تعريف علم الحيوان Zoology: هو العلم الذي يتناول دراسة الحيوان من حيث كل من :التركيب ، الوظيفة ، طرق التعايش ، وانتقال المادة الوراثية على مدى الأجيال وهو أحد فرعي علم الأحياء Biology.

مقدمة عن المملكة الحيوانية:

تملك أفراد هذه المملكة صفات حيوانية فعلية فهي كائنات غير ذاتية التغذية وتعتمد على غيرها في الحصول على الغذاء والقسم الأكبر منها مفترس كما تتحرك معظم أفرادها من مكان إلى آخر وذلك عكس النباتات (حركه كلية – حركة موضعية) تحتوي خلايا الحيوانات بالإضافة إلى ذلك على : (أجسام مركزية – غشاء خلوي).

مميزاتها:

1- مخلوقات قادرة على الحركة أو على الأقل تحرك أجسامها.
2- خلاياها لا تحتوي على اليخضور (كلوروفيل) .
3- حقيقية النواة .
4- ليس لها جدار خلوي .
5- تحتوي على أجسام مركزية.

علاقة علم الحيوان بالعلوم الأخرى:

بالنظر لتعدد الفروع والمجالات العلمية والتشعب للاختصاصات فقد وجدت بينها علاقات متطورة ودقيقة حيث ان العلم الواحد لا يؤدي مهامه بكفاءة عالية بمعزل عن العلوم الأخرى والتقنيات الأخرى ولذلك فقد أضحى لعلم الحيوان اتصالات وثيقة ومباشرة مع العديد من الفروع والمجالات العلمية كعلم الوراثة وعلم الكيمياء الحياتية وعلم الخلية وعلم النبات وعلم التشريح وعلم الأنسجة وعلم الفسلجية وعلم الأمراض وعلم الأجنة .

أهم فروع علم الحيوان :

يشتمل علم الحيوان على الفروع الآتية :

1 - **علم الشكل الخارجي Morphology :** وهو "علم الشكل الظاهري". يختص بدراسة شكل وتركيب الحيوان.

2 - **علم الأنسجة Histology :** وهو "علم دراسة الأنسجة" يختص بدراسة التراكيب الميكروسكوبية للأنسجة الحيوانية.

3 - **علم الخلية Cytology:** ويختص بدراسة التركيب والوظيفة للخلية (تأثر هذا العلم كثيرا باختراع الميكروسكوب الإليكتروني).

4 - **علم وظائف الأعضاء (الفسلجة)Physiology:** وهو "علم الوظائف" كل دراساته تهدف إلى معرفة الكيفية والآلية التي يقوم من خلالها الحيوان بوظائفه هذه الوظائف إما خضرية (من أجل النمو أو استمرار الحياة) أو تكاثرية (من أجل الإبقاء على النوع).

المحاضرة الأولى/ الاستاذ المساعد الدكتور خالد جلاب كريدي الصالحي

5 - **علم الأجنة Embryology:** ويختص بدراسة الكيفية التي يتم بها نمو الأجنة أو تطورها.

6 - **علم البيئة Ecology:** وهو "علم تفاعل الحياة مع البيئة" وبعبارة أخرى يدرس العلاقة بين الكائنات الحية، وبين البيئة المحيطة بهم ، وكيف يوثر كل منهما في لآخر.

7 - **علم التصنيف Taxonomy:** وهو الفرع المختص بترتيب الأنواع المختلفة من الحيوانات تحت نظام معين، ووفقا لقاعدة معينة ، عادة يعتمد التصنيف على أساس التطور والرقي.

8 - **علم الحفريات او الحيوانات المتحجرة Palaentology:** ويدرس الكائنات المنقرضة من خلال حفرياتها الباقية حتى اليوم.

9- **علم سلوك الحيوان** Ethology : وهو علم يدرس سلوكيات الحيوان.

وغيرها من العلوم مثل (علم التطور العضوي و علم الأمراض وعلم النفس والتاريخ الطبيعي والتوزيع الجغرافي للحيوانات وعلم التشريح).

