مدونة المناهج السعودية

https://eduschool40.blog

الموقع التعليمي لجميع المراحل الدراسية

في المملكة العربية السعودية

Prepared by: Prof. Tarek Rahmy

الفصل الرابع:
أساسيات في علوم الحيوان وجسم الإنسان

- مقدمة
- ابرز علماء المسلمين في مجال علم الحيوان
- تصنيف الكائنات الحية
- المملكة الحيوانية
- المملكة النباتية
- أجهزة جسم الانسان
- الوراثة في الإنسان

مقدمة

- ويمكن تعريف علم الحيوان بأنه العلم الذي يهتم بدراسة شكل وبنيان ووظائف الحيوان وطرق تكاثره وانتقال الصفات الوراثية من جيل إلى آخر
- كما يتضمن علم الحيوان دراسة مختلف العلاقات بين الحيوان والبيئة المحيطة به.

أبرز علماء المسلمين في مجال علم الحيوان

الجاحظ

- هو أبو عثمان عمرو بن بحر بن محبوب الجاحظ البصرى
- ولد سنة 150 هجرية، 775 ميلادية، وتوفي سنة 869 ميلادية
- عاش العصر الذهبي للأمّة الأسلامية، عصر العلوم والأداب والفنون في معاهد البصرة وبغداد والكوفة.
- من مؤلفات الجاحظ "كتاب الحيوان" وهو أول كتاب وضع بالعربية وكان جامعاً في علم الحيوان واهتم إلى جانب اللغة والشعر بالبحث في طبائع الحيوان وغرائزه وأحواله وعاداته
- استند في كتبه إلى القرآن الكريم والحديث النبوي وأقول الحكماء والشعراء وعلوم اليونان وأدب فارس وحكمة الهند إلى جانب تجاربه العملية ومشاهداته وملاحظاته الخاصة
- ألف أكثر من ثلاثمائة وخمسون كتاباً ورسالة، مثل البيان والتبيين، البخلاء والمحاسن والأضداد.

القزويني

- هو زكريا بن محمد بن محمود القزويني
- يرجع بنسبه إلى الأمام أنس بن مالك
- ولد في العراق قزوين وعاش ما بين 1203 - 1283 للميلاد
- عمل قاضياً، ويعتبر من العلماء البارزين في عصره
- وضع كتاباً أسماه "عجائب المخلوقات وغرائب الموجودات" تعرض فيه للبحث في الحيوان
- بحث الكتاب في كثير من العلوم الأخرى كالفلك والبحار والبيئة والنباتات والجغرافيا وغيرها من العلوم
- شكّل الكتاب وثيقة هامة في مجال معرفة خصائص الحيوانات وعاداتها وطباعها.

عبد المؤمن الدمياطي

- ولد في دمياط عام 1217 للميلاد وعاش في مصر
- عمل أستاذاً في المدرسة المنصورية (أسسها السلطان المنصور قلاوون - حكم من 1279 إلى 1290م)
- كان باحثاً اجتماعياً في موضوعات العادات والتقاليد
- ومن أهم مؤلفاته كتاب "فضل الخيل" شمل ما يخص الخيل
- في الجزء الأول بحث في قيمة الخيول التي تشترك في الحروب
- في الجزء الثاني أشار إلى منع خصي الخيل
- في الجزء الثالث بحث في انتخاب الخيول كما وضح الأثواب المفضلة عندها
- في الجزء الرابع بحث في العلامات الفارقة التي تدل على الشؤم عند الخيل
- في الجزء الخامس تحدث عن منع السباق من أجل المكافآت بين الحيوانات ما عدا الخيول والأبل
- في الجزء السادس أشار إلى الغنائم وكيف أنها تعطى للأوائل
- في الجزء السابع تحدث عن إعفاء خيول المسلمين من الضرائب
- في الجزء الثامن ذكر أسماء خيول الرسول الكريم صلى الله عليه وسلم
- يعد كتابه من الكتب التي ظهر فيها تخصص واضحٌ في الحديث عن نوع حيواني معين دون غيره

كمال الدين الدميري

- عاش بين عامي 1344 - 1405 للميلاد
- هو عالمٌ مصريٌ اتجه نحو كتابة الموسوعات العلمية
- تخرج من كلية الشريعة في مصر
- كتب موسوعة في عالم الحيوان "حياة الحيوان" عام 1372 للميلاد
- بحث في كتابه موا ضيع الحيوانات الخيالية والحقيقية
- أورد الكتاب حوالي 900 نوع من الحيوانات وأسماءها وفصائلها وطبائعها ووصفٍ لها ولخصائصها
- تناول الكتاب أنواع الحيوانات البرية التي تعيش على اليابسة سواءً كانت من ذوات القوائم أم من الزواحف، ومن الفقاريات أم من الحشرات والرخويات وبعض الأحياء المائية وبعض البرمائيات التي تعيش على اليابسة وفي الماء معاً، ثم الطيور على أنواعها
- رتب أسماء الحيوانات التي تناولها بالوصف والأيضاح على حروف المعجم،
- يُعدُّ الكتاب مرجعاً لغوي لأسماء الحيوانات والطيور والأ سماك.

- من أشهر مؤلفات المسلمين: كتاب الحيوان للجاحظ، وكتاب طبائع الحيوان وخواصها ومنافع أعضائها لعبيد الله بن جبريل بن بختيشوع، وكتاب حياة الحيوان الكبرى للدميري.

تصنيف الكائنات الحية

- مرَّ نظام تصنيف الكائنات الحية بعدة مراحل خلال السنوات المتعاقبة
- قام علماء علم الأحياء بتقسيم الكائنات الحية إلى مملكتين هما: مملكة النبات ومملكة الحيوان
- إلا أنه وجد أن الكائنات الدقيقة وحيدة الخلية لا يمكن وضعها تحت أي من المملكتين
- أضاف العالم الألماني إرنست هيكل عام 1866م مملكة ثالثة للكائنات وحيدة الخلية هى مملكة الطلائعيات
- أقترح العالم الألماني أيشلر عام 1878م نظام تقسيم النباتات إلى عاريات البذور وكاسيات البذور
- أقترح العالم وايتكر عام 1969 م نظام الممالك الخمس وهي:

1. مملكة الأوليات (protozoa)
2. مملكة الطلائعيات (Protists)
3. مملكة النبات (Plantae)
4. مملكة الفطريات (Fungi)
5. مملكة الحيوان (Animalia)

- أقترح العالم شترن عام 2000م بعض التعديلات على نظام الممالك الخمس بإضافة تحت الممالك كالتالي:

أ- مملكة الأوليات

1- تحت مملكة أركيوباكتيريا

- قسم أركيوباكتيريا

2- تحت مملكة البكتيريا الحقيقية

- قسم البكتيريا الحقيقية
- طائفة البكتيريا الحقيقة
- طائفة البكتيريا الخضراء المزرقة
- طائفة كلوروكسي باكتيريا

ب- مملكة الطلائعيات

1- تحت مملكة الطحالب (17قسماً من الطحالب)

2- تحت مملكة الفطريات اللزجة (قسمان من الفطريات)

3- تحت مملكة سوطيات الأبواغ

- شعبة الحيوانات الأولية
- شعبة الأسفنجيات

ج- مملكة الفطريات

- قسم الفطريات الزيجوتية
- قسم الفطريات الزقية
- قسم الفطريات البازيدية
- قسم الفطريات الناقصة
- الأشنات

د- مملكة النبات (12 طائفة من النباتات)

هـ - مملكة الحيوان

تصنيف الكائنات الحية

- حاول العلماء تصنيف الكائنات الحية على أساس تشابه بعض الصفات كاللون، نوع الغذاء، نوع البيئة
- أقترح تصنيف الحيوانات الى حيوانات أرضية، حيوانات مائية وحيوانات هوائية وذلك تبعاً لنوع البيئة
- أكما صنفت إلى حيوانات آكلات العشب وحيوانات أكلات اللحوم وذلك تبعاً لنوع الغذاء الذى تتناوله
- كما صنفت إلى حيوانات ذات الدم وحيوانات عديمة الدم
- تم تمييزها أيضا إلى حيوانات ولودة وحيوانات بيوضة
- إعتمد العالم الأنجليزي جون راى (1627 – 1705) في تصنيفه على التشابه فى الصفات الشكلية ووضع تعريف **للنوع** الذى يعتبره الوحدة الأساسية فى تقسيم الكائنات الحية
- النوع هو: "مجموعة من الأفراد المتشابهة من حيث الشكل الخارجى ولها القدرة على التزاوج فيما بينها، وعادة لا تتزاوج مع الأنواع الأخرى ولكن إذا حدث وتزاوجت مع أنواع أخرى تنتج أفراد عقيمة"
- قام العالم السويدى كارل لينيس 1707–1778م بوضع أسس للتصنيف طبقاً لتشابهها ظاهريا وتشريحياً ووضع طريقة **للتسمية العلمية المزدوجة** تضم كلمتين من أصل لاتينى أو اغريقى تشمل:

1. الكلمة الأولى تشير إلى اسم الجنس Genus ويكتب الحرف الإول فيها كبيراً
2. الكلمة الثانية تشير إلى اسم النوع Species ويكتب الحرف الإول فيها صغيراً

- يراعى أن تكون الكتابة بحروف مائلة Inclined أو بوضع خط تحت الاسم

- يعتبر نظام لينيس **نظام تسلسي لتقسيم الكائنات** Hierarchical System ويشمل الأقسام الأتية:
  - نوع Species
  - جنس Genus
  - فصيلة Family
  - رتبة Order
  - طائفة Class
  - شعبة Phylum
  - مملكة Kingdom
  - عالم Domain
- يمكن تقسيم بعض المجموعات السابقة إلى فوق الطائفة Superclass، وتحت الطائفة (طويئفة) Subclass وفوق رتبة Superorder وتحت رتبة Suborder
- وحديثا لايعتمد علم التصنيف على التشابه الخارجى أو التشريح الداخلى فقط ولكن يعتمد أيضاً على الصفات البيوكيميائية والوراثية والجينية والفسيولوجية المتشابهة بين الأفراد

