

علم الحيوان العام

نمو وتطور علم الحيوان

علم الحيوان (Zoology): - هو العلم الذي يختص بدراسة حياة الحيوان ومن جميع جوانبها الحياتية وغير الحياتية. و يتكون من الكلمتين الاغريقيتين هي حيوان=Zoon و =Logos علم

وهو من العلوم القديمة التي بدء الاهتمام بها منذ بداية ظهور الانسانية على سطح الارض وذلك للحاجة الماسة اليه وحب الاستطلاع والمعرفة من جانب اخر

ومن الناحية التاريخية فان نمو علم الحيوان الى ما هو عليه الان جاء نتيجة تضافر الجهود المبذولة من قبل الكثير من العلماء وتضافر جميع الحضارات المتعاقبة التي مر خلالها هذا العلم

المراحل التطورية الحضارية التي مر بها علم الحيوان

اولا:- حضارة بلاد ما بين النهرين

تعد حضارة بابل من الحضارات الانسانية العريقة في مجال علم الحيوان فقد عَرَفَ الاب شاييل 30 نوعا من الاسماك وصنف الحيوانات الى اسماك وافاعي وذوات مفاصل وطيور وذوات الاربع .

وتضمنت شريعة حمورابي العديد من الاهتمامات بالانسان والحيوان .

ثانيا:- حضارة وادي النيل

من ابرز علماء هذه الفترة العالم ايمحتب (وزير الملك زوسر) الذي مارس عملية الختان قبل 4000 سنة قبل الميلاد ويعد هو ابو الطب وعرف علم التشريح وفن التحنيط واستحالة الضفدع .

ثالثا:- الحضارة الاغريقية

يعد الاغريق هم الاوائل الذين اضافوا للعلم اسهامات حقيقية كبيرة من ابرز علمائهم

1-ابقراط :-الذي درس العلوم الحياتية وله مؤلفات في علم التشريح ووظائف الأعضاء .

2- ارسطو :- هو اول عالم بالحيوان وله الفضل في وضع اسس علم الحيوان واول من وضع طريقة علمية للبحث والى كتاب في تاريخ حياة الحيوان المتكون من تسعة اجزاء صنف فيه الحيوانات الى

حيوانات فقرية (حيوانات ذوات الدم الاحمر)

حيوانات لا فقرية (حيوانات عديمة الدم الاحمر).

رابعاً:- الحضارة الرومانية

من اشهر العلماء العالم جالينوس :- وهو طبيب اشتهر في علم التشريح وعلم الوظائف والى كتاب حول كيفية اعداد التحضيرات التشريحية

خامساً :- الحضارة العربية

1- الجاحظ :-ولد في البصرة والى كتاب الحيوان الذي يقع في سبعة اجزاء وهو اول من كتب عن علاقة البيئة مع الاحياء وفند نظرية الخلق الذاتي (التولد الذاتي) حيث اثبت ان الضفدع لا ينشا من الطين وذلك لان كل كائن حي ينشا من مادة حية وليس من الجماد

2- القزويني :-عاش في دمشق من اشهر مؤلفاته كتاب عجائب المخلوقات وغرائب الموجودات .

3-الديميري :- ولد في القاهرة والى كتاب حياة الحيوان الكبرى وصنف فيه اكثر من 1000 نوع من الحيوانات.

سادساً :- الحضارة الاوربية

في الوقت الذي بدأت فيه الشمس بالافول عن الحضارة العربية كانت قد بدأت بالشروق على الغرب معلنة مولد حضارة جديدة هي امتداد للحضارة العربية هي الحضارة الاوربية ومن اهم علماء هذه الفترة وابرزهم :

1- مالبيجي :- عالم هولندي اول من صنع انواعا من المجاهر البسيطة من عدسات قام بصنعها بنفسه واول من اكتشف البكتريا عام 1683م واكتشف كريات الدم والحيوانات المنوية والحيوانات الابدائية .

2- جون ري هوك :- هو اول من اطلق مصطلح النوع وطور تصنيف النباتات .

3- ليننيوس :- وهو عالم سويدي وضع نظام التسمية الثنائية للكائنات الحية والى كتاب النظام الطبيعي Systema natura حيث اعطى كل كائن حي اسما مكونا من كلمتين الاولى اسم الجنس والثانية اسم النوع .

4- دارون :- هو عالم انكليزي الاصل اشتغل في موضوع التطور والى كتاب اصل الانواع بواسطة الانتخاب الطبيعي .

5- مندل :- راهب نمساوي اول من اشتغل في علم الوراثة وكيفية انتقال الصفات من جيل الى اخر عن طريق التضريب وصاغ قوانين اساسية في الوراثة عرفت بقوانين مندل .

6- روبرت هوك :- هو اول من اكتشف التركيب الخلوي عندما كان يفحص نسيج من الفلين

7- روبرت براون :- علم انكليزي اكتشف نواة الخلية والتكاثر الجنسي في النباتات الراقية والحركة البراونية .

8- شوان وشلايدن :- عالمان المانيان وضعوا اسس النظرية الخلوية التي تنص على ان الحيوان والنبات بكامله مؤلف من خلايا او من مواد تنتج من قبل هذه الخلايا .

علاقة علم الحيوان بالعلوم الاخرى

علم الحيوان هو احد العلوم الاساسية التي تكون العلم الواسع والشامل للحياة ولذي يعرف بعلم الحياة Biology

يتكون من الكلمة الاغريقية Logos = علم و Bios = حياة

Biology : هو العلم الذي يهتم بدراسة الكائنات الحية الحيوانية منها والنباتية ومن جميع النواحي الحياتية .

يشمل هذا العلم :-

علم الحيوان Zoology

علم النبات Botany

علم الحيوان Zoology : وهو العلم الذي يهتم بدراسة كل ما يتعلق بالحيوان من حيث الشكل الخارجي والتركيب الداخلي ووظائف اعضاءه المختلفة وكيفية تكوين هذه الاعضاء وتاريخ حياة الحيوان وانتشاره وتوزيعه الجغرافي وسلوكه في البيئة وعلاقته بهذه البيئة .

