

الفصل الأول —

{مدخل إلى علم الأحياء }

*علم الأحياء : (Biology)

هو العلم الذي يهتم بدراسة أصل الحياة و تاريخها و كل ما كان حياً يوماً ما و تركيب المخلوقات الحية و كيف تقوم بوظائفها و كيف تتفاعل مع بعضها.

س / ماذا يعمل علماء الأحياء ؟

1- دراسة تنوع الحياة:

بمختلف تراكيبها و أنواعها من نباتات و حيوانات وفطريات ...الخ.

2- البحث في الأمراض:

البحث في : ما الذي يسبب المرض ؟ و كيف يقاوم الجسم المرض ؟ و كيف ينتشر المرض ؟ و كيفية تطوير اللقاحات ضد الأمراض مثل (الأيدز ، السكري ، انفلونزا الطيور ، انفلونزا الخنازير الخ) ، وتطوير الأدوية للأمراض المختلفة.

3- تطوير التقنيات:

و هي تطبيق المعرفة العلمية لتلبية احتياجات الإنسان مثل (الأطراف الاصطناعية ، طرق حفظ الدم و نقله و فصل خلاياه عن البلازما الخ.)

4- تحسين الزراعة : مثل

- رفع مقاومة النباتات للحشرات و الفطريات و زيادة تحملها للظروف المناخية الصعبة .

- زيادة الإنتاج وتحسين النوعية الخ.

5- حماية البيئة : مثل

حماية النباتات و الحيوانات المهددة بالانقراض ب***** المحميات وتنظيم الصيد والخ

.

{خصائص الحياة }

تشارك المخلوقات الحية على اختلاف انواعها في مجموعة من الخصائص هي :

1- مكونة من خلية أو أكثر : أمثلة :

- البكتيريا : تتكون من خلية واحدة.

- الإنسان و الحيوان و النبات : تتكون من عدد كبير من الخلايا.

2- إظهار التنظيم (التعضي :)

- الكائنات وحيدة الخلية مثل (البراميسيوم) : تحتوي الخلية على عضيات مختلفة لكل

منها دور محدد .

- الكائنات عديدة الخلايا مثل الإنسان :

تنتظم الخلايا لتكون نسيجاً ، تنتظم لتكون عضواً ، مثل (القلب ، المعدة) تنتظم لتكون جهازاً مثل الجهاز (الهضمي ، العصبي) تنتظم لتكون جسم الكائن الحي .

3- النمو : هو الزيادة في كتلة الفرد
الكائنات وحيدة الخلية تنمو نتيجة زيادة كتلة الخلية الواحدة .
الكائنات عديدة الخلايا تنمو نتيجة زيادة كتلة و عدد الخلايا .

4- التكاثر : هو إنتاج أفراد جديدة لحفظ النوع من الانقراض .

5- الحاجة إلى الطاقة : (الغذاء كمصدر للطاقة)
النباتات : تصنع غذائها بنفسها بعملية البناء الضوئي .
الحيوانات : تحصل على الطاقة بالتغذي على غيرها من المخلوقات .

6- الاستجابة للمثيرات (المنبهات) : سواءً داخلية أو خارجية . المثير : أي شيء يسبب رد فعل المخلوق الحي . الاستجابة : هي رد فعل المخلوق الحي .
أمثلة : - اندفاع و مهاجمة أسماك القرش لأي مخلوق عندما تشم رائحة الدم .
- انتحاء النبات نحو الضوء .
- اصطياد نبتة صائد الذباب للحشرات .

7- المحافظة على الاتزان الداخلي : هو تنظيم الظروف الداخلية للفرد من أجل الحفاظ على حياته .
فعند حدوث أي اضطراب تبدأ بداخله مجموعة من التفاعلات لإعادة اتزانه الداخلي و إلامات .

8- التكيف : هو ملائمة أي تركيب في جسم المخلوق الحي للوظيفة التي يؤديها (وهي صفة وراثية .)
أمثلة : - الأوراق ذات القمة الناقطة في الغابات المطرية .
- تحور الأوراق إلى أشواك أو انعدامها و تعمق الجذور في التربة في النباتات الصحراوية .

{طبيعة العلم و طرائقه}

س / ما العلم الطبيعي ؟

العلم الطبيعي (التجريبي) : هو بناء من المعرفة يعتمد على دراسة الطبيعة من خلال البحث العلمي .

و من العلوم الطبيعية علم (الأرض و الأحياء و الكيمياء و الفيزياء.)
و يسمى بالعلم التجريبي لأهمية التجريب و الملاحظة في جمع المعلومات.

س/ ما خصائص العلم الطبيعي (التجريبي) :

1- يعتمد على الدليل :

حيث يقوم العلماء بعد الدراسة و البحث بصياغة نظرية لتفسير ظاهرة طبيعية معينة .
حيث تكون مدعومة بعدد من الملاحظات و الأدلة و التجارب .
مثل نظرية الخلية في علم الأحياء.

2- يوسع المعرفة العلمية :

فالبحث العلمي عن المعرفة الجديدة يؤدي إلى اكتشاف حقائق جديدة تطرح أسئلة جديدة
تتطلب بدورها المزيد من البحث و بالتالي تتسع دوائره و ميادينه دون توقف.

3- ينتج أسئلة :

تثير الملاحظات و البيانات اهتمام العلماء و تقود بالتالي إلى المزيد من البحث العلمي و
التساؤلات .

4- يتحدى النظريات المقبولة :

حيث يرحب العلماء بمناقشة آراء بعضهم و بالتالي يؤدي النقاش إلى مزيد من البحوث و
التجارب التي تقودهم إلى فهم علمي مشترك.

5- يختبر الاستنتاجات :

ينتج عن الأبحاث و التجارب مجموعة من الاستنتاجات حيث يوجد طرق لفحص
الاستنتاجات التي تم التوصل إليها .

6- يخضع لمراجعة العلماء الآخرين :

قبل نشر المعلومات للجميع يتم عرضها على علماء متخصصون في المجال نفسه يقومون
بمراجعتها.

7- يستخدم النظام المتري :

و هو نظام يستخدم وحدات ذات أجزاء هي قوى الرقم ١٠ .
حيث أقر النظام الدولي للوحدات (SI) عام ١٩٦٠ م .
و الوحدات المستخدمة في علم الأحياء (المتر لقياس الطول ، الكيلوجرام لقياس الكتلة ،
التر لقياس الحجم ، الثانية لقياس الزمن)

*الجدل العلمي : هو النقاش القائم على توظيف العلوم في التعامل مع المشكلات . حيث تنشر عدد كبير من البرامج الحوارية (النقاشية) عبر وسائل الإعلام كالتلفاز وغيرها . مثل (الاكتشافات الطبية الجديدة .)

*التثقيف العلمي : من خلال وسائل التثقيف المختلفة . حيث لابد أن يكون الشخص مثقفاً علمياً لكي يتمكن من التعامل مع كثير من القضايا المختلفة التي :

- تمس حياته : مثل (العقاقير ، التبغ ، الأيدز ، الخ .)
- تمس البيئة : مثل (الاحتباس الحراري ، انحسار مساحة الغابات ، الأغذية المعدلة وراثياً .)
- تمس الأخلاق العلمية : مثل (الهندسة الوراثية ، الاستنساخ .)

{طرائق العلم}

الطرائق العلمية : هي الخطوات التي يتبعها العلماء للإجابة على الأسئلة وهي كالتالي :

- 1- طرح السؤال : ويشتمل على :
 - أ - الملاحظة المباشرة : يتم من خلالها جمع المعلومات .
 - ب - الاستنتاج : تتضمن عملية الملاحظة طرح أسئلة يتولد منها استنتاجات منطقية .
- 2- صياغة الفرضية : حيث أن الفرضية تفسير قابل للاختبار .
حيث أنه عندما :
 - يتم تدعيم الفرضية تصبح مقبولة في الوسط العلمي .
 - لا يتم تدعيمها تعاد صياغتها .
- 3- جمع البيانات : حيث يتم ذلك من خلال إجراء بعض التجارب .
 - أ - التجارب المنضبطة : يتم ذلك من خلال تشكيل مجموعتين هما :
 - المجموعة الضابطة : هي المجموعة التي تستخدم للمقارنة .
 - المجموعة التجريبية : هي المجموعة التي ستعرض لتأثير العامل المراد اختباره .
 - ب - تصميم التجربة : عند تصميم تجربة يتم تغيير عاملاً واحداً فقط .
 - العامل المستقل : هو العامل الذي يتم تغييره وهو الذي نريد اختباره ويمكن أن يؤثر على النتيجة
 - العامل التابع : هو العامل الذي ينتج عن العامل المستقل ويعتمد عليه .

ج - تجميع البيانات : عند اختبار الفرضية يتم جمع مجموعة من البيانات التي قد تكون : كمية : على شكل أرقام أو قياسات مثل (الوقت ، الحرارة ، الطول ، الكتلة ، المساحة ،

الحجم

، الكثافة الخ.)

- وصفية : عبارات وصفية ندركها بحواسنا مثل (الطعم ، الرائحة ، الخ.)

د - الاستقصاءات : حيث يتم استخدام طرق أخرى لجمع المعلومات مثل (استخدام الحاسوب لتطوير نماذج محوسبة لدراسة المخلوقات الحية.)

4- تحليل البيانات :

يتم فيها تنظيم ما تم الحصول عليه من بيانات على شكل جداول أو منحنيات . حيث قد يقود ذلك إلى استنتاج يدعم الفرضية .

5- تسجيل الاستنتاجات :

بعد عرض البحث العلمي على محكمين متخصصين و التأكد من صحته يتم تسجيله و نشره على شكل مقالات .

— الفصل الثاني —

{تاريخ التصنيف }

*أنظمة التصنيف القديمة :

*التصنيف : هو وضع الأشياء أو المخلوقات الحية في مجموعات بناءً على مجموعة من الخصائص .

*فائدته : لتسهيل دراسة المخلوقات الحية و حصرها .

*نظام أرسطو : (فيلسوف يوناني عام ٣٢٢-٣٩٤ ق م)

قسم المخلوقات الحية إلى :

- النباتات : إلى (أشجار وشجيرات و أعشاب)

- الحيوانات إلى تحتوي على دم أحمر: إلى (تعيش على اليابسة أو في الماء أو تطير في الهواء)

لا تحتوي على دم احمر.

*نظام كارلوس لينوس : (عالم سويدي عام ١٧٠٧ - ١٧٧٨ م)

طور نظام أرسطو و هو أول من وضع نظام رسمي (عالمي) للتصنيف

س / ما هي المبادئ الثلاث التي بنى لينوس تصنيفه عليها ؟

أ - استعمال اللغة اللاتينية في تسمية أنواع المخلوقات الحية (لأنها كانت حينئذ لغة العلم والعلماء)

ب - استعمال التسمية الثنائية (الاسم العلمي) :

*قواعد كتابة الاسم العلمي :

1- أن يتكون من كلمتين هما :

الأولى : اسم الجنس وتبدأ بحرف كبير

الثانية : اسم النوع وتبدأ بحرف صغير

2- أن يكتب الاسم العلمي بحروف مائلة .

3- أن يوضع تحته خط عند كتابته بخط اليد .

4- يمكن اختصاره بكتابة الحرف الأول من اسم الجنس ثم يكتب اسم النوع كاملاً (عند ظهوره في المرات التالية .)

- المصنّف : هو مجموعة من المخلوقات الحية التي اتخذت اسماً عليها.

- النوع : هو مجموعة من المخلوقات الحية المتشابهة في الشكل و التركيب ، والقدرة على

التزاوج فيما بينها ، وتنتج أفراد خصبة تستطيع التزاوج و الإنجاب.

- الجنس : هو مجموعة من الأنواع الأكثر ترابطاً و تشابهاً و تشترك في أصل واحد.

ج - استعمال المستويات (المراتب) التصنيفية وهي كالتالي مرتبة من الأكبر إلى الأصغر

:

1- فوق مملكة domain

2- مملكة kingdom

3- شعبة phylum

4- طائفة class

5- رتبة order

6- فصيلة (عائلة) family

7- جنس genus

8- نوع species

*ملاحظات :

1- يتم تصنيف المخلوقات الحية على شكل نظام هرمي ذي تسلسل متداخل.

2- أحياناً تستخدم مراتب فرعية مثل (تحت نوع - تحت فصيلة - تحت شعبة ... وهكذا .)

3- يفضل علماء النبات و البكتيريا استخدام مصطلح قسم بدلاً من الشعبة .

4- يوجد ثلاث فوق ممالك وست ممالك .

{التصنيف الحديث }

*تجميع الأنواع :

- 1- يوجد ثلاث فوق ممالك هي (فوق مملكة البدائيات ، فوق مملكة البكتيريا ، فوق مملكة حقيقية النواة).
- 2- يقع ضمن فوق الممالك ست ممالك هي (مملكة البدائيات ، مملكة البكتيريا الحقيقية ، مملكة الطلائعيات ، مملكة الفطريات ، مملكة النبات ، مملكة الحيوان.)

{فوق مملكة البدائيات }

تحتوي على البكتيريا البدائية : وهي

- 1- وحيدة الخلية لا تحتوي جدرانها الخلوية على ببتيدوجلايكان
- 2- تحتوي على بعض البروتينات الموجودة في حقيقية النواة.
- 3- تغذيتها (بعضها ذاتية و معظمها غير ذاتية)
- 4- تسمى بالبكتيريا المحبة للحموضة والحرارة حيث يمكنها العيش في الحرارة العالية والبحار المالحة.

{فوق مملكة البكتيريا}

تحتوي على البكتيريا الحقيقية : و هي

- 1- وحيدة الخلية تحتوي جدرانها الخلوية على ببتيدوجلايكان الذي يتكون من نوعين من السكر
- 2- يكون الجدار على شكل سلسلة من متبادلة من السكر و الأحماض الأمينية مما يكسبه تركيباً مسامياً يمتاز بالقوة .
- 3- معيشتها (بعضها هوائي - و معظمها غير هوائي)
- 4- تغذيتها (بعضها ذاتية - و معظمها غير ذاتية)

{فوق مملكة حقيقية النوى}

- الخلايا حقيقية النواة هي التي نواتها و عضياتها الأخرى محاطة بأغشية .
- تضم أربع ممالك هي (الطلائعيات - الفطريات - النبات - الحيوان.)

أ - مملكة الطلائعيات :

- 1- مخلوقات حقيقية النواة إما وحيدة الخلية أو عديدة خلايا و قد تكون على شكل مستعمرات.
- 2- يحتوي جدارها الخلوي على السليلوز.

- 3- تصنف إلى ثلاث مجموعات رئيسية هي:
- الطلائعيات الشبيهة بالنباتات : وتسمى (الطحالب) وهي ذاتية التغذية وتحتوي على بلاستيدات تقوم من خلالها بالبناء الضوئي
 - الطلائعيات الشبيهة بالحيوانات: وتسمى (الأوليات) وهي غير ذاتية مثل الأميبا
 - الطلائعيات الشبيهة بالفطريات : مثل الفطر الغروي و فطر العفن.

ب - مملكة الفطريات :

- 1- مخلوقات حقيقية النواة وحيدة أو عديدة الخلايا غير متحركة.
 - 2- غير ذاتية التغذية : و هي إما (متطفلة - مترمة - متكافلة) . المتكافلة تسمى الأشنات و هي
- (عبارة عن فطر و طحلب يعيشان معاً .)
- 3- يحتوي جدارها الخلوي على مادة الكايتين.
 - 4- تتركب أجسامها من خيوط فطرية.

ج - المملكة النباتية :

- 1- مخلوقات حقيقية النواة عديدة الخلايا غير متحركة غالباً.
- 2- تحتوي جدرانها الخلوية على مادة السليلوز.
- 3- تغذيتها (معظمها ذاتية لاحتوائها على البلاستيدات الخضراء - قليل منها غير ذاتية مثل نبات الهالوك .)

د - المملكة الحيوانية :

- 1- مخلوقات حقيقية النواة عديدة الخلايا لا تحتوي خلاياها على جدار خلوي.
- 2- غير ذاتية التغذية
- 3- الحركة (معظمها متحركة - قليل غير متحركة مثل المرجان عند اكتمال نموه .)

*الفيروسات (حالة استثنائية:)

- 1- مخلوقات ليس لها خلايا و لا تعتبر حية.
- 2- يتكون جسمها من حمض نووي محاط بغلاف بروتيني.
- 3- لكونها غير حية لم يقر العلماء بتصنيفها ضمن أنظمة التصنيف للمخلوقات الحية (حيث وضع لها نظام تصنيف خاص .)

الفصل الثالث —

{ البكتيريا }

و لا (DNA هي مخلوقات حية مجهرية بدائية النوى (ليس لها نواة ولكنها تحتوي على

. تحتوي على عضيات محاطة بأغشية

: البكتيريا البدائية *

- بعضها محبة للحموضة و الحرارة : تعيش في بيئات ساخنة حمضية (بالقرب من 1
فوهات

. (البراكين في قاع المحيط

.) - بعضها محب للملوحة : تعيش في أوساط مالحة مثل (البحر الميت 2

.) - بعضها هوائية ، وبعضها غير هوائية (مثل المولدة لغاز الميثان 3

: البكتيريا الحقيقية *

. (- توجد في كل مكان ماعدا البيئات القاسية (عكس البدائية 1

.) - لها جدار خلوي يحتوي على ببتيدوجلايكان (عكس البدائية 2

. - لبعضها جدار خلوي ثاني 3

.) - لبعضها القدرة على القيام بعملية البناء الضوئي مثل (البكتيريا الخضراء المزرققة 4

: الفروق بين البكتيريا الحقيقية و البكتيريا البدائية *

. - الحقيقية يحتوي جدارها على ببتيدوجلايكان بينما البدائية لا يحتوي على ببتيدوجلايكان 1

. (DNA) - اختلاف الدهون في الأغشية البلازمية والبروتينات الرايبوزومية وحمض 2

{ تركيب البدائيات }

: أ - الكروموسومات

. (- جيناتها على شكل كروموسوم حلقي تسمى (نظير النواة 1

. تسمى (البلازميد) لها شكل حلقي أيضًا DNA - لبعضها قطعة أصغر من 2

. (ب - المحفظة : هي طبقة من السكريات العديدة حول الجدار الخلوي (في بعضها

. وظائفها : ١ - حمايتها من الجفاف *

. - مساعدتها على الالتصاق بالسطوح 2

. - حمايتها من أن تتلعبها خلايا الدم البيضاء و من المضادات الحيوية 3

. ج - الأهداب : توجد على السطح الخارجي لبعض الانواع

. وظائفها : ١ - تساعد على الالتصاق بالسطوح *

. - تلعب دورا في تبادل المادة الوراثية عند التكاثر بالاقتران 2

د - الحجم: صغيره جداً في حجمها (طولها ١ - ١٠ ميكرومتر، عرضها ٠,٧ - ١,٥ ميكرومتر
) .

{ التعرف على البدائيات }

: يمكن التعرف عليها وتصنيفها من خلال

. (أ - الشكل : لها ثلاثة أشكال (كروية - عصوية - حلزونية

ب - الجدار الخلوي : في البكتيريا الحقيقية تستخدم صبغة جرام للتمييز بين أنواع البكتيريا

. على حسب تركيب الجدار

: بكتيريا جدارها يحتوي على *

. (كمية كبيرة من ببتيدوجلايكان (موجبة جرام) تأخذ اللون الأزرق (القرمزي
(قليل من ببتيدوجلايكان + طبقة دهنية (سالبة جرام) تأخذ اللون الأحمر (الوردي

: ج - الحركة

. (بعضها تتحرك الأسواط على شكل خيوط في البدائيات و على شكل أنابيب في الحقيقية
(الانزلاق : (فوق الطبقة المخاطية التي تفرزها

{ تكاثر البدائيات }

: بإحدى طريقتين هما

: (أ - الانقسام الثنائي (لا جنسي

. يتم في الظروف الملائمة حيث تنقسم الخلية كل ٢٠ دقيقة إلى خليتين متماثلتين وراثياً

: (ب - الاقتران (جنسي

يتم فيه تبادل المادة الوراثية بين خليتين بعد التصاقهما بمساعدة الأهداب حيث تنتج انواع (
. سلالات) جديدة

{ عمليات الأيض في البدائيات }

: أ - التغذية في البكتيريا : حيث تصنف إلى

. - بكتيريا ذاتية التغذية : هي التي تصنع غذائها بنفسها بعملية البناء الضوئي 1

. - بكتيريا غير ذاتية التغذية : لا تستطيع صنع غذائها بنفسها (معظمها مترمة علي بقايا 2
(المخلوقات الحية

: ب - التنفس في البكتيريا : حيث تصنف إلى

. O2 - بكتيريا هوائية إجبارية : تحتاج إلى الأكسجين 1

. - بكتيريا لاهوائية إجبارية: لا تحتاج إلى الأكسجين حيث تحصل على الطاقة من عملية 2
التخمير

{ بقاء البكتيريا }

هنالك طرق تحافظ البكتيريا من خلالها على حياتها إذا أصبحت الظروف البيئية غير ملائمة و
: قاسية مثل تغير شديد في الحرارة ، أو ندرة في الماء الخ . ومن هذه الطرق ما يلي

: أ - الأبواغ الاخلية

البوغ الداخلي : هو خلية كامنة تقاوم الظروف القاسية مثل (الحرارة العالية ، البرودة *
(الشديدة ، الجفاف ، الأشعة فوق البنفسجية

عند تحسن الظروف ينمو البوغ معطياً خلية جديدة (هذه الطريقة لا تعتبر من طرق التكاثر
(لأنها لا تؤدي إلى زيادة عددية

: ب - الطفرات

ينتج عنه أشكال جديدة من (DNA) هي تغير عشوائي في ترتيب الجينات في الكروموسوم
. الجينات و صفات جديدة و تنوع وراثي

. لذلك فالطفرات الوراثية تساعد البكتيريا على البقاء في بيئة دائمة التغير

{ علم بيئة البكتيريا }

العديد من البكتيريا مفيدة فهي تساعد على تسميد الحقول و تدوير المواد الغذائية و حماية

. الجسم وإنتاج الغذاء و الدواء ، ونسبة قليلة منها ضارة تسبب الأمراض

: تدوير المواد الغذائية و تثبيت النيتروجين *

- أ - المحلات أو (ملتهمة المواد العضوية) : هي المخلوقات التي (تتغذى) تحصل على الطاقة (من المخلوقات الميتة . ومن المحلات (البكتيريا
- . - تعمل المحلات على : ١ - إعادة مواد غذائية إلى التربة
- . - تثبيت النيتروجين في التربة 2
- . إذا لم يتم ذلك سوف تُستهلك المواد من التربة و بالتالي يلزمنا استخدام المزيد من الأسمدة

إلى مركبات نيتروجينية يستفيد منها N_2 ب - تثبيت النيتروجين : هو تحويل غاز النيتروجين (النبات) حيث تقوم بذلك البكتيريا التي تعيش في العقد النيتروجينية للنباتات البقولية

: الفلورا الطبيعية *

هي البكتيريا النافعة أو غير الضارة التي توجد في جسم الإنسان و التي تتنافس مع البكتيريا الضارة وتمنعها من إحداث المرض

مثل (اشيريشيا كولاي) التي تتبادل المنفعة مع الإنسان حيث تستفيد من الإنسان المسكن و الذي تمتصه الأمعاء ويمنع تجلط الدم K الغذاء ، وتزود الإنسان بفيتامين

: الغذاء و الدواء : من فوائدها *

- (- تساعد في صناعة الأغذية مثل (الجبن ، اللبن ، المخلل ، الشوكولاتة 1
- . و الرايبوفلافين B12 - إنتاج فيتامين 2
- . - مهمة في مجال الأدوية و البحث العلمي 3
- (- إنتاج المضادات الحيوية مثل (الستربتومييسين ، التتراسايكلين ، الفانكوميسين 4
- : البكتيريا المسببة للمرض : تسبب المرض للإنسان و النبات و الحيوان بطريقتين هما *
- . - تكاثرها السريع و انتشارها في الجسم 1
- (- بعضها يفرز سموم : مثل (المسببة لتسمم الغذاء تفرز سم يشل الجهاز العصبي 2
- (مواد أخرى : مثل (المسببة لتسوس الأسنان تفرز حمض ينخر الأسنان

{ الفيروسات و البريونات }

{ الفيروسات }

الفيروس : هو شريط غير حي من المادة الوراثية يحاط بغلاف بروتيني ، لا يتضاعف من * تلقاء نفسه ، و يغزو الخلايا الحية و يسبب لها أمراضاً

حجم الفيروس : هي أصغر التراكيب المسببة للمرض ولا ترى إلا بأقوى المجاهر *

. الإلكترونية ، حيث يتراوح حجمها ما بين ٥ - ٣٠٠ نانومتر

أصل الفيروسات : النظرية الأكثر احتمالاً هي أن الفيروسات نشأت من الخلايا (فالمادة *

- . (الوراثة فيه شبيهة بالجينات الخلوية
تركيب الفيروس : شكل ١١-٣ صفحة ٦٣ *
RNA أو DNA - حمض نووي (مادة وراثية) : إما 1
.. - غلاف بروتيني (محفظة) : يحيط بالحمض النووي 2

{ العدوى الفيروسية }

- س / كيف يتكاثر الفيروس (كيف تحدث العدوى) ؟
لكي يتكاثر الفيروس لابد من دخول جيناته (مادته الوراثية) إلى داخل الخلية و يحدث ذلك
: كالتالي
- يلتصق الفيروس بالغشاء الخلوي (البلازمي) للخلية بشرط إذا وجد مستقبلات خاصة 1
(وهذا يفسر عدم قدرة الفيروسات الانتقال بين الخلايا المختلفة
- تدخل المادة الوراثية إلى سيتوبلازم الخلية (أحيانا يدخل الفيروس بأكمله ثم تتحرر 2
(المادة الوراثية
: - ثم يستخدم خلية العائل للتضاعف (التكاثر) بإحدى طريقتين هما 3

أ - دورة التحلل : شكل ١٢-٣ صفحة ٦٥

ثم (RNA أو DNA حيث تصنع خلية العائل نسخ عديدة من المادة الوراثية للفيروس) إما
تُصنع مجموعة من الأغلفة البروتينية يحاط كل حمض نووي بغلاف بروتيني مكوناً فيروسات
جديدة ، ثم تخرج الفيروسات من الخلية إما بـ (الإخراج الخلوي أو بانفجار الخلية أو تحللها
() باحثة عن خلايا جديدة تصيبها. مثل فيروسات (الرشح و الأنفلونزا

ب - الدورة الاندماجية : شكل ١٢-٣ صفحة ٦٥

الفيروس مع كروموسوم الخلية ويبقى كامناً لعدة أشهر أو DNA في بعض الحالات يندمج
لسنوات . ثم بعد ذلك ينشط (بسبب عوامل مختلفة) ويبدأ بالتكاثر مكوناً فيروسات جديدة
() تخرج من الخلية بالطرق السابقة . مثل فيروس (القوبا التناسلية

{ الفيروسات الارتجاعية }

RNA الفيروس الارتجاعي : هو فيروس لديه إنزيم النسخ العكسي و مادته الوراثية*
- أمثلة : الفيروس المسبب لمرض نقص المناعة المكتسبة (الأيذز) المعروف اختصاراً بـ

HIV

. و بعض الفيروسات المسببة للسرطان

؟ شكل ١٣-٣ صفحة ٦٦ HIV س / كيف يتكاثر (يتضاعف) فيروس

- 1 . إلى السيتوبلازم RNA - بعد التصاقه بالخلية ودخول
- 2 . كقالب له RNA فيروسي مستخدماً DNA - يقوم إنزيم النسخ العكسي بإنتاج
- 3 . إلى نواة الخلية ويندمج مع احد كروموسوماتها ويبقى لعدة سنوات DNA - ثم ينتقل إلى
- 4 . الفيروسي مرة أخرى DNA من RNA - ثم ينشط بعد ذلك ويستنسخ
- 5 . - بعد ذلك يتكاثر الفيروس بالطرق السابقة

{ البريونات }

البريون : هو البروتين الذي يسبب العدوى أو المرض وهو اختصار لـ (الدقيقة البروتينية *
(المعديّة
يوجد هذا البروتين في الخلايا بشكل طبيعي ولكنه يصبح ممرضاً عند حدوث طفرة وتغير في

. جيناته .
- و من الأمثلة على الأمراض التي تسببها البريونات : اعتلال الدماغ الإسفنجي ، جنون البقر .
() .