المملكة النباتية

تصنيف المملكة النباتية

- أعتمد تصنيف المملكة النباتية مثل باقي الكائنات الحية على الشكل الظاهري للنبات ثم على الصفات التطورية للنباتات وعلاقتها ببعضها.
- أصبح التصنيف يعتمد على أسس أخرى، مثل تحديد التراكيب المتشابهة عن طريق التشريح المقارن والكيمياء الحيوية وطرق التغذية وعلم الوراثة الذي يعتمد على تحديد صلات القرابة بين النباتات وفقا لإعداد الكروموسومات والتحاليل الكيميائية للحمض النووي DNA.
- منذ القدم نجد الكثير من المخطوطات والمؤلفات في هذا المجال.
- كان من أشهر المهتمين بهذا المجال اريثيوستيوفراستوس (370 – 285 ق. م وعرف بأبي النبات
- قام بتقسيم عدد كبير من النباتات استنادا الى شكلها الظاهري وألف كتابه الشهير تاريخ النبات.
- اهتم العلماء العرب بالنباتات في الفترة ما بين 700 – 1400 م وخاصة تصنيف النباتات الطبية وفوائدها العلاجية.
- من أشهر العلماء العرب في هذا المجال جابر بن حيان 700 – 765م، أبو بكر الرازي 865 – 925م، ابن سينا 980 – 1037م، ابن البيطار 1197 – 1248 م، ابن بطوطة 1304 – 1369م.
- اهتم الباحثون خلال الفترة بين 1500 – 1580م برسم الأنواع النباتية المختلفة في لوحات فنية ضمن كتب عرفت باسم الأعشاب ولقب علماء تلك الفترة بالعشابين

- من أبرز العشابين الألماني أوتوبرونفلس 1488=1534م والبريطاني وليام ترنر 1515 – 1568 م.
- وضع السويدي كارل لينيس (1707 –1778 م) تسمية النباتات وفق **التسمية الثنائية**
- التسمية الثنائية: تضم لكل فرد نباتي اسم مكون من كلمتين

1. **الكلمة الأولى تشير إلى اسم الجنس Genus** ويكتب الحرف الإول فيها كبيراً
2. **الكلمة الثانية تشير إلى اسم النوع Species** ويكتب الحرف الإول فيها صغيراً

- يراعى أن تكون الكتابة بحروف مائلة Inclined أو بوضع خط تحت الاسم
- كما يعقب اسم النبات الحرف الأول من اسم العالم الذي وصف وسمى هذا النبات باللاتينية لأول مرة.

- يعتبر **النوع Species** أصغر وحدة في نظام التقسيم
- تجمع الأنواع المختلفة التي يوجد فيما بينها تشابه عام في **جنس Genus** واحد
- تجمع الأجناس المتقاربة في **فصيلة Family** واحدة ينتهي اسمها عادة بالمقطع –ales
- تجمع الفصائل المتشابهة في **رتبة Order**
- تجمع الرتب في **طائفة Class**
- توضع الطوائف المتشابهة في **قسم Division** واحد ينتهي عادة بالمقطع – phyta
- تجمع الأقسام المختلفة في **المملكة Kingdom** التي تعتبر أعلى وحدة تقسيمية في سلم التصنيف.

- في حالة المجموعات الكبيرة فإنه يمكن تقسيمها إلى مجموعات فرعية أصغر بإضافة المقطع - Sub ويقصد بها تحت أو تابع، فقد تقسم
- المملكة الكبيرة إلى تحت مملكة Sub-Kingdom
- القسم إلى تحت قسم Sub-Division
- الطائفة إلى تحت طائفة Sub-Class
- الرتبة الكبيرة إلى تحت رتبة Sub-Order
- الفصيلة إلى تحت فصيلة Sub-Family
- من الملاحظ أن اسم الفصيلة النباتية يشتق في الغالب من اسم أحد أجناسها أو من أحد مرادفاته.

الخلية النباتية

- الخلية النباتية هي وحدة التركيب والوظيفة الأساسية في الكائنات النباتية
- كلمة خلية cell مشتقة من الكلمة اللاتينية cellula وتعني حجرة صغيرة.
- في عام 1665م أثناء فحصه لنسيج فليني أطلق العالم الأنجليزي روبرت هوك Robert Hooke على الوحدات الفلنية المتشابه اسم الخلية.
- وفي عام 1831م لاحظ العالم النباتي الاسكتلندي روبرت براون Robert Brown وجود النواة بالخلية.
- وفي عام 1835م لاحظ عالم الحيوان الفرنسي دوجاردان Dujardin وجود مادة هلامية داخل الخلية الحيوانية، سميت فيما بعد البروتوبلازم Protoplasm
- وفي سنة 1846م أطلق الألماني مول Mole نفس التسمية على المكونات الحية للخلية النباتية.
- وفي نفس السنة وضع الألمانيان شلايدن Schleiden وشفان Schwann نظرية الخلية cell theory، التي تنص على أن الخلية هي **"الوحدة الأساسية للتكوين النباتي أو الحيواني، وأن جميع العمليات الحيوية تقوم بها خلايا إنفرادية وليست خلايا مجتمعة، وأن الخلايا تنشأ من إنقسام خلايا أخرى"**.
- وفي سنة 1866 م إقترح الألماني هيكل Haeckel أن نواة الخلية هي وسيلة النقل الوراثي.

مكونات الخلية النباتية

- تتكون الخلية النباتية من المكونات الرئيسية التالية:

جدار الخلية : Cell Wall

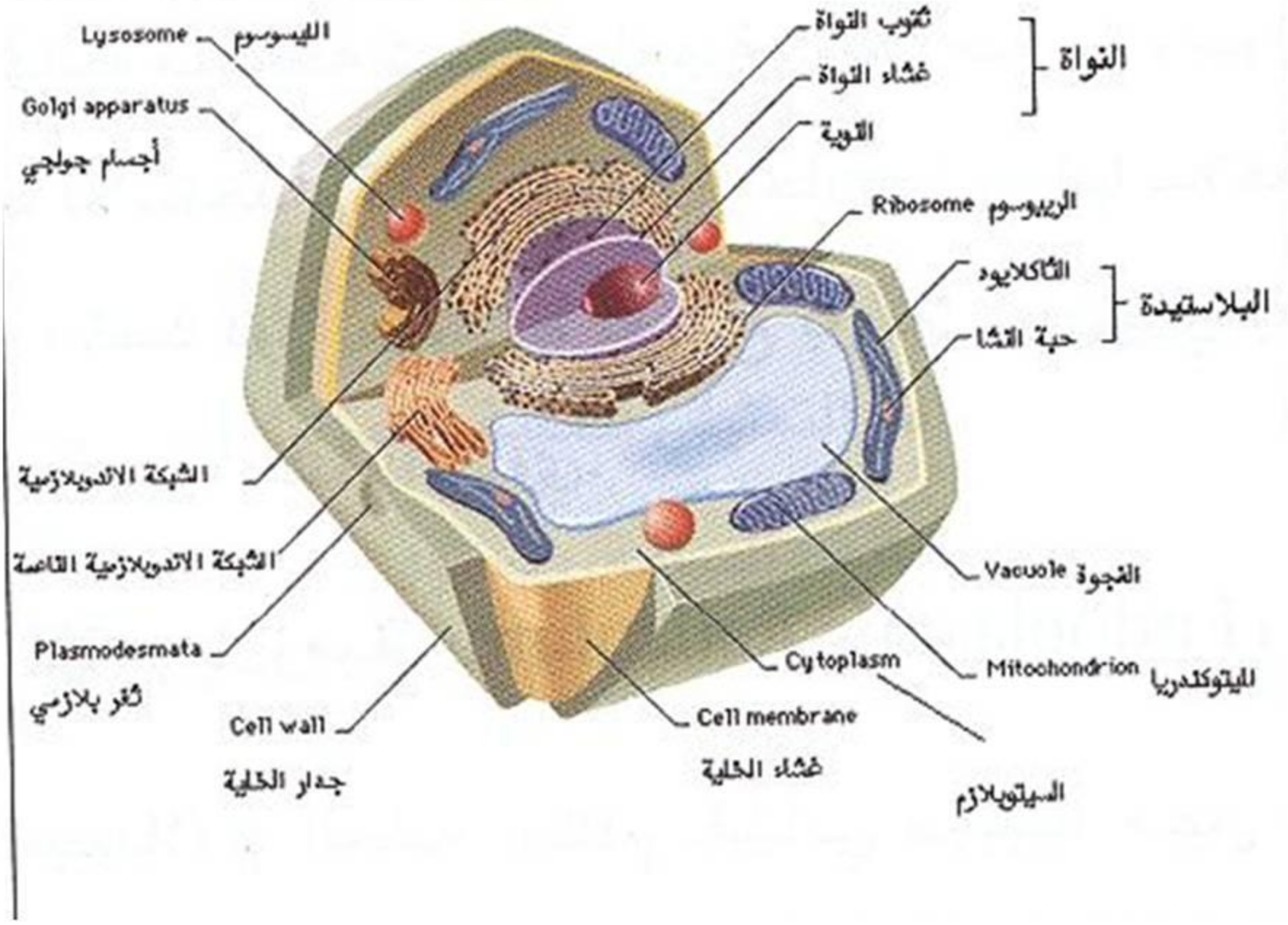
- غلاف مكون من مادة السليولوز ولا يزيد سمكه عادة عن ميكرون واحد
- يحدد شكل الخلية ويعطيها القوة والصلابة ويحمي مكونات الخلية.
- ينتج الجدار الخلوي عن طريق إحدى العمليات الغذائية التي تحدث في البروتوبلاست.

الغشاء الخلوي : Cell membrane

- غشاء شفاف رقيق سمكه من 70 - 100 انجستروم ، ويحيط بالبروتوبلازم.

البروتوبلاست : Protoplast

- هى المادة الحية الموجودة داخل الخلية.
- يتركب في الخلايا شديدة النشاط من 85-90 % ماء وقد يقل الماء إلى حوالي 10 % في الخلايا الساكنة
- باقي مكونات البروتوبلاست من بروتينات وأحماض أمينية تمثل حوالي 65% من الوزن الجاف، وحوالي 16% دهون، وحوالي 12% سكريات، والباقي مواد عضوية وغير عضوية أخرى.
- كثير من المكون البروتيني للبروتوبلازم عبارةعن إنزيمات.
- يلعب البروتوبلازم دوراً كبيراً في عمليات التحول الغذائي والنمو والتكاثر.


Lysosome
الليسوسوم
Golgi apparatus
أجسام جولجي
ثقوب النواة
غشاء النواة
النوية
النواة
Ribosome الريبوسوم
الشبكة الاندوبلازمية
الشبكة الاندوبلازمية الناعمة
Plasmodesmata
ثغر بلازمي
Cell wall
جدار الخلية
Cell membrane
غشاء الخلية
Cytoplasm
السيتوبلازم
Mitochondrion
الميتوكندريا
Vacuole الفجوة
الكلوروبلاستيدة
حبة النشا

- يتكون البروتوبلاست من سيتوبلازم ونواة

السيتوبلازم : Cytoplasm

- هو المادة الأساسية في البروتوبلاست، ويوجد حول النواة
- يتكون السيتوبلازم من مادة جيلاتينية رائقة
- يحتوي السيتوبلازم على عضيات مثل البلاستيدات والميتوكوندريا وجهاز جولجي والرايبوسومات.