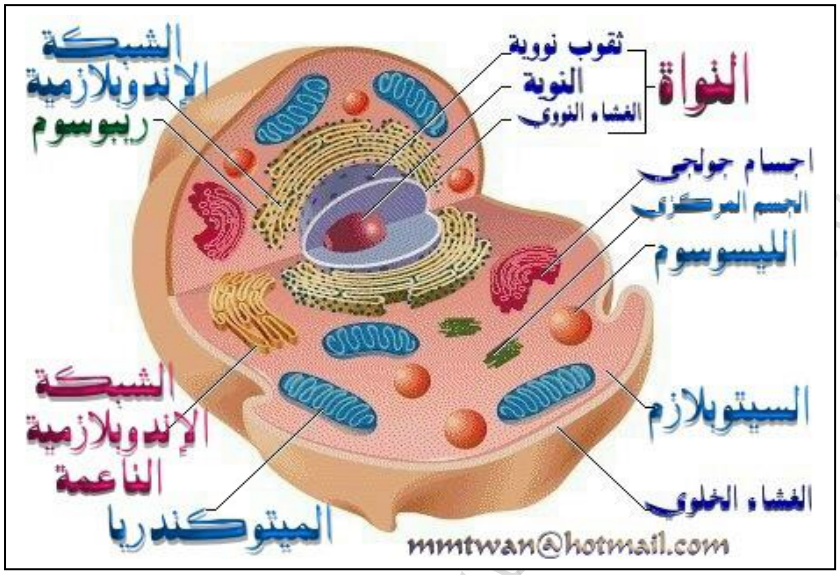
أهمية دراسة علم الحيوان:

تعتبر دراسة علم الحيوان مهمة لأنها مرتبطة مع باقي العلوم الأخرى ويمكن تلخيص أهمية ذلك بما يأتي:

1- تعبر مهمة لأعمال متاحف التاريخ الطبيعي وحدائق الحيوان وللمحافظة على مصادر الثروة الحيوانية في كل بلد والاستفادة من لحومها وبيضوها وجلودها والحليب والشمع والحرير والريش والفرو فضلاً عن المنتجات الحيوانية الأخرى كالمرجان واللؤلؤ والعسل .
2- استخدام الحيوانات في التجارب والأبحاث الزراعية والتي كشفت الكثير عن طبيعة الجسم البشري كالفئران والكلاب التي تعتبر أهم الحيوانات التجريبية لدراسة أهمية الفيتامينات بالنسبة للجسم والأعراض التي تظهر في حالة نقص الفيتامينات كذلك انصبت معظم تجارب الوراثة على حشرة ذبابة الفاكهة وعرفت الكثير من المعلومات في انتقال الصفات الوراثية من الإنسان وباقي الأحياء .
3- ان للحيوانات مدلولات مهمة في علوم الأرض اذ ان المتحجرات الحيوانية التي ترسبت في الصخور تعطي دليلاً مهماً عن العمر التقريبي للصخور الرسوبية وباقي الصخور اذ ان التنقيب في سجل المتحجرات أدى الى التفكير في أصل الكون مما ترتب عليه ظهور نظريات نشوء الكون والحياة والإنسان.
4- أهمية الكثير من الحيوانات في كونها طفيليات خطيرة مهلكة للإنسان وحيواناته ونباتاته كالابتدائيات الطفيلية والديدان المسطحة والكيسية وبعض أفراد مفصلية الأرجل لذا يجب التعرف على تركيبها وفسلجتها ودورة حياتها لغرض الوصول إلى أحسن الطرق للحد من انتشار الطفيلي.
5- ان تربية الحيوانات أخذت لها موقعاً خاصاً في العلوم الزراعية لتكون فرع ذو أهمية كبرى يسمى بتربية وتحسين الحيوان اذ يشمل هذا العلم أتباع أفضل الطرق في تغذية الحيوانات الاقتصادية لغرض الاستفادة من لحومها وإنتاجها ، فضلاً عن طرق تكاثرها ووراثة صفاتها وانتقاء أفضل الصفات لغرض الحصول على أصناف جديدة ومقاومة للأمراض وظروف البيئة التي يراد تأقلمها عليها ، ويشمل تربية الأسماك وتربية دودة القز .

6- تفيد دراسة علم الحيوان في عملية المكافحة الحيوية للآفات الزراعية اذ يمكن انتقاء المفترسات والمتطفلات وتكثيرها لتقضي على الآفات الزراعية او تقلل منها كما ان معرفة المزيد من المعلومات الفسلجية والتركيبية لهذه الآفات يساعد في محاولة اختيار المبيد الانجح للقضاء عليها .