: العدوى بالبريونات *
البريونات قد تسبب طفرة في البروتينات الطبيعية التي تصيب الخلايا العصبية في الدماغ مسببة انفجارها فينكمش حجم الدماغ المصاب و يصبح أصغر من الطبيعي لذلك يسمى . باعتلال الدماغ الإسفنجي .

— الفصل الرابع —

{ مدخل إلى الطلائعيات }
الطلائعيات : هي مخلوقات وحيدة الخلية أو عديدة الخلايا حقيقية النوى يحتوي جدارها *
الخلوي على السليلوز .
{ تصنيف الطلائعيات }
: تصنف على حسب طريقة حصولها على الغذاء إلى
(أ - الطلائعيات الشبيهة بالحيوانات : (تسمى الأوليات
تحصل على غذائها إما بـ (الالتهام أو التطفل) . مثل (الهدبيات ، اللحميات ، البوغيات ،
(السوطيات ،

(ب - الطلائعيات الشبيهة بالنباتات : (تسمى الطحالب
معظمها يصنع غذاءه بعملية البناء الضوئي وبعضها بالالتهام أو التطفل . مثل (الدياتومات ،
السوطيات الدوارة ، اليوجلينيات ، الطحالب الذهبية ، الطحالب البنية ، الطحالب الخضراء ،
(الطحالب الحمراء)

: ج - الطلائعيات الشبيهة بالفطريات
تتغذى على المواد المتحللة وتمتصه عبر جدارها وبعضها متطفل . (الفطريات الغروية ،
(الفطريات المائية ، البياض الزغبي .

للمقارنة بين أنواع الطلائعيات انظر الكتاب جدول ١-٤ : صفحة ٧٧ *

: (المواطن البيئية) معيشتها *
(- حرة : في البيئات الرطبة و المائية (برك ، جداول ، محيطات ... الخ
- متكافلة : مع مخلوقات أخرى مثل (كسلان الشجر) حيث تنمو على جسمه طحالب خضراء
و تساعد على التخفي و التمويه .
- متطفلة : مثل (الميكروسبورديا) التي تسبب امراض للحشرات وبالتالي تستخدم للقضاء
على الحشرات التي تدمر المحاصيل
{ تنوع الطلائعيات }

** (الطلائعيات الشبيهة بالحيوانات) الأوليات **
(تصنف على حسب طريقة الحركة إلى : (الهدبيات ، اللحميات ، البوغيات ، السوطيات

: الهديبات *

- حركتها : تتحرك بالأهداب التي تغطي جسمها
- معيشتها : معظمها حرة المعيشة (المحيطات ، البرك ، المستنقعات) وبعضها متكافل أو متطفل .
- براميسيوم بورساريا يعيش متكافلا مع بعض الطحالب الخضراء التي تعيش بداخله انظر (الكتاب شكل ٤-٤ : صفحة ٨١)
- مثال (البراميسيوم) : انظر الكتاب شكل ٤-٥ : صفحة ٨٢ =
- تركيبه :
- (- قشيرة تغطي جسمه يوجد تحتها طبقة الأكتوبلازم التي ينغرس فيها (أكياس خيطية 1 - أكياس خيطية : تخرج منها خيوط طويلة للدفاع عن النفس أو صيد الفرائس 2 - الأهداب : تستخدم للحركة و التغذية 3 - الفجوات المنقبضة : وهي عضيات لجمع الماء الزائد والتخلص منه وبالتالي المحافظة 4 على
- الاتزان الداخلي
- (-) الميزاب الفمي ، الفجوة الغذائية ، فتحة إخراجية ، نواة كبيرة ، نواة صغيرة 5

: تكاثر الهديبات

- (يتكاثر البراميسيوم بطريقتين هما الانشطار الثنائي (تكاثر لا جنسي
- (الاقتران) عملية جنسية ولا تعتبر تكاثر جنسي
- ولمعرفة خطوات الاقتران انظر الكتاب شكل ٤-٥ : صفحة ٨٢ *

: (اللحميات) جذريات القدم *

- حركتها : تتحرك بالأقدام الكاذبة
- معيشتها : معظمها حرة المعيشة (الماء المالح ، الماء العذب) وبعضها متطفل داخل
- الحيوان العائل
- . - الأقدام الكاذبة : هي امتداد سيتوبلازمي تستخدمه اللحميات في الحركة و التغذية
- ولمعرفة طريقة التغذية بالأقدام الكاذبة انظر الكتاب شكل ٤-٦ : صفحة ٨٤

مثال : (الاميبا) : انظر الكتاب شكل ٤-٦ : صفحة ٨٤ =

- تركيبه : غشاء خلوي (سيتوبلازمي) ، سيتوبلازم ، فجوة منقبضة ، فجوة غذائية ، نواة ،
- (أقدام كاذبة ، ليس لها فتحة إخراجية) تتخلص من الفضلات بالانتشار

(- تكاثر الاميبا : الانشطار الثنائي تكاثر لا جنسي

التحوصل : عندما تسوء الظروف و تبقى حتى تتحسن الظروف

: أمثلة أخرى للحميات =

- المثقبات : يستخدم الجيولوجيون أحافير بقايا المثقبات لتحديد عمر الصخور و مواقع 1
- النفط .
- . الشعاعيات 2

: البوغيات *

- حركتها : ليس لها أعضاء حركة و لا فجوات منقبضة ز
- . معيشتها : جميعها تعيش متطفلة على مخلوقات فقارية أو لا فقارية

- تكاثرها : تتكاثر بالابواغ التي تنتجها خلال دورة حياتها و هي خلايا تكاثرية تتكون دون الحاجة للتلقيح .

: (مثال) البلازموديوم =

- يسبب مرض الملاريا للإنسان

- تنقله للإنسان أنثى بعوضة الانوفيلس

(- أعراض المرض) ارتفاع درجة حرارة الجسم ، البرد ، الصداع ، القشعريرة

(- يعيش متطفلاً في جسم الإنسان) الكبد و خلايا الدم الحمراء

جسم البعوضة

دورة حياة البلازموديوم : انظر الكتاب شكل ٨-٤ صفحة ٨٥ *

: السوطيات *

(- حركتها : تتحرك بالأسواط) وهو سبب تسميتها

- معيشتها : حرة أو متطفلة أو متكافلة

(مثال) التريبانوسوما =

: له ثلاثة انواع

- النوع الأول : الذي يسبب مرض النوم الأمريكي (مرض شاجاز) وينتقل للإنسان عن 1

طريق براز البق

- النوع الثاني : الذي يسبب مرض النوم الأفريقي و ينتقل للإنسان عن طريق ذبابة تسي 2

تسي

** (الطلائعيات الشبيهة بالنباتات) الطحالب **

- تعتبر الطحالب من الطلائعيات و هي تختلف عن النباتات في (أنها لا تحتوي على جذور أو

(سيقان أو أوراق أو تراكيب كالتي في النبات

- تحتوي على صبغة الكلوروفيل + صبغات ثانوية أخرى تمتص أطوالاً مختلفة من الضوء

مما

يجعلها ذات ألوان مختلفة

- تصنف بناءً على ثلاث خصائص وهي (نوع الكلوروفيل و الصبغات الثانوية ، طريقة

تخزين

: الغذاء ، تركيب الجدار) إلى مجموعات وهي

الدياتومات ، السوطيات الدوارة ن اليوجلينيات ن الطحالب الذهبية ، الطحالب البنية ، (

الطحالب

. (الخضراء ، الطحالب الحمراء

: الدياتومات *

(- وحيدة خلية يتكون جسمها من نصفين غير متساويين (صندوق و غطاء

- تحتوي على الكلوروفيل + صبغة الكاروتين

- يخزن الغذاء على شكل زيوت (مما يمكنها من الطفو على سطح الماء للقيام بعملية البناء

الضوئي)

- جدارها الخلوي يتكون من السليلوز + السيليكا (حيث يبقى طويلاً بعد موتها مكوناً التربة

(الدياتومية التي تستخدم في تلميع الفلزات و تبييض الأسنان و الخ

- تكاثرها : (جنسياً و لا جنسياً) انظر الكتاب شكل ١٣-٤ صفحة ٨٨

: السوطيات الدوارة *

- وحيدة خلية لها سوطان أحدهما متعامد على الآخر مما يساعدها على الحركة اللولبية في الماء

- جدارها الخلوي يتكون من السليلوز

- بعضها يشع ضوء

(- بعضها ذاتية التغذية وبعضها غير ذاتية (متكافلة

: اليوجلينات *

- وحيدة خلية تعيش في المياه وتمتلك صفات النباتات و الحيوانات معاً

- تحتوي على البلاستيدات

- لا تحتوي على جدار خلوي

(- تغذيتها : بعضها ذاتية ، وبعضها غير ذاتية (تلتهم غذائها أو تتطفل على الحيوانات

(مثال (اليوجلينا =

- تركيبها : انظر الكتاب شكل ١٤-٤ صفحة ٨٩

(- قشيرة : بدلاً من الجدار الخلوي (أي تشبه البراميسيوم 1

- اسواط : للحركة 2

- بقعة عينية : توجه اليوجلينا نحو الضوء للقيام بعملية البناء الضوئي 3

- فجوة منقبضة : للتخلص من الماء الزائد 4

: الطحالب الذهبية *

- وحيدة خلية قد تكون على شكل مستعمرات

- تحتوي على الكلوروفيل + صبغة الكاروتين

(- تغذيتها : معظمها ذاتية التغذية ، وبعضها غير ذاتية (التهام ، أو امتصاص الغذاء

- تكاثرها : غالباً لا جنسي و نادراً جنسي

الطحالب البنية : انظر الكتاب شكل ١٦-٤ صفحة ٩٠ *

- عديدة خلايا من أكبر الطحالب الشبيهة بالنباتات

(- تحتوي على الكلوروفيل + صبغة الكاروتين (التي تسمى فيكوزانثين

: الطحالب الخضراء *

- وحيدة خلية أو عديدة خلايا أو على شكل مستعمرات

- تحتوي على بلاستيدات خضراء

(- تحتوي على جدار خلوي (سليلوز

(- تخزن غذائها على شكل كربوهيدرات (نشا

- تعيش معظمها في المياه العذبة و بعضها في المالحة

امثلة : ١- الدسميد : وحيد خلية =

- السبيروجيرا : عديد خلايا 2

- فولفكس : على شكل مستعمرة 3

: الطحالب الحمراء *

- عديدة خلايا
- تحتوي على الكلوروفيل + صبغة فيكوبلين (التي تكسبها اللون الأحمر و تمتص الضوء في أعماق الماء ١٠٠ متر أو أكثر)
- جدارها الخلوي (السليلوزي) يحتوي على كربونات كالسيوم وبالتالي تسهم في تكوين الشعب المرجانية

{ استعمالات الطحالب }

انظر الكتاب جدول ٢-٤ صفحة ٩١

- { دورة حياة الطحالب }
- تكاثرها
 - أ - جنسي
 - ب - لا جنسي : بالتجزؤ (التفتت) حيث يتجزأ الطحلب العديد إلى أجزاء كل جزء ينمو ليكون طحلب جديد

- : ملاحظة *
- تتضمن دورة الحياة في الطحالب ظاهرة تعاقب الأجيال . انظر الكتاب شكل ١٩-٤ صفحة ٩٢
- : تعاقب (تبادل) الأجيال *
- ثنائي العدد (N) هي دورة الحياة التكاثرية التي يتم فيها التبادل بين جيل النبات البوغي (٢) أحادي العدد الكروموسومي (N) الكروموسومي و بين جيل النبات المشيجي (١)

-
- **الطلائعيات الشبيهة بالفطريات****
- : الفطريات الغروي *
- تغذيتها : غير ذاتية حيث تمتص المواد المتحللة من الجدار الخلوي مثل الفطريات
 - جدارها الخلوي : يحتوي علي السليلوز على خلاف الفطريات الذي يحتوي على الكايتين
 - (- لها ألوان مختلفة (أصفر ، أحمر ، أزرق ، برتقالي
 - (تنقسم إلى مجموعتين (الفطريات الخلوية - الفطريات اللاخلوية

- : الفطر المائي و البياض الزغبي *
- تعيش في الماء و الأماكن الرطبة
 - تغذيتها : تحصل على غذائها من مخلوقات أخرى أو تمتصه من الماء أو التربة
 - تشبه الفطريات في طريقة حصولها على الغذاء و لكنها تختلف عنها في تركيب جدارها الخلوي

الفصل السادس —

- {مدخل إلى الحيوانات }
- :الحيوانات *
- هي مخلوقات حية متعددة الخلايا حقيقية النوى غير ذاتية التغذية معظمها متحركة تكيفت للعيش في بيئات مختلفة

{الخصائص العامة للحيوانات}

: التغذية والهضم *

. (هي مخلوقات غير ذاتية التغذية)تتغذى على غيرها
. (والهضم فيها إما داخل الخلايا أو داخل تجاويف الجسم أو داخل أعضاء خاصة

: الدعامة : إما *

أ- هيكل خارجي (كما اللافقاريات) : هيكل قوي وقاسي يمنع فقدان الماء ويحميها من
المفترسات .

ب - هيكل داخلي (كما في الفقاريات) : عمود فقري وهيكل داخلي يساهم في الدعامة
والحركة

: وحماية الأعضاء الداخلية وهو إما أن يتكون من

- كربونات كالسيوم : مثل قنفذ البحر ونجم البحر 1

- غضاريف : مثل سمك القرش 2

- عظام : مثل الأسماك العظمية والبرمائيات والزواحف والطيور والثدييات 3

(المواطن البيئية) المعيشة *

: في بيئات مختلفة إما

(- مائية)عذبة - مالحة

(- يابسة) صحاري - مناطق عشبية - غابات قطبيةالخ

: تركيب الخلية الحيوانية *

. لا تحتوي الخلية الحيوانية على جدار خلوي . وغالبا ما تجتمع وتنظم الخلايا لتكون أنسجة


- النسيج : هو عبارة عن مجموعة من الخلايا تخصصت لأداء وظيفة محددة (مثل النسيج

(العصبي - الهضمي ... الخ

الحركة : اغلبها متحركة ولكن هنالك بعض الأنواع عند بلوغها واكتمال نموها تكون ثابتة *

. وتسمى (جالسة) مثل حيوانات الأسفنج

: التكاثر *

معظمها) : حيث يكون هنالك ذكر (ينتج حيوانات منوية) وأنثى (تنتج  أ- جنسيا

(. بويضات) وأحيانا خثى (تنتج الاثنين معا مثل دودة الأرض

حيث يتم تلقيح (تخصيب) البويضات بالحيوانات المنوية وتتكون اللاحقة (الزيجوت)الذي

. تنمو معطياً حيوان جديد

: الإخصاب نوعان

. - داخلي : داخل جسم الحيوان مثل معظم الحيوانات

- خارجي : خارج جسم الحيوان مثل معظم الأسماك حيث تضع الأنثى البيض في الماء ثم

. يصب الذكر الحيوانات المنوية على البيض

: ب(لا جنسيا :) قليل) بعدة طرق منها

. - التبرعم : حيث يتكون برعم وينمو على أحد الأبوين 1

. - التجزؤ : حيث تنمو أي قطعة من الحيوان وتعطي حيوان جديد 2

- التجديد : حيث ينمو فرد جديد من أجزاء مفقودة من الجسم (إذا كانت تحتوي على 3 معلومات وراثية كافية)
- التكاثر العذري : حيث تضع إناث الحيوانات بيوضاً تنمو لتعطي حيوان جديد دون الحاجة 4 لتلقيحها .

التكوين الجنيني المبكر* أنظر الكتاب شكل ٥-٦ ص ١٢ *

بعد تلقيح البويضة بالحيوانات المنوية تتكون اللاقحة (الزيجوت) التي تنمو وتنقسم إلى خليتين ثم إلى أربع ثم إلى ثمان ثم ١٦ خلية ثم تتحول إلى البلاستيولا (كره من الخلايا مملوءة بسائل) قد تكون مكونة من طبقة واحدة من الخلايا مثل (حيوان السهيم) أو عدة طبقات مثل (الضفدع) ثم تتحول إلى الجاسترولا (كيس ذو طبقتين من الخلايا له فتحة . (في إحدى نهايتيه

نمو الأنسجة: أنظر الكتاب شكل ٦-٦ ص ١٣ *

حيث تنمو طبقات الخلايا في الجاسترولا معطية أنسجة وأعضاء وأجهزة .

- الطبقة الداخلية : تنمو وتعطي القناة الهضمية وأعضاء الهضم
- الطبقة الخارجية : تنمو وتعطي الجلد والأنسجة العصبية
- الطبقة الوسطى : تنمو وتعطي الأنسجة العصبية وجهاز الإخراج وجهاز الدوران وجهاز التنفس

{ مستويات بناء جسم الحيوان }

RNA و DNA حيث يتم استخدام الصفات التشريحية والتكوين الجنيني أو مقارنة حمض (لمعرفة العلاقة بين الحيوانات في التصنيف . (مخطط العلاقات التركيبية

الأنسجة : أنظر الكتاب شكل ٨-٦ ص ١٥ *

(حيث يلعب وجود الأنسجة أو غيابها دوراً في عملية التصنيف (لاحظ الاسفنجيات

التناظر : أنظر الكتاب ٩-٦ ص ١٦ *

: حيث يمكن الحيوان من الحركة بطرق معينة وتقسّم الحيوانات حسب التناظر إلى أنواع هي . (أ) عديم التناظر: مثل (الأسفنج) حيث لا يمتلك تناظراً أو انتظاماً في تراكيب جسمه

(ب) التناظر الشعاعي : مثل (قنديل البحر) حيث يمكن تقسيم الحيوانات إلى نصفين متساويين من خلال أي محور مركزي على جسم الحيوان حيث يمكن للحيوان الحركة في جميع الاتجاهات وأغلب هذه الحيوانات نمت من طبقتين خلويتين جنينيتين

(ج) التناظر الجانبي : مثل (الطيور) حيث يمكن تقسيم الحيوان إلى نصفين متساويين من خلال محور مركزي واحد على جسم الحيوانات . وأغلب هذه الحيوانات نمت من ثلاث طبقات خلوية جنينية

: - تميز الرأس : الحيوانات ذات التناظر الجانبي تمتاز بأن أجسامها لها

: (أ) طرفين

- طرف أمامي (رأس): يحتوي على النسيج العصبي وأعضاء الحس ويتحرك بواسطته 1

الحيوان

. (- طرف خلفي (ذيل) 2

(ب) جانبيين: ظهري و بطني

تجاويف الجسم : أنظر الكتاب شكل ١٥-٦ ص ١٧ وشكل ٨-٦ ص ١٥ *

وهي خاصة بالحيوانات ذات التناظر الجانبي والتي تحتوي أجسامها على قناة هضمية لهضم الطعام وامتصاصه والتخلص من الفضلات وهذه القناة إما أن تكون (كيس ذو فتحة واحدة (هي الفم) أو (أنبوب ذو فتحتين فم وشرج

- (أ - الحيوانات الحقيقية التجويف الجسمي: مثل (الأسماك والحشرات ودودة الأرض وهي الحيوانات التي تمتلك تجويف مملوء بسائل موجود بين القناة الهضمية وجدار الجسم الخارجي وله نسيج مكون من الطبقة الوسطى . وهذا يعطي الأجهزة الداخلية مثل الجهاز (الدوري والعضلي) المتكونة منه تخصص وتعقيد وكفاءة عالية .
- (ب - الحيوانات الكاذبة التجويف الجسمي : مثل الديدان (الاسطوانية وهي الحيوانات التي تمتلك تجويف مملوء بسائل موجود بين طبقة الجسم الداخلية والوسطى . . وهذا يحد من تعقيد الأعضاء والأجهزة
- (ج - الحيوانات العديمة التجويف الجسمي : مثل (الديدان المفلطحة وهي الحيوانات التي لها جسم مصمت غير ممتلئ بسائل بين القناة الهضمية وجدار الجسم . وهذا يجعل المواد الغذائية والفضلات تنتشر من خلية لأخرى لعدم وجود جهاز دوران

التكوين الجنيني ذوات التجويف الجسمي الحقيقي : انظر شكل ١١-٦ ص ١٨ وشكل ١٢ - *
١٩ ص ٦

(حيث يمكن تصنيفها إلى (بدائية الفم وثانوية الفم

بدائية الفم

ثانوية الفم

هي حيوانات يتكون الفم من أول فتحة في الجاسترولا هي حيوانات يتكون الشرج من أول فتحة في الجاسترولا ثم يتكون الفم لاحقاً من فتحة أخرى . في الجاسترولا لا يمكن تغيير الناتج النهائي لنمو كل خلية في الجنين فإذا أخذت خلية فإن الجنين لا ينمو إلى يرقة طبيعية . يمكن تغيير الناتج النهائي لنمو كل خلية في الجنين فإذا انفصلت خلية يمكن أن تنمو وتكون جنين جديد .

في طور ألثمان خلايا تنشأ الخلايا الأربع العليا من الأربع السفلى مكونة شكل لولبي . وباستمرار النمو تنشطر الطبقة الوسطى إلى قطعتين يتكون منها التجويف الجسمي في طور ألثمان خلايا تنتظم الأربع العليا مباشرة على الأربع السفلى وباستمرار النمو يتكون التجويف الجسمي من تجويفين صغيرين في الطبقة الوسطى .