النواة : Nucleus

- اكتشف العالم روبرت براون النواة عام 1835م لدورها المؤثر المتحكم في التوريث والنشاط الخلوي.
- النواة هي عبارة عن جسم كروي أو بيضاوي مغمور في السيتوبلازم.
- يبلغ قطرها حوالي 5– 10ميكرون
- تتكون النواة من غشاء مزدوج يعرف بالغشاء النووي ويحوي على ثقوب نووية Nuclear Pores
- يحيط الغشاء بالمادة النووية او الكروماتين والتي تسبح في سائل نووي
- يتكون الكروماتين من الحمض النووي DNA والبروتين.
- تتحكم المادة النووية في تكوين البروتينات ومنها الأنزيمات التي تساعد على اتمام جميع التفاعلات الحيوية في الخلية.
- تحتوي النواة على النوية وهي عبارة عن جسم كروي صغير يتكون أساسا من الـ RNA

الشبكة الاندوبلازمية :Endoplasmic Reticulum

- يتشابك سيتوبلازم الخلية بنظام غشائي مرتبط متقن يعرف بالشبكة الاندوبلازمية
- تظهر في صورة قنوات متوازية أو متشابكة تعرف بالصهاريج Cisternae
- تلتصق الريبوزومات بالأسطح الخارجية لبعض الصهاريج لتكون الشبكة الإندوبلازمية الخشنة Rough Endoplasmic Reticulum والتي تلعب دورا أساسيا في تكوين بروتينات الخلية
- أما قنوات الشبكة الإندوبلازمية غير المحاطة بالريبوزومات تسمي الشبكة الاندوبلازمية الملساء وتلعب دوراً أساسيا في أيض الدهون والكربوهيدرات.

الريبوزومات : Ribosomes

- توجد في الخلية إما ملتصقة على سطح الشبكة الاندوبلازمية أو النواة أو حرة في السيتوبلازم أو داخل الميتوكوندريا أو البلاستيدات
- يتراوح قطرها بين 0,1 – 0,3 ميكرون
- تحتوي علي 50 – 60 % حمض RNA و 40 – 50 % بروتين
- يطلق على الـ RNA المشترك في بناء الريبوزوم ب RNA الريبوزومي rRNA
- توجد الريبوزومات عادة في مجاميع عنقودية أو في شكل سبحي تعرف بعديدات الريبوزومات Polyribosomes
- تعد الريبوزومات الاماكن التي ترتبط بالـ RNA الرسول mRNA لتبدأ عملية تصنيع البروتين

أجسام جولجي : Golgi Apparatus

- تراكيب غشائية مسطحة كيسية أو أنبوية الشكل متراصة فوق بعضها البعض
- لها علاقة وثيقة بالشبكة الاندوبلازمية
- تلعب دوراً مهماً في تصنيع بروتين جلوكوزي ومركبات عديدة التسكر تدخل في تكوين الغشاء الخلوي والعديد من العضيات ومنها الليسوزومات
- تقوم بانتاج إفرازات الخلية.

الفجوات : Vacuoles

- عبارة عن تجاويف محاطة بغشاء مملوءة بسائل مائي أو عصير خلوي Cell sap
- توجد الفجوات العصارية في الخلايا الحديثة مبعثرة في السيتوبلازم
- عند نضج الخلية تتجمع هذه الفجوات مع بعضها لتكون فجوة واحدة كبيرة في وسط الخلية
- قد يصل حجم الفجوة إلى 10/9 حجم الخلية.
- تقوم الفجوة بالمحافظة على استمرارية ضغط الامتلاء للخلية مما يدعم التركيب الدعامي للخلية وللتحكم في حركة الماء، كما تقوم بتخزين المواد اللازمة لإيض للخلية
- يحتوي العصير على السكريات والأحماض العضوية والأملاح المعدنية والصبغات والقلويدات والدهون والتانينات وأحيانا البللورات
- يتراوح الأس الهيدروجيني pH للعصير الخلوي بين 1 – 11 حسب مكوناتها وعادة تكون حامضية.

البلا ستيدات :Plastids

- عضيات توجد في سيتوبلازم معظم الخلايا النباتية
- تقوم بعملية البناء الضوئي Photosynthesis
- تحتوي الخلية النباتية على عدد كبير من البلاستيدات كما في أوراق النبات الراقية
- قد تحتوي الخلية على بلاستيدة واحدة كما في طحلب الكلاميدوموناس.
- تأخذ البلاستيدات أشكال مختلفة
- تحتوي على أصباغ الكلوروفيل والكاروتين وتحتوي أيضا على كميات قليل من الحمض النووي.

الميتوكوندريا : Mitochondria

- تأخذ الميتوكندريا أشكال عديدة منها العصوية أو الخيطية أو الكروية
- محاطة بغشائين وتحمل بداخلها زوائد تعرف بالأعراف
- تقوم بإنتاج الطاقة حيث تتم بها أكسدة المواد العضوية إلى ثاني أكسيد الكربون CO_2 وماء H_2O وطاقة
- تخزن الطاقة في مركبات حاملة للطاقة هى ATP تعتبر مصدر الطاقة في الخلايا الحية بصفة عامة
- تحتوي على كميات قليلة من الحمض النووي.

البلازموديزماتا (رابطات بروتوبلازمية) : Plasmodesmata

- هي فتحات في الجدر الخلوية تمتيد من خلية نباتية لاخرى
- تعمل على الاتصال والربط بين الخلايا النباتية المتجاورة.
- تعمل كطرق موصلة للماء وللمواد الأخرى بين الخلايا.

الأغشية : Membranes

- يحيط غشاء الخلية بالبروتوبلازم ويحميها ويعطيها الشكل والحجم
- تدخل الأغشية الخلوية في تركيب معظم العضيات الخلوية الغشائية.
- العالم دانيل Danielle سنة 1943 م

- اقترح أول نموذج لغشاء الخلية لكنه لا يفسر كثير من وظائفه.
- يقترح النموذج وجود طبقتين من الدهون ويحيط بهما من الخارج والداخل طبقتين من البروتين
- تسمح الدهون الموجودة بالغشاء بمرور المواد اللاقطبية Nonpolar (التي لا تحمل شحنة كهربية)
- تسمح طبقتي البروتين بمرور المواد القطبية (التي تحمل شحنة كهربية).
- لا يفسر النموذج ديناميكية التغيرات في نفاذية الأغشية.

- **العالمان سنجر ونكلسن Singer and Nicolson عام 1959**

- وضعا نموذج للغشاء الخلوي يعرف بالنموذج الفوسيفسائي السائل
- يتكون من طبقة مزدوجة من الليبيدات الفوسفاتية ينغمس بداخلها جزيئات من البروتين.
- ترتبط بعض السكريات العديدة بالليبيدات أو البروتينات عند الأسطح الخارجية للغشاء.
- تختلف كمية الدهون والبروتين من غشاء لأخر
- تعمل بروتينات الغشاء كإنزيمات ومستقبلات وناقلات للمواد تسهل نقل بعض العناصر من وإلى الخلية.
- تتميز الأغشية بخاصية **النفاذية الاختيارية** Selective Permeable اي انها تنظم مرور المواد المختلفة عبرالغشاء حسب حاجة الخلية.
- تنتقل بعض المواد عبر الغشاء **بالنقل السلبي** Passive Transport وهو مرور المواد مع مدرج تركيز المادة Concentration gradient (تنتقل من التركيز الأعلى للتركيز الأقل) عبر الغشاء دون حاجة الي بذل طاقة.
- من أمثلة النقل السلبي الانتشار والنقل الميسر والأسموذية
- كما تنتقل بعض المواد عبر الغشاء ضد مدرج تركيز المادة ويعرف **بالنقل النشط** Active Transportعبر الأغشية والذي يحتاج لبذل طاقة
- ويسمي نظام نقل المواد عكس التركيز بالمضخات Pumps مثل مضخة الصوديوم والبوتاسيوم

المملكة الحيوانية

- تتكون المملكة الحيوانية من ملايين الكائنات التي تعيش على الكرة الأرضية
- تختلف الحيوانات في تركيبها وشكلها وحجمها
- بعضها مجهري والبعض كبير الحجم يمكن رؤيته بالعين المجردة
- تعيش الحيوانات في مختلف البيئات ومنها ما يمشي أو يزحف على الأرض، ومنها ما يطير في الهواء أو يسبح في الماء ومنها ما يعيش في أعلى قمم الجبال، أو في أعماق البحر، سواء في مناطق شديدة البرودة كالقطبين الشمالي والجنوبي، أو شديدة الحرارة كالمناطق الصحراوية وخط الاستواء

تقسم المملكة الحيوانية إلى:

الفقاريات (حيوانات تدعم أجسامها عمود فقري وتنقسم إلى:

1. دائريات الفم - اللامبيري
2. الأ سماك الغضروفية - القر ش.
3. الأ سماك العظمية - الناجل .
4. البرمائيات - الضفدع.
5. الزواحف - الضب.
6. الطيور- الحمام.
7. الثديات - الحصان.

اللافقاريات: حيوانات تخلو أجسامها من العمود الفقري (وتنقسم إلى:

1. شعبة الأ سفنجيات - الاسفنج.
2. شعبة اللاسعات - قناديل البحر.
3. شعبة الديدان المفلطحة - الدودة الكبدية.
4. شعبة الديدان الاسطوانية - الا سكار س.
5. شعبة الديدان الحلقية - دودة الار ض.
6. شعبة الرخويات - الاخطبوط.
7. شعبة شوكيات الجلد - قنفد البحر.
8. شعبة مفصليات الأرجل - الحشرات.