علم النبات Botany: هو العلم الذي يهتم بدراسة النبات ومن جميع النواحي الخارجية والداخلية والعمليات الحيوية التي تحصل فيه .

ان اشتراك علم الحيوان وعلم النبات يكون الحجر الاساس الذي ترتكز عليه دراسة الطب البشري والطب البيطري والصيدلة والتمريض والتغذية الصحيحة .

فوائد دراسة علم الحيوان

1- مكنت الانسان من معرفة الكثير عن تركيب جسمه وتكيف نفسه بنجاح للبيئة التي يعيش فيها وكانت المحصلة ان الانسان اصبح هو النوع السائد بين الكائنات الحية على سطح الارض .

2- ان دراسة الحيوان بصورة دقيقة مكنتنا من اخذ الاحتياطات الوقائية ضد الطفيليات الحيوانية وضد الحيوانات التي تعمل كمضيف او عائل وسطي في نقل الامراض الى الانسان .

3- استعمال الكثير من الحيوانات في اغراض الدراسات العملية كالضفدع وذبابة الفاكهه في الدراسات الوراثية والفئران في الابحاث حول الفيتامينات وكذلك الكلاب والارانب في تجارب جراحة وزرع الاعضاء كالقلب والكلية.

4- التوصل الى وسائل الوقاية ضد داء الكلب والجذري والدفتريا والتيفوئيد .

5- في مجال العقاقير الطبية التي تستخلص كثيرا منها من النباتات فان هذه العقاقير يجري تجربتها على الحيوانات اولا ثم تعطى الى الانسان حيث ان هناك ملايين البشر يعانون من مرض السكري وان الفضل في بقائهم على الحياة يعود الى التجارب التي اجريت على الحيوان.

الفروع الرئيسية لعلم الحيوان

ان الفروع الرئيسية لهذا العلم هي ماياتي

- علم المظهر Morphology : هو العلم الذي يتناول دراسة تركيب الحيوان من الناحية الخارجية .
- علم التشريح Anatomy: هو العلم الذي يتناول دراسة تراكيب الجسم الداخلية .
- علم الانسجة Histology: هو العلم الذي يهتم بدراسة انواع الانسجة التي تدخل في تركيب اعضاء جسم الحيوان
- علم الخلية Cytology: هو العلم الذي يتناول دراسة مستفيضة للتراكيب المجهرية التي تشتمل عليها الخلية ووظائف هذه التراكيب .
- علم وظائف الاعضاء Physiology: العلم الذي يدرس العمليات الحيوية التي تقوم بها اعضاء الجسم المختلفة.
- علم الاجنة Embryology: العلم الذي يتناول دراسة مراحل تكوين ونمو الجنين من اخصاب البيضة الى تكامل اعضاء الجسم المختلفة .
- علم البيئة Ecology : العلم يتناول علاقة الحيوانات مع بعضها البعض ومع البيئة التي تعيش فيها.
- علم الوراثة Genetics: هو العلم الذي يدرس انتقال الصفات الوراثية من الالباء الى الابناء والتغيرات الوراثية.
- علم التطور Evolution: العلم الذي يتناول دراسة نشأة الحيوان وتطوره عبر الاجيال المتعاقبة.
- علم التصنيف Taxonomy: هو العلم الذي يتناول تصنيف الحيوانات المختلفة والاسس التي يبني عليها في مجاميع متقاربة.
- علم الحياة الجزيئي Molecular Biology: هو العلم الذي يتناول تفسير المظاهر الحياتية على مستوى الجزيئات معتمداً على الوسائل والادوات الكيميائية والفزيائية لدراسة الجين من حيث التركيب الجزيئي .

- علم الطفيليات Parasitology: العلم الذي يهتم بدراسة الحيوانات التي تعيش على او بداخل حيوانات اخرى.
- علم الامراض Pathology: هو العلم الذي يدرس طبيعة واعراض المرض ومسببه.
- علم التاريخ الطبيعي Natural History: العلم الذي يهتم بدراسة حياة الحيوانات وسلوكها في بيئتها الطبيعية
- التوزيع الجغرافي Zoogeography: هو العلم الذي يتناول دراسة انتشار الحيوانات المختلفة على سطح الكرة الارضية
- علم الحيوانات المتحجرة Palezoology: هو العلم الذي يعنى بدراسة الحيوانات المتحجرة وانتشارها على مدى الزمن في العصور القديمة

علوم المجاميع الحيوانية

هناك مجاميع حيوانية تنفرد بأهمية خاصة منها

- علم الابدائيات Protozoology: هو العلم الذي يعنى بدراسة جميع الحيوانات الابدائية التي يتركب جسمها من خلية واحدة مثل الاميبا وطفيلي الملاريا.
- علم الحشرات Entomology: هو العلم الذي يعنى بدراسة جميع انواع الحشرات ونظراً لاهميتها فقد قسم هذا العلم الى فروع اكثر تخصصاً مثل:

– تصنيف الحشرات Insect Taxonomy

– الحشرات الاقتصادية Economic Entomology

– بيئة الحشرات Insect Ecology

- علم الاسماك Ichthyology: هو العلم الذي يختص بدراسة كل ما يتعلق بالاسماك تركيبياً وتصنيفياً وتاريخ الحياة
- علم البرمائيات والزواحف Herpetology: هو العلم الذي يهتم بدراسة كل ما يخص البرمائيات والزواحف

• علم الطيور Ornithology: العلم الذي يختص بدراسة الطيور من حيث التركيب والتصنيف وتاريخ الحياة

• علم اللبائن Mammalogy: العلم الذي يتناول دراسة اللبائن من كافة الواجه

•

طريقة البحث العلمي

• للبحث العلمي اسلوب متفق عليه بين جميع الباحثين اصطلح على تسميته بالطريقة العلمية Scientific Method وتتبع هذه عدد من الخطوات المتتالية

• الملاحظة Observation

تبدأ الطريقة العلمية في البحث لاي مشكلة بالملاحظة ولا بد من توفر بعض الشروط فيها مثل ان تكون الملاحظة قابلة للتكرار ويجب ان تكون دقيقة وان تكون خالية من التحيز لئلا تتأثر النتائج

• المشكلة Problem

تحديد المشكلة عادة يكون بشكل سؤال كيف؟ ولماذا؟ ولكي يكون السؤال ذو قيمة علمية يجب ان يكون وثيق الصلة بالملاحظة وقابل للاختبار.

