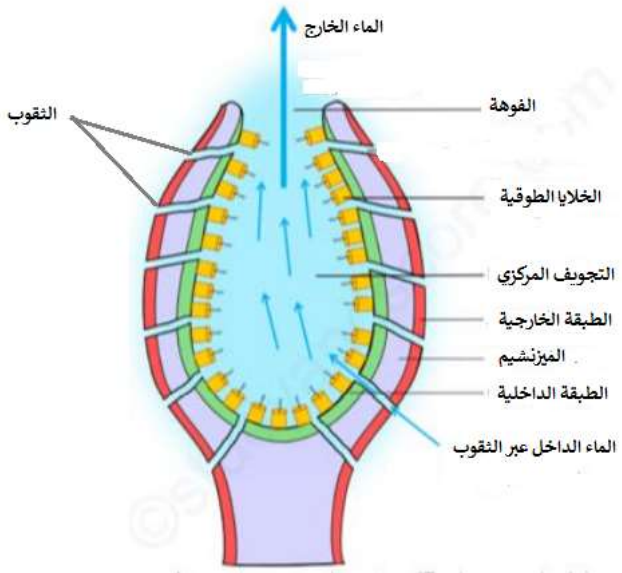


مقطع عرضي في بوليب المرجان الثماني

شعبة الاسفنجيات : Phylum : Porifera

يطلق على هذه الشعبة بالمساميات وذلك بسبب انتشار الثقوب على الطبقة الخارجية ، تفتقد الى الأجهزة والانسجة الحقيقية وتتحرك حركة اميبية، وهي حيوانات مائية واغلبها تعيش في البحار ومنها يقطن المياه العذبة، وان جميع افرادها ثابت على القاع ويتراوح ارتفاعها من أجزاء من المليمتر الى قرابة المترين وتعيش بشكل منفرد او بشكل مستعمرات، اشكالها كروية ، اسطوانية ، مخروطية او قرصيةوقد تكون متفرعة وغير منتظمة.

جسم الحيوان وتركيبه: يمكن تشبيهه في ابسط اشكاله باناء الزهور او الكيس مثبت من جهة القاعدة على القاع وتعلوه فوهة تسمى (Osculum) ويحيط جدار الجسم بتجويف مركزي يدعى (Spongcoel) وينتشر في الجدار عدد كبير من الثقوب التي تتصل بالتجويف عن طريق نظام قنوات (Canal System). حيث يدخل الماء والغذاء والاوكسجين عن طريق هذه القنوات وتغادر التجويف عن طريق الفوهة.



نموذج الاسكون Ascon

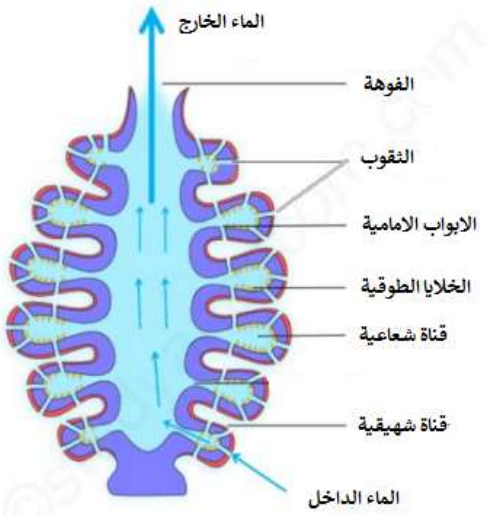
Leucosolenia

يتكون جدار الجسم من طبقتين من الخلايا طبقة خارجية Ectoderm تشكل الغلاف الخارجي للجسم وتتكون من خلايا رقيقة منبسطة، وطبقة داخلية Endoderm تحيط بالتجويف المركزي وتتكون من طبقة من الخلايا الطوقية Choanocytes او Collar Cell المزودة بسياط تؤدي بحركتها الى احداث تيار مائي يسبب دخول المياه من خارج الجسم الى داخله ومن ثم الى الخارج عن طريق الفوهة ، يفصل بين الطبقتين طبقة

وسطى تدعى الميزنشيم Mesenchyme وهي مادة هلامية جيلاتينية تحتوي على أنواع متعددة من الخلايا وظائفها افراز الوحدات الهيكلية وتنتشر في هذه الطبقة الاشواك الهيكلية.

واستناداً الى درجة التعقيد في بناء الجدار وطبيعة الخلايا المحيطة بالتجويف المركزي يمكن تمييز ثلاثة نماذج او أنواع من الاسفنجيات وهي:

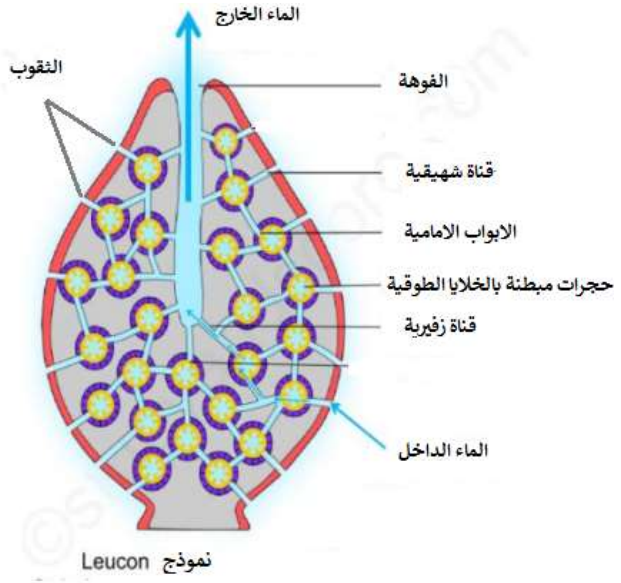
1) نموذج الاسكون Ascon type: يمثل ابسط أنواع الاسفنجيات يكون الجدار رقيق مكون من طبقة خارجية وطبقة داخلية يفصل بينهما طبقة الميزنشيم ، ويخترق جدار الحيوان مباشرة عدد كبير من الفتحات حيث يمر تيار الماء من خلالها الى التجويف ويغادره عن طريق الفوهة. اما الخلايا الطوقية فينحصر تواجدها على الطبقة الداخلية المحيطة بالتجويف المركزي..... كما في الشكل أعلاه.
2) نموذج السيكون Sycon Type: يكون الجدار في هذا النموذج اكثر سمكاً وتعقيداً مما هو عليه في النموذج السابق يخترقه نظام من القنوات الشعاعية الترتيب ويمكن تميز مجموعتين من هذه القنوات والتي تكون موازية لبعضها البعض ، المجموعة الأولى مفتوحة للخارج تسمى قنوات الشهيق Inhalent Canals التي تتصل بالخارج عن طريق القوب وبالداخل عن طريق الأبواب الامامية ، بينما تتصل المجموعة الثانية بالتجويف المركزي تسمى قنوات الزفير Exhalent Canals وتتصل هذه المجموعتين ببعضهما جانبياً بواسطة ممرات صغيرة ، وتبطن الخلايا الطوقية في هذا النوع من الاسفنجيات الجهة الداخلية لقنوات الزفير فقط .



نموذج Sycon
Scypha

3) نموذج اللوكون Leucon Type: يكون الجدار اكثر سمكاً من الحالتين السابقتين بسبب ازياد سمك طبقة الميزنشيم الوسطى التي يخترقها نظام معقد ومتشعب من القنوات، وتقع ضمن هذه القنوات فجوات وحجرات كروية صغيرة مغلفة من الداخل بالخلايا الطوقية .

الاشواك الهيكلية: تعد الاشواك بمثابة الهيكل الذي يعطي للاسفنج شكلة . حيث توفر الاشواك الدعم والاسناد للجسم و كما أنها توفر الحماية من الافتراس ، وتقسم الاشواك في الاسفنجيات على أساس حجمها، الكبيرة منها تدعى الاشواك العملاقة megascleres بينما تدعى الصغيرة منها بالاشواك وتتكون الاشواك من المواد التالية :

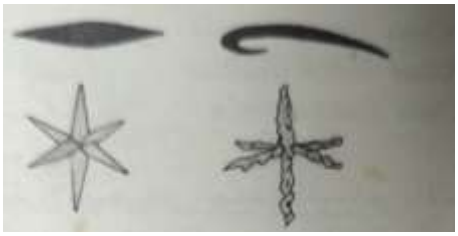


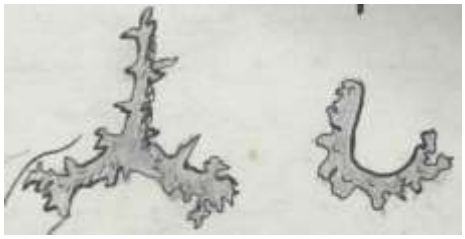
1- مواد جيرية وغالبا ما يكون معدن الكالسايت
2- مواد سليكية متمثلة بمعدن الاوبال Opal
3- مادة الاسفنجين Spongin وهي نوع من البروتين عديم الذوبان والشديد المقاومة للتأثيرات الكيميائية.

تظهر الاشواك بأشكال متنوعة منها:

1) اشواك أحادية المحور Monaxons: الى جانب الشكل المستقيم لهذه الاشوك فانها تظهر تحورات مختلفة منها ما يكون مقوسة ، متموجة او شبيهة بالهراوة ونهايتها معقوفة او مستديرة او حادة.
2) اشواك ثلاثية المحاور Triaxons: عبارة عن ثلاثة محاور متعامدة بحيث تكون وحدات سداسية التشعب من نقطة مركزية وقد يحصل لها اختزال فينتج تحورات خماسية ، رباعية و ثلاثية او قد تلتحم مع بعضها البعض لتكون هيكلاً متشابكاً.
3) اشواك رباعية المحاور Tetraxons: وهي اشواك ذات اربع تشعبات لاتقع في مستوي واحد.
4) اشواك غير منتظمة Desmas: وهي اشواك أحادية ، ثلاثية او رباعية تكسو اذرعها عقد وتجاعيد مما يظهرها بشكل غير منتظم خشن وهذا النوع من الاشواك مميز لمجموعة مهمة من الاسفنجيات تعرف باسم الاسفنجيات الصخرية Lithistida.