(التجزؤ (التقسيم*

حيث يمكن تصنيف الحيوانات ذات التجويف الجسمي (حسب التجزؤ أو تقسيم الزوائد (المتصلة أو الأطراف

. مثل العقرب حيث أن جسمها مقسم إلى أجزاء وتستطيع العيش عند تلف إحدى قطعها

{ الاسفنجيات واللاسعات }

. هي أول الشعب الحيوانية في سلم التصنيف وتتركب أجسامها من طبقتين خلويتين

{ الاسفنجيات }

. حيوانات لا تمتلك أنسجة وأعضاء معظمها عديمة التناظر

: تركيب الجسم *

. غير متناظر والجسم عبارة عن كيس يتكون من طبقتين خلويتين بينهما طبقة هلامية يغطي الجسم بطبقة شبه طلائية ويبطن بخلايا مطوقة سوطية بحركة أسواطها يتم إدخال الماء

المحمل بالغذاء من خلال الثقوب التي تتخلل الجسم ثم يتم خروج الماء المحمل بالفضلات من خلال الفتحة الزفيرية في الأعلى .

: التغذية والهضم *

الاسفنجيات حيوانات ذات تغذية ترشيحية (حيث تحصل على غذائها من خلال ترشيح وفلترة . (الجزيئات العالقة في الماء الداخل إلى جسم الحيوان عبر الثقوب . (وهذا يعد تكيفا لأنها من الحيوانات غير المتحركة (الجالسة

: الدعامة *

عبارة عن شويكات تنتجها الخلايا الشبه أميبية الموجود في الطبقة الجيلاتينية مصنوعة من (كربونات الكالسيوم والسيليكا أو ألياف بروتينية قوية تسمى (أسفنجين

: الاستجابة للمثيرات *

ليس للأسفنج جهاز عصبي ولكن الخلايا الشبه طلائية تحس بالمؤثرات الخارجية (اللمس - المنبهات الكيميائية) وتستجيب بإغلاق الثقوب

: التكاثر *

: أ) لا جنسيا : بعدة طرق

1- التجزؤ: حيث ينمو كل جزء إلى أسفنج مكتمل النمو

2- التبرعم : حيث يتكون بروز صغير ثم يسقط ويفصل عن الأسفنج الأصلي وينمو إلى

أسفنج

جديد .

3- تكوين البريعمات : في الظروف غير المناسبة تتكون جسيمات تشبه البذور محمية بأشواك

تتنمو عند تحسن الظروف

ب) جنسيا : أنظر الكتاب شكل ١٦-٦ ص ٢٤

معظمها خنثى وبعضها وحيدة الجنس

حيث تنطلق الحيوانات المنوية في الماء وتنقل إلى أسفنج آخر وتقتنصها الخلايا المطوقة التي تنقلها إلى البويضات لتخصيبها وتتكون اللاقحة التي تنمو مكونة يرقة تسبح بأهدابها في الماء وتلتصق بسطح ما ثم تنمو إلى أسفنج مكتمل النمو

بينية الأسفنج (معيشته وأهميته) : أنظر الكتاب شكل ١٧-٦ ص ٢٥ *

1- يشكل غذاء لبعض الأسماك والزواحف

2- تعيش متكافلة مع مخلوقات أخرى (مثل السرطان التي تنمو على ظهره وتساعد على

التخفي) .

3- تستخدم ألياف الأسفنجين في التنظيف والاستحمام

4- يستخرج منها مركبات دوائية مضادة للبكتريا والالتهاب والأورام (السرطان) وفي علاج الأمراض التنفسية والهضمية..... الخ

{(اللاسعات (الجوفمعويات {

حيوانات ذات تناظر شعاعي تعيش معظمها في المياه المالحة مثل (شقائق النعمان - قنديل

(البحر - الهيدرا

: تركيب الجسم *

يتكون جسمها من طبقتين خلويتين (الخارجية للحماية والداخلية للهضم) لها فتحة واحدة تؤدي إلى (التجويف المعوي الوعائي) وهي ذات تناظر شعاعي مما يساعدها على الحركة

. ورصد فرائسها في جميع الإتجاهات

التغذية والهضم : أنظر شكل ٢٠-٦ ص ٢٦ *
لها لوامس مزودة بخلايا لاسعة (سبب التسمية) تحتوي على كيس خيطي لاسع - يحتوي
على سم وخطاطيف
- يزداد نفاذية غشاء الكيس الخيطي اللاسع (نتيجة للمس أو منبه كيميائي) فيمتلئ بالماء
بالخاصية الأسموزية فيزداد الضغط بداخله مما يجعل الخيط اللاسع ينطلق كالرمح نحو
الفريسة فيشلها ثم يقربها بواسطة لوامسه نحو الفم ثم يدخلها إلى التجويف المعوي الوعائي
حيث يتم هضمها وأمتصاص الغذاء ثم تطرد الفضلات عبر الفم

: الإستجابة للمثيرات *
تحتوي اللاسعات على جهاز عصبي بسيط يتكون من شبكة عصبية ترسل سيالات عصبية
تتحكم في تحريك اللوامس للامساك بالفريسة

التكاثر: أنظر الكتاب شكل ٢٢-٦ ص ٢٨ *
تتكاثر بظاهرة تعاقب الأجيال خلال فترة حياتها (تبادل التكاثر الجنسي واللاجنسي) من خلال
(ظهور طورين جسديين هما (الطور البوليبي - الطور الميدوزي

:(بيئة اللاسعات) معيشتها وأهميتها*
- تعيش متكافلة مع مخلوقات أخرى : مثل 1
- شقائق النعمان والسمة المهرجة
- شقائق النعمان والسرطان
- يزور الإنسان الشعب المرجانية لألوانها الجميلة 3
- تستخدم الأنواع المتكلسة من المرجان في الطب حيث يتم معالجتها كيميائيا وتستخدم 4
- كزروعات عظيمة

. ملاحظة : للمقارنة بين الأسفنجيات واللاسعات أنظر الجدول ١-٦ ص ٢٧ *

— الفصل السابع —

{ الديدان والرخويات }

{ الديدان المفلطة }

تركيب جسم الديدان المفلطة : أنظر الكتاب شكل ١-٧ ص ٣٨ *
ديدان ذات جسم رقيق مسطح يشبه الشريط وهي عديمة التجويف الجسمي ذات تناظر جانبي
وتتميز عن الأسفنجيات واللاسعات بأن لها رأس محدد وأعضاء داخل جسمها

: معيشتها *
(- متطفلة : (داخل حيوانات أخرى
(- حرة : (الماء العذب والمالح والأماكن الرطبة

التغذية والهضم : أنظر الكتاب شكل ٢-٧ ص ٣٩ *

: أ - الديدان الحرة

تتغذى على المخلوقات الميتة أو البطيئة الحركة ويدخل طعامها عبر البلعوم الذي يهضمه . ويرسله إلى القناة الهضمية لاستكمال الهضم وإخراج الفضلات عبر فتحة الفم

: ب - الديدان المتطفلة

لبعضها ممصات و خطاطيف للالتصاق بالعائل وليس لها جهاز هضمي لأنها تحصل على غذائها من دم العائل

: التنفس والدوران والإخراج *

أ - ليس لها جهاز تنفس أو دوران : وتحصل الخلايا على الأكسجين بالانتشار من خلال . والفضلات بالانتشار CO_2 جسمها الرقيق وتتخلص من

: ب - الإخراج

. - يتم التخلص من الفضلات من خلال فتحة الفم 1

. - يتم التخلص من الماء الزائد من خلال الخلايا اللهيبيية التي تحتوي على أهداب تتحرك 2 . كاللهب وتطرد الماء إلى خارج الجسم عبر الأنابيب الإخراجية

: الاستجابة للمثيرات *

جهازها العصبي عبارة عقدة عصبية في منطقة الرأس يخرج منها حبلان عصبيان يمتدان . بطول الجسم

: الحركة *

(تتحرك بانقباض عضلاتها والانزلاق على المخاط الذي تفرزه) مثل البلاناريا

: التكاثر *

: أ - جنسيا

عبارة عن ديدان خنثى (حيث تُفرز الحيوانات المنوية والبويضات من الدودة نفسها) حيث تتبادل كل دودتين الحيوانات المنوية وتتكون اللاقحة (الزيجوت) التي تنمو إلى شرنقة تفقس . بعد أسابيع

: ب - لا جنسي

. (من خلال التجدد) حيث إذا قطعت إلى نصفين ينمو كل نصف معطيا دودة جديدة

{ تنوع الديدان المفلطة }

: لها ثلاث طوائف هي

أ - طائفة التربلاريا : مثل (البلاناريا) أنظر الكتاب شكل ٤-٧ ص ١٤

(- حرة المعيشة) الماء العذب والمالح والتربة الرطبة

. - تمتلك بقعة عينية (عبارة عن تجمع للخلايا الحسية) للإحساس بالضوء

. - تمتلك مستقبلات كيميائية على جانبي الرأس تساعد على تحديد مكان الغذاء

ب - طائفة الديدان المثقبة (التريما تودا) : مثل دودة الشستوسوما (المسببة لمرض البلهارسيا)

. - تعيش متطفلة على دم العائل وأنسجة جسمها

(- لاحظ دورة حياة الدودة تحتاج إلى عائلين) أنظر الكتاب شكل ٥-٧ ص ١٤

ج - طائفة الديدان الشريطية (السيستودا) : مثل الدودة الشريطية

. - ديدان متطفلة 1

: - تتكون الدودة من 2

جزء منتفخ يحتوي على ممصات وخطاطيف لتثبيت الدودة لجدار الأمعاء 🤔 - رأس
للإنسان أو
(الأبقار)

- جسم : مكون من قطع تحتوي كل قطعة على أعصاب وخلايا لهيبيية وأعضاء جنسية ذكرية وأنثوية ، القطع القريبة من الرأس غير ناضجة تليها الناضجة التي عندما يتم تخصيبها وتمتلئ بالبويضات المخصبة تنفصل عن الدودة وتخرج مع براز العائل فإذا وصلت إلى غذاء الماشية تبدأ دورة جديدة حيث تخترق أمعاء الحيوان وتنتقل عبر الدم إلى عضلات الجسم فإذا تناول الإنسان لحوم الماشية الغير مطبوخة جيدا انتقلت إلى جهازه الهضمي .

{ الديدان الاسطوانية والدورات }

: تركيب الجسم *

ديدان اسطوانية الشكل (نيماتودا) لها تجويف جسمي كاذب ذات تناظر جانبي غير مقسمة (مدببه الطرفين لها أحجام مختلفة) من ١ ملم - إلى ٩ أمتار

(على الإنسان والنبات والحيوان) معيشتها : - متطفلة *

(الماء العذب والمالح وعلى اليابسة) حرة :
: التغذية والهضم *

. تمتلك جهاز هضمي حيث ينتقل الغذاء من الفم وتخرج الفضلات من فتحة الشرج

: الدوران والتنفس والإخراج والاستجابة للمثيرات *

. - ليس لها جهاز تنفس أو دوران وتنتقل المواد بالانتشار 1

. (- الإخراج) لبعضها قنوات إخراجية وبعضها خلايا لهيبيية 2

- الجهاز العصبي (حبلان عصبيين متصلان بعقدة عصبية للإحساس باللمس أو المواد 3

(الكيمائية - وبعضها تراكيب لتمييز الضوء من الظلام

: الحركة *

بانقباض عضلاتها الطولية التي تدفع الجسم في عكس اتجاه حركة السائل في التجويف

(الجسمي الكاذب الذي يعمل ك (هيكل دعامي مائي

- الهيكل الدعامي المائي : هو السائل داخل مكان مغلق يعطي صلابة وقوة للعضلات ويعمل

. في الاتجاه المعاكس

:التكاثر *

- الديدان الحرة : يتم تخصيب البويضات في داخل جسم الأنثى بالحيوانات المنوية التي

. ينتجها الذكر حيث تفقس البيضة إلى يرقة تنمو لتصبح دودة بالغة

. - الديدان المتطفلة : تحتاج عملية التكاثر لوجود عائل أو أكثر

{ تنوع الديدان الاسطوانية }

: هنالك قرابة ٢٠ ٠٠٠ نوع منها

أ - الديدان الشعرية : أنظر شكل ٩ - ٧ ص ٤٥

تسبب مرض التريخينيا (داء الشعرية) الذي ينتقل إلى الإنسان من خلال تناول لحوم الخنزير

. أو الحيوانات البرية الغير مطبوخة جيدا

ب - الديدان الخطافية : أنظر شكل ١٠ - ٧ ص ٤٦
- تتطفل وتثبت نفسها في أمعاء الإنسان حيث تتغذى على دم المصاب
- تنتشر في الأماكن الحارة وتخرق الجلد عندما يمشي الإنسان حافيا لتنتقل عبر الدم إلى
القصبه الهوائية أو البلعوم ومنه إلى الأمعاء عن طريق ابتلاعها

ج - ديدان الإسكارس : أنظر شكل ١٠ - ٧ ص ٤٦
تنتقل ديدان الإسكارس إلى أمعاء الإنسان بابتلاع بيضها مع الطعام الملوث (خضار غير
(مغسولة جيدا - عدم غسل الأيدي عند أعداد الطعام

٧ ص ٤٦ 10د - الديدان الدبوسية : شكل
(- تتطفل في داخل أمعاء الإنسان (الأطفال غالبا
- تضع بيضها أثناء الليل في فتحة الشرج قريبا من الجلد مما يسبب حكة فتنتقل إذا قام الطفل
بحكها إلى اليد ومنه إلى سطح آخر (يمكن أن تعيش لمدة أسبوعين) ثم تفقس إذا أبتلعها
(شخص أو طفل آخر (من خلال لعبه يضعها في فمه مثلا

هـ - ديدان الفيلاريا :
- تسبب للإنسان (داء الفيل) حيث تتطفل داخل الجهاز الليمفي مسببة انسداده وتراكم
السوائل بداخله مما يؤدي إلى انتفاخ الأقدام . وتنتقل من عائل لآخر من خلال البعوض

{ الدورات والعجليات } أنظر شكل ١١ - ٧ ص ٤٧
(تعيش في المياه العذبة (برك - بحيرات - جدول
: خصائصها وحركتها وأجهزتها *
- ذات تناظر جانبي ولها تجويف جسمي كاذب ولها أهداب تتحرك بها وتمسك بغذائها
بواسطتها
(- لها قناة هضمية لها فتحتان (فم وشرج
- تبادل الغازات بالانتشار
- يحتوي الرأس على بقعة عينية ومجسات حسية
- تتكاثر جنسيا

{ الرخويات }
مثل الحلزون - والحبار - والأخطبوط - والمحار
تركيب الجسم : أنظر شكل ١٣ - ٧ ص ٤٩ *
حيوانات طرية ذات تناظر جانبي لها تجويف جسمي حقيقي ولها أقدام عضلية وجهاز هضمي
(له فتحتان) ولها عباءة (تحيط بأعضائها الداخلية) وهي التي تفرز الصدفة في بعض
الأنواع كالمحار مثلا

: معيشتها *
(- حرة في المياه (العذبة - المالحة - الأماكن الرطبة
(- بعضها بطينة كالحلزون وبعضها سريع كالأخطبوط (الذي يتحرك بقوة الدفع النفث

التغذية والهضم : أنظر شكل ١٤ - ٧ ص ٤٩ *
- لها جهاز هضمي له فتحتان فم وشرج ويحتوي على غدد هضمية ومعدة وأمعاء

- لبعضها طاحنة مثل (الحلزون والحبار) في آكلات الأعشاب تستعمل لكشط الطحالب من الصخور وفي آكلات اللحوم تستخدم لثقب صدفة الحيوانات التي تتغذى عليها .
(- وبعضها لا تمتلك طاحنة مثل (المحار

التنفس : أنظر شكل ١٥ - ٧ ص ٥٠ *

(- معظمها تحتوي على أجهزة تنفسية تسمى (الخياشيم
- الخياشيم هي بروتات خيطية تخرج من جزء من العبءة تحتوي على كمية كبيرة من الدم
(لنقل الأكسجين . (البروتات لزيادة سطح الانتشار
- ينتقل الأكسجين من الماء الموجود داخل تجويف العبءة بالانتشار إلى الدم الموجود في
الخياشيم - الحلزون الذي يعيش على اليابسة يحصل على الأكسجين من خلال الهواء الداخل
إلى تجويف العبءة
- في بعض الرخويات تقوم الخياشيم بترشيح الغذاء

الدوران : شكل ١٥ - ص ٥٠ *

أ - جهاز دوران مفتوح
(- يوجد في الرخويات البطيئة مثل (الحلزون والمحار
- حيث يتم ضخ الدم من القلب خارج الأوعية الدموية ليملاً الفراغات التي تحيط بالأعضاء
حيث
- يتم تبادل الغازات بين الدم والخلايا ثم يعود الدم إلى القلب
ب - جهاز دوران مغلق
(- يوجد في الرخويات السريعة مثل (الحبار
- حيث يتم ضخ الدم من القلب داخل الأوعية الدموية حيث يتم تبادل الغازات بين الدم داخل
الأوعية والخلايا

الإخراج :

يتم إخراج الفضلات من خلال القنوات الهدبية (النفريديا) إلى تجويف العبءة

الاستجابة للمثيرات *

(- لها جهاز عصبي وبعضها لها (دماغ و عيون تشبه تركيب عين الإنسان

الحركة :

- القدم العضلية : مثل المحار 1
- قدم تفرزه مادة مخاطية تساعد على الحركة : مثل الحلزون والبراق 2
- السيفون : عضو أنبوبي الشكل يقذف الأخطبوط من خلاله الماء بقوة ليساعده على 3
الحركة السريعة

التكاثر : شكل ١٧ - ٧ ص ٥٢ *

جنسيا إما :

(أ - إخصاب خارجي : (في الرخويات المائية
- حيث تفرز الأنثى البويضات في الماء ويصب عليها الذكر حيواناته المنوية لتخصيبها
(ب - إخصاب داخلي (في الرخويات على اليابسة
- بعضها خنثى حيث يتم تخصيب البويضات داخليا
(بعد إخصاب البويضات تتكون اليرقة حاملة العجل (الغشاء

{ تنوع الرخويات }

- : تصنف بناءً على تركيب الصدفة والقدم إلى ثلاث طوائف هي
- (أ - بطنية القدم : مثل (الحلزون وأذن البحر)
- .. لها قدم من الجهة البطنية (سبب التسمية) وهي بطينة الحركة
- .. لها صدفة واحدة
- .. تعيش في المياه العذبة و المالحة و التربة الرطبة
- (ب - ذات المصراعين : مثل (المحار)
- .. له قدم وهي بطينة الحركة
- .. له صدفتين
- .. يعيش في المياه المالحة و قليل في المياه العذبة
- (ج - رأسية القدم : مثل (الحبار والأخطبوط والسبيدج)
- .. لها قدم من جهة الرأس وهي سريعة الحركة
- .. لها ممصات للإمساك بالفريسة
- .. معظمها ليس لها صدفة

: الحماية *

- الأخطبوط : عندما يشعر بالخطر يطلق حبره في الماء (للاختفاء من الأعداء أو كمادة مخدرة للأعداء)
- .. الحبار : يستخدم صدفته للتنويه والاختفاء في قاع البحر

: التعلم : أنظر مختبر تحليل البيانات ٢ - ٧ ص ٥٤ *

- (- يعد الأخطبوط من أذكى الرخويات (تجربة التقط الكرات الحمراء أو البيضاء

: (بيئة الرخويات) أهميتها وأضرارها *

- لها دور مهم في السلال الغذائية كـ (آكلات أعشاب أو مفترسات أو كائنة و آكلات قمامة 1
- ..) أو مرشحات
- .. المحار الصلب يعمل على تنقية الماء ويمنع تراكم الطحالب في المحيطات 2
- .. بلح البحر تتراكم السموم في أنسجة جسمه لذلك يستخدم في مراقبة جودة الماء 3
- .. للحلزون أصداف جميلة والمحار يستخرج منه اللؤلؤ 4
- يستعمل سم الحلزون المخروطية في علاج بعض الأمراض (مثل أمراض القلب - والخرف 5
- ..) والاكتئاب و الصداع الخ
- .. من مضارها أن تنخر الخشب وتتلغ السفن 6

{ الديدان الحلقية }

: تركيب الجسم : انظر شكل ٢١-٧ ص ٥٦ *

- ديدان اسطوانية مقسمة إلى حلقات مفصولة عن بعضها بجدار (تحتوي كل حلقة على أجهزة الهضم و الإخراج و الحركة) ذات تناظر جانبي لها تجويف جسمي حقيقي ، ولجسمها فتحتان ، و تمتلك هيكلًا دعامياً مائياً

: التغذية و الهضم : انظر ٢٢-٧ ص ٥٧ *

. لها جهاز هضمي يبدأ بالفم وينتهي بالشرج ويحتوي على جيوب لتخزين الطعام عدة أشهر

جهاز الدوران : أنظر شكل ٢٣ - ٧ ص ٥٧ *

لها جهاز دوري مغلق حيث يلعب الدم دوراً في نقل الغذاء والأكسجين إلى الخلايا وتخليصها من الفضلات

. (والذي يضخ الدم) الأوعية الدموية العضلية الكبيرة في منطقة الرأس

: التنفس والإخراج *

. (- التنفس : بالانتشار من خلال جلدها الرطب) حيث يتم تبادل الغازات بين الجلد والترربة

- الإخراج : من خلال الفتوات الهدبية (النفريديا) التي تجمع الفضلات وتنقلها عبر أنابيب إلى خارج الجسم

: الاستجابة للمثيرات *

. دماغ وحبال عصبية في الحلقات الأمامية للإحساس بالضوء والاهتزاز

الحركة : أنظر شكل ٢٤ - ٧ ص ٥٨ *

. بواسطة العضلات الطولية والدائرية والأهلاب

عندما تنقبض العضلات الدائرية وتنبسط الطولية يضغط السائل في التجويف الجسمي

. فتستطيل الحلقات (وتصبح أقل سمكا) ثم تثبت الدودة نفسها بالأهلاب

. ثم تنقبض العضلات الطولية وتنبسط الدائرية فتقصر الحلقات وبذلك تتحرك

: التكاثر *

. (- لا جنسي : بالتجدد) إذا انفصل جزء من الدودة نما ليصبح دودة جديدة

. (- جنسي : الجنس منفصل : مثل (معظم الديدان الحلقية

. (- خنثى : مثل (ديدان الأرض وديدان العلق

حيث يتم تبادل الحيوانات المنوية والبويضات في منطقة السرج (عبارة عن حلقة منتفخة في

جسم الدودة تنتج الشرنقة التي تفقس منها الصغار) ثم تنزل الشرنقة إلى خارج جسم

. الدودة وتحمي الصغار حتى تنمو

{ تنوع الديدان الحلقية }

: لها ثلاث طوائف هي

: أ - طائفة قليلة الأشواك

. (- مثل (دودة الأرض

. - تحصل على المواد المغذية من التربة وتساعد في تهوية التربة

: ب - طائفة عديدة الأشواك

. (- تضم الديدان البحرية مثل (الدودة المروحية - الدودة الشوكية

. - لها رأس تحتوي على أعضاء حس وعيون

: ج - طائفة الهيرودينا

. - مثل ديدان العلق المتطفلة

. - ليس لها أشواك أو أهلاب ولها ممصات أمامية وخلفية (تلتصق بواسطتها بالأسماء أو

(الزواحف أو الإنسان

. - تعيش في المياه العذبة وتمتص دم العائل ويحتوي لعابها على مادة مخدرة وممانعة لتجلط

. الدم

بيئة الديدان الحلقية : (أهميتها) . أنظر الكتاب جدول ١ - ٧ ص ٦١ *

— الفصل الثامن —

{ المفصليات }

أغلب المفصليات حشرات مثل (عثة الملابس، الفراش، الخنافس، الذباب، النحل، الجراد... الخ).

خصائصها : أنظر شكل ١ - ٨ ص ٧٠ *

حيوانات أجسامها مقسمة إلى قطع ، لها هيكل خارجي صلب وزوائد مفصلية للحركة ، ذات تناظر جانبي ، لها تجويف جسمي حقيقي وفم بدائي .

التجزؤ (التقسيم) : أنظر شكل ٢ - ٨ ص ٧١ *

: يتركب الجسم من ثلاث مناطق هي

- الرأس : يحتوي على (أجزاء الفم وعيون مختلفة ، ولبعضها قرون أستشعار تحتوي 1

(على خلايا حساسة للشم واللمس

- الصدر : هو الجزء الأوسط ويتكون من ثلاث قطع ملتحمة ويحتوي على (أرجل وأجنحة 2 (أحياناً) .

- البطن : مجموعة من القطع الملتحمة يحتوي على أعضاء الهضم والتكاثر 3

مكونا (الرأس) - ملاحظة : قد يلتحم الرأس والصدر في بعض المفصليات مثل (جراد البحر (- صدر) .