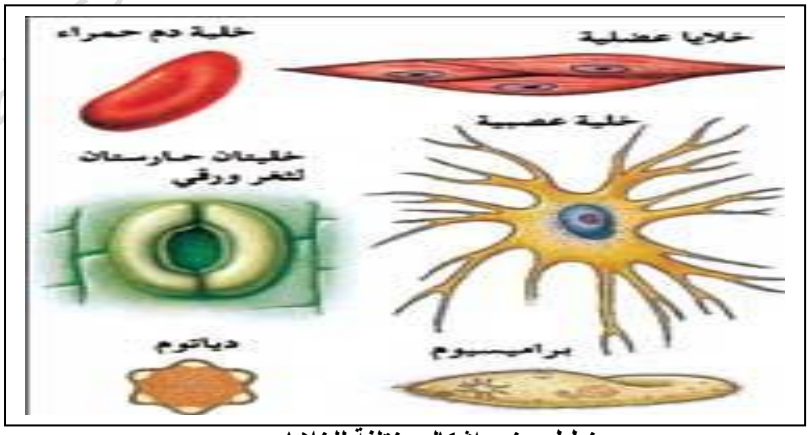
الخلية الحيوانية : تعتبر الوحدة البنائية لأجسام الحيوانات والإنسان، ومشكلتها أنها تفتقر للجدار السميك الذي يحميها فهي ليست كالخلية النباتية، وهي لها العديد من الأشكال.



مخطط يوضح خلية حيوانية نموذجية

وتمتاز الخلية الحيوانية بما يأتي:

1- **الشكل Shape** : تمتاز الخلايا الحيوانية بأن لها اشكال مختلفة فمنها (كروي وعمودية ومغزليه ونجمية وكفية وقمعية واسطوانية ومتعددة الاضلاع وناقوسيه ومكعبة وبيضوية وانبوبية ..... وغيرها) ويختلف شكلها من حيوان الى اخر ومن نسيج الى اخر لنفس العضو كما تختلف خلايا نفس النسيج ولشكل الخلية علاقة وثيقة بوظيفتها فللخلايا الملتهمة شكل اميبي وتمتلك اقدام كاذبة تساعدها على الحركة لالتهام الاجسام الغريبة وغير ذلك .



مخطط يوضح اشكال مختلفة للخلايا

2- **الحجم Size :** تمتاز الخلايا الحيوانية بأن لها احجام مختلفة فمنها صغير جداً يبلغ مايكرون واحد ومنها كبير الحجم يبلغ قطرها 175 ملم مثل بيضة النعامة ، وعادة يتم استخدام وحدات قياس لحجم الخلايا يسمى المايكرومتر ويرمز له µm. وقد يصل طول بعض الخلايا الى ما يقارب 2 متر كالخلايا العصبية الموجودة في رقبة الزرافة .

3- **العدد Number :** توجد حيوانات تمتلك اجسامها خلية واحدة كما هو الحال في الابتدائيات Protozoa اما باقي الحيوانات عدا الابتدائيات فأنها متعددة الخلايا Multicellular .

4- **التركيب Structure :** تتباين تراكيب الخلايا الحيوانية تباين واسع تبعاً للوظائف التي تقوم بها فقد توجد تراكيب معينة في خلية ما في حين تنعدم في خلية اخرى وعليه لاتوجد خلية حيوانية نموذجية أي تحتوي جميع العضيات الخلوية بصورة كاملة .

محتويات الخلية الحيوانية

- غشاء بلازمي : هو الغشاء المحيط بالخلية ويعمل علي حمايتها.
- سايتوبلازم : هو السائل الذي يحتوي محتويات الخلية ويعمل علي حمايتها وإمدادها بالغذاء.
- نواة : وهي التي تحتوي على العوامل الوراثية.
- المايتوكوندريا : وهي المسئولة عن نشاط الخلية.
- شبكة أندوبلازمية : وهي المسئولة عن الاتصال بين جميع مكونات الخلية.
- الرايبوسومات.
- أجسام كولجي.
- جسم مركزي.
- فجوة عصارية.
- الأجسام الحالة .
- الأجسام الدقيقة .
- النبيبات الدقيقة .
- الأهداب او الاسواط.
- الأجسام القاعدية او الحركية .

الغشاء البلازمي : عبارة عن غشاء رقيق ذو ثقوب عديدة وطبيعة دهنية بروتينية او قد يكون ثلاثي الطبقات اذ يحتوي على طبقتين بروتينيتين احدها خارجي والاخر داخلي وبينهما طبقة دهنية مزدوجة الجزيئات وقد أثبتت دراسات المجهر الالكتروني الترتيب المذكور لطبقات هذا الغشاء (بروتين-دهن-بروتين)كما يوجد في غشاء البلازما ثقوباً صغيرة تقوم بربط الطبقة البروتينية الداخلية بالخارجية .