5) اشــواك عديدة المحاور Polyaxons : اشــواك ذات تشــعبات ومحاور عديدة من نقطة مركزية وهي لاتجتمع مع الاشواك غير المنتظمة في نفس الاسفنج.





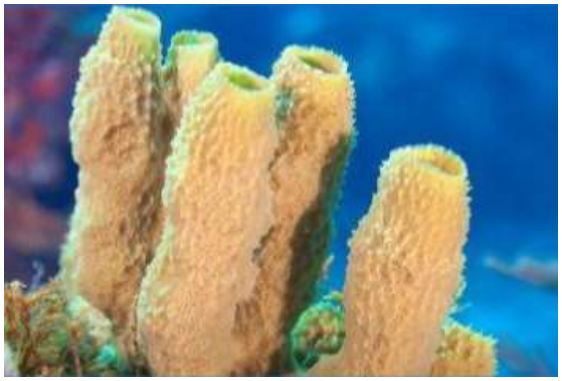
تصنيف الاسفنجيات Classification of Porifera

يعتمد التصنيف بشكل أساسي على طبيعة وتركيب وشكل الهيكل فصنفت الى ثلاثة أصناف

1) **Class Calcarea or Calcispongiae :** تكون هياكل افراد هذا الصـــنف جيرية ولاوجود لمادة السليكا فيها ، واشواكها ثلاثية المحاور او رباعية المحاور وتكون غالبا منفصلة وغير ملتحمة، وفيما يخص تركيب الجدار ونظام القنوات فان النماذج البنائية الثلاثة (الاســـكون، الســـيكون واللوكون) معروفة في افراد هذا الصنف، تعيش الافراد منفردة او بشكل مستعمرات وجميعها بحرية، وتكون ذات الوان باهتة واحجامها لاتزيد عن 15 سم ، تأخذ اشكال تشبه الزهرية او قد تكون اسطوانية ، تتواجد في أعماق ضـحلة ضـمن المحيطات او البحار، الافرد ذات نظام القنوات السـيكون و اللوكون تكون بشـكل الزهرية اما التي تمتلك نظام الاسـكون فتكون اسـطوانية الشـكل، الجدار سـميك ويغلب عليه التطوي ، منهـا الاجنـاس التـاليـة ***Leucosolenia, Clathrina, Sycon or Scypha, Grantia.***

Phylum: Porifera
Class: Cacispongiae
Genus: *Grantia*

يعيش بهيئة مستعمرات في المياه البحرية الضحلة ملتصقا بالحجارة والمواد الصلبة وشكله دورقي او مزهري. يعاني جدار الجسم من انثناءات عديدة. النظام القنوي هو النظام السايكوني وتحيط بالفتحة الزفيرية أعداد كبيرة من الاشواك الكلسية الابرية احادية المحور مكونة طوق حولها.



Phylum: Porifera
Class: Cacispongiae
Genus: *Leucosolenia*

أسفنج صغير و النظام القنوي فيه من النوع الاسكون. type Asconoid عادة ما ينمو في مستعمرات متفرعة . اسفنج صغير ثابت ابيض اللون يعيش على شاطي البحر تحت مستوى المد , يلتصق بالحجارة والصخور البحرية بواسطة اقراص لاصقة. يعيش بهيئة مستعمرات وقد يكون بسيط او متفرع او متشابك حيوان انبوبي ابيض مستقيم جدرانه رقيقة . في قمة كل فرد يوجد فويهة أو فميم او فتحة زفيرية osculum ويتخلل جدار الجسم العديد من الفتحات الصغيرة تسمى بالفتحات الشهيقية pores inhalant او الثغور ostia يدخل الماء عن طريق الفتحات الشهيقية ثم إلى التجويف الاسفنجي ثم الى الفتحات الزفيرية.

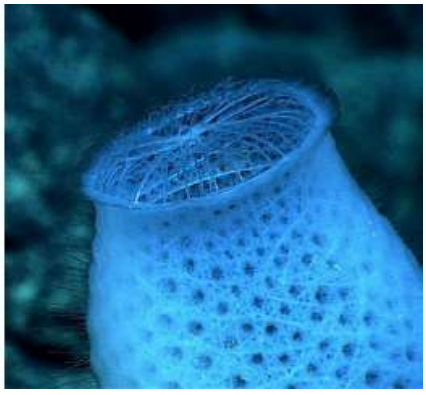
2) Class: Hexactinellida (Hyalospongia)

تتميز افراد هذا الصنف من الاسفنجيات بكون هياكلها تتكون من اشواك ثلاثية المحاور وتكون متعامدة على بعضها البعض في نقطة مركزية مكونة وحدات سداسية التشعع ومن هنا تأتي التسمية بسداسية التشعع ، وقذ تظهر الاشواك اشكالاً متنوعة وكما قد تكون ملتحمة من أطرافها مع بعضها البعض مكونه مشبكات مختلفة او قد تكون حرة منفصلة وتتكون الاشواك من مادة السليكا الشبيهة بالزجاج لذا قد تسمى ايضاً بالزجاجيات. اما اشكالها فهي تشبه المزهرية ، او اسطوانية او قمعية وتتواجد في البحار الاستوائية العميقة، وتنمو الى حد متر واحد، ونظام القنوات من نوع السايكون واللوكون، قد تفتقد افراد هذا الصنف للطبقة الخارجية epiderm من امثلتها جنس ***Euplectella***

Phylum: Porifera
Class: Hexactinellida
Genus: *Euplectella*

يتكون الهيكل من اشواك سليكاتية سداسية التشعع مترابطة مع بعضها بما يشبه الشبكة ذات فتحات دقيقة جدا تعطيها صلابة غير موجودة في الاسفنجيات الاخرى تمكنها من العيش في اعماق كبيرة في عمود الماء . ذات تركيب زجاجي شبيه بالكأس .الجسم أنبوبي , منحني ويشبه السلة , تتراوح في أطوالها من 7,5سم الى 1,3 متر.. ويعطي شكل المزهرية الكبيرة وذات تجويف مركزي . النظام القنوي يتبع النوع السايكوني حيث تتحد الثغور مع القنوات الشعاعية من خلال ,prosopyles والتي بدورها تفتح في التجويف المركزي ثم الى الخارج من خلال الفوهة .

النوع (***Euplectella aspergillum***) يدعى سلة أزهار فينوس وهو من الاسفنجيات الزجاجية التي تعيش في أعماق المحيط . وهو كباقي الاسفنجيات الزجاجية يبني هيكل الجسم بالكامل من السليكا.



3) Class: Demospongia

يضم هذا الصنف الاسفنجيات عديمة الهيكل وذات الهياكل السيليكية او الاسفنجية او الاثنين معاً وتكون اشـــواكها أحادية او رباعية المحاور او غير منتظمة، ونظام القنوات من نوع اللوكون، يحتوي على أكبر عدد من أنواع الإســفنج. تكون كبيرة الحجم، منفردة أو بشــكل مســتعمرات ، تكون بحرية والقلقيل منها تعيش في المياه العذبة، ومن الرتب المهمة رتبة ليثيســتيدا Lithistida او الاســفنجيات الصــخرية التي تتميز بجدارها السيليكي الصخري السميك واشكال افرادها كثيرة ومتنوعة ، هيكلها يتكون من اشواك غير منتظمة متشابكة وملتحمة مع بعضها البعض مكونة هياكل صلبة وقوية. ومن الأمثلة جنس *Spongilla*

Phylum: Porifera
Class: Demspongia
Genus : Spongilla

تعرف أيضــا بإسـفنجيات المياه العذبة وتكون شـبيهه بالقشـرة المتفرعة أو المتجمعة وذات مادة رخوة وهشــة وبلون أخضــر لوجود الطحالب أو تكون في بعض الاحيان أكثر بياضــا . هذه الحيوانات تكون مبعثرة وغير منظمة وسطوحها خشنة لوجود اٱلشواك , تلتصق على الصخور وتتواجد في البرك والجداول الضحلة ، هذه الحيوانات عادة ماتُكون مايسـمى بالبرعميات والتي تكون مقاومة للظروف غير الملائمة في بيئة المياه العذبة . هذه الاسـفنجيات ذات فائدة إذ تسـتخدم كدلائل للتلوث البيئي. النظام القنوي هو الليوكوني . تعيش بهيئة مستعمرات في المياه العذبة و تتفرع المستعمرة في مختلف الاتجاهات بهيئة تراكيب اصبعية يحمل كل منها عدد من الفتحات الزفيرية.

شعبة النواعم: Phylum: Mollusca

تشكل شعبة الرخويات مجموعة كبيرة ومهمة ضمن الحيوانات اللافقرية بعد المفصليات وتعتبر واسعة الانتشار في الزمان والمكان إضافة الى التنوع الكبير في اشكالها حيث يزيد عدد الأنواع المعروفة عن 100000 نوع يعيش منها حوالي 60000 نوع.

الرخويات ثنائية التماثل وقد ريختفي التماثل الثنائي في قسم منها بسبب التفاف جسمها بصورة حلزونية كما هو الحال في البطنقدميات (القواقع) وبعض الرأسقدميات. جسم الحيوان خالي من التقسيمات ويتكون من البرنس ، القدم، الاحشاء والخياشيم وقد يمكن تمييز الرأس في الجهة الامامية من جسم الحيوان عدا افراد صنف المحاريات التي ليس لها رأس متميز.