: الهيكل الخارجي *

- . هيكل صلب للحماية وتقليل تبخر الماء في المفصليات التي تعيش على اليابسة

- . يتركب الهيكل الخارجي من مادة

- . الكايتين (عبارة سكر عديد متحد مع بروتين) كما في معظم الحشرات 1

- . أملاح الكالسيوم (يعطيه صلابة إضافية) كما في جراد البحر 2

- . ملاحظة : يرق الهيكل الخارجي بين قطع الجسم وعند المفاصل لتسهيل الحركة

الزوائد المفصلية : شكل ٣ - ٨ ص ٧٢ *

هي زوائد مفصلية تنمو من جسم الحيوان يستخدمها في (الحركة - السباحة - التزاوج -

(. الإحساس - الحصول على الغذاء

الانسلاخ : شكل ٤ - ٨ ص ٧٢ *

الهيكل الخارجي صلب ويتكون من مادة غير حية لذلك فهو لا ينمو مع الحيوان لذلك يلجأ

. الحيوان لطرحه بعملية تسمى الانسلاخ

- حين يتكون هيكل جديد ثم تفرز بعض الغدد الجلدية سائل يطري الهيكل القديم ويزيد الضغط

. عليه مسببا تشققه وإزالته

: تركيب جسم المفصليات *

. لها أجهزة وأعضاء معقدة (تنفسية - عصبية الخ) مكنتها من العيش في بيئات متنوعة

التغذية والهضم : أنظر شكل ٥ - ٨ ص ٧٣ *

- لها جهاز هضمي لها فتحتان فم و شرج ويحتوي على أعضاء وغدد مختلفة لإفراز

الأنزيمات

. وهضم الطعام

- معظم المفصليات لها فم ذو زوج من الزوائد الفكية القاضمة تسمى (الفقيم) تستخدم إما

للسع

أو اللدغ أو القصالخ

- قد تكون المفصليات إما آكلات أعشاب أو لحوم أو الاتنين معا (قارته) أو متطفلة أو تتغذى بالترشيح .

التنفس : أنظر شكل ٦ - ٨ ص ٧٤ *

لا تعتمد مفصليات اليايسة على جهاز الدوران في نقل الأكسجين و تحصل المفصليات على الأكسجين باستعمال أحد التراكيب وهي :

أ - الخياشيم : تستخدمها المفصليات المائية (وتعتمد على جهاز الدوران في نقل الأكسجين) . (إلى الخلايا

ب - القصبات الهوائية : تستخدمها مفصليات اليايسة حيث تتفرع القصبات الهوائية إلى

. (أنابيب أصغر منها لتوصيل الأكسجين إلى خلايا . (ولا تعتمد على جهاز الدوران

ج - الرئات الكتبية : تستخدمها مفصليات اليايسة وهي جيوب ذات ثنيات جدارية كثيرة تشبه

. (صفحات الكتاب لزيادة كفاءة تبادل الغازات . (ولا تعتمد على جهاز الدوران

- ملاحظة : القصبات الهوائية والرئات الكتبية تتصل بالبيئة الخارجية بواسطة فتحات تسمى (الثغور التنفسية

: جهاز الدوران *

أكثر المفصليات لاتعتمد عليه في توزيع الأكسجين ولكنها تعتمد عليه في نقل المواد الغذائية . والتخلص من الفضلات .

: الإخراج *

- أنابيب ملبجي : (في معظم المفصليات) وهي أنابيب متصلة بالأمعاء تجمع الفضلات من 1

. الجسم وتصبها في الأمعاء

. - النفريديا (في القشريات وبعض المفصليات) تشبه النفريديا في الديدان الحلقية 2

: الاستجابة للمثيرات *

: لها جهاز عصبي يتكون من

(- دماغ) عبارة عن اندماج عقدتين عصبيتين في الرأس

. - سلسلة مزدوجة من العقد تمتد على طول السطح البطني للجسم

. تتحكم العقد في تنظيم سلوكها من تغذية وحركة وغيرها ويتحكم الدماغ في هذه العقد

. العصبية

أ (الإبصار : أنظر شكل ٨ - ٨ ص ٧٦

يساعد الإبصار الحشرة على الطيران والهروب من الأعداء وللعيون في المفصليات نوعان

: هما

- مركبة : تحتوي على سطوح عديدة سداسية . كل سطح يرى جزء من الصورة ثم يتم جمع

. أجزاء الصورة في الدماغ

. - بسيطة : لكل عين عدسة للتمييز بين الضوء والظلام

: ب (السمع

لها غشاء مسطح يستعمل للسمع يسمى (الطبلية) وتوجد الطبلية إما على (الأرجل الأمامية

(كما في صرصور الليل أو البطن كما في الجندب أو الصدر كما في بعض الحشرات مثل العث

(ج) المواد الكيميائية
- تفرز العديد من الحيوانات ومنها مادة كيميائية تسمى (الفرمونات) تؤثر في سلوك الحيوان
من النوع نفسه في التكاثر والتغذية
(- يستخدم النمل قرون الاستشعار لتحسس رائحة الفرمون) .

الحركة : أنظر شكل ٩ - ٨ ص ٧٧ *
حيوانات نشيطة وسريعة قادرة على الزحف والمشي السريع والتسلق والحفر والسباحة
والطيران بسبب وجود (العضلات والزوائد المفصليّة) والتي بانقباضها وانبساطها يتحرك
الحيوان .
التكاثر :

- معظم المفصليات تتكاثر جنسيا
(- معظم المفصليات منفصلة الجنس وبعضها خنثى كـ (البرنقيل
- معظم القشريات لا ترعى صغارها
- بعض العناكب والحشرات تحضن بيضها وبعضها يرعى صغارها

{ تنوع المفصليات }
صنفت المفصليات بناءً على تركيب قطع أجسامها والزوائد وأجزاء الفم إلى ثلاث مجموعات
(هي) القشريات - العناكب و أشباهها - الحشرات و أشباهها
انظر الكتاب جدول ١ - ٨ ص ٧٨ *

{ القشريات } أنظر شكل ١٠ - ٨ ص ٧٩
- معظمها مائية مثل (سرطان البحر والروبيان وجراد البحر) وبعضها على اليابسة
- لها زوج من قرون الاستشعار وعينان مركبتان متحركتان وفكوك تتحرك جانبيا للمضغ
(- لها طور يرقي غير مكتمل النمو حر السباحة يسمى (يرقة نوبليوس
- لها خمسة أزواج من الأقدام : الزوج الأمامي للإمساك بالطعام وتحطيمه يسمى (القدمين
الكلابيتين) و الأربعة الخلفية للمشي
- لها عوامات قديمة خلف أرجل المشي تستعمل للسباحة والتكاثر
(- بعض القشريات حيوانات جالسة مثل (البرنقيل

{ العناكب و أشباهها } شكل ١١ - ٨ ص ٧٩
(- تتبع طائفة العنكبوتيات مثل (العناكب والقراد والحلم والعقارب
- الجسم مكون من جزأين (الرأس - صدر والبطن) وليس لها قرون استشعار
: - لها ست أزواج من الزوائد
- الزوج الأمامي : تسمى (لواقط فموية) تقوم بعمل الأنياب أو الكلابات وغالبا تتصل بها غده 1
سامة .
- الزوج الثاني : تسمى (اللوامس القديمة) تستعمل للإحساس والإمساك بالفريسة 2
وللتزاوج
في ذكر العنكبوت وتكون في العقرب على شكل كماشات كبيرة
(- الأربعة الخلفية : للمشي (الحركة 3

العناكب : شكل ١٢ - ٨ ص ٨٠ *
: - جميعها آكلات لحوم وتمسك بفرائسها إما
(- باصطيادها مثل (العنكبوت الذئب و تارنتاليس 1

- أو بنصب شبكة حريرية من بروتين سائل تفرزها غدد خاصة ثم تغزلها بواسطة تراكيب 2 في

(نهاية البطن تسمى) المغازل

وبعد أن تلتصق الفريسة بالشبكة يغلفها العنكبوت بخيوط حريرية ثم يصب أنزيمات عليها لتطريتها ثم يبتلع الغذاء الطري ثم يستكمل الهضم داخليا

- في التكاثر يصنع ذكر العنكبوت شبكة صغيرة يضع فيها حيوانات المنوية ثم يلتقط المنى

. ويخزنه في اللوامس القدمية وعند التزاوج يحقنه في الأنثى

- تضع الأنثى قرابة ١٠٠ بيضة في شرنقة مصنوعة من الحرير ثم تخرج الصغار بعد

أسبوعين

. ثم تنسلخ من خمس إلى عشر مرات لتصبح بحجم العنكبوت البالغ

القراد والحلم والعقارب : شكل ١٣ - ص ٨١ *

(الحلم: - طوله أقل من ١ ملم مكون من (رأس - صدر وبطن 1)

. - وهو إما مفترس أو متطفل على حيوانات أخرى

القراد: - متطفل يتغذى بامتصاص دم العائل ويساهم في نقل مسببات الأمراض 2)

(مثل) (الفيروسات - البكتيريا - الأوليات

(- ومن الأمراض التي ينقلها (مرض اللايم - وحمى جبال روكي

: العقارب 3)

- تتغذى على الحشرات والعناكب الأخرى وتمسكها باللوامس القدمية وتمزقها باللواظ

الفمية .

. - تنشط ليلاً وتختبئ نهاراً ، و تلسع عن طريق اللاسع الموجود في نهاية البطن

سرطان حذاء الفرس : شكل ١٤ - ص ٨٢ *

. - حيوان بحري هيكله الخارجي غير مقسم يشبه حذاء الفرس

. - له كلابات للامساك بالغذاء ولواظ فمية وثلاث أزواج من الأرجل للمشى

. - يتغذى على الديدان الحلقية والرخويات واللافقرات

. - الزوائد الخلفية تحولت إلى صفائح تشبه الأوراق تستعمل للحفر والسباحة

{ الحشرات وأشباهها }

: تنوع الحشرات *

. - يوجد حوالي ٣٠ مليون نوع وهي أكثر من مجموع بقية الحيوانات مجتمعة

. - تمثل المفصليات ثلاثة أرباع الحيوانات و ٨٠ % منها حشرات

(- تعيش في بيئات مختلفة : (التربة - الغابات - الصحاري - قمم الجبال - المناطق القطبية

. - قصر دورة حياتها وقدرتها على التكاثر هو سبب كثرة أعدادها

الصفات الخارجية : شكل ١٥ - ص ٨٣ *

: - الجسم مقسم إلى ثلاث أقسام

. - رأس : به قرون استشعار و عيون مركبة و عيون بسيطة وأجزاء الفم 1

. - صدر : به ثلاثة أزواج من الأرجل وبعضها زوج أو زوجان من الأجنحة وبعضها ليس له 2

. - أجنحة

. - بطن 3

: تكيفات الحشرات *

- (أ) الأرجل : لها أشكال مختلفة للقيام بوظائف مختلفة
- الخنافس : لها أرجل بمخالب للمشي والحفر في التربة أو الزحف تحت قلف الأشجار 1
 - الذباب : له أرجل مزودة بوسائد للمشي والالتصاق بالأسقف وهي مقلوبة 2
 - النحل : له أرجل لجمع حبوب اللقاح 3
 - الجراد وصرصور الليل : له أرجل للقفز 4
 - صرصور الماء : له أرجل مغطاة بشعر لايعلق به للمشي على سطح الماء 5

(ب) أجزاء الفم : أنظر الكتاب جدول ٢ - ٨ ص ٨٤

- (ج) أجنحة الحشرات : أنظر شكل ١٦ - ٨ ص ٨٥
- الأجنحة صفة خاصة للحشرات دون باقي اللافقرات 1
 - يتكون الجناح من غشائين رقيقين من الكايتين 2
 - تحتوي الأجنحة على عروق لتعطيها القوة 3
 - قد تكون الأجنحة رقيقة كما في الذباب أو سميكة كما في الخنافس 4
 - تغطي اجنحة الفراش والعث زوائد دقيقة (حراشف) تساعد على الطيران 5
 - معظم الحشرات تحرك أجنحتها على شكل رقم (٨) 6

(د) أعضاء الحس :

- بعضها له قرون استشعار وأعين للإحساس 1
- بعضها له تراكيب شبيهة بالشعر تغطي الجسم : حساسة للمس والضغط والاهتزاز 2
- والرائحة
- بعضها له أغشية طبلية : للإحساس بالصوت 3
- بعضها له خلايا حسية على الأرجل : للإحساس بالاهتزازات الصوتية من الأمراض 4
- بعضها له مستقبلات كيميائية للذوق والشم توجد على اجزاء الفم أو قرون الاستشعار أو 5
- الأرجل
- بعضها قادر على تحديد الرائحة على عدة كيلومترات مثل (العث 6
- بعضها تستعمل الفرمونات عند التزاوج أو الهجرة أو لتجميع الفراد في مستعمرات 7

(هـ) التحول : شكل ١٧ - ٨ ص ٨٦

- : هو التغيرات التي تمر على الحشرة من طور اليرقة إلى الحشرة البالغة . وله نوعان
- التحول الكامل : حيث تمر الحشرة فيه بأربع مراحل هي 1
- بيضة ثم يرقة (شرهه للأكل) ثم عذراء (داخل شرنقة) ثم حشرة كاملة
- التحول غير الكامل : يكون كالتالي 2
- بيضة ثم حورية (حشرة غير ناضجة جنسيا ليس لها أجنحة) ثم بعد عدة إنسلاخات تتحول إلى
- حشرة كاملة

- مجتمعات الحشرات : مثل نحل العسل - والنمل الأبيض *
- الحشرات التي تعيش في مجتمعات تقسم الأعمال فيما بينها على فئات
- الفئة : هي مجموعة من الأفراد ضمن مجتمع تنجز أعمالا محددة

- مثلا نحل العسل تحتوي الخلية على ٧٠ ألف نحلة مقسمة إلى ثلاث فئات هي
- الملكة : الأنثى الوحيدة القادرة على التكاثر 1

- العاملات : إناث لا تتكاثر تقوم بجمع الرحيق وحبوب اللقاح وبناء قرص العسل والعناية2 بالصغار وحراسة الخلية
- الذكور : يقومون بتلقيح الملكة3

الحشرات والإنسان : شكل ١٨ - ص ٨٧ *

: أ - معظمها غير ضار له فوائد منها

. - تلقيح الأزهار1

(- تنتج العسل والحريز (غذاء وكساء للإنسان2

(. - تشكل غذاء للطيور والأسماك وحيوانات أخرى (متممة للسلاسل الغذائية3

: ب - بعضها ضار ومن أضرارها

. - بعضها يتطفل على الإنسان ويمتص دمه مثل القمل والبراغيث التي تنقل مرض الطاعون1

. - الذباب ينقل حمى التيفونيد2

. - البعوض ينقل مرض الملاريا والحمى الصفراء والديدان الخيطية3

. - العث الغجري يدمر الغابات4

: - يمكن السيطرة على أضرارها من خلال

- استعمال المواد الكيميائية (ولكن تسبب خلل في السلاسل الغذائية حيث تقتل أيضا 1

(الحشرات النافعة ومع مرور الوقت تتشكل عند الحشرات مقاومة للمبيدات الحشرية

- استعمال المقاومة الحيوية والإدارة المتكاملة للأفات الضارة وهو الأكثر نفعا ويعطي فرصة 2

(طويلة الأمد للسيطرة على الحشرات الضارة

: ذوات الأرجل المة وذوات الأرجل الألف *

: أ - ذوات الأرجل المة

. - تتبع طائفة خطافية الأرجل وهي سريعة الحركة

. - لها أجسام طويلة ومقسمة

. - معظمها غير ضار بالإنسان

: ب - ذوات الأرجل الألف

. - تتبع طائفة مزدوجة الأرجل وهي بطيئة الحركة

. - لها زوجان من الأرجل بكل قطعة في منطقة البطن وزوج واحد بكل قطعة في منطقة الصدر

. - من آكلات الأعشاب

— الفصل التاسع —

{ شوحيات الجلد و اللافقاريات الحبلية }

: خصائصها*

حيوانات بحرية لها هيكل داخلي بأشواك وجهاز وعائي مائي و أقدام أنبوبية البالغة منها ذات تناظر شعاعي .

شوحيات الجلد ثانوية الفم : أنظر شكل ١ - ٩ ص ٩٨

. وهذا يعتبر تحول أساسي في مخطط العلاقات التركيبية بين الحيوانات

جميعها بحرية وتضم ٦٠٠٠ نوع منها (نجم البحر ، قنفذ البحر ، خيار البحر ، نجم البحر

(الهش، زنابق البحر، نجم البحر الريشي ، أقحوان البحر

تركيب الجسم : أنظر شكل ١-٩ ص ٩٨ و شكل ٢-٩ ص ٩٩ *
(- البالغة منها ذات تناظر شعاعي وقد تكون جالسة) وبعضها ليس له تناظر
- لها هيكل داخلي (يتكون من صفائح من كربونات الكالسيوم) غالبا تتصل به أشواك
- يغطي الهيكل بجلد رقيق عليه لواقط قدمية للامساك بالغذاء أو لتنظيف الجلد

النظام الوعائي المائي : أنظر شكل ٣-٩ ص ١٠٠ *
- لها جهاز وعائي مائي (أنابيب مغلقة مملوءة بسائل) يساعد الحيوان في الحركة والتغذية
والتنفس والإخراج
- يدخل الماء إلى هذا الجهاز عبر فتحة تسمى (المصفاة) ومنه عبر قناة حجرية إلى القناة
الحلقية
- ثم إلى قناة شعاعية تتفرع في جميع الأذرع لينتهي في الأقدام الأنبوبية
(- الأقدام الأنبوبية : هي أنابيب صغيرة مملوءة بسائل وتنتهي بممص كالنفجان يستعمل في
(الحركة والتغذية والتنفس)
- الحويصلات العضلية : هي أكياس عضلية داخلية توازي الأقدام الأنبوبية و التي باتقباضها
ياندفع الماء إلى الأقدام الأنبوبية فتمدد
- ممص القدم الأنبوبي يساعد بعملية الشفط المائي في الحركة (وإعطاء قوة كافية لنجم
البحر

لفتح مصراعي المحار) شكل ٤-٩ ص ١٠٠

التغذية والهضم : أنظر ٣-٩ ص ١٠٠ *
لها طرق مختلفة منها:
- بالأقدام الأنبوبية 1
- نجم البحر الريشي يمد أذرعه للامساك بالغذاء 2
- نجم البحر يفترس الرخويات والمرجان واللافقاريات الأخرى 3
- بعض أنواع نجم البحر تقذف معدتها خارج الفم على الفريسة وتفرز الإنزيمات لهضمها ثم 4
تقرب الطعام المهضوم بأهدابها إلى الفم
- القنفاذ البحرية لها صفائح كالأسنان لكشط الطحالب 5
- خيار البحر يمسك بغذائه بواسطة لوامسه المغطاة بالمخاط 6

: التنفس والدوران والإخراج *

: أ - التنفس : يتم تبادل الأكسجين بالانتشار إما

- بالأقدام الأنبوبية 1

- عبر أغشية الجسم الرقيقة الملاصقة للماء 2

- بالخياشيم الجلدية 3

- (بالشجرة التنفسية) كما في خيار البحر 4

ب - الدوران : تحدث الدورة الدموية في التجويف الجسمي والجهاز الوعائي المائي

ج - الإخراج : إما بـ

- الانتشار عبر أنسجة الجسم الرقيقة 1

- أهداب الأقدام الأنبوبية تحرك الماء وسوائل الجسم عبر أجهزة الجسم لإخراج الفضلات 2

: الاستجابة للمثيرات *

- 1 - لها حلقة عصبية تحيط بالفم تخرج منها حبال عصبية تتفرع في الجسم
- 2 - خلاياها العصبية تحس بـ (المواد الكيميائية المذابة في الماء وتيارات الماء والضوء واتجاه
- (جاذبية الأرض) .
- 3 - نجم البحر يحتوي في النهاية الطرفية للأذرع على بقعة عينية (حساسة للضوء) شكل ٩-3 ص ١٠٢

: الحركة *

- : يلعب الهيكل الداخلي دوراً في تحديد حركة الحيوان و من الأمثلة ما يلي
- 1 - نجم البحر الريشي يتحرك بواسطة زوائد طويلة على السطح السفلي أو بالسباحة بواسطة
- أذرعه .
- 2 - نجم البحر الهش يتحرك بالزحف بواسطة أقدامه الأنبوبية والأذرع
- 3 - نجم البحر يتحرك بأقدامه الأنبوبية
- 4 - خيار البحر يتحرك بالزحف بواسطة أقدامه الأنبوبية وعضلات الجسم

: التكاثر والنمو *

- جنسيا : حيث يصب الذكر حيواناته المنوية على البويضات في الماء لتخصيبها حيث تنمو البويضات المخصبة إلى يرقة تسبح في الماء (ذات تناظر جانبي) بعد عدة مراحل من
- التغيرات تنمو إلى حيوان بالغ له تناظر شعاعي
- التجدد: أنظر شكل ٦-٩ ص ١٠٢
- حيث يمكن أن ينمو الجسم ويعوض الجزء المفقود نتيجة الافتراس (كالذي يحدث في نجم البحر عندما يفقد أحد أذرعه أو خيار البحر عندما يفقد جزء من أعضائه الداخلية التي يقذفها
- (للتشويش على المفترس) .

{ تنوع شوكلات الجلد }

لشوكلات الجلد طوائف رئيسية : أنظر الكتاب شكل ١-٩ ص ١٠٣

: نجم البحر *

- أغلبها له خمس أذرع حول قرص مركزي وبعضها أكثر من خمسة أذرع (شكل ٧-٩ ص ١٠٣)
- له أقدام أنبوبية تستعمل للحركة والتغذية
- يعتبر من المفترسات (تفترس المحار مثلا) ولا يشكل غذاء لأي مفترس بسبب جلده الشوكي .