• الفرضية Hypothesis

بعد طرح السؤال يحاول العالم الاجابة بصياغة فرضية تفسر جميع الملاحظات التي اجريت حول المشكلة وعلى الباحث ان يلم بجوانب المشكلة لكي يتجنب الفرضيات بعيدة الاحتمال. والعالم المتمرس يستطيع منذ البداية ان يقرر اي الفرضيات هي اقل او اكثر احتمالاً من غيرها ومع ذلك لا يستطيع الجزم بصحة الفرضية الا عن طريق التجربة.

• التجربة Experiment

الحل الوحيد لمعرفة الاجابة الصحيحة على تساؤل علمي يكون بأجراء التجارب وهو من اصعب خطوات البحث العلمي اذ لاتوجد قاعدة عامة لطريقة عمل التجارب فكل مشكلة هي حالة خاصة بها غير ان سعة الخبرة تمكن العالم من وضع التصميم الجيد لتجربته وعلى ضوء نتائج التجربة تتحدد صحة الفرضية او عدم صحتها فإذا اثبتت التجربة عدم صحة

الفرضية حورت تلك الفرضية واهملت اما اذا كانت نتيجة التجربة مؤيدة للفرضية يمكن عندئذ ان تتحول الى نظرية.

• النظرية Theory

تشكل نتائج التجارب الاساس الذي تبني عليه صياغة النظرية فعندما تؤيد نتائج عدد من العلماء فرضية معينة يمكن عندئذ ان تتحول الفرضية الى نظرية, وعندما تثبت النظرية انها قابلة للتطبيق العلمي على نطاق واسع تصبح عندئذ قانوناً

بعد اكمال هذه الخطوات يقوم الباحث بكتابة ماتوصل اليه من نتائج بشكل مقالة او بحث ويتضمن الاتي

- العنوان Title
- اسماء الباحث او الباحثين Authors
- المستخلص Abstract
- المقدمة Introduction
- طرائق العمل Material and Methods
- النتائج Results
- المناقشة Discussion
- الشكر Acknowledgement
- المصادر References

المحاضرة الثانية النظري
علم الحيوان العام / وقاية النبات / المرحلة الاولى

النظريات الرئيسية عن اصل الحياة على كوكب الارض

من النظريات الرئيسية عن اصل الحياة هي:

1- نظرية التولد الذاتي Spontaneous Generation : وهي نظرية قديمة اصلها ان الحياة نشأة من مواد غير حية وهذا غير ممكن

2- نظرية الخلق الخاص Special Creation تتضمن ان الحياة خلقت بقوة خارقة غير منظورة وان كل نوع خلق بشكل مستقل عن الاخر والتي دحضتها النظرية العضوية Organic Evolution والتي تنص ان الحياة منذ ظهورها على سطح الكرة الارضية في حالة تطور مستمر وان الانواع المختلفة نشأة في اول الامر بشكل بسيط ثم تدرجت بالرقى والتعقيد عبر اجيال لاتحصى خلال ملايين السنين حثة وصلت مداها من التعقيد في ارقى الانواع المعاصرة حسب ما ذكره دارون

3- النظرية الكونية Cosmoic Theory

تنص ان الحياة اتت الى كوكب الارض من كوكب اخر في رحلة عبر الفضاء ولكنها غير محتملة للأسباب الاتية: 1- تعرض المادة الحية الى الاشعة الكونية القاتلة

2- تعرض المادة الحية الى درجة الحرارة العالية عند تركها الفضاء ودخولها الارض

3- ان المادة الحية الى لا تتحمل درجات الحرارة المنخفضة الموجودة في الفضاء

الخارجي

4- النظرية الفيزيائية والكيميائية Physico chemical theory وتسمى بالنظرية الطبيعية

Naturalistic theory

وتنص النظرية انه منذ ما يقارب ملايين السنين كانت ظروف البيئة ملائمة لبدء الحياة فكان جو الارض محملاً بغازات مختلفة مثل غاز H_2 , NH_3 , CH_4 ووجود بخار الماء بكميات هائلة مع وجود البرق او الشرارة الكهربائية والحرارة والاشعاعات المختلفة حدثت تفاعلات تكونت نتيجتها مركبات عضوية تعد مواد سابقة للحياة Per- life compound ومنها بدأت

ابسط شكل من اشكال الحياة وقام العالم Stanley Miller بناء على توجيهات زميله بتجربة امرار غاز CH_4 , NH_3 , H_2 وبخار الماء بعد تسخينها بأنايبب مغلقة ثم سلط على هذه الغازات سلسلة من الشرارات الكهربائية وبعد ثلاثة ايام فقط وجد ميلر ان كميات لا بأس بها لبعض المركبات العضوية والتي تسمى احماض امينية قد تكونت نتيجة تفاعل الغازات المذكورة وان تكون هذه المركبات في المختبر فلا يستبعد ان تفاعلات كيميائية قد حدثت في الطبيعة منذ ملايين السنين. ومن هذه المركبات التي تكون ابسط صور الحياة هي

1-المركبات السكرية

2-احماض امينية A.A + A.A < بروتينات

3قواعد عضوية (Purines ,pyrimidnes)

ومن خلال التفاعلات بين هذه المركبات وكما يلي

• اتحاد سكر خماسي رايبوز $C_5H_{10}O_5$ + حامض فسفوريك +قاعدة عضوية < Nucleotides.

• Nucleotides + Nucleotides < Nucleic acid حامض نووي

• Nucleic acid + Protein < Nucleoprotein بروتين نووي

والاخير يسمح ببناء شكل من اشكال الحياة وهو اصل الحياة وهذا صحيحا نتيجة الدراسات الحديثة عما سماه العلماء بالرواشح Viruses ويعني السم Poison لان بعض الرواشح يظن انها سموم اذ تسبب كثيرا من الامراض مثل الجدري Small pox والحصبة Measles وشلل الاطفال Polimylistis وتعد هذه النظرية اكثر النظريات قبولا

الحياة ومظاهرها

للحياة مظاهر حيثما وجدت فاننا نجد الحياة ومن هذه المظاهر ماياتي :-

1- التغذية Nutrition :الكائن الحي يتناول الغذاء لسببين

1- الحصول على المواد الضرورية لبناء جسمه .