البرنس (Mantle) : هو غطاء لحمي يحيط بالجسم الرخو في الجهة الظهرية والجانبين ويطلق على الحيز المحصور بين اطرافه وجسم الحيوان اسم تجويف البرنس (Mantle Cavity) ، القدم يأخذ مواضع معينة من جسم الحيوان وهو كتلة لحمية ذات طبيعة وهيئة مميزة لكل صنف والذي يستخدم للحركة او السباحة او الحفر. اما الاحشاء فتضم الجهاز الهضمي والافراز والدوران والجهاز العصبي.

اما الفم فقد يوجد داخله تركيب بهيئة شريط عضلي مرن مرصوص فوقه مجموعة من الاسنان الكايتينية الدقيقة مرتبة في صفوف عرضية يسمى بالسفن (radula) و وظيفته تمزيق الطعام. وجهاز التنفس متمثل بالخياشيم (gills) التي تكون بهيئة تراكيب ريشية الشكل موجودة في تجويف البرنس وقد تتم عملية التنفس بواسطة الرئة او عن طريق السطح الخارجي للجسم.

تمتلك معظم الرخويات الرخويات صدفة (Shell) تتكون بصورة رئيسية من مادة كاربونات الكاليسيوم بهيئة معدن الكالسايت او الاركونايت تفرز عن طريق خلايا البرنس وقد تكون خارجية وفي بعضها تكون داخلية والبعض الاخر ليس لديه صدفة.

معظم الرخويات حيوانات بحرية معروفة من مختلف البيئات البحرية كما قسم منها معروف في البيئات المائية الأخرى وكذلك اليابسة. منها مايعيش حرة على قاع البحر او يزحف بواسطة القدم والبعض الاخر سابح او هائم وقسم اخر يعيش داخل الترسبات الرملية والطينية او يعيش بصورة ثابتة ملتصقا بالصخور او بالحيوانات الأخرى . يتراوح طولها من 1> الى 18 م كما في جنس *Architeuthis* الذي يعيش حاليا في

المحيط الأطلسي والذي يعود الى صنف الرأسقدميات والذي يبلغ طوله 6.6 م وطوله حين امتداد اذرعه حوالي 18 م وبذلك يعتبر اضخم حيوان لافقري معروف حتى الان.

التصنيف: تصنف الرخويات الى خمسة أصناف استناداً الى شكلها العام وطبيعة القدم والصدفة.

1- صنف الامفينيورا (ثنائية العصب) Clss: Amphineura
2- صنف الاسكافوبودا (زورقية القدم) Claa: Scaphopoda
3- صنف المحاريات (فأسية القدم) Class: Pelecypoda
4- صنف القواقع (البطنقدميات) Gastropoda
5- صنف الرأسقدميات Class: Cephalopoda

بالإضافة الى صنف كان يعتقد ان جميع افراده معروفة كمتحجرات حتى عام 1952

6- صنف صنف وحيدة الاصداف Class: Monoplacophora

صنف ثنائية العصب Amphineura

تتميز افرادها بالتماثل الثنائي وجسمها بيضوي وممتد طولياً، الرأس ضامر وغير مرئي ويفتقد الى العينين واللوامس، الفم مزود بالسفن والقدم تقع في الجهة البطنية من الجسم ويكون عريض ومنبسط، عملية التنفس تتم بواسطة الخياشيم، والجسم قد يكون خالي من الصدفة او قد تكون له في الجهة الظهرية صدفة مركبة من ثمانية الواح ويعتبر هذا الصنف من ابسط أنواع الرخويات واقلها تطوراً وهي حيوانات بحرية قاعية معروفة من أعماق مختلفة من البحار. وتقسم الى رتبتين اعتماداً على وجود الصدفة او عدم وجودها.

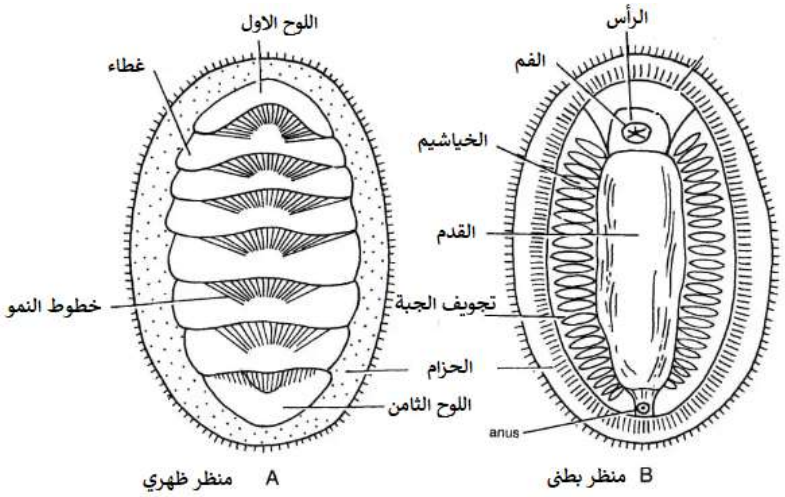
1- رتبة عديمة الالواح Order: Aplacophora

تتميز افراد هذه الرتبة بكون جسم الحيوان يشبه الدودة خالي من الصدفة ومحاط كلياً بالبرنس الذي ينتشر فيه عدد كبير من الاشواك الكلسية.

2- رتبة عديدة الالواح Order: Polyplacophora

تضم هذه الرتبة افراد يطلق عليها اسم كيتون Chiton جسمها بيضوي الشكل يغطيه في الجهة الظهرية صدفة كلسية مكونه من ثمانية الواح مرتبة في صف طولي يرتكز كل لوح منها على الوح الذي يليه ويحيط

الصـدفة من أطرافها حزام ذو عرض ثابت ، يتراوح عدد الخياشـيم من 6–80 وتوجد على جانبي الحيوان في اخدود طولي محصور بين البرنس والقدم ويبلغ طول الحيوان بين 1–25 سم.



صنف زورقية القدم Scaphopoda

يضـم حيوانات ثنائية التماثل يعيش داخل صـدفة اركوناتية انبوبية الشكل قليلة التقوس ذات نهايتين مفتوحتين غير متساويتين حيث تتسع الصدفة تدريجياً باتجاه الجهة الامامية ، السطح الخارجي املس او تعلوه اضـلاع مرتبة طولياً او عرضـياً وتعتبر الجهة المقعرة للصـدفة هي الجهة الظهرية. الرأس ضـامر ، الفم مزود بالسفن ، القدم مخروطي الشـكل يبرز من الفتحة الامامية للصـدفة ويسـتعمله للحفر في الترسـبات، التنفس يتم عن طريق السطح الخارجي حيث تنعدم الخياشيم في افراد هذه المجموعة.

تعتبر حيوانات بحرية ويعيش الحيوان مطمورا جزئياً في الترســـبات الرملية والطينية وبصـــورة مائلة وتكون نهايته الخلفية بارزة، معظم افرادها يتراوح طولها بين 2–4 سم، وهناك أنواع يزيد طولها عن ذلك بكثير. ومن اجناسها الشائعة *Dentatium* الذي يصل طوله 5 سم.

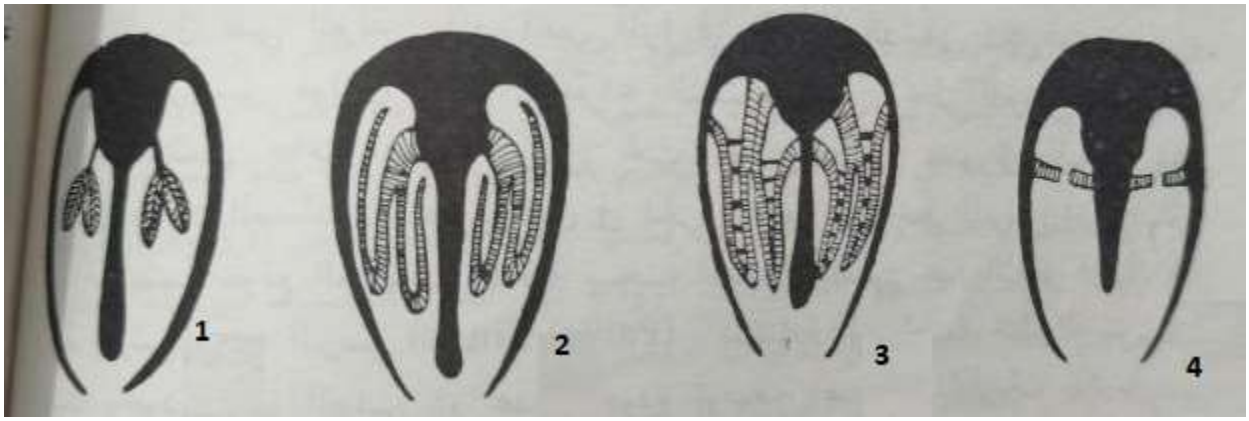
صنف المحاريات (فأسية القدم) Pelecypoda

هناك عدة تسميات لهذا الصنف منها Bivalvia ذوات المصراعين بالرغم من عدم انفرادها بهذه الصفة لوجود شـعب حيوانية أخرى تتميز بهذه الصـفة وتسـمى ايضـاً رقائقية الخياشـيم (Lamellibranchia) أي تمتلك خياشيم ذات طبيعة صفائحية بالرغم من ان ليس جميع المحاريات تتميز بهذه الصفة ، وتسمى ايضاً بفأسية

القدم (Pelecypoda) والتي تشـير الى ان القدم تشـبه الفأس في شـكله والذي يميز الكثير من المحاريات لكن ليس جميعها.