س/ ما هي وظائف الغشاء البلازمي؟

1- يحيط بالخلية من الخارج اذ يعمل كحاجز بين السوائل خارج الخلية وداخلها .
2- ينظم دخول وخروج المواد من والى الخلية اذ يعتبر غشاء اختياري النفاذية فهو يسمح لمرور الماء والأوكسجين وثاني اوكسيد الكربون خلاله بحرية كاملة في حين يسمح لمرور كربونات الصوديوم والبروتينات والسكريات خلاله بصعوبة كبيرة وقد لا يسمح لمواد أخرى بالمرور وقد يسمح لمواد معينه بالمرور خلاله في أوقات معينة ويمنعها بأوقات أخرى وبعض المواد تمر خلاله بالنقل الفعال كالكالسيوم والمغنيسيوم وغيرها .

3- يحيط بالجزيئات الكبيرة لبعض المواد التي لا يمكن ان تدخل الى الخلية الا بهذه الطريقة تدعى هذه الحويصلات بالأجسام الملتهمة Phgosomes وتعرف هذه الظاهرة بالالتهام الخلوي Phagocytosis .

السايتوبلازم :

سايتوبلازم الخلية ، هي المكون الرئيسي الذي يملأ الخلية ، يمثل حجمه 54 - 55 % من حجم الخلية يحده خارجياً الغشاء الخَلَوِيّ، وداخلياً (في الخلايا الحقيقية النوى، إذ تفتقد الخلايا البدائية النوى **للنواة**) الغشاء النَوَوِي ، **سايتوبلازم الخلية** مادة شبة شفافة غير متجانسة ، ويدخل الماء في تركيبها بنسبه عالية يشبه السايتوبلازم المحاليل الغروية من حيث نفاذية لضوء والشفافية والقوام ويقوم السايتوبلازم بجميع مظاهر الحياة عدا التكاثر.

النواة :

نواة الخلية هي إحدى أهم عضيات الخلية الحيوانية ، حقيقية النوى ولا تتواجد في كاذبات النوى تقوم نوى الخلايا بتنظيم التفاعلات الكيميائية الحيوية في الخلية كما تقوم بحفظ المعلومات الوراثية ضمن مورثات موجودة في المادة الصبغية (الكروموسومات). في علم الأحياء الخلوي ، تعد النوى عُضيًا موجود في جل الخلايا حقيقيات النوى ، ويحتوي على الجزء الكبير من المادة الوراثية بالخلية ، وله وظيفتين أساسيتين هما **مراقبة التفاعلات الكيميائية بالسايتوبلازم ، وتخزين المعلومات الضرورية لانقسام الخلية** ، ويتراوح قطره ما بين 10 و 20 ميكرومتراً، وبذلك يشكل أكبر عضي في الخلية.

الغشاء النووي :-

يحيط بالنوى غشاء مزدوج يسمى الغشاء النووي ، يندمج الغشاءين الداخلي والخارجي بفرجة منتظمة، فيكونان الثقوب النووية ، تتيح هذه الأخيرة التبادل النووي للسايتوبلازم في الاتجاهين، مثل خروج mRNA إلى السايتوبلازم ، وبذلك يقوم الغشاء النووي بتنظيم وتسهيل النقل بين النوى و السايتوبلازم ، في ذات الوقت الذي يقوم فيه بعزل التفاعلات الكيميائية التي تجري في السايتوبلازم عن تلك التي تجري بداخل النوى .

المادة الوراثية:-

يوجد بداخل النوى نوية واحدة أو عدة نويات محاطة بقالب ليفي يسمى **البلازما النووية** وهذا الأخير هو على شكل سائل له كثافة جيلاتينية (شبيهة بكثافة السايتوبلازم) ، وبه عدد كبير من المواد المذابة ، من بين هذه المواد نيوكليوتيدات ثلاثية الفوسفات، والأنزيمات، وبروتينات ، وعوامل النقل ، وتوجد كذلك بداخل النوى المادة الوراثية (DNA) ، على شكل معقد DNA- بروتينات يسمى بالكروموسومات .

المايتوكوندريا : هي عضيات في داخل الخلايا الحيوانية والنباتية طولها بضع ميكروميترات وعرضها يتراوح من 0,5 ميكرومتر إلى 1 ميكرومتر ، يحيط بها غشاءان متراكبان ، مسؤولة عن توليد الطاقة في داخل الخلية ، توجد المتقدرات او المايتوكوندريا في أماكن عديدة في السايتوبلازم ، ويختلف عددها حسب احتياج الخلية للطاقة ، حيث يتراوح بين بضع مئات وآلاف ، كما يختلف حجم الخلية تبعاً للوظيفة المطلوبة وتتدرج شكلها من الكروي إلى المتطاول ، تتركب المايتوكوندريا بشكل أساسي من طبقتين من الدهون وغشاء من البروتين وتكون بشكل غشاء خارجي وغشاء داخلي ، الغشاء الداخلي يقوم بتكوين ما يشبه الرفوف (الأعراف) والذي يتصل به إنزيمات الأكسدة، كما يحتوي التجويف الداخلي للغشاء الداخلي

على العديد من الإنزيمات الضرورية لاستخراج الطاقة من الأغذية ، كما تحتوي المايتوكوندريا على جزيء الحمض النووي وهذا يساعدها على الانقسام داخل السايتوبلازم بصورة مستقلة عن انقسام الخلية.