2- الحصول على الطاقة اللازمة للقيام بفعالياته الحيوية المختلفة تمر عملية التغذية بسلسلة من الخطوات

Ingestion تناول الطعام ويلى ذلك هضم الطعام Digestion اي تحويل الطعام من حالته غير الذائبة الى حالته الذائبة ليسهل امتصاصه Absorption اما الخطوة الاخيرة من عملية التغذية هي طرح الطعام الذي لم يهضم على هيئة براز Egestion.

2- النمو Growth: نتيجة لتناول الطعام يزداد الكائن الحي حجما ووزنا فتتمو الحيوانات من الداخل وهي بذلك تختلف عن نمو الجماد مثل نمو البلورة حيث تنمو في الحجم نتيجة لتراكم مواد جديدة تضاف فوق مادة سابقة. ففي الجسم نوعان من العمليات الحيوية عملية بناء مركبات جديدة تضاف الى مادة جسم الحيوان وتسمى عملية البناء Anabolism غير ان الكائن الحي طوال حياته يلجا باستمرار الى هدم مركبات عضوية مثل السكر كي يحرر الطاقة اللازمة لقيامه بفعالياته المختلفة وتسمى Catabolism تسمى العمليتين السابقتين Metabolism الفعاليات الحيوية .

ان كلتا العمليتين تحدث في ان واحد فاذا كانت عملية البناء تجري بمعدل اكبر من عملية الهدم فان الجسم ينمو وهذا ما يحدث في فترة الطفولة. اما اذا حدث توازن بين العمليتين لذا لا توجد زيادة في وزن الجسم ونموه اما اذا كانت عملية الهدم تجري بمعدل اكبر من عملية البناء وهذا يحدث في مرحلة الشيخوخة ونلاحظ قلة في الوزن

3- الحركة Movement: معظم الحيوانات تتحرك من مكان الى اخر سعيا وراء الغذاء او هروبا من الاعداء او الظروف الجوية غير الملائمة غير ان بعض الحيوانات كالاسفنج والمرجان وبعض الطفيليات الحيوانية تعيش مثبتة في مكانها ولا تنتقل الى مكان اخر وان كان لبعضها اهداب واسواط تحرك بها الماء حيث يحدث تيارا من المياه يجرف اليها الغذاء وقد يتحرك الحيوان وفق ارادته وهذا ما نسميه بالحركة الارادية Voluntary Movement اما الحركة التي تحدث من دون سيطرة الكائن الحي عليها تسمى Involuntary Movement وهذا ما يحدث في حركة الامعاء والمعدة وغيرها .

4- التنفس Respiration : هناك نوعين من انواع التنفس

التنفس الخارجي External Respiration وهو عملية تبادل غازي اي حصول الكائن على الاوكسجين وطرح ثاني اوكسيد الكربون

التنفس الداخلي Internal Respiration او التنفس الخلوي Cellular Respiration وهو الذي يحدث داخل الخلايا

5- الابرار Excretion: نتيجة فعاليات الجسم المختلفة تؤدي الى تكوين مواد زائدة لا فائدة منها بل قد تكون ضارة ويجب التخلص منها مثل ثاني اوكسيد الكربون والماء و اليوريا التي تنتج من تحلل المواد البروتينية ويتخلص الجسم من هذه المواد عن طريق الجلد على هيئة عرق او الرنتين على هيئة ثاني اوكسيد الكربون وبخار الماء والكليتين على هيئة بول

هناك اصطلاحين متقاربين في اللفظ وهما البراز Excretion والافراز Secretion الاولى تعني تخلص الجسم من مواد ضارة او عديمة الفائدة Useless اما الثانية فهي تكوين مواد نافعة Useful مثل اللعاب الذي تفرزه الغدد اللعابية والعصير المعدي الذي تفرزه المعدة وكلاهما يساعدان في هضم الطعام

6-التنبه Irritability: هو قدرة الكائن على ان يجيب على اي تغيرات تحدث في البيئة والتي تسمى حوافز Stimuli وتكون الحوافز الية Mechanical او حوفز كيميائية Chemical او حوافز حرارية Thermal او حوافز ضوئية Photic.

ولكن بعض الحوافز تنبع من داخل الكائن الحي كالجوع او العطش كان هذا الشعور هو الحافز والاجابة عليه هو القيام بتناول الطعام او شرب الماء و يستلم الكائن الحي الراقى الحوافز المختلفة من بيئته بواسطة اعضاء الحس الخاصة كالعين والانف والاذن فشم الطعام هو حافز والاجابة عليه هو القيام الغدد اللعابية بافراز اللعاب

7- التكاثر Reproduction : هو قدرة الكائن على ان ينتج افرادا جدد من نفس النوع وهناك نوعان من التكاثر

التكاثر اللاجنسي A sexual Reproduction ويحدث في بعض الحيوانات مثل الاميبا

التكاثر الجنسي Sexual Reproduction

ان قدرة الكائن على الحركة والتغذية والنمو والتنفس والابراز والحساسية تهدف الى المحافظة على الكائن الحي كفرد من الافراد وان قدرته على التكاثر تهدف الى المحافظة على نوعه فيستمر النسل جيلا بعد جيل لان الفرد في النهاية يموت لكن حياة نوعه تبقى مستمرة متمثلة بنسله وخلفه .