من اهم التراكيب التي تعتمد في تصـنيف المحاريات هي **الخياشـيم** ، حيث ان جهاز التنفس في المحاريات يتكون من زوجين من الخياشـيم وقد تكون بهيئة صـفائح رقيقةكما انها قد تُظهر تحورات أخرى وبذلك فان لشكل وتركيب الخياشيم أهمية في التصنيف ويمكن تمييز اربع نماذج من الخياشيم في المحاريات:

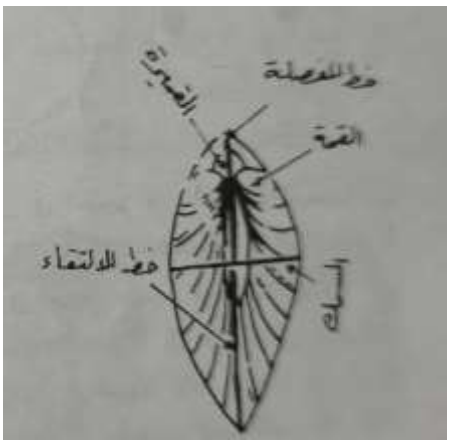
1- الخياشيم الأولية (Protobranch): تكون الخياشيم على هيئة خيوط مرتبة بهيئة الريشـةعلى جانبي محور مشترك.
2- الخياشيم الخيطية (Filibranch): الخياشيم بهيئة خيوط دقيقة طويلة ومطوية.
3- الخياشيم الرقائقية (Eulamellibranch): الخياشيم بهيئة صفائح رقيقة مثقبة.
4- الخياشيم الحاجزية(Septibranch): الخياشيم على شكل حاجز عضلي افقي مثقب.

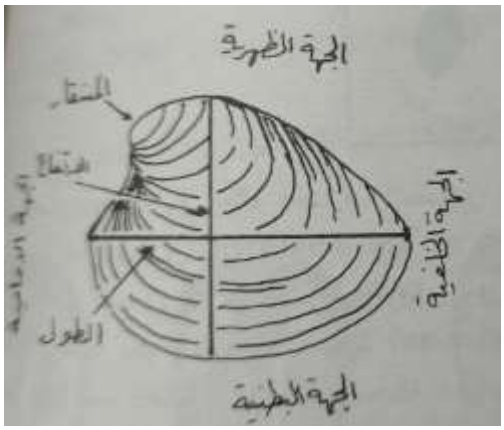


العضلات: يلتصق بالسطح الداخلي لمصراعي الصدفة عدد من العضلات ومن أهمها العضلات المقربة التي تعمل على غلق مصـراعي الصـدفة فقد يوجد زوج واحد من هذه العضـلات عضـلة امامية وأخرى خلفية وقد تنعدم العضـلة المقربة الامامية في بعض الاجناس وتبقى المقربة الخلفية ، توصـف اصـداف المحاريات التي لها عضـلتان مقربتان بأنها ثنائية العضـلات فقد تكون متساويتان كما في الجنس *Venus* او مختلفة بالحجم كما في جنس *Mytilus* حيث تكون العضـــلة الامامية هي الصـــغيرة ، وفي حالة انعدام العضـــلة الامامية توصـف الأنواع بانها أحادية العضـلة كما في جنس *Pecten* و جنس *Ostrea* وتأخذ العضـلة الخلفية موقع قريب من مركز المصراعين.

الصـدفة: صــدفة المحاريات بيضــوية الشـكل مضــغوطة جانبياً الا انها قد تظهر تحويرات في شـكلها تبعاً لطبيعة معيشــة الحيوان وبيئته وتكون ذات محيط دائري او مثلثة الشـكل ، رباعية ، مخروطية ، ممتدة طولياً او ملتفة حلزونياً.

يعتبر طول الصـدفة اكبر مسـافة بين الجهة الامامية والجهة الخلفية للصـدفة ، وارتفاع الصـدفة هي المسـافة بين المنقار وحافة الصـدفة البطنية اما السمك فهو اكبر مسـافة بين المصـراعين عمودي على مستوى التماثل عندما تكون الصدفة مغلقة.





الشكل العام لصدفة المحاريات

تركيب الصدفة: تتكون صـدفة المحاريات بصـورة رئيسـية من كاربونات الكالسـيوم بهيئة معدن الكالسـايت او الاركونايت إضـافة مادة الكونشـيولين وهي مادة عضـوية شـبيهة بالكايتين تعمل على ربط المكونات المعدنية للصدفة.

الاسنان: في معظم المحاريات يتماسك مصراعا الصدفة مع بعضهما ليس فقط عن طريق العضلات والرباط وانما عن طريق نتوءات تسـمى الاسـنان والتجاويف حيث تتوزع الاسـنان على كلا المصـراعين تفصـلهما عن بعضــهما البعض التجاويف فتتشــابك الاســنان في كل مصــراع بالتجاويف المقابلة لها في المصــراع الاخر. وللاسنان أهمية تصنيفية بالنسبة للمحاريات ، في كثير من المحاريات يمكن تمييز نوعين من الاسنان الأول

يدعى الاسنان الرئيسية وتقع مباشرة تحت المنقار اما النوع الثاني فتسمى الاسنان الجانبية وتقع على حافتي لوح المفصلة.... يمكن تمييز الأنواع التالية من الاسنان في المحاريات

1- الاسنان المقسمة: الاسنان والتجاويف في كلا المصراعين صغيرة ، متشابهة وكثيرة العدد ومرتبة بصورة مائلة باتجاه وسط المصراع كأنها متلاقية هناك. وتعتبر من الاسنان البسيطة ولم تطرأ عليها أي تطور .
2- الاسنان الشعاعية : الاسنان صغيرة وعديدة ومرتبة بصورة مائلة باتجاه المنقار كأنها متلاقية هناك وقد طرأت على هذا النوع عدة تغيرات وتطورات.
3- الاسنان المشقوقة : كل من المصراعين يحمل سنين رئيسين حيث ان احد السنين يكون مشقوقاً بشكل رقم ثمانية .
4- الاسنان غير المتجانسة: وتشتمل على نوعين من الاسنان ، الرئيسية الواقعة تحت المنقار والاسنان الجانبية الواقعة على جانبي لوح المفصلة.
5- الاسنان الغليضة: الاسنان قليلة العدد (واحد او اثنان) كبيرة الحجم وغير متجانسة في شكلها
6- الاسنان المتشابهة: قليلة العدد عادة اثنان متجانسة في شكلها وموزعة بصورة منتظمة.
7- الاسنان المعدومة: الاسنان عديدة ودقيقة
8- الاسنان الضعيفة: الاسنان حقيقية معدومة وقد يوجد بعض النتؤات عند حافة المفصلة.

التصنيف: يصنف هذا الصنف الى ثمان رتب بالاعتماد على لوح المفصلة

1) رتبة المحاريات القديمة Palaeoconcha
2) رتبة مقسمة الاسنان Taxodonta
3) رتبة مشقوقة الاسنان Schizodonta
4) رتبة متشابهة الاسنان Isodonta
5) رتبة عديمة الاسنان Dysodonta
6) رتبة غير متجانسة الاسنان Heterodonta
7) رتبة غليضة الاسنان Pachyodonta
8) رتبة ضعيفة الاسنان Desmodonta

صنف القواقع (البطنقدميات) Gastropoda

تعتبر مجموعة اساسيبة ومهمة ضمن الرخويات فهي تتميز بالتنوع الكبير لاشكالها وانتشارها الواسع يتميز الجسم بكونه ممتد طولياً وغالبا ملتف حلزونياً وذو رأس متميز يحمل زوجاً او زوجين من اللوامس وزوجا من العيون ، تقع القدم في الجهة البطنية من الجسم وذات طبيعة منبسطة وفي بعض الاجناس تظهر عليه تحويرات تلائم طبيعة ومعيشة الحيوان.

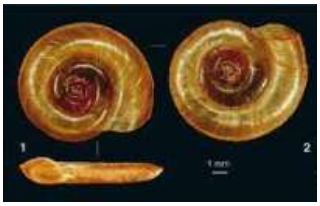
الصدفة: معظمها لها صدفة خارجية مكونة من قطعة واحدة يتم افرازها من قبل خلايا البرنس وتختلف الصدفة في البطنقدميات من جنس لاخر في شكلها وحجمها وقد تكون ضامرة او قد تفتقد كلياً او قد تكون داخلية. تتركب الصدفة من مادة كاربونات الكالسيوم بهيئة معدن الكالسايت او الاركونايت او الاثنين معاً بالإضافة الى مادة الكونشيولين.

أنواع الاصداف: 1- اصداف لافة في مستوي واحد 2- اصداف لافة حلزونياً

شكل الصدفة: يختلف شكل الصدفة من جنس الى اخر حيث يعتمد الشكل على طبيعة اللف وعدد وترتيب اللفات وزاوية الحلزون وحجم لفة الجسم ومن الاشكال الشائعة لاصداف القواقع هي:

1) باتيلي: الصدفة غير ملتفة قمعية الشكل كما في جنس *Patella*
2) قرصية : تكون لفات الصدفة واقعة في مستوي واحد مثل جنس *Planorbis*
3) مخروطية: الصدفة بهيئة مخروط قاعدته منبسطة متجانس الانحدار في جوانبه مثل جنس *Trochus*
4) مئذنية : الصدفة ذات حلزون طويل وضيق كما في جنس *Turritella*
5) مغزلية: الصدفة شبيهة بالمغزل ، عريضة في الوسط وضيقة في نهايتها مثل جنس *Fusus*
6) بيضوية: الحلزون قصير ولفة الجسم كبيرة *Natica*
7) مخروطية مزدوجة: الصدفة بهيئة مخروطين متحدي القاعدة *Strombus*
8) مخروطية معكوسة: الصدفة على شكل مخروط مقلوب *Conus*

1



2

3

4

5

6

7

8

التصنيف: يصنف علماء الحيوان البطنقدميات استناداً الى طبيبعة الأجزاء الرخوة وكذلك السفن .. لذا صنفت الى أربعة تحت صنف اعتماداً على طبيعة وموقع الخياشيم وطبيعة الأجزاء الرخوة الى :

1) تحت صنف امفيكاستروبودا Amphigastropoda
2) تحت صنف امامية الخياشيم Prosobranchia
3) تحت صنف خلفية الخياشيم Opisthobranchia
4) تحت صنف الرئويات

تحت صنف امفيكاستروبودا: تشكل مجموعة بدائية وصغيرة ضمن البطنقدميات، تقع الخياشيم في الجهة الخلفية ، الصدفة غير لافة قمعية او لافة في مستوي واحد.