الخلية الحيوانية

- توصلت الدراسات المجهرية إلى اكتشاف أن الحيوانات والنباتات تتركب أجسامها من عدد ضخم من الوحدات الصغيرة التى تعرف بالخلايا (جمع خلية)
- تتجمع الخلايا غالبا في مجموعات وتتراص على هيئة بنيات دقيقة، ويطلق عليها الأنسجة
- تتجمع الإنسجة بدورها لتكون الأعضاء.
- يتم التكاثر التزاوجى بأن ينتج الحيوان خلايا تسمى الأمشاج من نوعين:

1. أمشاج مؤنثة (بويضات) عادة كبيرة الحجم عديمة الحركة وهى مزودة بكميات من المواد الغذائية
2. أمشاج مذكرة (حيوانات منوية) صغيرة ورفيعة ومزودة بأعضاء للحركة تساعدها على بلوغ البويضة

- فإذا ما أخصبت البويضة بحيوان منوى فإنها تكون البويضة المخصبة (الزيجوت)
- تنقسم البويصة المخصبة بعد ذلك لتكون عدد كبير من الخلايا
- تكون هذه الخلايا طبقات جنينية تمايز بعد ذلك لتكون الأنسجة المتخصصة والأعضاء في جسم الكائن.

مكونات الخلية الحيوانية

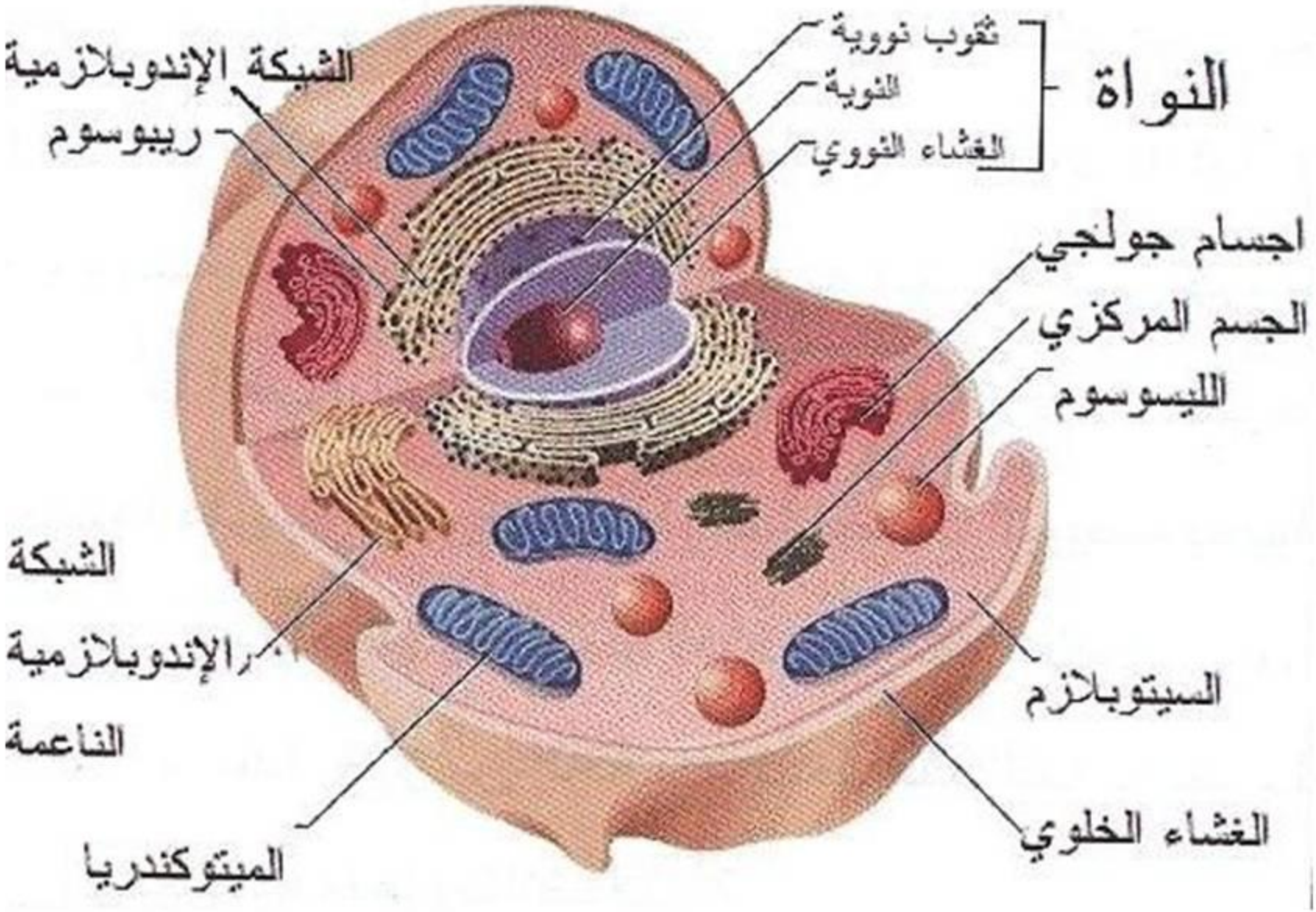
- تتركب الخلية الحيوانية من كتلة من مادة هلامية شفافة تعرف **بالبروتوبلازم** Protoplasm وهو المادة الحية محاطة غشاء رقيق يعرف **بالغشاء الخلوي** Cell membrane

- ويتكون البروتوبلازم من:

1. **مواد عضوية** مثل البروتينات والدهون والكربوهيدرات والأحماض النووية
2. **مواد غير عضوية** مثل الأملاح والأيونات السالبة والموجبة
3. **الماء** بنسبة كبيرة

- ويتميز البروتوبلازم إلى سيتوبلازم ونواة
- يحتوي السيتوبلازم على بعض العضيات (أعضاء صغيرة) التي تقوم بأنشطة الخلية مثل:

1. **الميتوكوندريا** وهي مولدات الطاقة في الخلية
2. **الريبوسومات** التي تصنع البروتينات
3. **أجسام جولجي** التي تكون مركبات معقدة التركيب مثل إفرازات الخلية
4. **الشبكة الإندوبلازمية** التي تنقل المواد عبر أرجاء الخلية
5. **الليسوزومات** التي تقوم بالهضم الداخلي بالخلية ومهاجمة الأجسام الغريبة


الشبكة الإندوبلازمية
ريبوسوم
ثقوب نووية
النوية
الغشاء النووي
النواة
اجسام جولجي
الجسم المركزي
الليسوسوم
الشبكة
الإندوبلازمية
الناعمة
الميتوكندريا
السيتوبلازم
الغشاء الخلوي

أهم الفروق بين الخلية الحيوانية والخلية النباتية

الرقم	الخلية الحيوانية	الخلية النباتية
١	يوجد بها نواة مركزية	يوجد بها نواة طرفية
٢	يوجد بها شبكة اندوبلاسمية خشنة	يوجد بها شبكة اندوبلاسمية خشنة
٣	يوجد بها شبكة اندوبلاسمية ناعمة	يوجد بها شبكة اندوبلاسمية ناعمة
٤	توجد بها الريبوسومات	توجد بها الريبوسومات
٥	لها هيكل خلوي	لها هيكل خلوي
٦	يوجد بها جهاز جولجي	يوجد بها جهاز جولجي
٧	لها سيتوبلازم	لها سيتوبلازم
٨	لا يوجد بها بلاستيدات خضراء	يوجد بها بلاستيدات خضراء
٩	لها حويصلات	لها حويصلات
١٠	يوجد بها جسم مركزي	لايوجد بها جسم مركزي
١١	بها جسيمات حالة	بها جسيمات أكسدة
١٢	بها غشاء بلازمي	بها غشاء بلازمي
١٣	ليس لها جدار خلوي	لها جدار خلوي

أجهزة جسم الانسان

- يتكون جسم الانسان من عدد من الأجهزة ولكل منها وظيفته الخاصة و هذه الأجهزة هي:

الهيكل العظمى

- يعطي الدعامة و الشكل العام لجسم الانسان.
- يساعد في الحركة ويحمل العضلات.
- تعتبر العظام مخزنا لبعض الأملاح المعدنية مثل الكالسيوم و الفسفور.
- توفير الجمجمة الحماية للدماغ وكذلك عظام القفص الصدري لحماية القلب.
- تحتوي العظام المفلطحة على نخاع أحمر يتم فيه إنتاج كريات الدم الحمراء
- يتكون الجهاز العظمي على 206 عظمة مختلفة الشكل و الحجم إلى جانب مجموعة من الغضاريف
- أصغر العظمات هي عظيمات الأذن المطرقة و السندان و الركاب، أما أكبرها فهي عظمة الفخذ.

- تشمل عظام الجسم :

- 6 عظمات تشكل عظام الأذنين.

- 22 عظمة في الجمجمة.

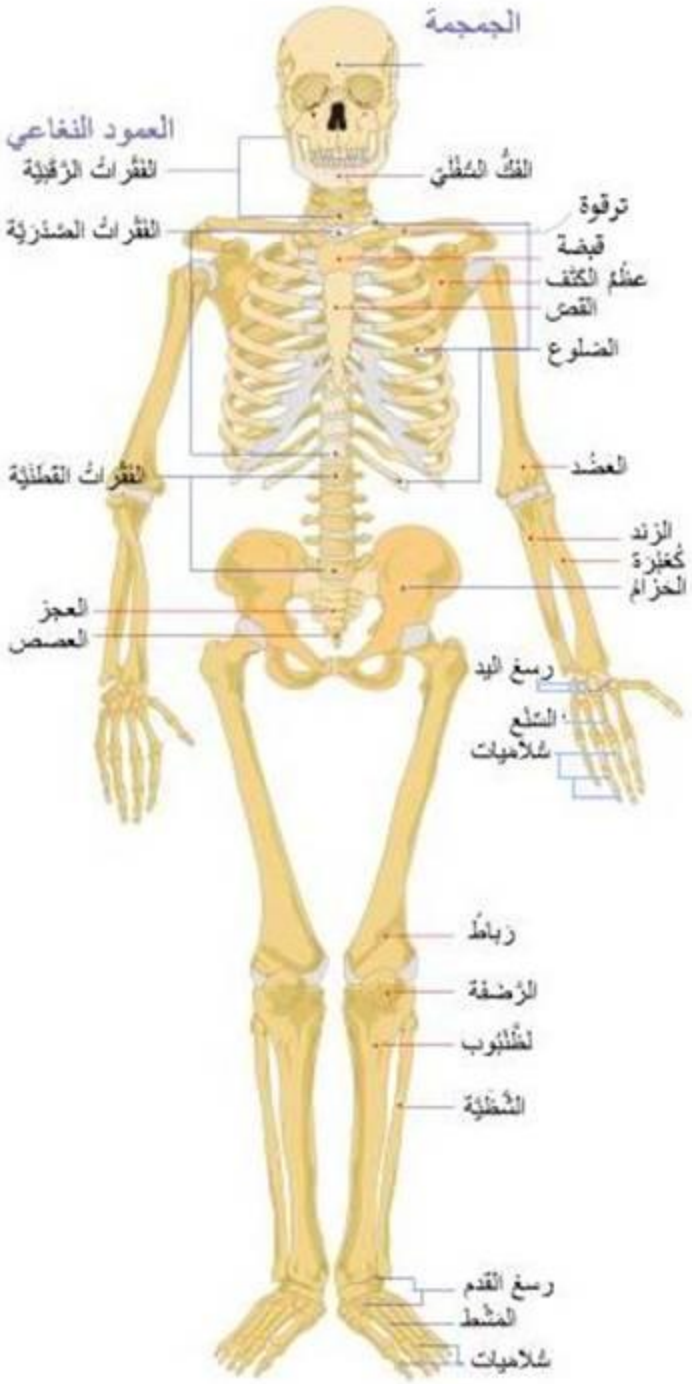
- 1عظمة تشكل جسم العظم اللامي.