الشبكة الإندوبلازمية: عضو النقل في الخلية إذ إنها عبارة عن شبكة من الأنابيب يتم من خلالها نقل المواد بين أجزاء الخلية ، وهي نوعان هما **شبكة اندوبلازمية خشنة** و**شبكة اندوبلازمية ملساء**، والفرق بينهما هو أن الشبكة الخشنة تحتوي على الجسيمات الرايبوسومية التي تقوم بصنع البروتينات وبواسطة أنابيب الشبكة يتم نقل هذه البروتينات إلى أجهزة كولجي ، اما الشبكة الملساء فتقوم بصناعة السكريات المتعددة والدهون .

الرايبوسومات : أجسام كروية دقيقة تتألف من البروتينات (40%) ومن الحامض النووي الرايبوزي RNA (60%) الذي يُصنع في النواة ، توجد على سطح الشبكة الاندوبلازمية كما مر ذكرنا سابقاً وتعد معمل لإنتاج البروتين.

أجسام كولجي : جهاز كولجي أو شبكة كولجي أو جسيم كولجي (كولجي تكتب أيضا غولجي) ، عبارة عن عضية تتواجد في خلايا الكائنات ذات التركيب الخلوي المعقد حيت تنتظم المواد الوراثية على هيئة غشاء محيط بنواة الخلية ، سميت هذه العضيات نسبة إلى العالم الإيطالي كاميلو غولجي الذي اكتشفها في الخلايا الحيوانية للقط وبعض الطيور عام 1898، تعد الوظيفة الأساسية لجهاز كولجي هي تكوين وإنتاج بعض الجزيئات مثل البروتينات والشحوم والسكريات المتعددة .

الجسم المركزي : يعرف بأنه **المريكز** (السنتروسوم) ويوجد ملاصق للنواة ويكون عبارة عن زوج من تركيبين اسطوانيين ويلعب دور هام في انقسام الخلية الذي يؤدي إلى نمو الجسم ، ووظيفتها تقوم بإطلاق الخيوط المغزلية التي تعمل على تحريك الكروموسومات في أثناء الانقسام .

الفجوة العصارية : توجد بكثرة في الخلية النباتية الحديثة ولكن عندما تصبح الخلية بالغة تتحد هذه الفجوات في فجوة عصارية مركزية كبيرة ، أما الخلية الحيوانية فتكون هذه الفجوات صغيرة الحجم وطرفية وهي محاطة بغشاء رقيق وتُفيد الفجوات العصارية في خزن الغذاء أو الماء أو الأملاح المعدنية أو الفضلات.

الأجسام الحالة : عبارة عن تراكيب حويصلية تحوي على أنزيمات محللة هاضمة تقوم بهضم الجزيئات الكبيرة داخل الخلايا وبالتحلل الذاتي للعضيات الخلوية ومن الأمثلة الواضحة لعمل الأجسام الحالة هو اختفاء الذنب في الدعاميص .

الأجسام الدقيقة : عبارة عن حويصلات كروية او بيضوية حاوية على أنزيمات تقوم باختزال بيرو كسيد الهيدروجين وتشترك في ايض حامض االيوريك ، ويبدو أنها تنشأ اما من الشبكة الاندوبلازمية او من جهاز كولجي كما تحوي أنزيمات مؤكسدة وتلاحظ عادة في خلايا الكبد والكلية .

النبيبات الدقيقة : تراكيب غشائية رقيقة اسطوانية تدخل في تركيب الاسواط او الأهداب والأجسام المركزية تتألف هذه الخويطات من جزيئات بروتينية .

الأهداب او الاسواط : هي عضيات خلوية خيطية نحيفة تبرز عادة في السطوح الحرة للخلايا توجد في خلايا الابتدائيات (Protozoa) او توجد في التجويف الداخلي في خلايا أخرى كما هو الحال في الخلايا اللهبية او الأنبوبية .

الأجسام القاعدية او الحركية : عبارة عن جسيمات او حبيبات تنشأ منها الأهداب او الاسواط اذ تعمل تلك الأهداب على حركة الحيوان .

الاولى ، الاستاذ المساعد الدكتور خالد جلاب كريدي الصالحي