تحت صنف امامية الخياشيم: يقع تجويف البرنس والخياشيم في الجهة الامامية ، الصدفة غير لافة قمعية الشكل او انها لافة خلزونية، في الاجناس البدائية يوجد زوج من الخياشيم الريشية الشكل اما في الاجناس المتقدمة فان الخيشوم الأيمن مفقود، كما ان بعض الاجناس تنعدم فيها الخياشيم فتتنفس عن طريق تجويف رئوي خاص.

تحت صنف خلفية الخياشيم: تتميز افراد هذه المجموعة بكون الصدفة تكون ضامرة او ذات موقع داخلي او قد تكون مفقودة وتكون الاصداف في الاجناس البدائية فقط لافة حلزونية، تجويف البرنس والخياشيم ان وجدت تكون في الجهة الخلفية من الجسم وعند اختفاء الخياشيم تتم عملية التنفس عن طريق السطح الخارجي للجسم او عن طريق بعض أجزاء البرنس.

تحت صنف الرئويات: افراد هذه المجموعة معروفة في المياه العذبة واليابسة فقط وخالية من الخياشيم وتتنفس عن طريق تجويف البرنس المتحور الى رئة اغلب الافراد تحوي صدفة تفتقد الى غطاء.

صنف الرأسقدميات Cephalopoda

تعتبر حيوات الرأسقدميات اكثر الرخويات تطوراً من الناحية التشريحية والمورفولوجية، فالجسم يتميز برأس جحيد الوضوح، أعضاء الحس متقدمة وخاصة العيون التي يمكن مقارنتها بعيون الفقريات، كما تتميز بالتنوع الكبير في اشكالها، وتضم اضخم الحيوانات اللافقرية المعروفة.الحيوان بحري سابح ذات تماثل ثنائي يتقدم الرأس مجموعة من الاذرع التي بدورها تحيط بالفم تستخدم لمسك الفريسة والطعام وتعتبر الاذرع جزءاً من القدم وبهذا فان القدم تستخدم للتغذية اكثر من كونه عضو للحركة.

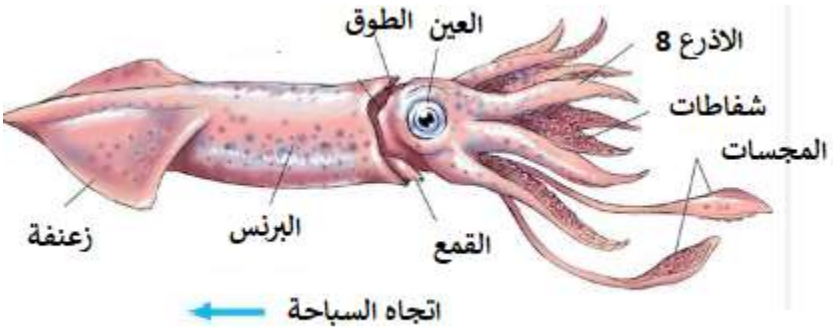
تصنيف الرأسقدميات

تصنف الراسقدميات الى ثلاث رتب استناداً الى طبيعة وموقع الصدفة وطبيعة الحواجز فيها وهي:

1) رتبة نوتيلوئيديا Order: Nautiloidea
2) رتبة امونوئيديا Order: Ammonoidea
3) رتبة ثنائية الخياشيم Order: Dibranchiata

ان الرتبة الاولى والثانية من الرتب المنقرضة اما الثالثة فاجناسها مازالت موجودة في الوقت الحاضر والمتمثلة بحيوانات الاخطبوط و الحبار

رتبة ثنائية الخياشيم: يتميز الجسم في الفرادها كونه ممتد طوليا يتقدمه مجموعة من الاذرع عددها ثمانية او عشرة ولها زوج من الخياشيم .



الحبار

لمعظم افرادها صدفة كلسية او كايتينية التركيب وتكون الصدفة داخلية عدا جنس *Argonauta* حيث تكون الصدفة خارجية. ومن هنا جاءت تسمية هذه المجموعة الحيوانية في بعض المصادر بالغمديات(Coleoidea) وذلك إشارة الى صدفتها المغمدة داخل طيات البرنس، والبعض الاخر من الافراد قد تفتقد للصدفة كالاخطبوط.

Argonauta

اهم النواحي التطورية لافراد رتبة ثنائية الخياشيم

1- تطور الصدفة من حيث اكتسابها هيكل خفيف الوزن
2- ضمور الحافظ بصورة كبيرة : هو جزء من أجزاء صدفة البلمنايت
3- اختفاء الصدفة كلياً كما في الاخطبوط
4- انحناء الصدفة والتفافها كما في بعض افراد الحبار.

شعبة المفصليات: Phylum: Arthopoda

شـعبة مفصـليات الأرجل (الاسـم العلمي: arthron، مفصـل، podos، قدم) هي أكبر مجموعة في مملكة الحيوان، وتضـــم أكثر من 80% من جميع الأنواع المعروفة. وقد سُـــجِّل ما يقرب من 800,000 نوع من مفصليات الأرجل، وربما لا يزال هناك عدد مماثل على الأقل ينتظر التصنيف.

يعتمد تصـــنيف المفصـــليات على الشـــكل الوظيفي، وآليات الفك، وبنية الرأس، وقواعد الأطراف، والتباعد التطوري بين الشُـعب الفرعية، مما يشـير إلى تعدد الشُـعب والتطور المسـتقل بين مجموعات مثل القشـريات، والكلابيات.

يتكون الجســم من ثلاث طبقات (الطبقة الخارجية، الوســطى و الخارجية) ذو تماثل ثنائي مقســم إلى ثلاثة أجزاء تتكون من الرأس والصــدر والبطن او جزئين الرأس صــدري (التحام الرأس والصــدر) والبطن. تضــم الحشرات والعناكب والقشريات والديدان والعقارب والقراد ، الخ

مغطى الجسـم بهيكل خارجي مصـنوع من بشـرة كايتينية والتي غالبًا ما تكون صـلبة، ولكنها مرنة في الجذع والأطراف لتوفير مفاصـل متحركة. يتم إفراز هذا الهيكل الخارجي بواسـطة البشـرة الأسـاسـية ويتسـاقط على فترات، الجهاز العضـلي معقد و الجهاز الهضـمي متكامل وجهاز الدوران اما التنفس يكون عن طريق سـطح الجسـم، أو الخياشـيم، أو القصـبة الهوائية (أنابيب الهواء)، أو الرئتين الكتابيتين، كما يمتلك الجهاز العصـبي على عقد عصـــبية ظهرية مزدوجة فوق الفم، مع روابط و زوج من الحبال العصـــبية البطنية، وتكون ثنائية الجنس وتعتبر اكثر الشـعب متنوعة بينيا وتتواجد في جميع مناطق الأرض تتكيف مع الكائنات الحية الجوية والأرضية والمياه العذبة والبحرية.

تصنيف شعبة المفصليات : تصنف الى أربعة تحت شعب

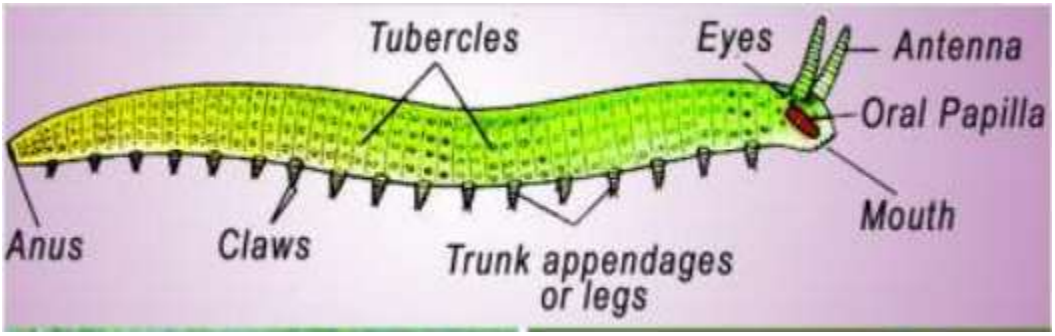
1) **تحت شعبة المخلبيات Sub phylum: Onychophora**
2) **تحت شعبة ثلاثية الفصوص Sub phylum: Trilobitomorpha**
3) **تحت شعبة الفكيات وتصنف الى ستة أصناف (6 Classes) Sub phylum: Mandibulata**
   - **صنف القشريات Class: Crustacea**
   - **صنف الحشرات Class: Insecta**
   - **صنف محيطي الاقدام Class: Chilopoda**
   - **صنف مزدوج الاقدام Class: Diplopoda**
   - **صنف صغير الاقدام Class: Pauropoda**
   - **صنف السمفايلا Class: Symphyla**
4) **تحت شعبة الكلابيات وتصنف الى خمسة أصناف Sub phylum: Chelicerata**
   - **صنف فخذي الافواه Class: Merostomata**
   - **صنف العنكبوتيات Clasa: Arachnida**
   - **صنف ملتحم المفاصل Class: Pycnogonida**
   - **صنف الخاملات Class: Tardigrada**
   - **صنف خماسي الافواه Pentastomida**

1) تحت شعبة المخلبيات Sub phylum: Onychophora

تعني حاملات المخالب " والاسم الشائع لها هو الديدان المخملية velvet worms ". وهي تعيش في الغابات المطيرة وغيرها من البيئات المورقة الرطبة في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية. وتوصف المخلبيات على أنها حلقة الوصل ما بين المفصليات والديدان الحلقية.