نجم البحر الهشي : شكل ٨-٩ ص ١٠٤ *

- له خمس أذرع نحيله ومرنة جداً
- الأقدام الأنبوبية لا تحتوي على ممصات لذلك لا تستخدم للحركة
- تتحرك بالأذرع
- واسعة الانتشار يفوق عددها باقي طوائف شوكلات الجلد

قنفذ البحر ودولار الرمل : شكل ٩-٩ ص ١٠٤ *

- الجسم مغطى بهيكل داخلي مع أشواك
- له أقدام أنبوبية وليس له أذرع
- قد تحتوي أشواك ولواقط قنفذ البحر على سم يسبب شلل للفريسة أو قد يكون آكل للأعشاب
- بكشط الطحالب من على الأسطح
- يحتوي قم قنفذ البحر على خمس صفائح تشبه الأسنان (على شكل مصباح أرسطو) لمضغ (الطعام) شكل ١٠- ١٠٥

زنابق البحر ونجم البحر الريشي : شكل ١١-٩ ص ١٠٥ *

- حيوانات جالسة في بعض فترات حياتها
- لها أقدام أنبوبية تستخدمها في التغذية
- زنابق البحر ذات شكل زهري محمول على ساق
- نجم البحر الريشي له أذرع طويلة ومتشعبة

خيار البحر: شكل ١٢-٤ ص ١٠٦ *

- يشبه الخيار
- يغطي جسمه جلد لين
- له أقدام أنبوبية تحورت على شكل لوامس حول الفم للامساك بالغذاء
- له أعضاء تنفس على شكل شجرة تنفسية

اللولبية البحرية (أقحوان البحر) شكل ١٣ - ٩ ص ١٠٦ *

- قطرها أقل من اسم
- شكلها قرصي ولا أذرع لها
- له أقدام أنبوبية حول طرف القرص المركزي

{ بيئة شوكلات الجلد }

- يشكل خيار البحر وقنفذ البحر غذاء لسكان بعض البلدان الآسيوية .(حيث يؤكل خيار البحر .وببيض قنفاذ البحر)
- توجد علاقة تعايش (أحدهما يستفيد والآخر لا يستفيد ولا يتضرر) بين شوكلات الجلد وحيوانات بحرية أخرى كالعلاقة (بين بعض أنواع نجم البحر الهش الذي يعيش ويتغذى على .(الرواسب داخل حيوان الإسفنج

: فوائد شوكلات الجلد *

. تلعب دوراً في توازن النظام البيئي البحري

: - أمثلة

- ١ - قلة إعداد قنفاذ البحر بسبب مرض ما تؤدي إلى زيادة الطحالب مما يؤدي إلى تدمير المرجان ٢ - حركة قنفاذ البحر وخيار البحر تؤدي إلى تحريك الرواسب وما فيها من مغذيات . من قاع البحر إلى أعلى فتتغذى عليها المخلوقات الأخرى

: مضار شوكلات الجلد *

. قد تؤدي زيادة أعدادها إلى تغيير النظام البيئي

: - أمثلة

- ١ - نجم البحر التاجي ذو الأشواك يتغذى على بوليب المرجان ٢ - تتغذى ثعالب البحر على قنفاذ البحر فإذا قلت أعداد ثعالب البحر زادت أعداد قنفاذ البحر ٢ . التي تتغذى على غابات عشب البحر فتدمر بيئات الأسماك والقواقع والسرطانات

{ اللافقاريات الحبلية }

صفات اللافقاريات الحبلية : شكل ١٥-٩ ص ١٠٨ *
(هي حيوانات ثانوية الفم . من أشهر الأمثلة حيوان السهم (حيوان بحري مدفون في الرمل

- الحبلات لها أربع صفات هي : شكل ١٦-٩ ص ١٠٩
- لها حبل عصبي ظهري أنبوبي ٢- لها حبل ظهري ٣- لها جيوب بلعومية ٤- لها ذيل 1
- خلف شرجي
- وقد تكون بعض أشكال الغدة الدرقية

- شعبة الحبلات : تنقسم إلى
- شعبة حبلات الرأس 1
- (اللافقاريات الحبلية) ليس لها عمود فقري
- شعبة حبلات الذيل 2
- شعبة الفقاريات لها عمود فقري 3

: الحبل الظهري *
تركيب مرن يشبه ***** يمتد على طول جسم الحبلات تحت الحبل العصبي الظهري ، يمكن
الجسم من الانتشاء والقيام بحركات جانبية
- يتحول الحبل الظهري في الفقاريات إلى عمود فقري

- : الذيل خلف الشرجي *
- تركيب في الحبلات يستخدم أساسا في الحركة
- في الحبلات يقع خلف الجهاز الهضمي وفتحة الشرج أما في غير الحبلات يحتوي الذيل
على جزء من الجهاز الهضمي وتوجد في نهاية فتحة الشرج
- : الحبل العصبي الظهري الأنبوبي *
- في الحبلات عبارة عن حبل مجوف في الجهة الظهرية فوق الجهاز الهضمي (منه يتكون
الدماغ والحبل الشوكي)
- في غير الحبلات عبارة عن حبل مصمت في الجهة البطنية أسفل الجهاز الهضمي

- : الجيوب (الأكياس) البلعومية *
- هي تركيب في أجنة الحبلات متصل بأنبوب عضلي يبطن تجويف الفم والبلعوم
- الحبلات المائية تحتوي على شقوق تفتح للخارج مكونة خياشيم لتبادل الغازات 1
- حبلات اليابسة لا تحتوي على شقوق وتكون تراكيب أخرى مثل لوزتي الحلق والغدة 2
الزعترية

- : الغدة الدرقية الأولى *
- الغدة الدرقية تركيب ينظم الأيض والنمو والتكوين الجنيني
- في الفقاريات الحبلية توجد غدة درقية 1
- إما في اللافقاريات الحبلية توجد (قناة داخلية) تفرز بروتينات شبيهة بإفرازات الغدة 2
الدرقية
- ملاحظة : يدخل اليود في تركيب هرمونات الغدة الدرقية لذلك يضاف إلى ملح الطعام
ويوجد في المأكولات البحرية والأجبان

- { تنوع اللافقاريات الحبلية }
- جميعها بحرية مثل (حيوان السهيم الذي ينتمي إلى حبليات الرأس) و(الكيسيات التي تنتمي إلى حبليات الذيل).
- السهيم : شكل ١٧-٩ ص ١١٠ *
- ١ - حيوان صغير يشبه السمكة مدفون في رمل مياه البحر الضحلة
 - ٢ - له جلد رقيق شفاف من طبقة واحدة خالي من الألوان
 - ٣ - يدخل الماء من الفم ويخرج من خلال الشقوق الخيشومية ، حيث يحتجز الغذاء الموجود فيه .
 - ٤ - له قطع عضلية تمكنه من السباحة بحركة جانبية كحركة الأسماك
 - ٥ - ليس له رأس أو أعضاء حس
 - ٦ - له مستقبلات للضوء ولوامس حسية قرب الفم
 - ٧ - الجهاز العصبي يتكون من دماغ وأعصاب متفرعة
 - ٨ - ليس له قلب حقيقي
 - ٩ - الجنس منفصل والتلقيح خارجي
- الكيسيات (القميصيات) : شكل ١٨ - ٩ ص ١١١ وشكل ١٩ - ٩ ص ١١١ *
- ١ - له طبقة خارجية تشبه الكيس أو القميص (سبب التسمية
 - ٢ - حيوانات جالسة في المياه الضحلة
 - ٣ - لها صفات اللافقاريات الحبلية وهي في مرحلة اليرقة
 - ٤ - يدخل الماء عبر السيفون الشهيق بفعل حركة الأهداب (حيث يحتجز الغذاء في شبكة مخاطية ومنه يتحرك إلى المعدة . ثم يخرج الماء عبر السيفون الزفيري بعد مرور عبر الفتحات الخيشومية .
 - ٥ - له قلب يحدث الدورة الدموية
 - ٦ - له جهاز عصبي (يتكون من جزء رئيسي معقد وأعصاب متشعبة
 - ٧ - الكيسيات حيوانات خنثى والتلقيح خارجي
 - ٨ - تسمى بخاخات الماء لأنها عند الإحساس بالخطر تخرج الماء بقوة عبر السيفون الزفيري . فتشوش على المفترس .

(علم الإحياء) سؤال وجواب

س/ ما هي وحدة التركيب البنائي والوظيفة في الخلية؟

الجواب / البروتوبلازم وهو المادة الحية البالغة التعقيد التي خلقها الله للقيام بمظاهر الحياة المختلفة

س/ ما هو التركيب الكيميائي لهذه المادة البروتوبلازمية؟

الجواب / تحتوي هذه المادة على ما يقرب من ٣٠ عنصراً موزعة كالتالي

١- %، وتمثل ٩٤ H ، و الهيدروجين O ، والأكسجين C المجموعة الأولى: وهي الكربون-1

، P ، الفسفور N المجموعة الثانية : وتسمى عناصر الوفرة الكبرى وهي النيتروجين -2
، K البوتاسيوم

وتمثل ١-٥% من المادة الحية . S ، والكبريت Mg ، والمغنيسيوم Ca الكالسيوم

المجموعة الثالثة : وتسمى مجموعة العناصر الصغرى وهي عبارة عن ٢٠ عنصراً مهماً -3
، Fe قد يؤدي نقصها أو غيابها إلى اضطرابات فسيولوجية أو الموت. ومن أمثلتها الحديد
، Si ، السيليكون Zn ، الزنك Cl ، الكلور B ، البورون Na ، الصوديوم Al الألومنيوم
Mn المنجنيز .

س/كيف توجد هذه العناصر في البروتوبلازم؟

الجواب/ يمكن أن توجد على شكل

- 1- عناصر مستقلة ،
أو
- 2- منتظمة في مركبات بسيطة،
أو
- 3- منتظمة في مركبات معقدة

س/ إلى كم صنف تصنف المركبات الموجودة في بروتوبلازم الخلايا؟

الجواب /إلى صنفين

(أ/) مركبات لا عضوية وتشمل الماء والأملاح المعدنية) . ب/ (مركبات عضوية

أولاً الماء: ما هي نسبة الماء في المادة الحية؟

الجواب/ قال تعالى : (وجعلنا من الماء كل شيء حي) إذاً فهو ٨٠-٩٥% من وزن
البروتوبلازم .

س/ما هي أهمية الماء للخلايا؟

الجواب

- 1- إذابته للمواد الغذائية وتوصيلها للخلايا
- 2- وسط جيد للتفاعلات الكيميائية
- 3- يفسك الإلكترونات المذابة
- 4- يمتص الحرارة
- 5- وسط مشتمل للمحاليل الغروية
- 6- له توتر سطحي مرتفع

ينقسم الماء في الخلية إلى قسمين

وهو مرتبط 4%-5% Bound Water بنسبة ٩٥% أو مثبتا Free Water إما حراً
بالبروتينات بواسطة الروابط الهيدروجينية

ثانياً: الأملاح المعدنية. وتشكل ١%-٥% من وزن الخلية وأهمها كلوريد الصوديوم

س/ما هي أهمية أيونات الأملاح؟

الجواب/ ١- لأيونات الأملاح أهمية في تركيب البروتوبلازم وفي أنشطة الكيميائية وخواصة الكهربائية.

النمو والحفاظ على الصحة والتكاثر -2

تكوين الهياكل والأصداف لكثير من الحيوانات -3

س/ما فائدة الماء للبروتوبلازم؟ ما هي أهمية أيونات الأملاح للبروتوبلازم

س/ ما هي المركبات العضوية

الجواب/ هي مواد تحتوي على الكربون متحداً مع الهيدروجين أو الأكسجين أو الاثنين معاً

س/على ماذا يحتوي البروتوبلازم من المركبات العضوية ؟

الجواب/يحتوي على:

(أ) الكربوهيدرات

(ب) البروتينات

(ج) الدهون

(د) النوكليوتيدات

وتحتوي على الكربون والهيدروجين والأكسجين بنسبة ١:٢:١ وهي مصدر **الكربوهيدرات** -
أساسي للطاقة حيث أنها مخزنة في جذر خلايا النبات في صورة سيليلوز وفي البروتوبلازم
على صورة نشا وفي الحيوان مخزنة علي صورة جلايكوجين(نشا حيواني) في الكبد
(والعضلات. (و حيث أن الرابطة جلايكوسيدية

س/إلى كم قسم تقسم الكربوهيدرات؟

: الجواب/ تقسم إلى ثلاثة أقسام

حيث أنها تصنف حسب عدد ذرات **Mono saccharide** الكربوهيدرات احادية التسكر -1
الكربون ومن أمثلتها السكريات الثلاثية – والرباعية والخماسية مثل الرايبوز الخماسي و
ديوكسي رايبوز وهما هامين في تركيب الأحماض النووية. أما السكريات السداسية فهي
كالفركتوز والجلالكتوز

حيث أن الرابطة بين جزيئان من السكر **Disaccharide** الكربوهيدرات ثنائية التسكر -2
الأحادي هي رابطة جلايكوسيدية. وتنتج من اتحاد جزيئين من السكر الأحادي مثل سكر
المالتوز(سكر شعير) حيث أنه مكون من جزيئين من الجلوكوز، أما السكروز(سكر المائدة)
فهو مكون من جلوكوز وفركتوز. أو اللاكتوز (سكر الحليب) المؤلف من الجلوكوز
(C₁₂H₂₂O₁₁)والجالالكتوز. وجميع هذه السكريات الثنائية لها صيغة جزيئية واحدة هي
نلاحظ في المعادلة التالية نتيجة اتحاد سكرين أحاديين يفقد جزيء ماء



نتيجة من اتحاد عدة جزيئات Polysaccharides الكربوهيدرات عديدة التسكر -3
يمثل عدد السكريات الأحادية المشتركة في التكتل n حيث $C_{12}H_{10}O_5$ n أحادية
والبلمرة مثل السليلوز في النبات والجلايكوجين في الحيوان

س/ما هي أهمية الكربوهيدرات بشكل عام ؟
الجواب/أهمية الكربوهيدرات أنها

1- تعتبر المصدر الرئيس للطاقة
2- تمثل مصدراً لتكوين مركبات عضوية أخرى مثل البروتينات والدهون-

مركبات عضوية تتكون من حموض أمينية متصلة مع بعضها البعض :البروتينات هي
بواسطة روابط ببتيدية ، وقد تحتوي على عناصر النيتروجين ، الكبريت ، الفسفور

R-C-C-OH الهيكل العام للحمض الأميني هو كما هو موضح

(Aalkyl مجموعة ألكيل (R) ويمثل (-CooH) مجموعة أمين ، مجموعة كربوكسل
(-CH / -SH / -OH) ويمكن ان تستبدل بالهيدروجين أو مجموعات أخرى مثل (grouP)

(Serine) و السيرين (Glycine) ومن أمثلة الأحماض الأمينية الجلايسين
(Alanine)والانين

تكون الرابطة الببتيدية: تنتج الرابطة الببتيدية من اتحاد حمضين أمينيين حين تتفاعل
من الحمض الثاني (-NH₂) من الحمض الأول مع مجموعة (C OOH -) مجموعة
فينتج جزيء ماء وببتيد ثنائي كما في المعادلة التالية (H**+) و (-OH) وبالأخص مع
(حذفت هذه المعادلة في طبعة ١٤٢٠ هـ)



س/م تتكون البروتينات؟

الجواب/تتكون البروتينات من عشرات أو مئات من الحموض الأمينية مكونة عديدة الببتيد.
علماً بأنه بالرغم من وجود ٢٠ حمض أميني إلا أنه يمكن تكوين مئات من البروتينات مثل
حروف اللغة.

:أمثلة لبعض البروتينات

هرمون الإنسولين: مكون من عديدي ببتيد متصلين بروابط كبريتية ثنائية

الهيموجلوبين: وهو موجود في الدم مكون من أربعة عديدات ببتيد مرتبطة بواسطة روابط
أيونية.

الكيراتين: وهو موجود في الظافر والشعر

(Connective Tissues) الكولاجين: وهو موجود في الأنسجة الضامة

الأنزيمات: حيث أن جميع الإنزيمات في الخلايا الحية هي بروتينات علماً بأن الإنزيمات تحتاج إلى درجة حرارة مُثلى ودرجة حموضة مناسبة كي تقوم بوظائفها

أنواع البروتينات:

1- البروتين التركيبي: ويوجد في شعر الإنسان والحيوانات الثدييه وخيوط العنكبوت

2- بروتين العضلات : ويكون الألياف العضلية

3- بروتين النقل: ويوجد في هيموجلوبين النقل

4- البروتين الدفاعي: ويوجد بالأجسام المضادة في الدم

5- البروتين الغذائي المخزن: يوجد في بياض البيض

6- البروتين الهرموني: ويعمل كمنظم للأنشطة الحيوية في الجسم

7- البروتين الأنزيمي: ويكون الإنزيمات التي تعمل كوسيط كيميائي

أهمية البروتينات:

1- أن لها أهمية خاصة في تركيب الخلايا (كالغشاء الخلوي والأغشية الداخلية في (السييتوبلازم

2- أن الأنزيمات أساسية لجميع التفاعلات الحيوية

3- أن البروتينات مصدر غذائي هام

س/ مما تتكون الدهون؟

ولكن (O)والأكسجين (H)والهيدروجين (C)الجواب/تتكون الدهون من عناصر الكربون نسبة الهيدروجين إلى الأكسجين في الدهون ليست كنسبة وجودهما في الماء كما هو الحال في الكربوهيدرات

خصائص الدهون:

1- لا تذوب في الماء

2- مصدر غني بالطاقة

3- وسيلة لخرن الفائض من الغذاء

4- تكوين الأغشية المحيطة بالخلايا

تكون إما زيوتاً أو شمعاً أو ستيرولات أو كاروتينات -5

س/كيف يتكون جزيء الدهن؟

الجواب/ تتكون الدهون من حموض دهنية مرتبطة بالجليسرين حيث تتحد ثلاث حموض دهنية مع جزيء واحد من الجليسرين

س/كيف تتكون الحموض الدهنية؟

وسلسلة هيدروكربونية (CooH) الجواب/تتكون من مجموعة كربوكسل

توجد الدهون على عدة صور منها

- 1- الشحوم : تكون صلبة في درجة الحرارة العادية مثل (المساريقا) في الأحشاء
- 2- الزيوت : تكون سائلة في درجة الحرارة العادية مثل(زيت الزيتون) وفي الحيوانات (الغدة الزيتية للطيور)
- 3- الشموع: حيث تعمل كمادة عازلة وواقية ، وتلاحظ على بعض الثمار كالتفاح والخوخ. كذلك توجد على أجسام بعض الحشرات للحماية من المؤثرات الخارجية
- 4- الستيرويدات: وتصنف ضمن الدهون لكونها تشابه معها لعدم ذوبانها في الماء ولكنها تختلف عنها في التركيب الكيميائي ، وهي تدخل في تركيب بعض الهرمونات كهرمونات القشرة الكظرية

أمثله لأحماض دهنية

وهو أبسط حمض دهني (HCOOH) حمض النمل أو الفورميك -1

2- حمض النخيل (Palmitic)

3- حمض الزيت (oleic).

أهمية الدهون

- 1- تشترك مع البروتينات في تركيب معظم أجزاء الخلية
- 2- تساعد في حمل الفيتامينات التي تذوب في الدهون لتحملها إلى البروتوبلازم
- 3- تخزن كمية كبيرة من الطاقة داخل الخلايا الحية إلى حين الحاجة إليها
- 4- تشغل مساحة كبيرة من حجم الخلايا الدهنية وبذلك تعمل كعازل لفقد حرارة الجسم

تصنيف الأنسجة الضامة

بناء على طبيعة المادة الخلالية تصنف النسجة الضامة إلى:

1- الأنسجة الضامة الأصلية (سائلة)

2- الضامة الهيكلية:

أ- الغضروف (شبة صلبة)

ب-العظام (صلبة)

س/هل الدم نسيج ضام ؟ ولماذا ؟

الجواب/لا، لأن المادة الخلالية سائلة للأنسجة الوعائية ولا تحتوي على ألياف.

س/ما هي الأنسجة الوعائية؟

الجواب/ الأنسجة الوعائية تشمل (الدم) و (اللمف)

س/مم يتكون الدم؟

الجواب/يتكون من(خلايا الدم الحمراء-خلايا الدم البيضاء-مادة خلالية){البلازما}-صفائح دموية)

خلايا الدم الحمراء تعريفها: هي أقراص مقعرة الوجهين عديمة النواة في الثدييات(الإنسان)، وبها نواة في غير الثدييات(الضفدع).

عددها: ٥ ملايين في الرجل البالغ لكل ملم^٣ / وفي المرأة ٤,٥ مليون لكل ملم^٣

محتوياتها: (الهيموجلوبين) وهو عبارة عن جزئ بروتيني يحتوي على عنصر الحديد.

أهمية الهيموجلوبين: ينقل الأكسجين من الرئة إلى الأنسجة المختلفة.

مكان تكونها: في النخاع الأحمر للعظم.

مدة حياتها: ١٢٠ يوماً ثم تموت وتتحطم في الطحال.

خلايا الدم البيضاء تعريفها: هي خلية بيضاء اللون ولها نواة وقد تكون محببة أو غير

محببة وحركتها أميبية وهي من الخلايا الآكلة.

عددها ٧٠٠٠ لكل ملم ٣ وتزداد في حالات الالتهاب إلى أضعاف هذا العدد.

مكان تكونها: تتكون في نخاع العظم أو العقد اللمفاوية.

الصفائح الدموية

تعريفها: هي أجسام سيتوبلازمية تنقصها أنوية في الثدييات، وجود نواة في البرمائيات.

أهميتها: تقوم بتخثر الدم بإفراز انزيمات تساعد على تكوين الألياف اللازمة.

عددها: ربع مليون صفيحة لكل مم ٣

المادة الخلالية (البلازما)

تعريفها: هي سائل اصفر وبه ٩٠% ماء و ١٠% مواد أخرى وأيونات ومواد غذائية.

وظيفتها: مهمة في نقل الكثير من المواد الكيميائية داخل الجسم.

اللف: هو سائل يتكون من ترشيح الماء والمواد المذابة في بلازما الدم عبر جدران الشعيرات الدموية.

مكوناته: يتكون من جميع مكونات الدم ما عدا خلايا الدم الحمراء والبروتينات الكبيرة. علل؟

يعود ذلك لكبر حجمها وبالتالي عدم تمكنها من المرور عبر جدران الشعيرات الدموية.

تقوم الأنسجة العضلية بوظيفة الحركة.

حركة العضلات إما (إرادية كحركة الأطراف) أو (غير إرادية كحركة القلب والأمعاء).

تصنف العضلات بالنسبة لمواقعها إلى ٣ أنواع.

1- العضلات الهيكلية أو المخططة (Skeletal Muscles) :

سميت بذلك لتحريكها أجزاء الهيكل العظمي وبالتالي إرتباطها به.

المخططة سميت بذلك لوجود خطوط عرضية تظهر فيها لدى ف***ا.

تتكون من نوعين من الخيوط الليفية خط فاتح (أكتين) Actin – وخط داكن يسمى (ميوسين) Myosin –

بها كميات كبيرة من الميتوكوندريا لإنتاج الطاقة و الانقباض السريع.

توجد في (عضلات اللسان والأطراف)

2- العضلات غير المخططة أو الملساء (Smooth Muscles) :

عديمة الخطوط عند رؤيتها بالمجهر الضوئي

مدببة الطرفين (مغزلية)

نواتها تحتل مركز متوسط

كمية الميتوكوندريا بها قليلة جداً

بين الألياف نسيج ضام شبكي يربط الألياف مع بعضها.

توجد في (الجهاز الهضمي – المثانة) لا إرادية.

3- العضلات القلبية (Cardiac Muscles)

توجد في جدار القلب

تجمع صفات مشتركة للنوعين السابقين (مخططة – نواتها وسطية – غير إرادية)

وجود أقراص بينية داخل الليفة العضلية

قد تتحد الخلايا داخل الألياف مكونة مدمج خلوي

كمية الميتوكوندريا متوسطة.

تنقبض بانتظام.

س/ما هي أهمية النسيج العصبي ؟

الجواب/أهميته بأنه يقوم بربط أقسام ووظائف الجسم المختلفة.

س/ماهي مكونات الأنسجة العصبية؟

الجواب/ تتكون من

1-الخلايا العصبية)

2-خلايا الغراء العصبي

الخلية العصبية

(Neurons)

تعريفها: هي الوحدة الأساسية التركيبية والوظيفية للنسيج العصبي.

مكوناتها: جسم الخلية وبه النواة و النوية وحبيبات نسل ولييفيات عصبية.

جسم الخلية العصبية: له زوائد شجرية وزوائد مستطيلة تسمى المحور

المحور: وهو مغطى بالغمد النخاعي

الغمد النخاعي: يعمل كعازل للمحور و كمصدر للطاقة. وهو يفرز من خلايا شفان ويمتاز بوجود عقد على مسافات متقاربة تسمى عقد رانفية .

خلايا الغراء العصبي

تعريفها: تمثل ٩٠% من النسيج العصبي حيث يحيط بكل خلية عصبية ما يقارب عشر خلايا الغراء العصبي ، وتسمى الساندة

وظيفتها:

1-تقوم بدعم وحماية الخلايا العصبية

2-تخليص النسيج العصبي من الفضلات

تتنوع الخلايا العصبية من حيث الوظيفة إلى:

1-خلايا حسية: تنقل المؤثرات من مواضع الإحساس إلى الجهاز العصبي.

2-خلايا حركية: تنقل الأوامر إلى أعضاء الإستجابة مثل العضلات.

3-خلايا رابطة: تصل الخلايا الحسية والحركية ببعضها وتشكل التركيب الأساسي للمخ والحبل الشوكي

الأنسجة النباتية

أنسجة النبات مكونة من خلايا متشابهة في الشكل والتركيب والوظيفة و تقسم إلى نوعين رئيسيين.

- أ- الأنسجة ال****تية.
- ب- الأنسجة المستديمة

أولاً: الأنسجة ال****تية

وظيفتها: الانقسام المستمر الذي يزيد من النمو الطولي والعرضي (السُمك).

أماكن وجودها: في قمة الجذور والساق و في الحزم الوعائية بين الخشب واللحاء (الكامبيوم) وفي اللحاء الخارجي.

س/مما تتكون الأنسجة ال****تية؟

الجواب/ من خلايا مكعبة ذات جدران رقيقة، ونوى كبيرة ويشتمل السيتوبلازم على فجوات صغيرة.

أقسام الأنسجة ال****تية:

- 1-أنسجة ****تية ابتدائية.
- 2-أنسجة ****تية ثانوية.

س/الأنسجة ال****تية الابتدائية أين توجد ؟

الجواب/توجد في الجنين كله وفي القمم النامية للجذور و السيقان وفي بدايات الأوراق

والأزهار(البراعم) وتتميز بوجود الأنسجة التالية

منشئ البشرة

وهو صف واحد من الخلايا في الجذور والساق لتعطي البشرة في النبات الكامل.

منشئ القشرة

وهي المنطقة التي داخل منشئ البشرة و لها عدة طبقات تكوّن القشرة في الجذور والساق

منشئ الحزم الوعائية

وهذه المنطقة متعددة الطبقات وتكوّن وسط النسيج ال****ني في قمة الجذر والساق وتتخصص خلاياها لتكوين خشب الحزم الوعائية ولحاءها.

منشئ القلنسوة

وهي خاصة لتكوين خلايا القلنسوة لحماية القمة النامية في الجذر من احتكاك التربة.

الأنسجة ال****نية الثانوية

أنسجة ****نية ثانوية ابتدائية

وهي أنسجة توقفت لفترة ولم تتخصص ثم عادة للإنقسام من جديد مثل (الكامبيوم الحزمي) في السيقان البالغة والتي تمر بالتغلظ الثانوي لكويّن الخشب واللحاء الثانويين.

أنسجة ****نية ثانوية مستديمة

وهي أنسجة توقفت لفترة تخصصت خلالها ثم عادة لحالتها الجنينية من جديد لتتقسم مرة أخرى مثل (الكامبيوم بين الحزمي).
ثانياً: الأنسجة المستديمة

الأنسجة المستديمة تتميز بالتالي

1-متخصصه

2-أكبر حجماً من ال****نية

3-فجواتها العصارية كبيرة.

4-جدرها أكثر سمكاً.

وتقسم الأنسجة المستديمة إلى قسمين هما:

أ/ مستديمة بسيطة: وتتكون من خلايا ذات تركيب وعمل متشابه.(من نسيج واحد)

ب/ مستديمة مركبة: و تتكون من أنسجة عدة، تختلف من حيث الشكل والوظيفة.