- 51 عظمة في العمود الفقري والأضلاع والقص

- 64 عظمة لكل من الطرفين العلويين (الذراعان واليدان)

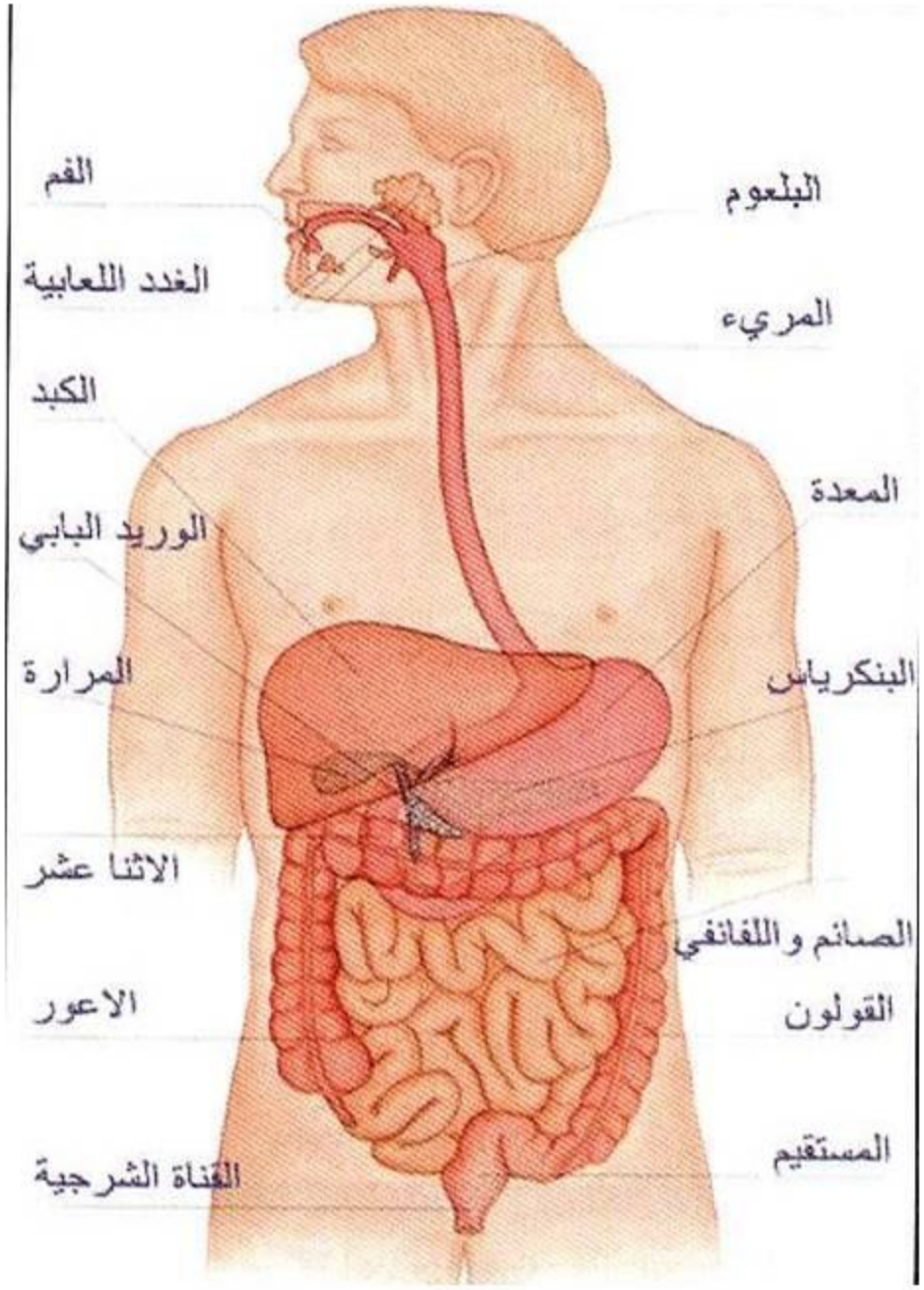
- 62 عظمة لكل من الطرفين السفليين (الساقان والقدمان)

- يعتبر العمود الفقري الدعامة الرئيسية للجسم ويتكون من مجموعة من الفقرات المتراكبة والمفصولة بوسادات غضروفية تسمح بحركة الفقرات دون تآكل، ويمر من خلالها الحبل الشوكي .
- ترتبط عظام الهيكل العظمي ببعضها البعض عن طريق مفاصل مختلفة الأشكال تسمح لأجزاء الهيكل بالحركة مما يتيح للجسم البشري الحركة
- يثبت المفاصل ببعضها البعض أنسجة رابطة تمنع المفاصل من الحركة بطريقة خاطئة.
- تنشأ بعض العظام على هيئة غضاريف قبل ولادة الجنين
- الغضروف نسيج متين ولكنه لين و يبقى فترة طويلة قبل ولادة الجنين
- ينمو الجنين وتتقلص الغضاريف بترسب أملاح الكالسيوم عليها فتصبح نسيجاًعظمياً صلباً
- أول عظم يتقلص في الجسم هو عظم الترقوة


الجمجمة
العمود الفقاري
الفقرات الرقبية
الفك السفلي
الفقرات الصدرية
ترقوة
قبضة
عظم الكتف
القص
الضلوع
الفقرات القطنية
العضد
الزند
كعبرة
الحزام
العجز
العصص
رسغ اليد
السلع
شلاميات
رباط
الرضفة
الظنبوب
الشظية
رسغ القدم
المشط
شلاميات

الجهاز الهضمي

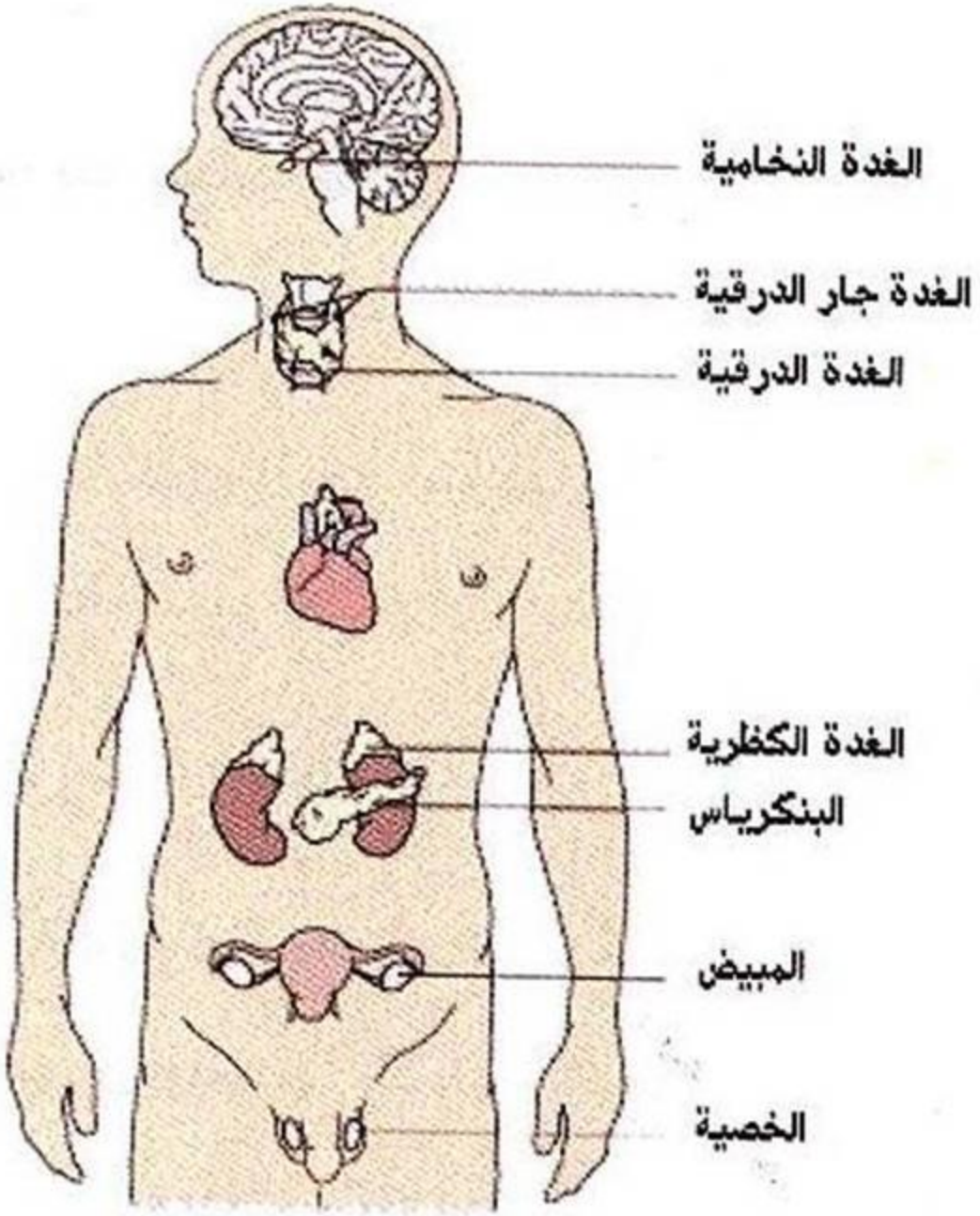
- يتكون الجهاز الهضمى من القناة الهضمية والغدد الملحقة بها
- تشمل القناة الهضمية الفم - المريء – المعدة – الامعاء الدقيقة - الامعاء الغليظة
- تشمل الغدد الملحقة الغدد اللعابية والكبد والبنكرياس
- الوظيفة الأساسية للجهاز الهضمي هي هضم الطعام وامتصاص جزيئات الطعام المهضومة
- عملية الهضم هي عملية كيميائية ميكانيكية يتم من خلالها تحويل جزيئات الغذاء الكبيرة وغير القابلة عادةً للذوبان إلى جزيئات صغيرة يسهل ذوبانها وامتصاصها
- تنقل جزيئات الطعام الممتصة من الأمعاء الدقيقة إلى الدم ثم إلى الكبد
- يتولى الدم بعد ذلك توزيعها على خلايا الجسم المختلفة حيث يتم الاستفادة منها في توليد الطاقة وبناء الأجزاء المختلفة من الجسم.