الخلية الحيوانية Animal Cell

يتكون جسم الكائن الحي من عدد الاجهزة System وكل جهاز يتكون من عدد من الاعضاء Organs وكل عضو يتكون من مجموعة من الانسجة المختلفة Different tissues وكل نسيج يتكون من عدد كبير من الوحدات البنائية المتماثلة والتي تسمى الخلايا Cells التي تعد وحدة تركيب كل كائن حي نباتي او حيواني ونظرا لصغر حجم الخلية فقد بقي اكتشافها مرتبطا باكتشاف المجهر الذي اخترعه العالم Leeuwenhoek الهولندي الاصل عام 1591 عندما قام بفحص مياه راكدة بعدساته المكبرة فشاهد انها تموج بكائنات حية مجهرية وبأستخدام هذا المجهر قام العالم Robert Hook الانكليزي الاصل عام 1665 بفحص قطعة فلين فوجد انها تتكون من عدد من الحجرات الصغيرة التي تشبه خلايا النحل محاطة بجدران سميكة سماها الخلايا و قد اعلنا العالمان الالمانيان Schleidin عام 1838 Schwan عام 1639 النظرية الخلوية Cell Theory التي تنص

((ان كل كائن حي حيوانا او نباتا يتركب جسمه من وحدات تركيبية تسمى الخلايا)) و في عام 1840 اطلق العالم البلجيكي Purkinje اسم بروتوبلازم على محتويات الخلية اتضح فيما بعد ان الخلايا تكون مادة غير خلوية تستقر بين الخلايا كما في النسيج العضلي لذلك عدلت النظرية واصبحت تعرف كالاتي (تتركب الكائنات الحية من وحدات تركيبية هي الخلايا ومنتجات هذه الخلايا)

ونتيجة للدراسات المستمرة فقد اتضح ان الخلية هي وحدة وظيفية بالاضافة الى كونها وحدة بناء الجسم وان فعاليات الكائن الحي الحيوية ماهي الا مجموعة وظائف الخلايا التي يتركب منها الجسم وبذلك حورت نظرية الخلية واصبحت (كل كائن حي يتركب من خلايا ومن منتجات هذه الخلايا والخلية هي وحدة تركيبية ووظيفية)

تقسم الكائنات الحية حسب عدد الخلايا التي تكون اجسامها الى مجموعتين

1- كائنات حية وحيدة الخلية Protozoa : تتكون من خلية واحدة تقوم بجميع الفعاليات الحيوية التي تؤمن لها استمرار حياتها.

2- كائنات حية متعددة الخلايا Metazoa : تتكون اجسامها من مجموعة من الخلايا تنشأ جميعها من خلية واحدة هي البويضة المخصبة Zygote التي تنقسم عدة انقسامات لتكون انسجة مختلفة تؤدي وظائف مختلفة.

حجم الخلايا

نظرا لان حجم معظم الخلايا الحيوانية صغيرة جدا فقد اتفق العلماء على اختيار وحدة قياس تسمى Micron والتي تساوي 1/1000 من الملمتر ويرمز له بحرف اغريقي هو μ وتختلف الخلايا من حيث الحجم والقطر والطول والعرض واكبر الخلايا الحيوانية حجما هي بيوض الطيور.

شكل الخلايا

تختلف الخلايا الحيوانية من حيث الشكل ويتوقف ذلك على الوظيفة التي تقوم بها فكريات الدم الحمراء قرصية الشكل في الانسان وبيضوية في الضفدع ليسهل مرورها في الاوعية الشعرية, وتمتاز الخلايا العضلية الملساء في جدار القناة الهضمية بشكلها مغزلي وهو الشكل الامثل بوظيفة التقلص, اما كريات الدم البيضاء تاخذ شكلا اميبيا لتلتهم المايكروبات ولاجسام الغريبة في الدم او الانسجة, وبعض الخلايا يكون مسطحا كالفشور وبعضها يكون عموديا والاخر على شكل مكعبات.

تركيب الخلية

تختلف الخلايا الحيوانية بالشكل والحجم والوظيفة وكذلك التركيب فقد تحتوي خلية على تركيب لا نجده في خلية اخرى لان وظيفة هذه الخلية تستلزم وجود هذا التركيب. والخلية الحيوانية عموماً عبارة عن كتلة من البروتوبلازم يتميز فيها جزءان رئيسان هما:

1- جزء يشغل الحيز الاكبر من حجم الخلية يسمى السايروبلازم Cytoplasm

2- جزء كثيف محدد يشغل عادة مركز السايروبلازم ويسمى النواة Nucleus

البروتوبلازم

هو المادة الحية التي تتكون منها جميع الكائنات الحية نباتية ام حيوانية ويختلف من حيث التركيب والخواص الكيميائية والبيولوجية من كائن الى اخر وفي الاجزاء المختلفة من الكائن الواحد وله خواص عامة مميزة فهو يوجد على هيئة مادة رمادية هلامية نصف شفافة قريبة الشبه من الجلوتين السائل

التركيب الكيميائي للبروتوبلازم

البروتوبلازم مادة بالغة التعقيد لا يعرف تركيبها الكيميائي على وجه الدقة لانه اذا اريد تحليلها لابد من قتلها مما يتسبب في حدوث بعض التغيرات في ذلك التركيب وبصورة عامة يتركب من ثلاثة انواع رئيسية :-

1- مواد عضوية **Organic Substance**: تحوي على عنصر الكربون الى جانب عناصر اخرى وتشكل 9-10% منه وتشمل

-المواد الكربوهيدراتية: تتكون اساساً من الكربون والهيدروجين والاكسجين وتشمل مجموعة كبيرة من السكريات والنشويات والسليلوز وغيرها وابسطها هو سكر الكلوكوز والنشأ والكلايوجين واهم وظيفتها هو امداد الجسم بالطاقة الحرارية اللازمة له.