Genus: *Peripatus*

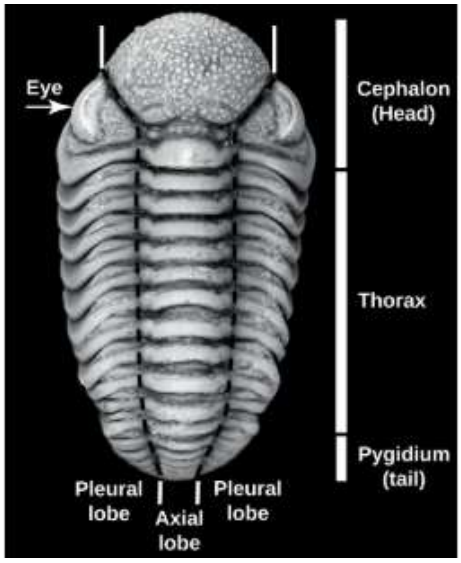
حيوان أرضـــي يعيش في الأماكن الرطبة مثل شـقوق الصـــخور وتحت الأوراق المتســاقطة وبقايا الأشــجار والأماكن الرطبة. وهي حيوانات ليلية بطبيعتها . ومعظم أنواعها مفترســـة وتتغذى على القواقع والحشـــرات والديدان. يشـبه اليرقة والجسـم مقسـم إلى رأس غير واضـح وجذع trunk طويل والطول يتراوح من ١.٤ سـم إلى ١٥ سم و يحتوي الرأس على زوج من العيون الظهرية البسيطة وعلى ثلاث أزواج من اللواحق المزودوجة اللوامس antennae هي الزوج الأول ، والفكوك القاضـــمة mandibles هي الزوج الثاني والحليمات الفمية oral papillae الموجودة على جانبي الرأس هي الزوج الثالث، يقع الفم على الجانب البطني من الرأس وهو محاط بفصوص من الجلد، البلعوم عضلي والقناة الهضمية مستقيمة .



2) تحت شعبة ثلاثية الفصوص Sub phylum: Trilobitomorpha

تعتبر من تحت الشـعب المنقرضـة و انقرضـت منذ ٢٠٠ مليون سـنة ويتراوح الطول فيها من ٢ – ٦٧سـم. ويشير اسمها إلى كونها تعطي شكل ثلاثي الفصوص للجسم ناتج عن زوج من الأخاديد الطولية .

تتميز بزوج من الأخاديد الطولية تقســـم الجســـم طوليا والهيكل الخارجي لها يحتوي على الكايتين المقوى بكاربونات الكاليسيوم يقسم الجسم الى ثلاث مناطق هي : الرأس والصدر والبجيديو (pygidium) (الذيل) ، الرأس مكون من قطعـة واحـدة ويحمـل زوج من اللوامس و عيون مركبـة وفم وأربعـة أزواج من اللواحق المفصـــليةى اما الصـــدر فيها يحتوي على عدد متباين من الحلقات الجســمية وحلقات البيجيدوم في النهاية الخلفية من الجسم ملتحمة مع بعضـها وتشـكل صـفيحة ، كل حلقة جسـمية ما عدا الحلقة الجسـمية الأخيرة تحمل زوج من اللواحق الثنائية التفرع، ويمتلك أحد هذين الفرعين خصلة من الخيوط التي قد تعمل كغلاصم



* صنف ثلاثية التفصص Class: Trilobite

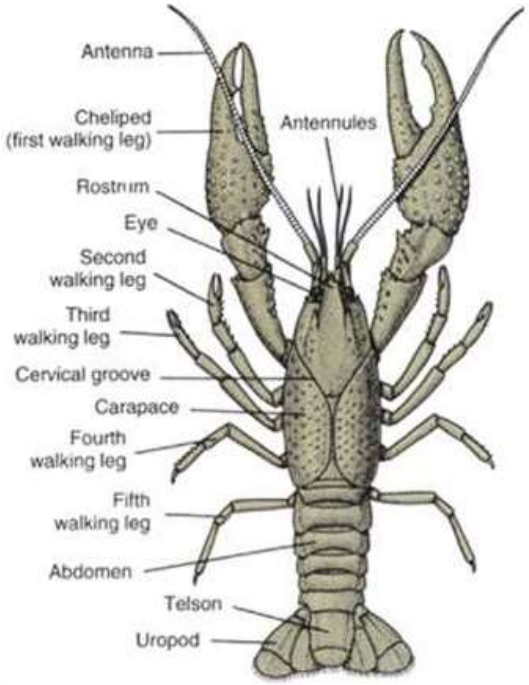
وتعتبر منقرضة، ذات شكل بيضوي ومسطح والجسم مقسم الى ثلاثة أجزاء (الرأس، الصدر، الذيل) لذا يدعى بثلاثية التفصص

3) تحت شعبة الفكيات Sub phylum: Mandibulata

صنف القشريات Class: Crustacea

يتكون الجسم من ثلاث مناطق وهي الرأس والصدر والبطن ولكنه يظهر كمنطقتين فقط هما راسية – صدرية وبطن، يتراوح الطول من أقل من المليمتر الواحد وحتى اربعة أمتار والقشـــريات هي المفصـــليات الوحيدة الحاوية على زوجين من اللوامس. الرأس يحمل خمسـة أزواج من اللواحق، وفي كل قطعة جسـمية من الراس أو الصدر أو البطن هناك زوج من اللواحق المتخصصة بأحد الوظائف ،والتي تشمل الحس والتغذية والتنفس والتكاثر والحركة (المشـي والسباحة) والهجوم أو الدفاع . كل لاحقة في القشريات تكون في الأساس ثنائية التفرع. اما التنفس يكون بواسطة الغلاصم أو سطح الجسم.

جنس ***Astacus*** الجسـم مكون بشـكل واضـح من منطقة رأسـية – صـدرية ومنطقة بطن والمنطقة الراسـية الصدرية مكونة من خمسة قطع راسية ومن ثمانية قطع صدرية ومغطاة بدرع صلب مزود بأمتداد إلى الأمام من الراس يدعى الخطم rostrum والرأس يحمل زوج من العيون المركبة كلا منها محمول على ساق في كل جانب. البطن مكونة من ستة قطع وامتداد خلفي متحور يدعى العجب telson وفي المنظر البطني للحيوان يمكن مشـــاهدة الفم mouth محاط بالفكوك the jaws وأجزاء الفم الأخرى . وفتحة المخرج Anus في العجب the telson .



صنف الحشرات Class: Insecta

تعيش على اليابســـة أو في الماء. ينقســـم الجســـم إلى رأس وصـــدر وبطن. يحمل الرأس زوجًا من قرون الاستشعار، وزوجًا من الفك السفلي، وزوجًا من الفك العلوي. الصدر مقسم إلى ثلاثة أجزاء (الصدر الأمامي، والصـدر الأوسـط، والصـدر العلوي). يحمل كل جزء زوجًا من الأرجل، كما يحمل الصـدر الأوسـط والصـدر العلوي زوجًا أو زوجين من الأجنحة. تتنفس عبر القصـبة الهوائية.مثل الجراد، الصـراصـير، النمل الأبيض، العث، الفراشات، الخنافس، بق النباتات، إلخ.

صنف محيطي الاقدام Class: Chilopoda

هي مفصليات أرضية ذات أجسام مسطحة بعض الشيء ويتراوح أعداد القطع الجسمية فيها من بعض القطع القليلة والى 177 قطعة ، الجسـم طويل ومضـغوط من الناحيتين البطنية والظهرية و مقسـم إلى رأس وجذع ،الرأس مميز ويحمل زوج واحد فقط من اللوامس الطويلة وعديدة القطع وزوج من الفكوك القاضـــمة وزوجين من الفكوك المسـاعدة ، اما الاقدام فالزوج الأول من الأقدام بعمل كأقدام فكية maxillepeds ويحمل مخالب

حادة سامة poison claws مرتبطة بغدة سامة و تكون تغذيتها افتراسية على الحشرات والعناكب والديدان ، الأجناس منفصلة والفتحة التناسلية موجودة في القطعة الجسمية الأخيرة.

جنس *Scolopendra*

تعرف بام اربع وارعين، يكون لون الجسم بني مخضر غامق ومكون من 22 قطعة متشابهة تقريباً

صنف مزدوج الاقدام Class: Diplopoda

يتميز افراد هذا الصنف بالمعيشة الأرضية والجسم مقسم الى منطقة رأسية، صدرية و بطنية ويكون متطاول، أسطواني الشكل على شكل دودي. الرأس مقسم إلى خمسة أجزاء ويحمل زوجًا من قرون الاستشعار وزوجًا من الفك السفلي وفكين علويين طويلين. يتكون الصدر من أربعة أجزاء، وكل جزء به زوج من الأرجل المتحركة. يحمل كل قطعة من البطن زوجين من أرجل المشي. تتم عملية التنفس عن طريق القصبة الهوائية. مثل جنس ***Julus***

4) تحت شعبة الكلابيات Sub phylum: Chelicerata

تضم هذه الشعبة صنف العنكبوتيات Class: Arachnida ، الذي يضم العناكب والعقارب والقراد وغيرها وتكون خالية من اللوامس على عكس مجاميع المفصليات الأخرى و الجسم مقسم إلى منطقتين : المنطقة الأمامية أو مقدمة الجسم prosoma وهي (المنطقة الرأسية – الصدرية Cephalothorax) والمنطقة الخلفية أو مؤخرة الجسم opisthosoma (المنطقة البطنية Abdomen).