الأنسجة المستديمة البسيطة (وأنواعها كالتالي)

أنسجة البشرة

1-مكونة من طبقة واحدة من الخلايا الحية التي تغطي الجذور والسيقان

2-تغطي في النباتات الهوائية بطبقة من الشمع لتقليل تبخر الماء وتسمى(الأدمة) سمكة في النباتات الصحراوية ومعدومة تقريباً في النباتات المائية.

3-لا تحتوي على بلاستيدات خضراء ماعدا النباتات المائية ونباتات الظل.

4-تحتوي على ثغور توجد بين خليتين حارستين (بها بلاستيدات) تنظم عملية النتح وتبادل الغازات.

5-تحتوي على شعيرات وزوائد سطحية وظيفتها الامتصاص كما في الجذور والوقاية كما في الأشواك.

الأنسجة البرانشيمية

1-خلاياها حية ويوجد بينها مسافات بينية.

2-لها جدر أولية رقيقة.(من السليولوز).

3-فجواتها العصارية كبيرة

4-تحتوي على بلاستيدات خضراء أو ملونة أو عديمة اللون.

5-شكلها مضلع غالباً أو مستطيلاً كما في الطبقة العمادية في الورقة تقوم بالبناء الضوئي

6-توجد خلف البشرة مباشرة ماعدا في السيقان.

7-لها وظيفة تخزين الغذاء والماء كما في الجذور (بدون بلاستيدات خضراء وليست معرضة للضوء)

الأنسجة الكولنشيمية

1-خلاياها حية مستطيلة وجدارها غير منتظمة التغلظ (عبارة عن سليولوز وقليل من البكتين).

2-توجد في الساق خلف البشرة مباشرة.

3-وظيفتها الدعامة ، وهي صلبة في الأعضاء البالغة ومرنة في الأعضاء النامية.

الأنسجة السكلارنشيمية مميزاتها :

1- وجود جدر ثانوية متغلظة بشكل واضح.

2- وجود مادة اللجنين (Lignin)

3- نتيجة للتغلظ ووجود مادة اللجنين فإن البروتوبلازم يموت و لا تحتوي الخلايا البالغة على أية مادة حية.

الخلايا السكلارنشيمية و (أنواعها)

الألياف

1- خلاياها مستطيلة مدببة على شكل حزم داخل القشرة وفي أنسجة الخشب واللحاء وحول الحزم الوعائية.

2- وظيفتها: الدعم لأعضاء النبات كي تحتمل مختلف المؤثرات الميكانيكية. كالشد والضغط.

3- أهميتها: تكمن في صنع الحبال و أنسجة القماش (كالقنب لصنع الأكياس) أوفي (السواك) كجذور نبات الأراك

الخلايا الحجرية

1- غير مستطيلة وغير منتظمة وجدارها الثانوي متغلظ جداً ممتلئ بالمواد المترسبة.

2- توجد في قشرة الجوز وفي أجزاء البذور الصلبة، وكذلك في لب بعض الثمار كالكمثرى.

الأنسجة الفلينية

مميزاتها

1- خلاياها ذات جدر ثانوية سميكة مشبعة بمادة شمعية {السوبرين (Suberin)}

2- غير منفذه للسوائل والغازات لذا تموت عند بلوغها

3- تحل محل البشرة الممزقة أثناء النمو الثانوي للساق.

4- تمنع تبخر الماء من أجزاء النبات وتحفظ درجة حرارته ثابتة.

**الأنسجة المستديمة المركبة تدعى بالأنسجة الوعائية وهي على شكل قنوات و أوعية.
وهي قسمان:**

أ/ الخشب: وينقل الماء والمواد المذابة فيه من الجذور إلى السيقان فالأوراق.

ب/ اللحاء: وينقل الغذاء المصنع في الأوراق لأجزاء النبات الأخرى.

أولاً: مكونات الخشب

1-الأوعية الخشبية

خلاياها فقدت نواتها وجدرانها سميكة متغلظة بها اللجنين وتوجد في الجدر الفاصلة بين الخلايا. وأنواعها (حلقية – حلزونية – شبكية منقره – سلمية شبكية).

2-القصبيات

خلاياها ميتة مستطيلة وجدر متغلظة متلجننة، توجد بها نقر صغيرة تساعد في توصيل السوائل الصاعدة وهي كذلك تقوم بدور المساندة .

3-ألياف الخشب

خلاياها ميتة، مدببة الأطراف وذات جدر سميكة وظيفتها دعامية لعناصر الخشب الأخرى

4-الخلايا البرانشيمية

خلايا حية، مستطيلة أو قصيرة وظيفتها تخزين المواد الغذائية للنمو.

ثانياً : مكونات اللحاء

1-الأنابيب الغربالية

خلايا حية، جدرها عريضة وبها ثقب وتسمى بالصفائح الغربالية وظيفتها تمرير المواد البروتوبلازمية للخلايا المكونة للأنابيب الغربالية .

2-الخلايا المرافقة

مجاورة لخلايا الأنابيب الغربالية/ وظيفتها: تساعد في ضبط حركة التوصيل داخل الأنابيب الغربالية.

3-الخلايا البرانشيمية

تشبه الخلايا المرافقة ووظيفتها : تخزين المواد الغذائية وتوصيل الغذاء.

4-ألياف اللحاء

هي خلايا سكلارنشيمية تقوم بوظيفة الدعامة لأجزاء اللحاء الأخرى .
علم التصنيف (الطرق القديمة في التصنيف)

عدد الكائنات الحية المعروفة حتى الآن على سطح الكرة الأرضية بين ١,٥ مليون ومليوني
نوع منها ما هو مكون من خلية واحدة مثل البكتيريا والأميبا، و منها ما هو معقد التركيب
مثل الأشجار والإنسان.

س/ما معنى التصنيف؟

الجواب/ التصنيف يعنى وضع الأشياء في مجموعات يسهل دراستها.

صنف الإنسان النباتات قديماً إلى

- (أ) نباتات مفيدة من الناحية الغذائية والطبية.
- (ب) نباتات عديمة الفائدة.

قسم أرسطو النباتات على حسب شكلها العام

- (أ) أشجار
- (ب) شجيرات
- (ج) أعشاب

وقسم أيضاً الحيوانات كتالي :

- (أ) تعيش على اليابسة
- (ب) تعيش في الماء
- (ج) تطير في الهواء.

*يعتبر العلماء المسلمون أول من جعل للتركيب والوظيفة أهمية في علم التصنيف و من
هؤلاء العلماء أبو المنصور ، بن سينا ، وابن البيطار، والغساني.

ثم جاء العالم كارلوس لينوس ووضع نظاماً عالمياً للتصنيف واتبع ثلاث مبادئ هي

1- استعماله للغة اللاتينية في تسميته لأنواع الكائنات الحية.

2- استعماله للتسمية الثنائية لوصف أي كائن حي (الجنس – Genus النوع) (Species)

3- استعماله للمراتب التصنيفية وهي سبعة مراتب

(مملكة – شعبة – طائفة – رتبة – فصيلة – جنس – نوع)

س/كيف يكتب الاسم العلمي؟

الجواب/١- الكلمة الأولى تدل على اسم الجنس وتبدأ بحرف كبير، والكلمة الثانية تدل على اسم النوع وتبدأ بحرف صغير.

2- يكتب الاسم العلمي إما بخط مائل أو بخط عادي تحته خط

س/عرف النوع؟

الجواب / هو مجموعة من الأفراد المتشابهة والتي يمكن أن تتزاوج مع بعضها في الطبيعة وتنتج أفراداً خصبة،
تستطيع بدورها التزاوج فيما بينها أيضاً

ما هي الحياة؟

ظاهرة تتميز بصفات معينة مثل: التغذية ، التنفس ، التمثيل الغذائي ، الحركة ، التكاثر ، " الإخراج.... الخ. وتنتهي حياة الفرد الحي بمجرد فقدانه صفة واحدة (أو أكثر) من تلك الصفات المميزة للحياة.

يمكن تلخيص مظاهر الحياة في الآتي:

وهي أساس تكوين كل كائن سواء **Protoplasm**. وتسمى البروتوبلازم :أولا المادة الحية كان معقداً أو بسيطاً. إنها تصبغ كل الأنشطة الفيزيائية بالحياة مثل: الهضم ، والتنفس ، والإخراج... الخ. ويمكن باختصار القول : أن البروتوبلازم والحياة وجهان لعملة واحدة

هناك قاعدة بيولوجية تقول: الفرد الحي يتكون من مجموعة من :ثانيا الخلية وحدة بناء الأجهزة ، وكل جهاز يتكون من مجموعة من الأعضاء ، وكل عضو يتكون من مجموعة من الأنسجة ، وكل نسيج يتكون من مجموعة من الخلايا ، ومهما تعقد العضو أو كان بسيطاً فإنه . في النهاية يتكون من مجموعة خلايا ، كما توجد كائنات حية مكونة من خلية واحدة

يشمل كل الأنشطة (Metabolism /مميز مهم جداً للأحياء. اللفظ (أيض :ثالثاً عملية الأيض (الحيوية التي تتم في البروتوبلازم، وهي إما (بناء) أو (هدم

هو كل التبدلات التي تطرأ على المواد في الخلية من هدم أو بناء ويسمى :الأيض الخلوي .أحياناً الاستقلاب

وهو ناتج بديهي لأضافة مواد جديدة للجسم (بناء). وعلى هذا لو كانت نسبة :رابعاً النمو .البناء تساوى نسبة الهدم فلن يحدث النمو

يمكننا أن نعرف الإحساس بالقدرة على التفاعل مع المتغيرات في الوسط :خامساً الإحساس المحيط.

والإحساس صفة ظاهرة في الكائنات المعقدة أمثالنا (قدرتك على قراءة تلك الكلمات الآن هو .(مثال لقدرتك على الإحساس

أما في النبات فتتمثل في: (الانتحاء تجاه الضوء، الانتحاء تجاه الماء، الانتحاء ضد الجاذبية) بالإضافة إلى بعض الخصائص الحسية التي تتميز بها نباتات بعينها (إحساس نبات نبات (المستحبة بالحرارة أو باللمس، قبض النباتات المفترسة على فريستها الكائنات الدقيقة قادرة على الإحساس كذلك (لوحظ أن الأميبا تغير من طرق نموها وتكاثرها عند تأزم الظروف البيئية أو عدم ملاءمتها لها). إذن تظهر كذلك القدرة على الإحساس عند كل الكائنات الحية ولكن بنسب متفاوتة

سر عدم الفناء هو قدرة الكائن الحي على إنتاج أفراد جديدة من نفس النوع. **سادسا: التكاثر** وتتنوع طرق التكاثر بين جنسي ولاجنسي

يحتاج لفرد واحد فقط لديه القدرة على إنتاج أفراد تشبهه تماما. وهذا يحدث **والتكاثر اللاجنسي**. **الإنقسام الثنائي، التبرعم، التجزئ**: في الحيوانات والنباتات الدنيا على صورة من ثلاثة

فهو مميز للكائنات الراقية، وهو يحتاج لفردين أحدهما ذكر ينتج مشيجا أما التكاثر الجنسي متحركا، والآخر أنثى وينتج مشيجا ساكنا.. وعندما يتحد المشيجان يكونان الزيجوت وهو البذرة الأساسية للفرد الجديد. ولأن التكاثر لا يحقق أي فائدة للأبوين، فقد جعل الله لها محفزات مثل: الحاجة الجنسية والغريزة

ما هو الانتحاء

هو إحدى الحركات النباتية المرتبطة بالنمو، والموجهة بمحرّض خارجي، **tropism** الانتحاء ، والضوء الجانبي **geotropism** كالجاذبية الأرضية التي تحرّض على الانتحاء الأرضي ، والرطوبة التي تحرّض على **phototropism** الذي يحرّض على الانتحاء الضوئي ، **hydrotropism** الانتحاء المائي

ما هو التنوع الحيوي

(عبارة عن عدد الأنواع وعدد الأفراد التي تتأثر بعوامل بيئة مختلفة في منطقة بيئية محددة وتأثيراتها على التركيب الحيوي (Niche)

: العوامل المؤثرة في التنوع الحيوي

مثل درجات الحرارة والرطوبة والضوء والرياح وفي الماء الضغط ودرجة **أ - العوامل البيئية** الملوحة العكارة الضوء التيارات المائية

ب - المساحة : من المعلوم أن ازدياد المساحة يزيد من التنوع الحيوي في المنطقة البيئية . والعكس صحيح **Habitat**

بلا شك أن الزمن يلعب دوراً أساسياً مع المساحة في عملية التباين **Time: ج - الزمن** الحيوي فكلما طالت الفترات الزمنية على المساحات المحددة كلما ازداد فيها عدد الأنواع وهذا مؤشر يعرف بنمو الجماعات

يزداد التنوع الحيوي في التعاقب : **Ecological Succession د - التعاقب البيئي** وعليه فإن تتابع البيئات واختلافها من الأسباب **Climax** البيئي كلما اتجهنا نحو الذروة . المؤدية إلى التنوع الحيوي

يؤثر التلوث تأثيرا واضحا في الغالب على التنوع الحيوي **Pollution: هـ - التلوث**

biotic factors: عوامل حيوية - 2

ويعتبر من أهم الأسباب التي أدت إلى التغير في التنوع الحيوي **Extinction: أ - الانقراض**

وبالرغم من أنه عملية طبيعية إلا أنه ازداد في الوقت الحاضر ، ومن أهم الأسباب التي أدت إلى ذلك وعلى سبيل المثال :

. ووضع المصائد Hunting الصيد -

Feral domestic and introduced animals. إدخال الحيوانات إلى بيئات جديدة -

وهذا من العوامل **Habitat alteration** التغيرات البيئية عن طريق تحطيم البيئات - الحديثة التي أدت إلى التقليل من المساحات المناسبة للحيوانات باختلافها وبلا شك أن كثيراً من تحويل البيئات يجعلها غير مناسبة لأنواع معينة مما يضطرها إلى الهجرة أو الهلاك مما يقلل من التنوع الحيوي فيها .

Predator and pest control . القضاء على الآفات والحيوانات المفترسة -

Animal traffic. حركة مرور الحيوانات -

. النشاطات البشرية -

إن دور الافتراس في التنوع الحيوي يتبلور باتجاهين **Predation** ب - الافتراس الأول أن توفر الفرائس يدعم تواجد فرائس جديدة في البيئة تؤثر إيجابيا في التنوع الحيوي ، والثاني أن دور المفترسات في حفظ تعداد الفرائس إلى مستوياتها الدنيا يؤدي بالتالي إلى حفظ حدة التنافس بينها إلى أقل حد وبالتالي يؤدي ذلك إلى دخول فرائس أخرى في مجال المنافسة لتدعم وجود أعداد جديدة من المفترسات في البيئة .

تؤثر الهجرة بنوعيتها سواءا للداخل (الاستيطان) أو للخارج (**Migration** : ج - الهجرة (الاغتراب) في التباين الحيوي حيث نلاحظ أن الهجرة إلى الداخل تزيد من معدل التباين الحيوي بينما نجد أن الهجرة إلى الخارج تقلل من التباين الحيوي .

ويعرف بأنه علاقة عدائية كنتيجة للاستخدام المتبادل : **Competition** د - التنافس لموارد طبيعية محدودة في الموطن البيئي : يرتبط التنافس بعنصرين أساسيين وهما

لكلا النوعين **Niche breath** مدى اتساع الوحدة البيئية - 1

في الوحدة البيئية لكلا النوعين **Niche overlap** حجم التداخل - 2

هو العلم الذي يدرس المورثات (الجينات) والصفات التي تورثها **Genetics** علم الوراثة وما ينتج عنه من تنوع الكائنات الحية .

بدأ علم الوراثة على يد العالم المشهور مندل بدراسة انتقال الصفات الوراثية من الآباء للأبناء ونسب توزعها بين افراد الأجيال المختلفة

DNA ماهو شريط

، هذا الشريط هو عبارة عن تتالي وحدات جزيئية تدعى النيكلوتيدات **DNA** شريط الـ ، ترتيب وتسلسل هذه النيكلوتيدات يمثل المعلومات الوراثية لصفات الكائن **Nucleotides** الحي .

س/عرف الصفة السائدة؟

الصفة السائدة: هي الصفة التي تظهر في الجيل الأول نتيجة تزاوج كائنين يختلفان عن (R) بعضهما في زوج الصفات المتضادة ويرمز لها بحرف كبير

س/عرف الصفة المتنحية؟

الصفة المتنحية: هي التي لا تظهر في الجيل الأول وتظهر في الجيل الثاني ويرمز لها بحرف صغير (r)

س/عرف الطراز الجيني؟

.الطراز الجيني: هو تركيب الجينات في الفرد. / وهو مسؤول عن تكوين الطراز المظهري

س/ عرف الطراز المظهري؟

(الطراز المظهري: هي الصفة التي نراها بالعين (كالطول والقصر واللون

-

الفرق بين الجهاز الدوري المفتوح والجهاز الدوري المغلق

الجهاز الدوري المفتوح

مركب من أوعية دموية مفتوحة تصب الدم في أنحاء الجسم ثم تعود إلى القلب
وظيفته نقل الغذاء والتخلص من الفضلات ذو كفاءة وفعالية أقل من الجهاز المغلق لأن
الدم يسير ببطء
مثال الرخويات والمفصليات

الجهاز الدوري المغلق

مركب من أوعية دموية مغلقة منذ خروجها من القلب وحتى عودته إليه
وظيفته ذو كفاءة وفعالية عالية لأن الدم يسير بسرعة أكبر حيث تتبادل الغازات والفضلات
بصورة أفضل
مثال الديدان الحلقية والفقاريات

اللاتزاوجي (اللاجنسي) والتكاثر التزاوجي (الجنسي) ما الفرق بين التكاثر

التكاثر اللاتزاوجي

هو انتاج الكائن الحي الفرد لكائنات أخرى من نوعه وذلك بانفصال وحدات منه (خلية أو
أكثر) لكي تنمو مكونة كائنا جديدا يماثل الأصل في جميع صفاته

التكاثر التزاوجي

هو انفصال وحدتين من البروتوبلازم (من كائنين مختلفين في الغالب) ثم اندماجهما
لتكونا كتلة واحدة تنمو مكونة كائنا جديدا وتسمى كل وحدة مشيجا بينما تسمى الكتلة
المتكونة نتيجة الاندماج زيجوتا

نلاحظ أن التكاثر الجنسي يحقق اختلاط المادة النووية من مصدرين أحدهما الذكر والآخر
هو الانثى ويعني هذا أن التكاثر الجنسي يتحقق بعمليتين هما تكوين الأمشاج والاختصاص

dna ,rnaمقارنه

يوجد في النواة DNA<

يوجد في النواة والسيتوبلازم RNA<

2

موجود دائما في الخلية DNA<

لفترة قصيرة RNA<

3

شريطين من النوكليوتيدات DNA<

شريط واحد RNA<

4

سكر خماسي (رايبوز منقوص الاكسجين DNA<)

سكر الرايبوز RNA<

5

يحتوي على قواعد نيتروجينية (الأذنين-الثايمين-الجوانين-السايروسين DNA<)

(الأذنين-الثايمين-الجوانين-اليوراسيل RNA<)

6

ثابت كيميائي DNA<)

غير ثابت RNA<

الغدد

يوجد في جسم الإنسان عدد كبير من الغدد وظيفتها إنتاج أو إفراز مواد نافعة وكثير من هذه الغدد تفرز إنتاجها من خلال قناة وتسمى الغدد القنوية مثل الغدد اللعابية، والبعض الآخر تفرز إنتاجها مباشرة إلى الدم بدون قناة ، وتسمى الغدد الصماء مثال الغدة النخامية و الغدة الدرقية

تعريف مهمه

الخاصية الأسموزية : عملية انتقال جزيئات الماء (المذيب) من المحلول ذي التركيز الأقل في المادة المذابة إلى المحلول الأكثر تركيزاً فيها عبر غشاء شبه منفذ.

الانتشار البسيط : الحركة العشوائية لذرات وجزيئات المادة ذات التركيز العالي إلى المنطقة ذات التركيز المنخفض.

النقل النشط : عملية انتقال بعض الايونات من منطقة التركيز المنخفض الى منطقة التركيز المرتفع بمساعدة البروتينات الناقلة ، وفي هذه الحالة يتم استهلاك جزيئات الطاقة ATP لتنشيط الناقل للقيام بعمله .

الخاصية الشعرية هي خاصية فيزيائية يتم بواسطتها انتقال السائل من الأسفل إلى الأعلى، كانتقال الماء من أسفل الشجرة (الجذور) إلى أعلاها(الأوراق)، أو كارتفاع السائل عن

طريق (أنبوب) من الأسفل إلى الأعلى (دون التأثير عليه بقوة خارجية)

أ – الهدم هي عمليات تحطيم الجزيئات الكبيرة الى جزيئات صغيرة.وهي تقوم باطلاق الطاقة مثل التنفس

ب – البناء هي عملية تحويل الجزيئات الصغيرة الى جزيئات كبيرة مثل بناء

الضوئي.تحتاج الى طاقه
ج - الأيض هي تفاعلات كيميائية التي تحدث في جسم كائن الحي.

مقارنة بين الخلية الحيوانية والخلية النباتية

الخلية النباتية
يوجد بلاستيدات خضراء
النواة طرفية
لا يوجد جسم مركزي
يوجد جدار خلوي

الخلية الحيوانية
لا يوجد بلاستيدات خضراء
النواة مركزيه
يوجد جسم مركزي
لا يوجد جدار خلوي

هناك نوعين من الانقسام الخلوي
وهما الانقسام غير المباشر (الذي يحدث في الخلايا الجسدية في الكائنات الحية) و
الانقسام الاختزالي (و الذي يحدث في الخلايا التناسلية للكائنات الحية).

مما يتكون الجهاز العصبي
الجهاز العصبي المركزي ويشمل الدماغ و الحبل الشوكي ويقوم بتنظيم جميع أنشطة
الجهاز العصبي والتحكم فيها.
الجهاز العصبي الطرفي ويشمل الأعصاب ويقوم على نقل الإشارات والرسائل بين الجهاز
العصبي المركزي وأعضاء الجسم المختلفة،

علم الأحياء أو البيولوجيا (بالإنجليزية) (**Biology**: من اليونانية، **Bios** تعني الحياة و
Logos تعني المقالة أو الدراسة) هو علم دراسة الحياة و الكائنات الحية من حيث
بنيتها، و طبيعتها، و صفاتها، و أنواعها، و القوانين التي تحكم طرق عيشها و تطورها و
تفاعلها مع وسطها الطبيعي.

و علم الأحياء واسع جدا و ينقسم لعدة فروع من أهمها
علم الكائنات المجهرية
علم الحيوان

علم النبات
علم وظائف الأعضاء
الكيمياء الحيوية
علم البيئة.

يتعامل علم الأحياء مع دراسة كافة أشكال الحياة . حيث يهتم بخصائص المتعضيات الحية و تصنيفها و سلوكها ، كما يدرس كيفية ظهور هذه الأنواع إلى الوجود و العلاقات المتبادلة بين بعضها البعض و بينها و بين بيئتها .

لذلك فإن علم الأحياء يحتضن داخله العديد من التخصصات و الفروع العلمية المستقلة . لكنها جميعا تجتمع في علاقتها بالكائنات الحية (ظاهرة الحياة) على مجال واسع من الأنواع و الحجم تبدأ بدراسة الفيروسات و الجراثيم ثم النباتات و الحيوانات ، في حين تختص فروع أخرى بدراسة العمليات الحيوية ضمن الخلية مثل الكيمياء الحيوية إلى فروع دراسة العلاقات بين الحياء و البيئة في علم البيئة.

التشريح

التشريح هو أحد فروع علم الأحياء الذي يتناول دراسة بنية و تنظيم الكائنات الحية و تركيب أعضائها المتنوعة . يمكن تقسيمه إلى تشريح حيواني و تشريح نباتي . كما يتضمن عدة فروع تخصصية ضمنه أهمها : **التشريح المقارن ، و علم النسيج ، و التشريح البشري.**

الكيمياء الحيوية

هي أحد فروع العلوم الطبيعية التي تختص بدراسة كل ما هو متعلق بحياة الكائنات الحية سواء كانت كائنات دقيقة (بكتيريا ، فطريات ، طحالب) او راقية كالانسان و الحيوان و النبات .

و يوصف علم الكيمياء الحيوية احيانا بأنه علم كيمياء الحياة وذلك نظرا لارتباط الكيمياء الحيوية بالحياة فقد ركز العلماء في هذا المجال على البحث في كيمياء الكائنات الحية على اختلاف انواعها عن طريق دراسة المكونات الخلوية لهذه الكائنات من حيث التراكيب الكيميائية لهذه المكونات و مناطق تواجدها و وظائفها الحيوية فضلا عن دراسة التفاعلات الحيوية المختلفة التي تحدث داخل هذه الخلايا الحية من حيث البناء و التخليق ، أو من حيث الهدم و إنتاج الطاقة .

:ونظرا لتشعب فروع علم الكيمياء الحيوية فإنه تم تقسيمها إلى ثلاثة اتجاهات رئيسية وهي
دراسة التركيب الكيميائي لمكونات الخلايا من حيث النوع و الكم ، و سمي هذا المجال -1
بالكيمياء الحيوية التركيبية .