الفم
الغدد اللعابية
الكبد
الوريد البابي
المرارة
الاثنا عشر
الاعور
القناة الشرجية
البلعوم
المريء
المعدة
البنكرياس
الصائم واللفائفي
القولون
المستقيم

Prepared by: Prof. Tarek Rahmy

الغدد الصماء

- تتكون الغدة الصماء من مجموعة من الخلايا الإفرازية التي تخرج إفرازاتها مباشرة إلى الدم دون الحاجة لوجود قناة لحمل تلك الإفرازات (غدة لاقناوية)
- تنتشر الغدد الصماء في أماكن محددة من جسم الإنسان.
- تفرز الغدد الصماء الهرمونات التي تنقل عبر الدم لتقوم بأداء تأثيرها في مناطق أخرى بالجسم
- تلعب الهرمونات دورا في تنظيم وظائف الجسم حيث يكون لها تأثيرمنشط أو تأثير مثبط .
- تقسم الهرمونات من حيث التركيب الكيميائي إلى:
  1. هرمونات ببتيدية مثل هرمون الإنسولين
  2. هرمونات استيرودية مثل الهرمونات الجنسية و هرمونات قشرة الغدد الكظرية
  3. هرمونات مشتقة من الأحماض الأمينية مثل هرمون الأدرينالين الذي يفرزمن نخاع الغدد الكظرية .
- من أمثلة الغدد الصماء :
  1. الغدة النخامية
  2. الغدة الدرقية
  3. الغدة الجاردرقية
  4. الغدة الجاركلوية (الكظرية)
  5. البنكرياس
  6. الغدد التناسلية (المبيض و الخصية)

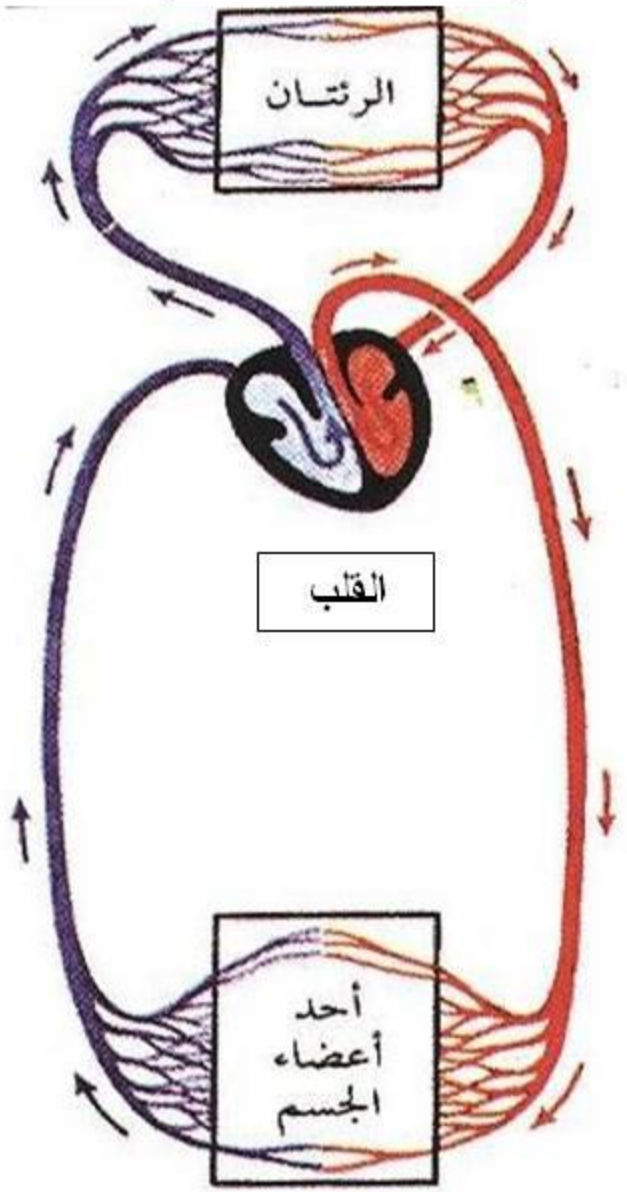

الغدة النخامية
الغدة جار الدرقية
الغدة الدرقية
الغدة الكظرية
البنكرياس
المبيض
الخصية

الجهاز الدورى

- يتكون الجهاز الدوري من القلب والأوعية الدموية يدور بداخله الدم
- يقوم الدم بنقل الأكسجين من الرئتين إلى خلايا الجسم
- يقوم الدم بنقل الغذاء المهضوم من الأمعاء الدقيقة إلى الدم ليقوم بنقله إلى جميع أجزاء الجسم
- تستفيد كل خلية من الغذاء الممتص في بناء ونمو أنسجة الجسم وتجديد ما يبلى منها.
- تتأكسد المواد الغذائية في الخلايا في وجود الأكسجين للحصول على الطاقة اللازمة لانشطة الخلية وينتج عنها ثاني اكسيد الكربون CO_2 وماء H_2O ومواد أخراجية
- يقوم الدم بنقل CO_2 و H_2O إلى الرئتين للتخلص منهما عن طريق الزفير
- يقوم الدم بنقل المواد الأخراجية إلى الكليتين للتخلص منها عن طريق البول
- يقوم الدم بنقل الهرمونات من الغدد الصماء إلى أنسجة الجسم المختلفة
- يقوم الدم بنقل مركبات وعناصر أخرى عبر أجزاء الجسم كالاملاح والماء وغيرها

Prepared by: Prof. Tarek Rahmy

يتم تبادل الغازات



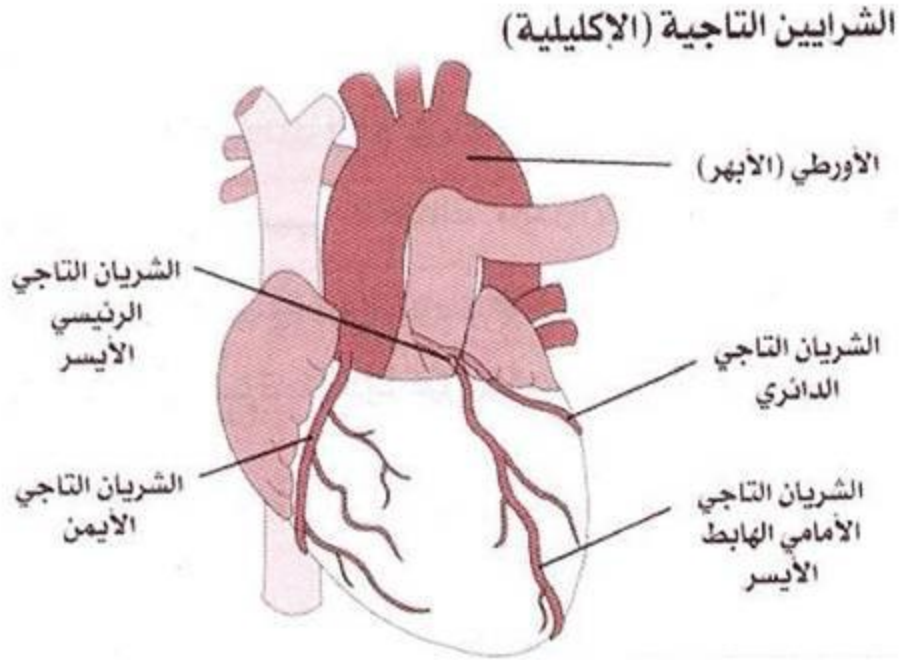
دم محمل بثاني أكسيد الكربون

دم محمل بالأكسجين

يتم أكسدة الغذاء في وجود الأكسجين

القلب

- عضو عضلي أجوف مخروطي الشكل تتجه قاعدته إلى أعلى وقمته إلى أسفل ويميل قليلا إلى اليسار
- يبلغ حجمه حجم قبضة اليد تقريباً
- للقلب جانبان (أيمن وأيسر) مفصولان بحاجز ويتكون كل جانب من حجرتين متصلتين بينهما صمام
  1. حجرة علويّة تسمى الأذين الإيمن وحجرة سفلية تسمى البطين الأيمن
  2. حجرة علويّة تسمى الأذين الأيسر وحجرة سفلية تسمى البطين الأيسر
- جدار الأذين رقيق نسبيا لكي يتيسر له أن يتكيف وفقاً لكمية الدم الواردة إليه
- أما جدار البطين فأسمك قليلاً ليقوى بضخ الدم إلى خارج القلب



الأوعية الدموية

- عندما يتم ضخ الدم عن طريق القلب إلى أجزاء الجسم فإنه يجري في أوعيه تنتشر داخل جسم الإنسان
- تتغلغل الأوعية الدموية بين جميع أنسجة الجسم حتى العظم.
- الأوعية التي تحمل الدم باتجاه القلب (من أجزاء الجسم إلى القلب) تسمى **الأوردة**
- تتميز الأوردة بأنها تحمل دماً غير مؤكسجاً (يحمل ثاني أكسيد الكربون) ماعدا الأوردة الرئوية التي تحمل دم موكسج من الرئتين إلى القلب.
- الأوعية التي تحمل الدم بعيداً عن القلب (تخرج من القلب) تسمى **الشرايين**
- تتصل الأوردة والشرايين داخل الأعضاء بواسطة الشعيرات الدموية.
- تحمل جميع الشرايين دماً مؤكسجا (يحمل الأكسجين) فيما عدا الشريان الرئوي الخارج من القلب إلى الرئتين والذي يحمل ثاني أكسيد الكربون.
- تتميز الشرايين بجدرها السميكة العضلية المرنه التي تستطيع أن تتحمل ضغط الدم الذي يضخه القلب من خلالها وتستجيب لهذا الضخ بالانقباض والانبساط ولهذا يكون لها نبض يتفق مع دقات القلب نفسه.
- يغلب على الشرايين أن تكون مدفونه وسط العضلات إلا في مواضع قليلة فتكون سطحية
- الشرايين لا تلتئم بسهولة عند الجرح لسمك جدرها
- يكون ضغط الدم في الشريان الأبهر أعلى ما يمكن ويتناقص هذا الضغط تدريجياً بسبب الاحتكاك بجدران الأوعية الدموية ليصل إلى الشعيرات الدموية ثم يتناقص تدريجياً بعد ذلك.