مقدمة الجسم مكونة عادة من ثمانية قطع جسمية القطعة الأولى لا تحتوي على لواحق نهائيا والثانية تحمل الزوج الأول من اللواحق و هو كلابي chelicerae يستخدم لأغراض المسك والتغذية ويتحور الزوج الثاني في القطعة الثالثة إلى زوج من الأقدام اللمسية pedipalps لأغراض الحس واللمس والتكاثر، والقطع من الرابعة وحتى السابعة تحتوي أقدام المشي يحمل كلا منها كلاب صغير في أطرافها pincers chelae

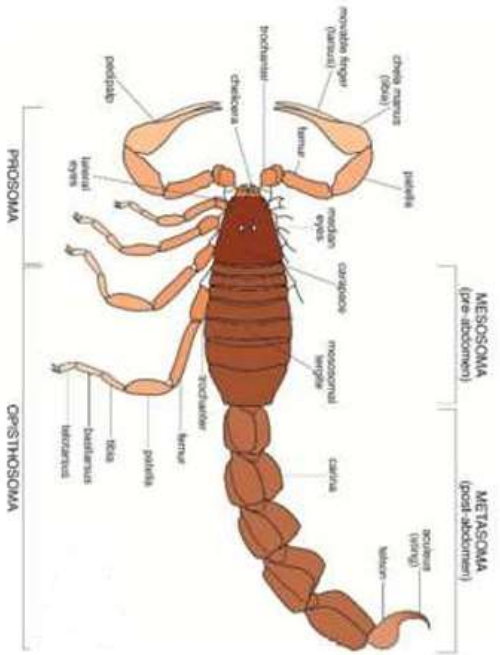
- **صنف العنكبوتيات Clasa: Arachnida**

قد تكون البطن مقسمة أو غير مقسمة إلى حلقات ولكنها مميزة عن المنطقة الرأسية الصدرية تتنفس افراد هذا الصنف بواسطة الغلاصم gills أو القصبات الهوائية tracheae أو الرئات الكتابية book lungs الأبراز يتم بواسطة أنابيب مالبيجي malpighian tubules أو بواسطة الغدد الحرقفية coxal glands وتعتبر في الغالب بيوضة oviparous

رتبة العقربيات Order: Scorpion

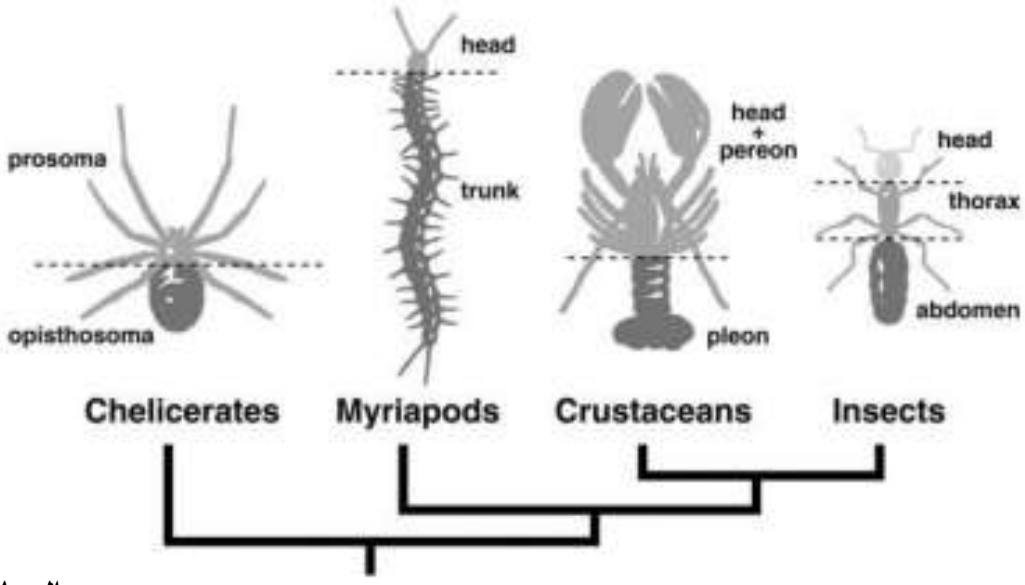
جنس Genus: *Buthus*

يعتبر من المفصليات الخطرة ومنتشر بشكل واسع في المناطق الاستوائية والمعتدلة ويعتبر حيوان ليلي ينشط في الليل ويختبئ في النهار. ذات جســـم ممتد طولياً ويتميز عن باقي العنكبوتيات بحجومها الكبيرة، مقدمة الجسـم Prosoma قصـيرة وغير مقسـمة حلقيا والدرع Carapace يحمل زوج واحد من العيون الوسـطية البسـيطة ومن 6−10 من العيون الجانبية و لها اقدام لمسـية pedipalps كبيرة وقوية حيث الأقدام اللمسـية the pedipapls كبيرة ومزودة بما يشـبه المخلب pincer عليه شـعيرات تسـتخدم لتحسـس الاهتزازات ، اما مؤخرة الجسـم Opisthosoma فمتميزة إلى منطقتين، منطقة وسـط الجسـم mesosoma وتكون عريضـة ومنطقة نهاية الجسم metasoma وتكون نحيفة والتي تنتهي بلاسـعة طرفية terminal sting تحتوي على سموم مختلفة السمية تستخدم للدفاع عن النفس والاستيلاء على الفريسة ويتم التنفس بواسطة أربعة أزواج من الرئات الكتابية.



ملاحظة:

تصنيف مفصليات الأرجل ليس مهمةً شاقةً فحسب، بل يختلف اختلافًا كبيرًا من عالم لآخر ففي عام 1904، فصل لار متعددات الأرجل تحت شعبة فرعية منفصلة هي متعددات الأرجل، واعتبر سداسيات الأرجل (أي الحشرات) شعبة فرعية أخرى. صنف Parker and Haswell (1972) الشعبة إلى سبع شعب فرعية، انقسمت بدورها إلى ثماني اصناف. كان التصنيف واضحًا، ولكنه يشمل حاملات الأظافر ضمن الشعبة. أما اليوم، فتُعتبر حاملات الأظافر شعبة منفصلة.



المحاضرة الثامنة

د. إيناس حازم

الحبليات

تتميز بوجود أنبوب هيكلي محوري ممتد على طول الحيوان ويقع في الناحية الظهرية ويعمل كدعامة أولية تدعم الجسم، ويعرف هذا الأنبوب باسم الحبل الظهري Notochord أو Chorda dorsalis والحبل الظهري عبارة عن أنبوب أو قضيب صلد ينشأ كبروز طولي على امتداد سقف القناة الهضمية الأولية Archenteron وهو يتكون من خلايا كبيرة تتخللها فســـحات أو فجوات ويكون الحبل الظهري محاط بغشـــاء أو غلاف Sheath و يقوم الحبل الظهري بإسناد الجسم (هيكل دعامي) .

تصنيف الحبليات

لقد صـــنفت شـــعبة الحبليات تبعاً لبقاء الحبل الظهري كما هو مدى الحياة أو اســـتبداله أثناء النمو بالعمود الفقري إلى مجموعتين أساسيتين هما .

أولاً: مجموعة الحبليات الأولية Group: Protochordata

أفراد هذه المجموعة تتميز بوجود الحبل الظهري في معظم مراحل نموها وهو مكون من مادة جيلاتينية جامدة نوعاً ما مما تكسبه الصلابة والمرونة كما تتميز أفرادها بان المخ بسيط التركيب وليس محاط بمحفظة دماغية أو الجمجمة ولذا سميت هذه المجموعة ايضا باللاجمجميات أو اللاقحفيات Acraniata

وتصنف هذه المجموعة تبعاً تشكل ومدى امتداد وموقع الحبل الظهري إلى ثلاث شعب ثانوية :

1) الشعبة الثانوية رأسية الحبل Subphylum : Cephalochordata

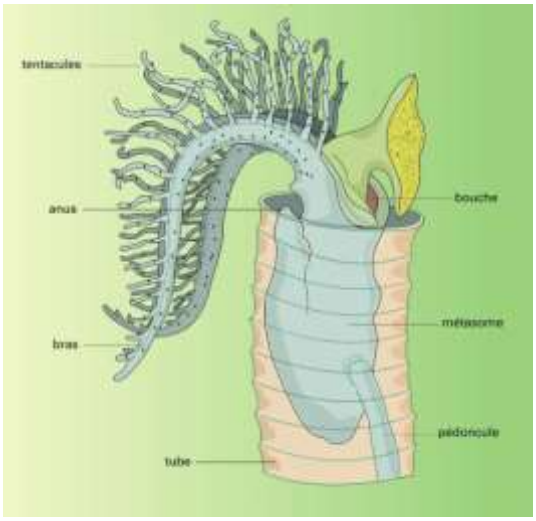
تتميز بان الحبل الظهري يوجد في أحسن صورة وأوضح تركيب ويمتد على طول جسم الحيوان من الطرف الأمامي إلى نهاية الطرف الخلفي، مثال حيوان الرميح Branchiostoma .