-الدهون **Lipid** او **Fats**: تحوي على عنصر الكربون والهيدروجين والاكسجين من امثلتها زيت الزيتون وزيت كبد الحوت والشمع ابسط تركيبها الاحماض الدهنية والجليسرين، فائدتها تكون مصدر للطاقة

-البروتينات: تحوي على الكربون والهيدروجين والاكسجين والنتروجين وابسط تراكيبها تعرف بالاحماض الامينية **Amino Acid** فائدتها انها تستخدم في بناء انسجة جديدة او تجديد وتعويض ما يتلف من انسجة الجسم وتدخل في بناء تراكيب جسمية هائلة مثل العضلات والشعر والعضام والدم.....الخ

-الاحماض النووية **Nucleic Acids**: مواد معقدة التركيب عضوية تتكون من وحدات ابسط تعرف **Nucleotides** يتكون من سكر خماسي يرتبط به حامض الفسفوريك من جهة وقاعدة نتروجينية من جهة اخرى وهناك نوعان من الاحماض النووية:

• (DNA) Deoxyribonucleic Acid

• (RNA) Ribonucleic Acid

تلعب الاحماض النووية دورا مهما في تخليق البروتينات في الخلايا كذلك في تحديد وانتقال الصفات الوراثية

2- مواد لاعضوية Inorganic Substances

توجد على شكل ايونات حرة لاملاح مذابة متحدة بالمواد العضوية وتكون على شكل كاربونات الكالسيوم وفوسفات الكالسيوم توجد في اجزاء خاصة من الجسم مثل الهيكل العظمي او كلوريد الصوديوم وكلوريد البوتاسيوم اهميتها تكون بالنسبة لانتظام الخلايا في اداء وظائفها وخاصة ما يتعلق بنفاذية الاغشية الخلوية والانقباضات العضلية ونبضات القلب.

3- الماء : يكون الجزء الاكبر من البروتوبلازم اذ تتراوح نسبته ما بين 10 - 90 % من وزن الجسم ويشكل جزءا مهما من سوائل الجسم كالدّم واللمف ويعمل كمذيب لكثير من المواد غير العضوية وبعض المواد العضوية وكذلك يلعب دور هام في الكثير من أنشطة الجسم مثل عمليات الهضم والافراز والاعراج.

المحاضرة الثالثة النظري
علم الحيوان العام / اول وقاية

Cytoplasm الساييتوبلازم

يحاط دائما بغشاء حي يسمى غشاء البلازما Plasma membrane او غشاء الخلية Cell membrane وهو غشاء مرن رقيق جدا لا نستطيع رؤيته بالمجهر العادي الضوئي يرى بالمجهر الالكتروني وهو غشاء مزدوج من طبقتين متقاربتين جدا من بعضهما متكونتين من جزيئات البروتين وان المساحة المحصورة بين هاتين الطبقتين ممثلة بطبقة مزدوجة من جزيئات دهنية (مفسفرة) ويحتوي على ثقب دقيقة للغاية مرتبة بشكل منتظم وان هذه الثقوب تسمح بمرور الماء والجزيئات الصغيرة لبعض المواد عبره .

نظرا لدقة الغشاء فقد وجد العلماء انه من الضروري استخدام وحدة قياس اصغر من المايكرون تدعى الانكستروم Angstrom (A°) الذي يساوي 1 / 10000 من المايكرون الذي يساوي 1 / 10.000.000 من المليميتر . يبلغ متوسط سمك غشاء البلازما (70) انكستروم.

وظائف غشاء البلازما

1- يعمل الغشاء كحاجز يفصل ما بين داخل الخلية ومحيطها الخارجي

2- يحفظ محتويات الخلية

3- ينظم دخول المواد الغذائية وخروجها من خلال عملية الانتشار والتنافذ فهو بذلك غشاء نصف ناضح semi permeable او اختياري النفاذية Selectively permeable وهذه الخاصية هي التي تحدد الذي يدخل الى الخلية وما الذي يخرج منها كذلك تمر خلاله المواد التي تطرحها الخلية من داخلها الى محيطها الخارجي كذلك يحتفظ بالمواد الضروري لحياة الخلية ولا يسمح بخروجها , اذا عجز الغشاء عن القيام بهذه الوظيفة الحيوية فان الخلية تموت.

المحتويات الحية وغير الحية الموجودة في الساييتوبلازم

المحتويات الحية

1- الشبكة الاندوبلازمية Endoplasmic reticulum: هي عبارة عن شبكة دقيقة من اغشية مزدوجة بشكل قنوات وحوصلات متعددة الاشكال تمتد اغشية هذه الشبكة ما بين غشاء البلازما والغشاء النووي وبذلك يوجد اتصال مستمر على صورة قنوات غشائية بين الساييتوبلازم والنواة وفي السطح الخارجي توجد الرايبوسومات والتي تقسم الشبكة على اساسها الى نوعين:

-الشبكة الاندوبلازمية الملساء Smooth endoplasmic reticulum: تتميز بعدم وجود الرايبوسومات على سطحها الخارجي وتوجد في الخلايا غير الفاعلة في تركيب البروتين مثل الخلايا العضلية والطلائية, اما وظائفها فتكون

- أ- مواضع لبناء وتجمع الشحوم لغرض الخزن
- ب- تكثر في الغدد التي تفرز الهرمونات الستيرويدية مثل الاعضاء التناسلية (المبايض والخصى)
- ج- تقوم بأزالة التأثير السمي لبعض السموم والادوية المخدرة

-الشبكة الاندوبلازمية الخشنة Rough endoplasmic reticulum: وتسمى ايضا الحبيبية Granular تتميز هذه الشبكة بوجود الرايبوسومات على سطحها الخارجي وتوجد في الخلايا التي تعمل على تصنيع البروتين مثل الخلايا الغدية التي تفرز الانزيمات الهاضمة حيث تقوم هذه الشبكة بالأشتراك مع الرايبوسومات المرتبطة بها على تكوين البروتين.

2- الرايبوسومات Ribosomes: وهي عضيات سايتوبلازمية كروية صغيرة الحجم تتوزع في ارجاء سايتوبلازم الخلية بشكل اما ان تكون منفردة او متجمعة في كتل تدعي الجسيمات المتعددة polysomes او مرتبطة مع الشبكة الاندوبلازمية وتتكون الرايبوسومات من

أ- انواع محددة من الاحماض النووية الرايبوسومية Rrna

ب- بروتينات وانزيمات خاصة بتركيب البروتين

وظائفها:تكون كقالب تبنى عليه البروتينات من خلال مساهمتها في ربط الاحماض الامينية مع بعضها في تسلسل معين.

3- جهاز كولجي Golgi Apparatus او اجسام كولجي Golgi bodies: يتألف من عدد من الوحدات يطلق على كل منها اسم الجسيم الشبكي Dictyosome ويختلف مظهر وعدد وحدات هذا الجهاز من شكل خلوي لآخر وحسب الحالة الفسيولوجية للخلية.