دراسة فزيولوجية لمكونات الخلايا الحية و التحولات الغذائية و إنتاج الطاقة ، و سمي هذا -2
المجال بالكيمياء الحيوية الفسيولوجية و الحركية .

دراسة وظيفة المركبات الحيوية داخل الخلايا و العلاقة بينها و بين وظائف الاعضاء و -3
الانسجة ، و سمي هذا المجال بالكيمياء الحيوية الوظيفية

الكيمياء الحيوية و المركبات الحيوية

تتضمن أيضا دراسة التركيب و وظيفة المكونات الخلوية، مثل البروتينات ، كربوهيدرات ،
ليبيدات ، حمض نووي ، و الجزيئات الحيوية الأخرى. ركزت كيمياء حيوية مؤخراً بشكل
محدد أكثر على كيمياء الأنزيمات التي تَوسِّط الكثير من العمليات و التفاعلات الحيوية ، وعلى
خواص البروتينات .

-:تتكون الكيمياء الحيوية عامة من دراسة المركبات الحيوية

- .الكربوهيدرات
- . الاحماض الامينية و البروتينات
- .الاحماض النووية
- .الانزيمات
- . الليبيدات
- . الاستقلاب
- .الهormونات
- .الفيتامينات

الاستقلاب

هي التغيرات (Metabolism): الاستقلاب او الأيض أو عملية التمثيل الغذائي (بالإنجليزية
الحيوية التي تتم داخل الكائن الحي على المواد الغذائية المختلفة بواسطة العوامل الإنزيمية
:بغرض الحصول على الطاقة أو بناء الأنسجة وينقسم التمثيل الغذائي إلى
حيث يتم تكسير المواد الغذائية الرئيسية سواء كانت كربوهيدرات أو بروتينات أو : الهدم-1
دهون خلال طرق مختلفة من التفاعلات الحيوية إلى جزيئات بسيطة ويتم خلال ذلك الحصول
على الطاقة .

الجزيئات البسيطة الناتجة من عملية الهدم يمكن استخدامها كنواة لبناء مواد أكثر : البناء-2
تعقيدا سواء كانت بروتينية أو أحماض نووية من خلال سلسلة من التفاعلات وذلك لبناء
الأنسجة وتستهلك الطاقة في تلك التفاعلات

الانقسام الخلوي

هناك نوعين من الانقسام الخلوي وهما الانقسام غير المباشر (الذي يحدث في الخلايا
الجسدية في الكائنات الحية) و الانقسام الاختزالي (و الذي يحدث في الخلايا التناسلية للكائنات
الحية).

:الانقسام غير المباشر

وتكمن أهمية الانقسام غير المباشر في إنه يساهم في نمو الكائنات الحية وتعويض أنسجتها
التالفة، كما يساهم في نقل الجينات الموجودة على الكروموسومات من الخلية الأصلية إلى
الخليتين الجديدتين .

لا تحتوي على جسم **فالخلية النباتية** يختلف في الخلية النباتية عنه في الخلية الحيوانية، مركزي (حيث يلعب الجسم المركزي دوراً في انقسام الخلية الحيوانية، حيث ينقسم إلى قسمين، ويهاجر كل قسم إلى أحد قطبي الخلية. و يبدأ في هذا الدور تكثف خيوط سيتوبلازمية بين الجسمين المركزيين و تبدو هذه الخيوط بالمغزل)، كما أنه لا يحدث اختناق في الخلية النباتية إنما تشكل انتفاخات غشائية من جهاز جولجي على الخط الاستوائي للخلية و تمتد هذه الانتفاخات حتى تشكل حاجزاً يسمى بالصفحة الوسطى والتي تقسم الخلية إلى خليتين.

أدوار الانقسام غير المباشر:

تتميز الكروموسومات في هذا الدور ، و تكون على شكل خيوط طويلة و **الدور التمهيدي** رفيعة، و يظهر كل كروموسوم مكوناً من جزئين، و يدعى كل جزء كروماتيدة و يرتبط الكروماتيدان مع بعضهما في نقطة تسمى بالسنترومير، و يلتفان حول بعضهما البعض يكتمل في هذا الدور تشكل المغزل. و تتميز الكروموسومات في هذا الدور و **الدور الاستوائي** .يصبح من السهل عدها و تحديدها

ينقسم السنترومير في هذا الدور، و يبتعد الكروماتيدان في كل كروموسوم **الدور الانفصالي** عن بعضهما، ويتجه كل كروماتيد نحو القطبين. و بذلك يصبح عند كل قطب من قطبي الخلية مجموعتان متشابهتان من الكروموتيدات، والتي يمكن تسميتها الآن بالكروموسومات

تبدو مجموعة الكروموسومات في كل قطب طويلة و رفيعة، و تظهر النوية و **الدور النهائي** الغشاء لنوي

الانقسام الاختزالي:

يحدث الانقسام الاختزالي في الخلايا التناسلية الحية و التي تعرف أيضاً بالجاميتات و يختلف هذه النوع من الانقسام بأنه خلاله يختزل عدد الكروموسومات إلى (gamets) النصف. و تكمن أهمية الانقسام الاختزالي بأنه ضرورياً للحفاظ على الكائنات الحية التي تتكاثر جنسياً، كما انه بواسطة الاختزال يحافظ على ثبات عدد الكروموسومات ، و يساعد في تنوع صفات الكائنات الحية لنفس السلالة

في الحيوان يحدث الانقسام الاختزالي في الخصية للذكر لتكوين الحيوانات منوية، و في الاناث . في المبيض لتكوين البويضات . أما في النبات فيحدث في المتك لتكوين حبوب اللقاح، و المبيض لتكوين البويضات

الفيروسات

جسيمات حية متناهية في الصغر لا ترى بالميكروسكوب الضوئي العادي ويمكن مشاهدتها باستخدام الميكروسكوب الالكتروني . وتوصف الفيروسات بأنها أصغر الكائنات التي تسبب المرض

تستطيع الفيروسات المرور من خلال المرشحات البكتيرية ، ولقد تبين أن الفيروسات تهاجم مجموعة كبيرة من الكائنات الحية تابعة لميكروبات والمملكتين الحيوانية والنباتية وتتميز الفيروسات بأنها لا تعيش مترممة على المواد العضوية الميتة ولا على البيئات الغذائية الاعتيادية ولكنها متطفلة اجبارياً لا تنمو إلا على نسيج حي أو داخل العائل القابل

للإصابة بها وهي متخصصة في العائل الذي تصيبه

(1الصفات الجمادية للفيروسات :

- أ) قدرتها على التبلور وإعادة التبلور والذوبان دون أن تفقد قدرتها التطفلية .
ب) لا تظهر نشاطاً استقلابياً مميزاً إلا إذا وجدت داخل الخلايا الحية .

(2الصفات الحية :

- أ) قدرتها على التكاثر في الخلايا الحية بعد تلقيحها ، واحداث أعراض مرضية بعد فترة حضانة معينة.
ب) اعتمادها كلياً على الخلايا الحية لمواصلة التكاثر والتناسل .
ج) لها درجة حرارة مميتة محددة .
د) قدرة على انتاج سلالات متطفرة

تعتبر الفيروسات من الكائنات الحية بدائية النواه إذ تحتوي على نواه بدائية أو شبه نواه وهي عباره عن خليه واحدة تعيش متطفلة على الكائنات الحية .
وفي معظم الفيروسات لا يتواجد إلا هذين المركبين فقط ، ويعتبر الحمض النووي هو المسؤول عن تضعف الفيروس ، في حين أن البروتين يختص بعملية انتقال الحمض النووي من خليه لآخرى.

تركيبها

وتتكون الفيروسات كيميائياً من مركبين اساسيين هما البروتين والحمض النووي الجزء المركزي مكون من حامض نووي قد يكون RAN أو DAN والذي يكون على شكل خيط مفرد أو مزدوج يحاط بقشرة بروتينية تحاط بدورها في بعض الفيروسات بغلاف خارجي .
وبصفه عامه نلاحظ أن الفيروس يتركب من قشرة تتكون من بروتين وتأخذ اشكالاً مختلفة يمكن تجميعها بصورة عامة في صورتين : مكعبة و حلزونية.

-: وتتكون دوره حياة الفيروس في المراحل التالية

عندما يصل الفيروس إلى الخلية الملائمة لتكاثره حسب خاصيه إنتمائه :**مرحلة الالتصاق -1**
يبدأ بالالتصاق على الغلاف الخارجي للخلية

يدخل الفيروس إلى الخلية بخاصية : **النفوذ أو دخول الفيروس إلى الخلية العائلة -2**
(التحسي) وذلك بفعل نشاط الخلية ذاتها ورد فعلها ولا يقوم الفيروس بأي دور ، حيث تقوم الخلية بالتهام الفيروس ثم يحاط الفيروس بحويصلة هي جزء من غشاء الخلية ويكون كامل التكوين ، ثم تبدأ الخلية في إفراز الانزيمات حسي) وذلك بفعل نشاط الخلية ذاتها ورد فعلها ولا يقوم الفيروس بأي دور ، حيث تقوم الخلية بالتهام الفيروس ثم يحاط الفيروس بحويصلة هي جزء من غشاء الخلية ويكون كامل التكوين ، ثم تبدأ الخلية في إفراز الانزيمات التي تهضم غشاء الخلية وغلاف الفيروس وأجزاء المحيطه ، فيبقى الجزء الوراثي (الحامض

(النوي) المعدي الذي يقوم بمقاومة تأثير الخلية وتعرف هذه المرحلة (بالتهرية
تبدأ مرحلة التكاثر بعد مرحلة التهرية ، حيث يبدأ الحامض : تكون مكونات الفيروس -3
النوي الفيروسي في عمليات نشطة لتكوين الفيروس الجيد ويعتبر هذا الحامض النووي هو
المسؤول عن تكوين كل من البروتين والحامض النووي للفيروس الجيد اللذين يتكونان في
أماكن مختلفة من الخلية وفي أوقات مختلفة . وتغير الخلية من استقلالها الخاص وتقف عن
تكوين بروتيناتها الخاصة تبدأ في تركيب الحامض النووي والبروتين الخاص بالفيروس ومن
اجتماعهما تتشكل فيروسات جديدة .
يتم تحرير الفيروسات من الخلايا المصابة ببطء شديد : (التحرر) الخروج من الخلية -4
: ويتم خروج الفيروسات الجديدة من الخلايا عن طريق
انحلال الخلية المصابة أو انفجارها -
المرور عبر غشاء الخلية دون انفجارها -

أهم الفيروسات التي تصيب الإنسان
- AIDS الجدي - الانفلونزا - التهاب الكبد - الحصبة - فقدان المناعة المكتسبة
:- تعريف الفطر

تتغذى بالامتصاص Heterotrophic الفطريات كائنات غير ذاتية التغذية
منها ما هو وحيد الخلية مثل الخميرة ، تتجمع هذه الخيوط لتكون الميسليوم ومفردها يسمى
الهيفا التي قد تكون مقسمة أو بعض حقيقية النواة
تتكاثر جنسياً أو لا جنسياً لها جدار خلوي محدد وتحتوي الخلية جميع العضيات ما عدا
وهي عضيات توجد بين Misosom البلاستيدات الخضراء وتتميز الخلايا الفطرية بال
الغشاء البلازمي والجدار الخلوي وهي مسؤولة عن بناء الجدار

:- الأسس التقسيمية لتقسيم الفطر الحديث
حيث وجد أن s.s. r. DNA الأساس الأول هو العامل الوراثي وذلك عن طريق تحليل
الفطريات إما أحادية المنشأ أو ثنائية المنشأ
الأساس الثاني الصفات العامة مثل الجراثيم وتراكيبها وغيرها من التراكيب الجسدية والتي
تعطى مؤشر على مدى التطور وهي تشمل التراكيب المورفولوجية والتشريحية
أما الأساس الثالث في عملية التقسيم فهو العمليات الكيموحيوية والفسولوجية
أما الأساس الرابع فهو القدرة على تحليل الخشب والمواد الغذائية المختلفة وهي من الفوائد
التقسيمية داخل الفطريات البازيدية .

:- التناسل في الفطريات

التناسل اللاجنسي -1

التناسل الجنسي -2

:- أهمية الفطريات

إن الفطريات غير ذاتية التغذية وبالتالي فهي تحتاج دائماً لمصدر كربوني عضوي من
الحصول على طاقة عند هدمه ونتيجة لنشاطها هذا فهي تقوم بدور هام في التوازن
الميكروبي في الطبيعة وهذا يفسر مدى التباين فيما بينها نظراً لتعدد أدوارها وطرق وأساليب
:- تنفيذها ويمكن توضيح أهميتها فيما يلي
بعضها يتطفل على الحشرات وبالتالي إذا كانت الحشرات ضارة فهي ميزة أما كانت نافعة -1
مثل النمل فهي ضارة
بعضها يتطفل على الأسماك وبالتالي يمثل خطر على الثروة السمكية -2
بعضها يتطفل على الإنسان والحيوان مسبباً أمراض جلدية -3

- لبعض الفطريات القدرة على التطفل على النيماتودا أ اصطياها من البيئة -4
- الفطريات الرمية لها دور هام في تخلص الطبيعة من مخلفات معدة مثل اللجنين -5
والبكتين.
- تلعب دور في ثبات الغلاف الجوى لدورها في دورة الكربون والنيتروجين حيث لها القدرة -6
على إعادة ٥٦ مليون طن سنوياً من ثاني أكسيد الكربون للغلاف الجوى كما أنها تحول
النترات والأمونيا إلى نيتروجين عضوي كما تحول النيتروجين العضوي إلى أمونيا
الكثير من الفطريات يسبب تلفاً للأغذية ويفرز سموماً وأفلا توكسين سام للحيوان -7
والإنسان والمواد المسرطنة
- بعض الفطريات يستخدم في المقاومة الحيوية للحشرات والفطريات أيضاً -8
- تسبب الفطريات نتيجة لتطفلها على النباتات والبذور إلى خسائر عالية في الإنتاج العالمي -9
تصل إلى ١٠% وكانت سبباً في كثير من المجاعات
- . تستخدم العديد من الفطريات في الصناعات المختلفة مثل الصناعات الغذائية للجنين -10
- . تستخدم في إنتاج البروتين الميكروبي وبعضها يؤكل مثل الكمأة وعيش الغراب -11
- يستخرج منها العديد من المضادات الحيوية تستخدم في علاج المرضى مثل البنسيلين -12
والفيوماحيلين والسيكالوسبورين

أهم الفروق بين تركيب الخلية النباتية والحيوانية

الخلية النباتية // الخلية الحيوانية

جدار سليلوزي منفذ يليه من الداخل غشاء بلازمي له نفاذية إختيارية // لا يوجد
جدار سليلوزي

تحتوي على بلاستيدات // لا توجد بلاستيدات

في الغالب تحتوي على فجوة عسارية // لا توجد فجوات وإن وجدت فهي صغيرة
الحجم

لا يوجد جسم مركزي // يوجد جسم مركزي

مكونات الخلية

غشاء الخلية: يقوم غشاء الخلية بدور أساسي في تنظيم مرور المواد الذائبة بين الخلية
والوسط المحيط بها وتعرف هذه الخاصية بالنفاذية

الشبكة الإندوبلازمية

هناك نوعان من الشبكة الإندوبلازمية:

- 1- الشبكة الإندوبلازمية الخشنة أو المحببة حيث يتميز هذا النوع بوجود عدد كبير من
الحبيبات الدقيقة على السطح الخارجي للشبكة تسمى الرايبوسومات
و هذه الحبيبات تكون غنية بحامض الريبونيوكليك والبروتينات
- 2- الشبكة الإندوبلازمية الملساء أو الغير محببة

جهاز جولجي: يقوم بدور هام في تكوين المواد الإفرازية مثل :المواد الخام التي تتكون منها الأنزيمات

الميتوكوندريا : يطلق عليها اسم مولدات الطاقة في الخلايا نظرا لأن الكثير من التفاعلات الكيميائية التي تتضمن أكسدة المواد الغذائية واستخلاص الطاقة منها تتم داخل الميتوكوندريا بتأثير الأنزيمات الموجودة بها

الليزوسومات: لها دور هام في عملية الهضم داخل الخلية وعمليات أيض المواد الكربوهيدراتية وغيرها
- تلعب دورا هاما في التخلص من بعض محتويات الخلايا والأنسجة في ظروف معينة

الفجوات

أجسام نسل

السنتروسوم (الجسم المركزي) : تلعب الحبيبات المركزية دورا هاما في عملية إنقسام الخلية ،

النواة: تتركب النواة من الأجزاء الرئيسية التالية:

- 1- الغشاء النووي
- 2- العصارة النووية
- 3- النويات
- 4- الأجسام الكروماتينية
- 5- جسم بار

تقسيم المملكة النباتية

(عاريات البذور- كاسيات البذور) قسم النباتات البذرية تشمل :-نباتات زهرية -1

نباتات لازهرية -2

وهي الطحالب- فطريات – بكتيريا نباتات الثالوسية قسم
الارشجونييات نباتات الحزازيات قسم
نباتات التيريدييات قسم

النبات الزهري

ينمو فوق سطح التربة ويتكون من **المجموع الخضري**: يتكون من جزأين رئيسيين هما الساق وفروعه وما تحمله من أوراق وبراعم وأزهار وثمار

ويمثل الجزء السفلي من محور النبات وينمو عادة تحت **المجموع الجذري** والجزء الآخر هو سطح التربة إلا أن بعض الجذور تنمو هوائياً فوق سطح التربة.

مميزات الجذور:

- 1- تغطي قمة الجذر بنسيج واق يسمى القلنسوة
 - 2- وجود شعيرات جذرية متخصصة في امتصاص الماء والذائبات من التربة
 - 3- تنشأ الجذور الجانبية داخلياً من خلايا الطبقة المحيطة للجذر
 - 4- تتميز الجذور بالانتحاء الضوئي السالب أي أنها تنمو في اتجاه المكان المظلم وانتحاء أرضي موجباً تنمو في اتجاه الجاذبية الأرضية ولهذا تنمو الجذور لأسفل وتتغلغل في التربة
- :الوظائف الأساسية للجذر

1- تثبيت النبات في التربة

2- امتصاص الماء والأملاح الذائبة

تقوم الشعيرات الجذرية بامتصاص الماء والأملاح الذائبة في التربة

3- اختزان الغذاء المدخر

: مناطق الجذر

1- القلنسوة

2- أو قمة الجذر المرستيم القمي

3- منطقة الاستطالة

4- منطقة الشعيرات الجذرية

5- منطقة الأنسجة الابتدائية

6- منطقة الأنسجة الثانوية

:أنواع الجذور

تنقسم الجذور إلى جذور وتدية وجذور عرضية

أ- الجذر الوتدي

ب- الجذور العرضية

ج- الجذور الجنينية أو البذرية

مكونات الجذور:

أ - البشرة:

ب - القشرة

- ج- البرسيكل
- د - الحزم الوعائية
- هـ - النخاع

مقارنة بين جذر فلقتين وجذر فلقة واحدة:

جذر فلقتين

- 1 - القشرة عريضة
- 2 - الحزم الوعائية محدودة العدد من (2 Cool -
- 3 - عدد الأوعية الخشبية في الحزمة الوعائية كبير
- 4 - النخاع ضيق وقد يكون غير موجود

جذر فلقة واحدة

- 1 - القشرة ضيقة
- 2 - الحزم الوعائية عديدة (أكثر من ٨)
- 3 - عدد الأوعية الخشبية في الحزم الوعائية قليل
- 4 - النخاع متسع

الساق :

هو الذي يوصل الغذاء من الجذور الى الاوراق.

مكونات الساق: عبارة عن أنسجة وتقسم هذه

الانسجة كما يلي:-

- * الطبقة الخارجية : بشرة وقشرة و قلف.
- * النسيج الدعامي: يتألف من ألياف وأوعية خشبية.
- * حزم وعائية: أوعية أو أنابيب أي خشب ولحاء.

انواع تفرعات الساق:

الأول : تفرع قمّي : وفيه تنقسم القمة النامية إلى جزأين متساويين ، يعطى كل جزء فرعاً مستقلاً ، ثم تعود القمة في كل فرع من هذين الجزأين بالإنقسام مرة أخرى لتعطى قسمين جديدين وتكرر العملية السابقة عدة مرات . ويعرف ذلك بالتفرع ثنائي القمة ، وينتشر بين النباتات الأولية كالطحالب البحرية.

الثاني : تفرع جانبي:

وهو على نوعين:

ا - تفرع كاذب المحور : وفيه ينشط البرعم الطرفي لفترة محددة ،

ثم لا يلبث أن يقل نموه وإنقسامه ويتحول إما إلى زهرة أو قد يتحول إلى محاليق .ومن أمثلة هذا التفرع في ساق العنب.

ب - تفرع حقيقي المحور : وفيه يستمر نشاط ونمو البرعم الطرفي إلى أجل غير محدد وطوال فترة حياة النبات ،ويضيف باستمرار أجزاء (سلاميات) جديدة إلى المحور الأصلي للنبات

وظائف الساق:

*تنقل السوائل (الماء و الاملاح المعدنية) عن طريق الخشب من الجذور الى الاوراق و تنقل المواد

العضوية عن طريق اللحاء من الاوراق الى جميع اجزاء النبات.

يشكل دعامة لحمل الفروع و الاوراق.

3-الاوراق:

تتنفس النبتة بواسطة الاوراق ، حينما يتوفر الماء تفتح الورقة الثغور، وتغلق حينما يصبح الجو جاف، و تمر الغازات التي تعتبر أساسية لحياة النبات من خلال هذه الثغور. ففي النهار يخرج الاوكسجين منها و في الليل يخرج ثاني اكسيد الكربون ، وعملية فتح وغلق الثغور ينظم معدل دخول الغازات الى الورقة و الخروج منها.

التركيب الخارجي للورقة:

*العروق : تحمل الانابيب الماء و المواد العضوية و الاملاح المعدنية فيما بين الورقة وباقي النبات.

*العنق :وهو الساق الذي يوصل الورقة بالنبات و ينقل الماء و المحاليل الغذائية من النبات واليه.

*النصل :وهو الجزء الاخضر المفلطح من الورقة.ووظيفته الاساسية هي البناء الضوئي

ونصل الورقة قد يكون قطعة واحدة غير مجزأة وتسمى الورقة هنا بالورقة البسيطة أما إذا انفصل كل قسم من أقسام الورقة عن النسيج الأم ، فتوصف الورقة بأنها ورقة مركبة.

أ - أشكال الوراق البسيطة

- •الإبرية

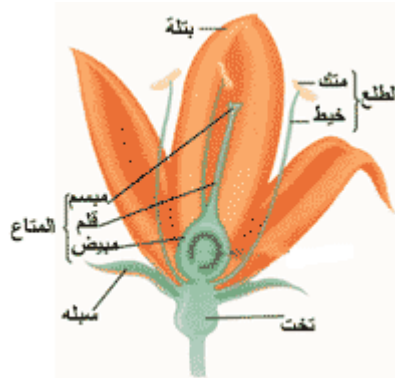
- • الشريطية
- • الأنبوبية
- • الرمحية
- • البيضية
- • القلبية
- • الملعقية
- • المزرقية
- • القرصية

أشكال الاوراق المركبة.:

أوراق مركبة راحية

أوراق مركبة ريشية

4-الازهار:



الزهرة وسيلة التكاثر في النبات .

والزهرة هي ذلك الجزء الملون غالبا تنتج الثمار و البذور التي منها تنمو النباتات المقبلة.

أجزاء الزهرة:

الكأس ويتألف من عدة أوراق متساوية في الشكل والحجم تعرف بالسبلات

التويج يشكل المحيط الخارجي المكون من أوراق رقيقة ملونة تعرف بالبتلات

أعضاء الزهرة:

أعضاء التأنيث (الكرابل) : والتي يتألف كل منها من ميسم - قلم - مبيض

أعضاء الذكر (الأسدية) : وتتكون من مجموعة من الأسدية حيث تتألف كل سداة من خيط رفيع يرتكز عليه المبثر الذي هو جزء منتفخ تتكون بداخله حبوب الطلع ضمن أكياس طلعية.

الطحالب

تتميز الطحالب بأنها ذاتية التغذية وذلك لاحتوائها على الكلوروفيل هي نباتات ثالوسية (أي لا تتميز أجسامها إلي جذور أو سيقان أو أوراق حقيقية)

لها أحجام مختلفة وتحتوي على صبغة اليخضور وقد تحتوي على صبغات أخرى مختلفة وتحتوي على مراكز خاصة لتخزن النشا (مراكز النشا.)
وتتخذ الطحالب ألوانا شتى تتراوح بين الأخضر و الأخضر المصفر والأخضر المزرق و الأحمر و الأصفر والبرتقالي والأخضر الزيتوني والبني

تتخذ الطحالب أشكالاً متعددة منها الكروية أو الخيطية أو صفائح أو أشرطة وكذلك أنواعا تأخذ أشكالاً متفرعة.