2) الشعبة الثانوية نصفية الحبل Subphylum: Hemichordata

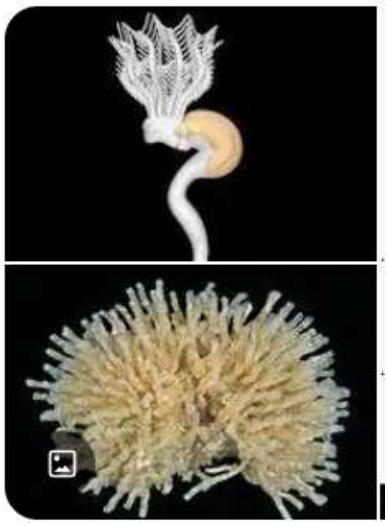
تتميز بأن الحبل الظهري يوجد في الطرف الأمامي من الجســـم، وتعيش أنواع هذه الشـــعبة في قيعان البحار الضحلة أو بالقرب من السواحل ، أجسامها دودية الشكل وتتكون بصورة عامة ثلاث مناطق وهي الامامية Protosome (الخرطوم Proboscis) والوســـطى Mesosome (الطوق Collar) والنهائية Metasome (الجذع Trunk) وتضم نصفية الحبل صنفين هما:

- صنف جناحي الغلاصم Pterobranchia : تعيش أنواعه بهيئة مستعمرات وتكون القناة الهضمية منثنية بشكل الحرف U ويقسم هذا الصنف بدوره إلى رتبتين هما:

1- رتبة انبوبية الجوانب Rhabdopleurida : توجد بهيئة مستعمرات تتصل أفرادها ببعضها بواسطة امتدادات سوداء اللون مثل ***Rhabdopleura*** .

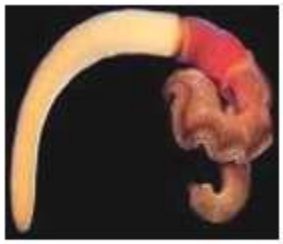


2- رتبة قرصـــــية الرؤوس Cephalodiscida: لاتوجد امتدادات في افراد هذه الرتبة مثل جنس ***Cephalodiscus***



- صنف امعاني التنفس Enteropneusta : يتألف هذا الصنف من الحيوانات المسماة بالديدان البلوطية Acorn worms ، تعيش هذه الكائنات بصورة منفردة وتمتاز بوجود عدة شفوق غلصمية وقناة هضمية مستقيمة مثل ***Balanoglossus, Saccoglossus***

نموذجين من حيوان *Saccoglossus*



نموذجين من حيوان *Balanoglossus*

3) تحت شعبة ذيلية الحبل Urochordata

وتسمى أيضاً الكاسيات أو الغلاليات Tunicata وذلك لأنها مكسوة بغلاف يسمى Tunic ويتكون معظمه من مادة Tunicine الشبيهة بالسليلوز النباتي ، أفراد هذه الشعبة الثانوية تتميز بان الحبل الظهري يوجد في منطقة الذيل للطور اليرقي فقط أما في الطور البالغ فيختفي الحبل الظهري وذيله كلياً وتقســـم إلى ثلاثة أصناف هي :

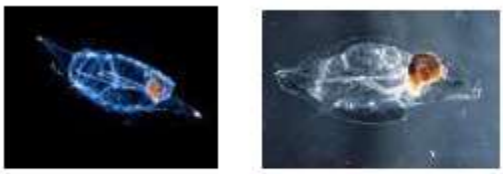
- صنف اليرقيات Larvacea : وهي حبليات شفافة لا تزيد أطوالها على بضعة مليمترات ، توجد مع الكائنات الهائمة Plankton في جميع بحار العالم مثل ***Oikopleura*** .

- **صنف الكيسيات Ascidiacea** : وتسمى أفراده بالحقن البحرية Sea squirts ، وتكون ثابتة وعديمة الذنب والجهاز العصبي مضمحل ومثالها ***Ciona***

نموذجين من حيوان *Molgula*

نموذجين من حيوان *Ciona*

- **صنف اليافعات Thaliacia** : تسبح أفراده بصورة حرة مع الكائنات البحرية الهائمة وتمتاز البالغة منها بكون الجهاز العصبي مضمحلاً والذيل مفقود ومثالها ***Salpa*** .



نماذج من *Salpa*

مستعمرة من *Salpa*

ثانياً : مجموعة الفقريات Group : Vertebrates

أفراد هذه المجموعة تتميز بوجود الحبل الظهري في المراحل الأولى من النمو ولكن أثناء النمو يســـتبدل بالعمود الفقري وهو أكثر صــلابة من الحبل الظهري ، كما تتميز أفراد هذه المجموعة بان المخ معقد التركيب ويحاط بالجمجمة ولذا سميت هذه المجموعة بالجمجميات أو القحفيات Craniata وتضم هذه المجموعة من الحبليات عدداً كبيراً من الأفراد التي لها صفات تشريحية مختلفة تلائم.البيئة التي تعيش فيها والفقريات تطلق عادة على الحبليات التي يستبدل فيها الحبل الظهري بالعمود الفقري أثناء النمو.

تصنيف مجموعة الفقريات

تصنف مجموعة الفقريات إلى تحت شعبتين هما :

أولاً / تحت شعبة اللافكيات Subphylum : Agnatha

تتميز أفراد هذه تحت شعبة بأن الفم ليس به فكوك، وتضم حيوانات شبيهة بالأسماك وهي عديمة الفكوك ولها فم مستدير شبيه بالممص وجلدها مخاطي ولها شقوق خيشومية عديدة وليس لها زعانف زوجية ومعظم هذه الحيوانات منقرضة والصنف الوحيد الذي لا يزال حياً منها هو صنف دائريات الفم

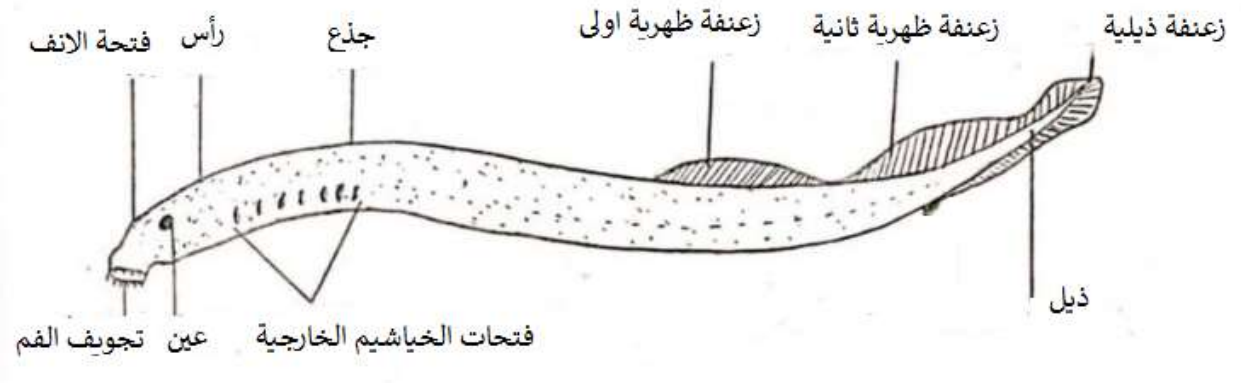
Class: Cyclostomata الذي يضم رتبتين هما

- **رتبة الجلكيات Order: Petromyzontia**

ومنها حيوان الجلكي أو اللاميري أو البتروميزون Petromyzon ويوجد منه نوعان :

Petromyzon fluviatilis وهو نهري ويعيش في الأنهار أي في الماء العذب

Petromyzon marinus وهو بحري ويعيش في البحار أي في الماء المالح .



Phylum: Chordata
Subphylum: Agnatha
Class: Cyclostomata
Order: Petromyzontia
Genus: *Petromyzon*

- **رتبة الأسماك الرخوة أو الميكزينات Order: Myxinoidea**

ومنها حيوان الميكزين (Hagfish) ***Myxine*** .

نماذج من حيوان *Myxine*

حيوان بحري يشبه البترومیزون إلا انه يختلف عنه بالصفات التالية :

1) لا يوجد له قمع فمي بل تحاط فتحة الفم بعدد من اللوامس أو المجسات الفمية Oral tentacles
2) يحتوي على 6-14 زوج من الغرف الخيشومية التي لا تؤدي إلى الخارج بشقوق مستقلة كما في البترومیزون بل تؤدي جميعاً إلى قناة طويلة تمتد تحت الجلد وتفتح إلى الخارج بشق خيشومي مشترك Common branchial slit.
3) يتميز الجلد بأنه مزود بعدد كبير من الغدد المخاطية Mucous glands .
4) الغالبية العظمى من هذه الحيوانات خنثي .

ثانياً: تحت شعبة الفكيات Subphylum : Gnathostomata

تضم هذه الشعبة الثانوية العدد الأكبر من مجموعة الفقريات وتتميز أفرادها بأن فمها ذات فكوك ومن أمثلتها الأسماك ورباعية الأقدام .

تصنيف تحت شعبة الفكيات

نظراً لتشعب التركيب التشريحي لأفراد هذه تحت شعبة واختلاف وظائف أعضائها بحيث تتناسب مع البيئة التي تعيش فيها لذلك صنفت الفكيات إلى فوق صنفين :

1) فوق صنف الأسماك Super class: Pisces

وتضم هذه المجموعة عدداً من الأصناف أهمها :

- **صلف الأسماك الغضروفية Class: Chondrichthyes**

هيكلها كله مكون من غضاريف يشمل هذا الصنف صنفين ثانويين أساسيين هما :

- **تحت صنف صفيحية الخياشيم Sub class: Elasmobranchii**

ويشمل هذا الصنف الثانوي رتبتين هما :

رتبة القرشيات Order: Selachii

رتبة القوبعيات Order: Batoidei

القرشيات

القوبعيات

- **تحت صنف كاملات الرأس أو الكايميرات Sub class: Holocephali**

وتشمل اسماك ممثلة في الوقت الحاضر مثل اسماك الكايميرات Chimaeras مثل جنس ***Chaimaera***

- **صنف الأسماك العظمية Class: Osteishthyes**

تصنف الى رتبتين – **رتبة الأسماك العظمية الحديثة مثل الشبوط**

- **رتبة الأسماك المنخارية مثل جنس *Ceratodus***

2) فوق صنف رباعية الاقدام Super class: Tetrapoda

وتضم الأصناف الاتية

- **صنف البرمائيات Class: Amphibian**
- **صنف الزواحف Class: Reptilia**
- **صنف الطيور Class: Aves**
- **صف اللبان Class: Mammalia**