وظائف جهاز كولجي:

1-بناء السكريات المعقدة حيث تتجمع بعد تصنيعها في اكياس هذا الجهاز وبعد امتلاء نهاية الكيس ينفصل ويصبح على هيئة حويصلة في سايتوبلازم الخلية تبقى قرب الجهاز ثم تلتصق بحويصلة اخرى مكونة اجسام اكبر تتحرك نحو الغشاء وتلتحم معه وتلقي محتوياتها خارج الخلية

2-افراز الروتين المقرر له مغادرة الخلية ولايمثل الجهاز محلا لصنع البروتين بل محيطاً لتجميعه من الشبكة الاندوبلازمية وافرازه.

4-الميتوكوندريا **Mitochondria** : عبارة عن اجسام بيضوية او خيطية يتراوح عددها من جسيم واحد كما في Trypanosoma الى اكثر من الف جسيم في كل خلية من خلايا كبد الفأر. ان شكل وعدد الجسيمات يرتبط بنشاط الخلية الحيوي للميتوكوندرياغشاء خارجي املس اما الداخلي فيكون متعرج يحتوي على انبعاجات Cristae للداخل باتجاه المركز تزيد من مساحة سطح الغشاء الداخلي.

وظيفتها: أ- تعتبرمصانع لانتاج الطاقة الحيوية في الخلية بعملية التنفس الخلوي
ب-لها دور في عملية الاكسدة التنفسية

ج-تساهم في تركيب بدايات مواد ضرورية لبناء بعض المركبات العضوية

د-تعتبرمستودع لخرن الطاقة حيث تخزن الطاقة على هيئة مركبات ذات طاقة عالية مثل جزيئات ATP التي تستخدم لتقديم الطاقة الضرورية لجميع فعاليات الخلية الحيوية

5-الجسيمات الحالة **Lysosomes** : عضيات سايتوبلازمية على هيئة حويصلات كروية صغيرة الحجم يحاط كل منها بغشاء يملك نفس بنية الاغشية الخلوية يوجد داخل الجسيمات سائل له حموضة بحدود (3- 6) PH يضم بداخله انزيمات هاضمة يصل عددها الى اكثر من اربعين انزيم يمكنها تحليل جميع المركبات العضوية كالبروتينات والسكريات،دهون , احماض نووية وغيرها غشاء الجسيم لا يتأثر بفعل الانزيمات الهاضمة كما انه غير نافذ للانزيمات التي في داخله

وظائف الجسيمات الحالة

أ-هضم المواد على المستوى الخلوي

ب-البلعمة الذاتية لمكونات الخلية اتخليض الخلية من العضيات الهرمة غير المرغوب بها
كالمايتوكوندريا

ج-تساهم عن طريق البلعمة للمواد ذات المصدر الخارجي في الدفاع ضد الجراثيم التي تخترق
الانسجة

6-الجسيم المركزي Centrosomes : يرى بشكل واضح بالمجهر اثناء انقسام الخلية اذ يبدو
كتركيب كروي صغير بالقرب من النواة يحتوي على زوج من الاجسام الدقيقة يطلق على كل
منها مريكز او الحبة المركزية centriole تظهر تحت المجهر بشكل اسطوانة تحتوي على
حزمة من تسعة خيوط (انابيب دقيقة) ويلعب المريكز دوراً هاماً اثناء الانقسام الخلوي حيث
يكونان القطبات التي تتحرك اليها انصاف الكروموسومات اثناء انقسام الخلية. كما يساهم في
تشكيل الحبيبات القاعدية للاهداب والاسواط عن طريق تكاثر المريكز وهذه الاهداب والاسواط
تساهم في تنقل بعض الكائنات وحيدة الخلية من مكان لآخر .

7- الخيوط الدقيقة والانابيبات الدقيقة Microfilament and microtubules: تراكيب
سائتوبلازمية دقيقة تساهم في دعم وتحديد شكل الخلية وتلعب دورا في حركة السائتوبلازم داخل
الخلية وفي تقلص الالياف العضلية وحركة الكروموسومات في الخلايا الاخذة في الانقسام
الخلوي.

المحتويات غير الحية الموجودة في السائتوبلازم

1-مواد كاربوهيدراتية تسمى النشا الحيواني Glycogen وهو غذاء مدخر خاصة في خلايا
الكبد وخلايا العضلات

2-قطرات دهنية Fat droplets توجد في بعض الخلايا التي تدخر الدهون كما في الانسجة
الدهنية

3-حبيبات بروتينية هذه نادرة حيث تدخل البروتينات مباشرة في تركيب البروتوبلازم الحي ولا
تتجمع البروتينات في الخلايا من مواد مدخرة الا فيما ندر كما في خلايا العضلات الهيكلية.

النواة Nucleus: وهي من العضيات الضرورية لحياة الخلية واستمرارها في انجاز انشطتها الحيوية لاحتوائها على المادة الوراثية المميزة للفرد والتي تشرف على تركيب جميع مكونات المادة الحية كما تنظم بطريقة مباشرة او غير مباشرة جميع الفعاليات الحيوية للخلية. تحتوي كل خلية على نواة واحدة باستثناء بعض الخلايا التي تحتوي عدة نوى كما في الخلايا العضلية المخططة. تبدو النواة تحت المجهر كجسم كروي واحيانا تبدو مسطحة او ذات استطالة او كلوية او مفصصة وقد تقع على جانب من الساييتوبلازم وليس في المركز كما هو المعتاد

النواة ومحاطة بغشاء مضاعف (مزدوج) يسمى الغشاء النووي Nuclear membrane يفصلها عن الساييتوبلازم يحوي على ثقب ومن خلال هذه الثقوب تمر وتخرج المواد من النواة الى الساييتوبلازم وبالعكس

تحتوي النواة على سائل لزج يسمى العصير النووي Nuclear sap او البلازما النووية وهو محلول مائي يحتوي على مواد فسفورية وسكريات وقواعد نيتروجينية وهي المواد الخام التي تتركب منها الاحماض النووية وكذلك على بروتينات نووية لان اول اكتشافها كان في النواة بعدها لوحظت في الساييتوبلازم كما هو الحال في الرايبوسومات وهي بروتينات مقترنة Conjugated protein اي اقتران احماض نووية مع البروتين

يوجد في البلازما النووية المادة الكروماتينية وكذلك جسم كروي صغير يسمى النوية Nucleous واحدة او اكثر تتكون من بروتينات نووية غير محاطة بغشاء تكون وظيفتها تركيب وتخزين rRNA .