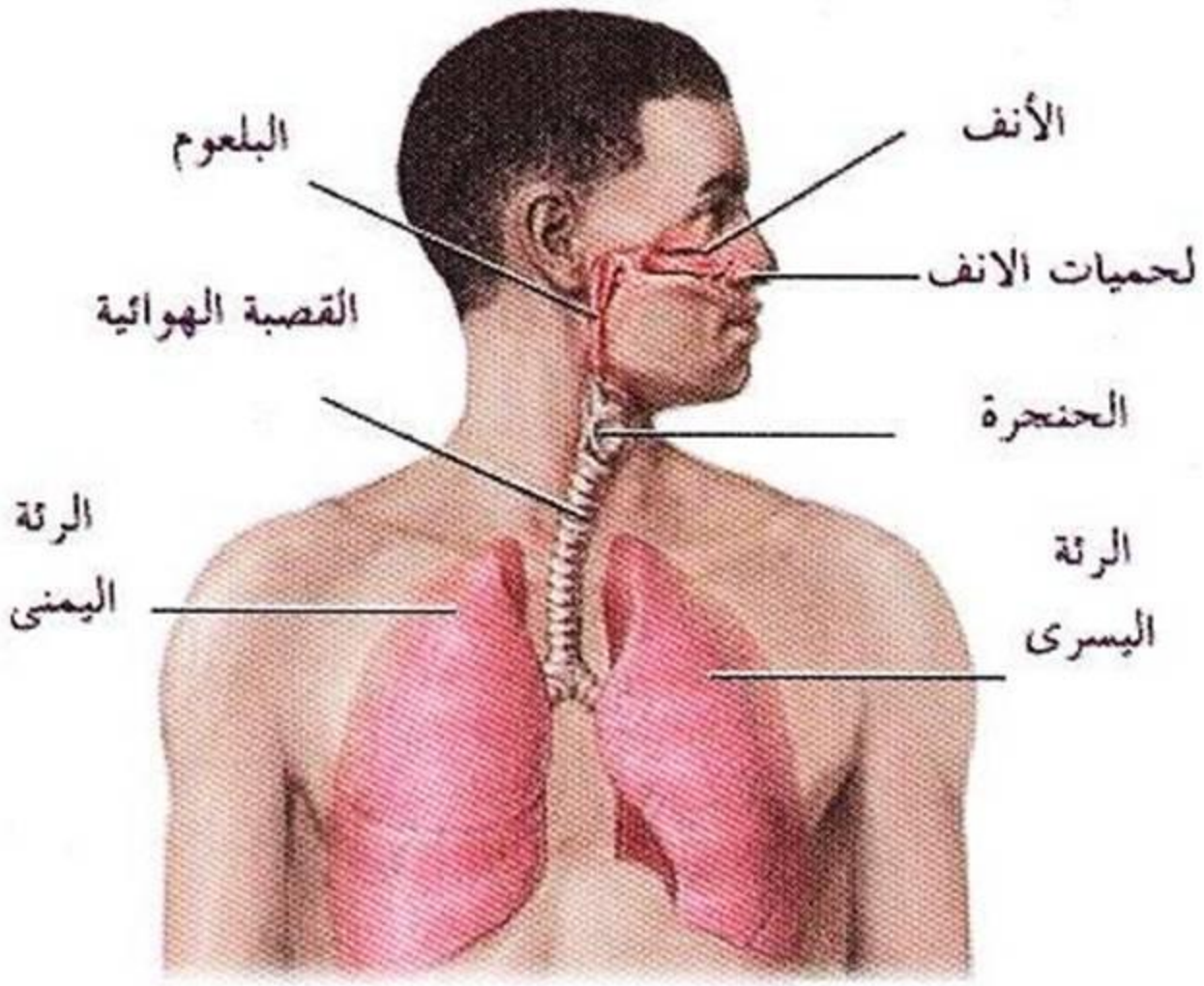
جهاز المناعة

- هو جهاز دفاعي دقيق التخصص يقوم بحماية الجسم من الكائنات التي يمكن أن تهاجم الجسم وتسبب له أضرار مثل الفطريات والبكتيريا والفيروسات
- يؤدي جهاز المناعة في الجسم وظائف هامه منها:
- التعرف على أية مادة غريبة تدخل الجسم والقيام بالتخلص منها وغالباً ما تكون هذه المادة الغريبة ضارة مثل الجراثيم ولكنها أحياناً تكون نافعة مثل الأعضاء المزروعة.
- الجهاز المناعي له آليات متعددة للتعامل مع الأجسام المهاجمة منها انتاج أجسام دفاعية تسمى الأجسام المضادة Antibodies التي تتكون كمضادات للأجسام المميزة للكائنات المهاجمة وتعرف بالأنتيجينات Antigens
- تذكر المواد التي هاجمته وأمكنة التخلص منها من قبل، بحيث لو تكرر تعرضه لها فإنه يستجيب بصورة أكبر وأسرع ويجند العديد من وسائل الجسم الدفاعية للتخلص منها.
- يعطي الأنسان اللقاحات المختلفة التي تتكسبه المناعة ضد بعض أنواع من الكائنات.

الجهاز التنفسي

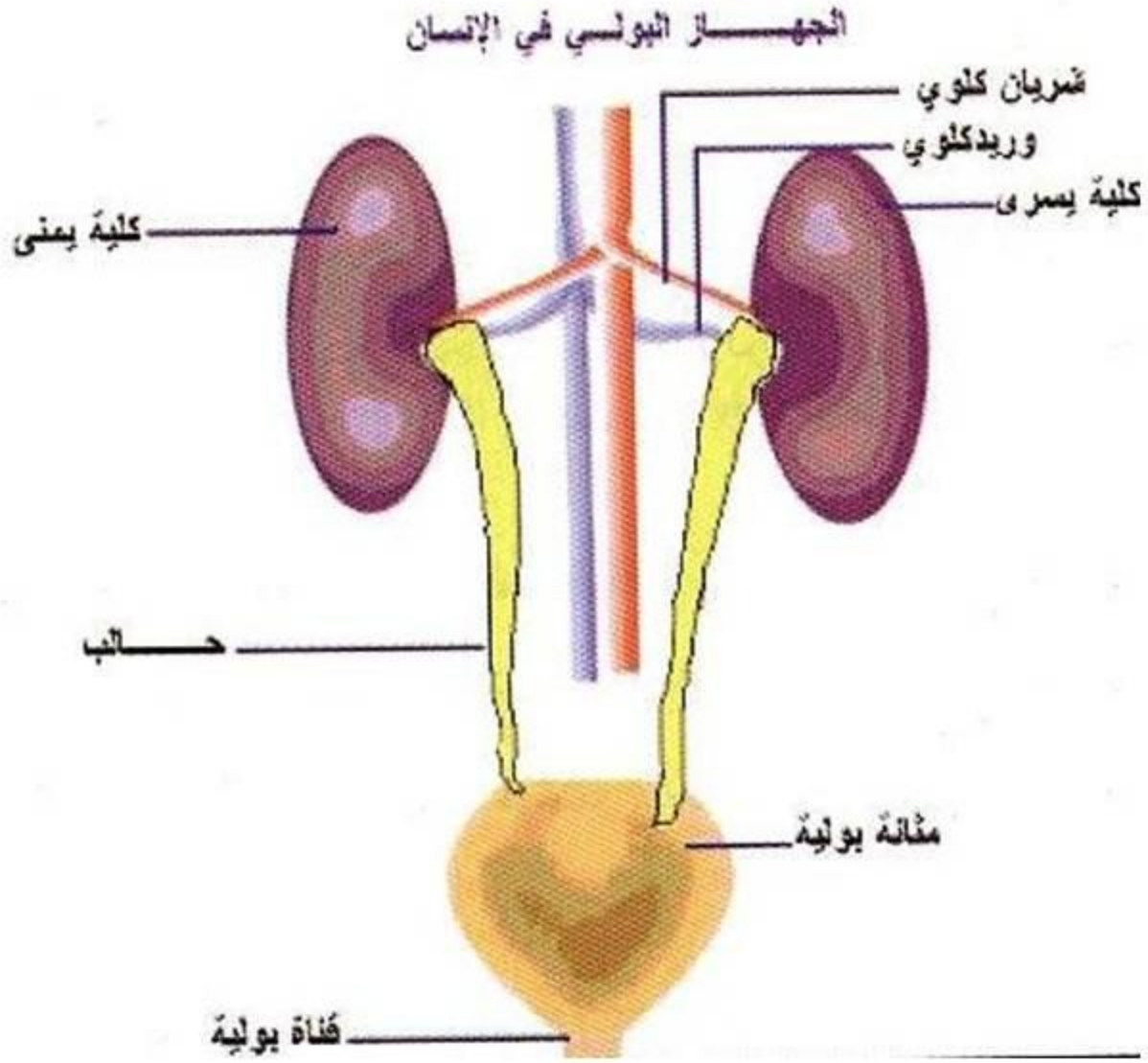
- إن حاجة الجسم إلى الأوكسجين ماسة ودائمة
- قد يصوم الإنسان عن الطعام أياماً كثيرة ويصبر على العطش أياماً قلائل لكن لا يتحمل الحرمان من الأوكسجين لدقائق معدودة
- وظيفة الجهاز التنفسي اقتناص الأكسجين من الهواء ونقله إلى الدم وحمل ثاني أكسيد الكربون (الناتج من أكسدة الأكسجين لمواد الغذاء) من الدم ونقله إلى الهواء لطرده خارج الجسم
- يتكون الجهاز التنفسي من أنابيب كثيرة التفرع تنتهي فريعاتها الدقيقة بحجرات صغيرة (الحويصلات الهوائية) يتم خلال جدرانها الرقيقة التبادل الغازي بين أكسجين الهواء وثاني أكسيد الكربون الموجود بالدم
- يتكون الجهاز التنفسي من الأنف - البلعوم - الحنجرة - القصبة الهوائية وفروعها – الرئتان (الشعيبات والحويصلات الهوائية) .
- ومن الأمراض التي يمكن أن تصيب الجهاز التنفسي:

- الالتهاب الرئوي Pneumonia
- الربو Asthma
- السعال الديكي whooping cough
- التدرن الرئوي السل Tuberculosis