وتتفاوت الطحالب كثيرا في أحجامها فالكثير من أنواعها أحادي الخلية توجد عائمة أو طافية وهي مجهرية الحجم بينما يبلغ طول اكبر أنواع الطحالب حوالي ٦٠ مترا وهو من الطحالب البيئية وتسمى الكليب (عشب البحر) ويعيش في مياه المحيط الباردة
حقيقية النواة

البيئة:

معظم الطحالب تعيش في البيئة العذبة أو المالحة . كما يعيش البعض منها على الصخور معيشة تكافلية مع الفطريات مشكلين معا ما يعرف بالأشنة

أهمية الطحالب:

- (1)لها أهمية في خصوبة التربة .
- (2)من المصادر الغذائية للأسمك.
- (3)إزالة غاز ثاني أكسيد الكربون السام للحيوانات والأسمك البحرية وإمدادها بالأكسجين.
- (4)تستغل صناعياً لاستخراج اليود واليوتاسيوم والآجار والألجين .
- (5)لها دور في تكوين الصخور المرجانية والجيرية بمساعدة حيوان المرجان.
- (6)تعد الطحالب من أهم مصادر الأكسجين على سطح الأرض حيث يقدر العلماء أن ما بين ٥٠-٧٠% من عمليات البناء الضوئي تتم في الطحالب.
- (7)للطحالب دور مهم في معالجة مياه الصرف الصحي ، حيث تقوم الطحالب بتوفير الأكسجين الذي تنتجه في عملية البناء الضوئي للبكتيريا التي تعمل على أكسدة المواد

العضوية في تلك المياه .

(8)تدخل الطحالب في بعض الصناعات مثل صناعة الآيس كريم ومعاجين الأسنان ومنظفات البشرة ومزيلات الرائحة وأصبغ الأظافر ، وفي كثير من الصناعات الغذائية.

(9)يستخرج من بعضها مواد كيميائية تدخل في تراكيب الأدوية .

(10)ساهمت الطحالب في تطور العديد من العلوم مثل علم الخلية وعلم الوراثة وعلم وظائف الأعضاء والتقنية الإحيائية ، حيث استخدمت بعض أنواعها مثل طحالب كلاميد وموناس الكلوريلا في أبحاث البناء الضوئي والوراثة.

(11)تعتبر الطحالب مصدر مهم للمعادن والفيتامينات والبروتينات والأحماض الأمينية وغيرها من المواد الغذائية كما وأن الطحالب تعتبر غذاء للإنسان كما هي هي غذاء عند العديد من الحيوانات.

(12)تزيد الطحالب من الطاقة والحيوية ومن مقاومة الجسم للعديد من الأمراض ، كما وتفيد في حالات الإرهاق والتعب وتزيد الطحالب نظرا لاحتوائها على المعادن والفيتامينات من قوه التركيز والذاكرة.

(13)تساعد الطحالب في عملية الهضم و في عملية تمثيل الطعام بعد هضمه.

تصنيف الطحالب :

يتوقف تصنيف الطحالب إلى مجموعاتا المختلفة على المميزات الآتية :

(1)نوع الأصباغ الموجودة بها.

(2)نوع الغذاء المختزن بخلاياها.

(3)تركيب الجدار الخلوي .

(4)طراز التراكيب التناسلية .

(5)الحركة ووجودها في بعض الأطوار او انعدامها

تقسم الطحالب عديدة الخلايا حسب أنواع الأصباغ التي تحتويها بالإضافة إلى

اليخضور(الكلوروفيل) إلى :

1-الطحالب الخضراء

2 - قسم الطحالب البنية

3 - قسم الطحالب الحمراء

((مقارنه بين انواع الطحالب الثلاثة)))

((الطحالب الخضراء))

*تحتوي صبغة اليخضور (الكلوروفيل)

*تعيش في المياه المالحة و المياه والعذبة

*تخزن نشا حقيقي في مراكز خاصة لتجميع النشا في البلاستيدات

*جدرها الخلوي مكونة من مادة السليلوز

*أمثلة- طحلب الفولفكس والسبيروجيرا التي تعيش في المياه العذبة .
-طحلب جنس البحر الكلاذوفورا (تعيش في المياه المالحة)

((الطحالب البنية))

*تحتوي على صبغة بنية
*تعيش في المياه المالحة ونادراً في المياه العذبة
*تتركب من مادتين كربوهيدراتيين هما السليلوزو الأجلين
أمثلة طحلب الفيوكس طحلب الأمناريا (يعد من أكبر الطحالب البنية)

((الطحالب الحمراء))

*وجود صبغتي الفيكوارثرين والفيكوسانين بالإضافة لصبغة اليخضور
*تعيش في البحار ويندر وجودها في المياه العذبة .
*تحزن المواد الغذائية الفائضة فيها على صورة مواد كربوهيدراتية تعرف بالنشا
الفيلوري
*لا يوجد جدر
*أمثلة طحلب البليوماريا - طحلب الجلديوم - طحلب البوليسيفونيا.

تلفظ هيستولوجي ، (Histology : علم الأنسجة و (بالإنجليزية

علم يختص بدراسة الأنسجة المختلفة في الجسم البشري. و يعرف على أنه مجموعة من الخلايا
التي لها نفس الشكل و الوظيفة

ومهما تنوعت الحيوانات واختلفت في أشكالها وأحجامها إلا أن أنسجتها تقع ضمن خمس أنواع

هي :

الأنسجة الطلائية

- الأنسجة الضامة
- الأنسجة الوعائية
- الأنسجة العضلية
- الأنسجة العصبية

أولا الأنسجة الطلائية

تقسم الأنسجة الطلائية حسب عدد طبقات خلاياها أو أشكالها أو وظيفتها إلي أنواع عدة هي

الأنسجة الطلائية البسيطة مثل : الأمعاء (1

• نسيج طلائي طبقي كاذب مثل: الأغشية المبطنة للتجويف الأنفي (2

الأنسجة الطلائية الطبقيّة مثل: بشرة الجلد (3

الأنسجة الطلائية الغدية مثل: الغدد المختلفة كالصماء (4

ثانياً : الأنسجة الضامة توجد في جميع أجزاء الجسم

أنواع الألياف التي توجد في النسيج الضام

1. **الألياف البيضاء** : قوية بسبب مادة الكولاجين تنتظم في حزم كبيرة و توجد في الأوتار والأربطة
2. **الألياف الصفراء** : مرنة قابلة للشد بسبب وجود مادة الإيلاستين
- في صورة منفردة
توجد في أماكن تحتاج مرونة كبيرة مثل الرئتين والشرابين
3. **الألياف الشبكية** : متفرعة و متشابكة تعطي دعامة وحماية
- توجد في الكبد والطحال ونخاع العظام

أنواع الخلايا في النسيج الضام

- تقوم بإفراز الألياف في النسيج الضام خلايا ليفية
- تقوم بالتهام الأجسام الغريبة التي تدخل النسيج الضام (خلايا آكله) بلعمية
- تساعد في تكوين مادة الهيبارين التي تمنع تجلط الدم خلايا صارية
- و تفرز مادة الهستامين التي تسبب توسيع الأوعية الدموية
- خلايا دهنية** تخزن بها الدهون في أماكن مختلفة الجسم في أمثلتها الخلايا الدهنية تحت الجلد
- تقوم بإنتاج الأجسام المضادة خلايا بلازمية
- تحتوي على أصباغ و توجد في مناطق مختلفة من الجسم وتكثر (خلايا حاملة الألوان) صبغية
- تحت الجلد والعين من أمثلتها خلايا منتجة لصبغة الميلانين في الجلد

ثالثاً: الأنسجة الوعائية تتكون من الدم و اللف

أولا الدم: يتألف من

- البلازما
- خلايا الدم الحمراء
- خلايا الدم البيضاء
- الصفائح الدموية

ثانياً : اللف

- هو سائل يرشح من جدر الشعيرات الدموية وهو يتكون من ترشيح الماء والمواد المذابة في بلازما الدم ويحتوي نفس مكونات الدم عدا خلايا الدم الحمراء وبعض البروتينات الكبيرة

وظيفة اللف

- يعمل وسيط بين الخلايا والدم في توصيل المواد الغذائية وينقل بعض السوائل من الخلايا باتجاه القلب خلال شبكة من الأوعية اللمفاوية وتصب في الوريد الأجوف

رابعاً : الأنسجة العضلية

• أكثر الأنسجة انتشاراً في الجسم وظيفتها الحركة
تتكون الأنسجة العضلية من خلايا عضلية تحتوي على ألياف لها القدرة على الانقباض والانبساط
• لذا تكثر فيه الميتوكوندريا

• تقسم الأنسجة العضلية في الجسم لثلاثة أنواع هي

(العضلات الهيكلية (الإرادية

(العضلات الملساء (غير إرادية

العضلات القلبية

خامساً : الأنسجة العصبية

يتكون النسيج العصبي من ١ - خلايا عصبية ٢ - خلايا الغراء العصبي
(يتركز وجود الخلايا العصبية في : (الدماغ ، الحبل الشوكي ، العقد العصبية

• تتنوع الخلايا العصبية من حيث الوظيفة إلى -

تنقل المؤثرات من مواضع الاحساس الخارجية والداخلية إلى الجهاز العصبي : خلايا حية
المركزي

• تنقل المنبهات والأوامر إلى أعضاء الاستجابة كالعضلات : خلايا حركية

تصل الخلايا الحسية والحركية بعضها ببعض وتشكل التركيب الأساسي للمخ : خلايا رابطة
• والحبل الشوكي

تعريف

• هي الوحدة التركيبية الأساسية للكائن الحي :- الخلية -

• غشاء رقيق حي يحيط بالخلية من الخارج ويحمي مكوناتها الداخلية :- الغشاء الخلوي -

• مجموعة مترابطة من الأغشية الداخلية وتعمل كقنوات لتوصيل :- الشبكة الأندوبلازمية -
المواد بين أجزاء الخلية

• جسيمات دقيقة كثيرة العدد يتصل معظمها بأغشية الشبكة الأندوبلازمية :- الريبوسومات -
الخشنة

• هي عضيات عصوية أو كروية الشكل توجد منتشرة في الخلايا النباتية :- الميتوكوندريا -
والحيوانية

• أنثناءات لزيادة مساحة السطح الداخلي للتنفس :- الأعراف -

• هي جسيمات كروية الشكل تتشكل من حويصلات انفصلت عن جهاز :- الليسوسومات -
جولي

• هو جسم بروتوبلازمي كثيف في الخلية الحيوانية ويحتل :- (الجسم المركزي) (السنترسوم -
مكاناً مميزاً أعلى النواة ويتكون من حبيبتين متعامدتين على بعضهما

• هي مركز التحكم والسيطرة في الخلية :- النواة -

هي كتلة كثيفة من الكروماتين :-الكروموسومات -

..الأطوار المختلفة والكاملة لنمو الخلية وتكاثرها :-دورة الخلية -

هو عبارة عن شبكة من الخيوط الطويلة :-الكروماتين -

هو عدد الكروموسومات في الخلايا الناتجة في الانقسام الإختزالي إلى :-العدد النصفى -
نصف عددها في الخلية الأم

المعلومات المتفرقة يا بنات شفت انه اغلب نماذج الاختبار جات منها فحاولوا تركزوا و (((
فيها كثير
))) لانها تشمل معلومات مهمة
معلومات متفرقة

تسمى الشبكة الاندوبلازميه الخشنة بهذا الاسم بسبب ارتباطها بالريبوسومات

عظية التحكم و السيطرة في الخلية هي : النواة

في الطور التمهيدي في الانقسام الإختزالي الأول تحدث عملية تؤدي إلى تنوع المحتوى
الوراثي للخلايا الناتجة
تسمى بالعبور

العالم الذي قسم عملية التمثيل الضوئي إلى تفاعلات ضوئية ولا ضوئية هو العالم: بلا كمان
مصدر الهيدروجين الذ ي تستعمله بكتيريا الكبريت الأرجوانية في عملية التمثيل الضوئي هو:
H2 كبريتيد الهيدروجين

ترتبط سرعة التمثيل الضوئي مع زيادة تراكم نواتج التمثيل الضوئي بعلاقة عكسية

في الميتوكوندريا Atb :مصدر الطاقة المباشر في الخلية هو المركب

تنتج أكبر كمية من الطاقة في التنفس الهوائي في مرحلة: سلسلة نقل الكترولونات

المواد الناتجة من عملية التمثيل الضوئي هي سكر وأكسجين

المواد الضرورية لحدوث عملية التنفس هي أكسجين وسكر

يتم تنظيم مرور المواد من وإلى الخلية بواسطة الغشاء البلازمي

العضيات الموجودة في الخلية النباتية هي الجدار الخلوي ، الريبوسومات، غشاء نووي

تننظم الكروموسومات في مستوى واحد عند منتصف الخلية في الطور الاستوائي

من العناصر التي تدخل في تركيب جزئ الكروروفييل هو المغناسيوم

مصدر الأكسجين الناتج من عملية التمثيل الضوئي الماء

من العوامل التي تتناسب عكسيا مع سرعة التمثيل الضوئيا لأكسجين

توجد إنزيمات التفاعلات اللاضوئية في الستروما

atp صافي الطاقة الناتج من مرحلة الانشطار السكري ٢؟

مرحلة التنفس الهوائي التي تحدث في السيتوبلازم هي الانشطار السكري

الناتجة من المسار الكربوني للأكسدة جزئي جلوكوز هو Atp صافي جزئيات 4atp

المادة التي تماثل الكربوهيدرات في إنتاج الطاقة هي البروتينات

هناك نوعان أساسيان من أنواع التخمر هما ؟
- تخمر كحولي ٢ - تخمر حمض اللاكتيك 1

مراحل التنفس الخلوي؟

مرحلة أولى : يتحول فيها الجلوكوز إلى حمض البيروفيك وتنتج كمية بسيطة من 1 - nadh الطاقة

في إنتاج كمية Nadh مرحلة ثانية : عند توفر الأكسجين يستخدم حمض البيروفيك و 2- Atp كبيره من

: هناك موقعين في البلاستيدة الخضراء للامتصاص الطاقة الضوئية وهما

النظام الضوئي الأول : يمتص الطاقة عند الطول الموجي ٧٠٠ نانومتر 1-

هو مصدر الطاقة في الخلية ويتكون من الأدينوسين ثلاث مجموعات Atp مركب 2- فوسفات

تحدث مرحلة الانشطار السكري في السيتوبلازم

الوظيفة الأساسية للليسوسومات هي القيام بعمليات الهضم داخل الخلية

البروتينات السكرية لها دور في الاتصال بين الخلايا بعضها ببعض وبين الخلايا والمحيط الخارجي.

: تتكون دورة الخلية من مرحلتين هما

المرحلة البينية ٢ - الانقسام غير المباشر 1-

يتكون الجدار الخلوي في نهاية انقسام النواة من الصفيحة الوسطية

بعد انتهاء انقسام كروسومات الخلية يحدث الانقسام السيتوبلازمي

.في طور النمو الأول يبدأ تصنيع البروتين وتزداد كمية السيتوبلازم وعدد العضيات

.في طور النمو الثاني يتم بناء البروتينات الضرورية للانقسام الخلية

: يتم في مرحلة الانقسام الغير مباشر

- 1- طور التمهيدي : في هذا الطور تزداد سماكة الكر وموسومات ويقل طولها ولا تلبث أن تتميز إلى كروما يتدين
- 2- الطور الاستوائي: وفيه تنتظم الكر موسومات في صف واحد عند منتصف الخلية
- 3- الطور الانفصالي: ينقسم سنتروميير كل كروسوم بفعل تقلص خيوط المغزل
- 4- الطور النهائي: يصبح عند كل قطب من أقطاب الخلية مجموعتان من الكروسومات

تحدث مرحلة الانقسام الغير مباشر في الخلايا الجسمية للكائنات الحية عديدة الخلايا بهدف مضاعفة عدد الخلايا مما يؤدي إلى النمو أو التكاثر للأجنسي

أنواع البلاستيدات

- 1- البلاستيدة الخضراء: تحتوي على الكلوروفيل
- 2- بلاستيدة عديمة اللون: تخزن النشاء والبروتين والزيوت
- 3- بلاستيدة ملونه : هي التي تعطي الأزهار والثمار ألوانها مثل الطماطم

:أنواع التنفس الخلوي

- 1- تنفس هوائي
- 2- تنفس الأ هوائي

:مراحل التنفس الهوائي

- 1- الانشطار السكري
- 2- أكسدة حمض البيروفيك
- 3- تفاعلات دورة كريس
- 4- سلسلة نقل الإلكترونات

الغشاء البلازمي ذو نفاذية اختيارية: لأنه يسمح لبعض المواد بالمرور ويمنع مواد أخرى وذلك باستخدام وسائل النقل الخلوي

.تسمى الشبكة الاندوبلازمية بالخشنة: بسبب وجود الريبوسومات بها

يتم حدوث التفاعلات الضوئية في أغشية الثايلاكويدات : لأنها تحتوي على أنزيمات

عملية التنفس تفاعل منعكس من عملية التمثيل الضوئي

تلعب الكروسومات دورا هاما في خلايا الكائنات الحية فهي مركز التحكم والسيطرة على جميع النشاطات الحيوية للخلية لأنها تحتوي على المعلومات الوراثية التي تنتقل من جيل إلى آخر

.يوجد في الغشاء الداخلي أنثانات تعرف بالأعراف .لزيادة مساحة السطح الداخلي

يوصف الغشاء الخلوي بأنه ديناميكي لأنه غشاء غير متماثل ولمكوناته قابلية الحركة من مكان

.إلى آخر

.السيتو بلازم مادة غير متجانسة بسبب وجود مواد صلبة فيها تعطيها شكلا حبيبيا

.يمتاز الجدار الثانوي بالصلابة بسبب تكونه من السيليلولوز

تمثل المراحل الثلاث الأولى لإنتاج الطاقة المسار الكربوني
في حين تمثل المرحلة الرابعة ((المسار الهيدروجيني للانتاجها)) لأنه يحدث في هذه المراحل
زيادة أو نقص في عدد ذرات الكربون في إنتاج الطاقة

تتكون بشكل عام من كتله من البروتوبلازم وهي مادة الحياة الأولية وتشمل على : **الخلية**
غشاء خلوي (بلازمي) وسيتو بلازم ونواة

.هي الأطوار المختلفة لنمو الخلية وتكاثرها :**دورة الخلية**

هي صبغات مساعده تمتص جزاء من الطاقة الضوئية وتقوم بحماية الكلوروفيل : **الكاروتينات**
من التفتت عند زيادة شدة الضوء

كما يتحد **Atp** يتم فيها تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية على شكل :**مراكز التفاعل**
Nadp من تحلل الماء مع المرافق الأنزيمي $H^+ < Nadph$ الهيدروجين الناتج
في غياب الأكسجين تحدث عملية الأ هوائي أو التخمر :**تنفس ألا هوائي**
أنزيم السيتو كروم أكسيديز: يدخل كمساعده مع ذرات الأكسجين والكترونات وتتحول
بواسطتها إلى أيونات

.ساليه قابلة للاتحاد مع أيونات الهيدروجين وينتج جزيئات الماء

غشاء حي رقيق يحيط بالخلية من الخارج ويحمي مكوناتها :**الغشاء الخلوي (البلازمي)** هو
وبيلغ سمكه حوالي ١٠ نانو متر

هي عبارة عن مجموعة مترابطة من الأغشية الداخلية وتعمل كقنوات : **الشبكة الاندوبلازمية**
لتوصيل المواد بين أجزاء الخلية المختلفة

هي جسيمات دقيقة كثيرة العدد يتصل معظمها بأغشية الشبكة الاندوبلازمية : **الريبوسومات**
الخشنة وقد توجد حرة في السيتوبلازم

هو عبارة عن مجموعة أكياس غشائية مفلطحة تضيق من الأطراف ليكون : **جهاز جولجي**
(أكياس صغيرة تسمى) بالحويصلات

هو جسم بروتو بلازمي كثيف في الخلية الحيوانية ويحتل مكانا مميزا على : **الجسم المركزي**
النواة

هي جسيمات كروية الشكل تقريبا أصغر من الميتو كنديريا وأكبر من : **الليسوسومات**
الرايبوسيمات وتشكل من حويصلات انفصلت عن جهاز جولجي

. هي مركز التحكم والسيطرة في الخلية : **النواة**

.وهو غشاء مزدوج به ثقبوب عديدة تؤمن مرور المواد من وإلى الخلية : **الغشاء النووي**
وتشترك في صنع **Rna** هي جسم كروي يتكون من البروتينات والحمض النووي : **النوية**
البروتينات

هو مادة هلامية تحتوي على بروتينات وأنزيمات تسبح في الكروسومات : **السائل النووي**
والنوية

Dna هي عبارة عن خيوط توجد في النواة وتتكون من الحمض النووي : **الكروماتين**
وبروتين

هي مجموعة من التفاعلات التي تحدث في ستروما البلاستية الخضراء : **التفاعلات اللاضوئية**
و هدفها تثبيت ثاني أكسيد الكربون للانتاج السكريات والمواد العضوية الأخرى

.عملية العبور تساعد في تنوع المحتوى الوراثي وبالتالي يؤدي إلى تنوع الأفراد

.الجدار الخلوي في الخلية النباتية يساعد في دعم وحماية الخلية النباتية

.وجود ايونات الحديد والمنجنيز في التربة يكون عامل مساعد في بناء وتكوين الكوروفيل

للجسم المركزي دوراً هاماً في انقسام الخلية

تقوم الرايبوسومات بتكوين البروتين

لا يوجد الجسم المركزي في الخلايا العصبية

لا توجد النواة في الخلايا الدموية الحمراء

توجد الأعراف داخل الميتو كندريا

النواة هي المركز الرئيسي والمسيطر على جميع التفاعلات الحيوية في الخلية

.يوصف الغشاء الخلوي بأنه ديناميكي

. في نواة الخلية ثابت DNA كمية الحامض النووي

.يتوفر عدد كبير من الميتوكوندريا في العضلات

. السيتوبلازم في الخلايا النباتية البالغة طبقه رقيقه تبطن الجدار الخلوي

في المرحلة التمهيدية من الانقسام غير المباشر DNA يتضاعف

يؤدي حدث عملية العبور اثناء انقسام الخلايا الى تنوع صفات الافراد

الامشاج الذكرية الناتجة مع الانقسام تكون كلها فعالة

ينتج عن الانقسام الاختزالي لخلايا الاعضاء المؤنثة ثلاثة خلايا قطبية تموت وتضمحل

=

تعريف:

بدراسة جميع الكائنات الحية من حيوان ونبات : (Biology) يعنى علم الحياة
وكائنات دقيقة.

مشتقة من كلمتين يونانية (Biology) كلمة

علم : Science = Logos

Bios = Life : حياة

يتفرع علم الحياة بناء على الزاوية التي ندرسها في الكائنات :أفرع علم الحياة
الحية إلى الأفرع التالية:

(Morphology) ١- علم الهيئة أو الشكل

يعنى هذا العلم بدراسة تركيب الكائنات الحية في مستوياتها المختلفة. ويندرج
تحت هذا العلم:

يعنى بدراسة الأجهزة والأعضاء (Anatomy) 😞 علم التشريح -

يعنى بدراسة الأنسجة المكونة للأعضاء (Histology) علم الأنسجة -

يعنى بدراسة تركيب الخلايا الحية (Cytology) 😞 علم الخلية -

(Physiology) 2- علم وظائف الأعضاء

يهتم بدراسة وظائف الأعضاء التي يتكون منها الكائن الحي والدور الذي تقوم به
في أنشطة الكائن الحي المختلفة

(Taxonomy) 3- علم التقسيم والتصنيف

يعنى بتصنيف وترتيب وتسمية الكائنات الحية من حيوانات ونبات وكائنات دقيقة
في مجاميع متشابهة حتى يسهل دراستها

(Genetics) 4- علم الوراثة

دراسة التشابه والاختلاف في الصفات الوراثية بين الذرية والآباء وذلك عن
طريق دراسة كيفية انتقال الصفات من الآباء إلى الذرية

(Embryology) 5- علم الأجنة

دراسة التغيرات والتميزات التي يمر بها الكائن منذ أطواره الأولى حتى بلوغ طور
الفرد الكامل

(Ecology) 6- علم البيئة

يتعلق هذا الفرع من علم الحياة بدراسة العلاقة بين الكائن الحي والبيئة التي
يعيش فيها

(Paleontology) 7- علم الأحافير

المحفوظة لهذه (Fossils) دراسة الكائنات الحية البائدة بمساعدة الحفريات
الكائنات

(Molecular Biology) 8- علم الحياة الجزيئي

يعنى بدراسة الأسس الكيميائية للكائنات الحية. أي التعرف على التركيب الكيميائي
والتفاعلات الكيميائية التي تجري في الكائن الحي في جميع مستويات التعضية

كما يتفرع علم الحياة بالنسبة لنوع الكائنات الحية التي ندرسها إلى الأفرع
التالية:-

(Zoology) ١- علم الحيوان

(Botany) 2- علم النبات

(Microbiology) 3- علم الكائنات الدقيقة