تقسم خلايا الكائنات الحية تبعاً لدرجة تعقيد العضيات الخلوية الى

1-خلايا حقيقيات النوى Eukaryotic cell وتشمل وحيدات الخلية الحيوانية وديدات الخلايا الحيوانية والنباتية

2-خلايا بدائية النواة Prokaryotic cell وتشمل الجراثيم والاشنات الزرقاء- الخضراء

وتختلف هاتان المجموعتان عن بعضهما وخاصة في بنية الخلية فالخلية في حقيقيات النوى تتألف من نواة محاطة بغشاء نووي وساييتوبلازم وغشاء خلوي وتحديث جميع وظائف الخلية ضمن عضيات خلوية بأشراف انزيمات خاصة وبالرغم من ان بدائيات النوى تحوي على بعض الانزيمات مشابه لما موجود في حقيقة النوى الا ان هذه الانزيمات تنتشر ضمن ساييتوبلازم

الخلية التي تتميز بغياب الغشاء النووي والشبكة الاندوبلازمية الداخلية وجهاز كولجي والجسيمات الحالة و المايتوكوندريا.

الاحماض النووية

يوجد نوعان من الاحماض النووية وهما :-

حامض (RNA) Ribonucleic acid وهو الحامض النووي الرايبوسومي وقد سمي نسبة الى السكر الرايبوزي الداخل في تركيبه $C_5H_{10}O_5$ وحامض De oxy Ribonucleic acid (DNA) وهو الحامض النووي الذي اوكسي رايبوز وسمي بهذا الاسم نسبة الى السكر دي اوكسي رايبوز ناقص ذرة اوكسجين $C_5H_{10}O_4$

تركيب الحامض النووي

يتالف من سلسلة من وحدات كثيرة العدد تسمى كل واحدة منها نيوكلو تيد Nucleotide وتتركب من ثلاثة اجزاء :-

قاعدة نتروجينية Nitrogenous- base

سكر احادي Monosaccharides خماسي ذرات الكربون Pentose

مجموعة فوسفات مشتقة من حامض الفسفوريك

وفي النيوكليوتيد يكون السكر دائما هو همزة الوصل الذي يربط بين القاعدة النتروجينية وبين مجموعة الفوسفات

B	قاعدة Base
S P	سكر Sugar فوسفات

القواعد النتروجينية

القواعد النتروجينية هي مركبات حلقة تحوي على عناصر الكربون والهيدروجين و الاوكسجين والنتروجين وهي نوعان هما:-

-قواعد نتروجينية تشمل على حلقتين وتسمى قواعد بيورين purine bases منها قاعدة

Adenine -

Guanine -

-قواعد نتروجينية تشمل على حلقة واحدة وتسمى قواعد بيريميدين Pyrimidine base منها

Cytosine -

Uracil -

Thymine -

توجد ثلاثة قواعد هي ادينين و سايتوسين وكوانين في كل حامض عضوي سواء كان DNA, RNA اما قاعدة يوراسيل فتوجد فقط في حامض RNA وبالمثل فان قاعدة ثايمين توجد في حامض DNA

الجدول الاتي يبين تركيب وحدة نيوكليوتيد من حامض RNA , DNA

نيوكليوتيد من حامض RNA			نيوكليوتيد من حامض DNA		
B	بيورين	ادينين	B	بيورين	ادينين
		كوانين			كوانين
	بيريميدين	سايتوسين		بيريميدين	سايتوسين
		يوراسيل			ثايمين
S	سكر رايبوز		S	سكر دي اوكسي رايبوز	
P	مجموعة فوسفات		P	مجموعة فوسفات	

ان جزيئة RNA تكون على شكل سلسلة مفردة اما جزيئة DNA تكون على شكل سلسلة مزدوجة من فرعين ملتقين حول بعضهما كحلزون مزدوج ويتركب العمود الفقري في كل نوع من سكر يتبادل الوضع مع مجموعة فوسفات وتبرز القاعدة النتروجينية الى داخل الحلزون ان فرعا السلسلة المزدوجة متصلان مع بعضهما بواسطة القواعد النتروجينية وتتصل القواعد مع بعضهما بواسطة اواصر هيدروجينية وان اتصال القواعد يتبع دائما نظاماً ثابتاً وهو

1-تتصل قاعدة ادنين (A) في فرع بالتايمين (T) في الفرع المقابل

2-تتصل قاعدة كوانين (G) في فرع بالسايوسين (C) في الفرع المقابل

يوجد حامض DNA مستقرا في النواة وحامض RNA بعد تكوينه في النواة يتركها الى السايوبلازم حيث يقوم بوظائف معينة ويوجد بثلاثة انواع هي :-

-حامض RNA يدخل في تركيب الرايبوسومات ولذا يسمى بالحامض الرايبوسومي ribosomal RNA ويرمز له بالرمز (r-RNA)وهو حامض ثابت جدا وزنه الجزيئي كبير -حامض RNA ذائبا في السايوبلازم ويسمى الحامض النووي الذائب Soluble RNA ويرمز له s-RNA ويسمى ايضا نسبة الى وظيفته بالحامض النووي الناقل Transfer RNA ويرمز له t-RNA لانه يقوم بنقل الاحماض الامينية الى سطح الرايبوسومات حيث تتحول الى بروتينات

- حامض RNA غير ثابت نسبيا لانه يتحلل كلما انتهت مهمته ويرمز له m-RNA لانه يحمل DNA بطريقة الاستنساخ الى الرايبوسومات كي ترتب الاحماض الامينية بشكل خاص ومعين بحيث يتخذ كل حامض اميني موقعه الصحيح في جزيئة البروتين التي ستتكون من هذه الاحماض الامينية وبالتالي تتكون بروتينات خاصة معينة طبقاً لتركيب ونظام الاحماض الامينية.