البلعوم
الأنف
لحميات الانف
القصبة الهوائية
الحنجرة
الرئة
اليمنى
الرئة
اليسرى

الجهاز البولي

- يتكون الجهاز البولي في الانسان من الكليتين اليمنى واليسرى – الحالبان - المثانة البولية - القناة البولية
- ينتج عن أكسدة الغذاء في الخلايا إنتاج مركبات إخراجية يتم نقلها عن طريق الدم إلى الجهاز البولي للتخلص منها
- بعض المركبات مثل العقاقير والمركبات السامة والمركبات الزائدة عن حاجة الجسم يتم هدمها وتكسيرها في الكبد تنتهي بتكوين البولينا Urea التي يتراوح معدلها الطبيعي 8 - 20 ملليجراماً /100 سم^3 من الدم
- تقوم الكليتان بتخليص الجسم من المقدار الزائد من البولينا والمواد الإخراجية الأخرى.
- عجز الكليتان عن التخلص من البولينا كما في حالات الفشل الكلوي يؤدي إلى تراكم البولينا مما يسبب أعراض أقرب إلى التسمم مثل فقدان الشهية والقيء والأسهال والتشنجات العضلية.
- قد يصاب الجهاز البولي بالالتهاب، وتكون هذه الالتهابات حادة أو مزمنة
- قد يكون الالتهاب في النسيج الكلوي أو في حوض الكلية أو في المجاري البولية أو في المثانة.
- تنتج هذه الألتهابات عن الأصابة بالعدوى عن طريق بعض الكائنات الدقيقة مثل البكتيريا والفطريات
- يتم علاج الإلتهاب عن طريق المضادات الحيوية ومدرات البول إضافة إلى شرب كميات وفيرة من الماء


الجهـــــاز البولـــي في الإنسان
شريان كلوي
وريدكلوي
كليةٌ يسرى
كليةٌ يمنى
حـــالب
مثانةٌ بوليةٌ
قناة بوليةٌ

الجهاز العصبي

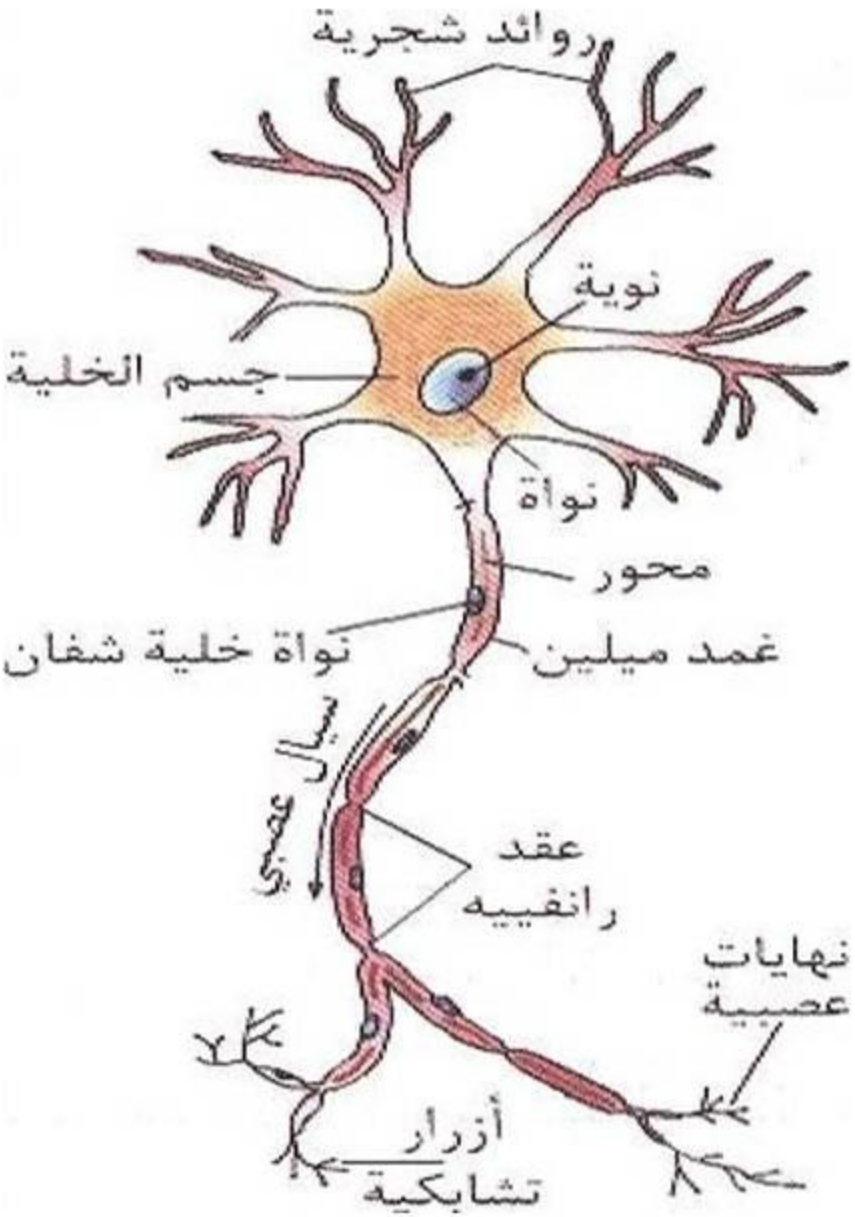
- يتكون الجهاز العصبي من:

1. **جهاز عصبي مركزي** (المخ والحبل الشوكي)
2. **جهاز عصبي طرفي** (الأعصاب المخية والأعصاب الشوكية)

- تتكون الأنسجة العصبية من خلايا عصبية تقوم بنقل الإشارات العصبية عبر أجزاء الجسم
- تتكون الخلية العصبية من ثلاثة أجزاء رئيسية هي

1. **جسم الخلية:** يحتوي على النواة والجزء الرئيسي من مادتها الحية.
2. **الزوائد الشجيرية:** بروزات دقيقة وقصيرة كثيرة التفرع، تحمل النبضات العصبية إلى جسم الخلية
3. **المحور العصبي:** زائدة طويلة تمتد من جسم الخلية، غالبا ما تحاط بغمد ميليني للحماية وينتهي بفريعات دقيقة تعرف بالتفرعات الإنتهائية تنقل الإشارة العصبية إلى الزوائد الشجرية في خلية عصبية أخرى أو إلى مستقبلات في عضلة أو غدة

- تستقبل أعضاء الأحساس مثل العين والأذن واللسان والأنف والجلد المؤثرات الخارجية مثل الضوء والصوت والطعم والرائحة الحرارة والبرودة (طاقة المنبه) وتحولها إلى إشارات عصبية (طاقة كهروكيميائية)
- تنقل الخلايا العصبية الإشارات العصبية إلى الجهاز العصبي المركزي حيث يتم إدراك وتفسير الإشارات
- يصدر الجهاز الجهاز العصبي رد الفعل الملائم لهذه المعلومات إلى عضلة أو غدة


روائد شجرية
نوية
جسم الخلية
نواة
محور
نواة خلية شفان
غمد ميلين
سيال عصبي
عقد
رانفييه
نهايات
عصبية
أزرار
تشابكية

الجهاز التنا سلي الذكري

- يتركب من:

الخصيتان:

- تنشأ الخصيتان في المراحل الأولى لتكوين الجنين قريباً من الكليتان على السطح الداخلي للجدار الظهري لتحويف البطن ثم تهبطان لتستقرا داخل كيس الصفن خارج تجويف البطن.
- يقسم كيس الصفن إلى قسمين من الداخل حيث تستقر في كل قسم خصية.
- تستقر الخصيتان داخل كيس الصفن لأن درجة الحرارة تكون أقل من درجة حرارة الجسم وهذا يناسب انتاج الحيوانات المنوية.
- تتكون من مجموعة من الأنابيب الدقيقة تسمى الإنيبيبات المنوية
- تتكون جدران الإنيبيبات المنوية من خلايا جرثومية (منتجة للحيوانات المنوية) وخلايا سرتولي.
- الوظيفة: انتاج الحيوانات المنوية والهرمونات الجنسية عند البلوغ.

البربخ:

- تتلاقى الإنيبيبات المنوية لتتحد مع بعضها مكونة شبكة من القنوات تؤدي إلى قناة واحدة تسمى البربخ.
- البربخ عبارة عن قناة يبلغ طولها حوالي 5 أمتار تلتف على نفسها لتكون كتلة هلامية تمتد بجوار الخصية

الوعاء الناقل:

- قناة رفيعة تمتد من حيث ينتهي البربخ إلى خارج كيس الصفن
- يصل الوعاء الناقل إلى منطقة المثانة البولية فتدور حولها وتمر من تحتها وتفتح في قناة مجرى البول.

الحوصلة المنوية:

- تقوم كل حوصلة بتخزين السائل المنوي، وتفرز بعض السكريات التي تمد الحيوانات المنوية بالطاقة.

السائل المنوي :

- سائل لزج القوام قلوي خفيف لبني المظهر بسبب افرازات غدة البروستاته.

الجهاز التنا سلي الأنثوي

- يقع في الجزء الأسفل من تجويف البطن ويتركب من :

زوج من المبايض:

- كل مبيض عبارة كتلة من الخلايا الجرثومية والحوصلية يحيط بها غلاف خارجي
- تكون خلايا المبيض حويصلات مبيضية تتطور لتكون بويضة ناضجة تنطلق من المبيض كل 28 يوما

قناتي البيض (قناتي فالوب):

- تفتح كل قناة البيض بفتحة على شكل بوق أمام المبيض
- تمتد قناة البيض إلى أسفل تتصل بالرحم
- يتم تلقيح البويضة في الجزء الأمامي منها

الرحم:

- عضو عضلي قوي يشبه ثمرة الكمثرى
- جداره سميك وله بطانة اسفنجية كثيرة الأوعية الدموية
- قابل للاتساع عندما يحدث الحمل ويتصل من جهته العلوية بقناتي البيض.

المهبل:

- قناة عضلية طولها حوالي 12 سم تتصل بالجهة السفلية للرحم
- به ثنايا عرضية تعطيه قابلية للتمدد لكي يمر الجنين منه إلى الخارج عند الولادة
- قري نهاية المهبل فتحة يغطيها غشاء رقيق هو غشاء البكارة به فتحة أو أكثر تسمح بمرور دم الحيض وافرازات الرحم إلى خارج الجسم.

الوراثة في الإنسان

- هو العلم الذي يدرس انتقال الصفات الوراثية من الأباء الى الأبناء أو من جيل الى الجيل الإخر
- يتعلق بدراسة تركيب المادة الوراثية وتحديد أماكن تواجدها وكيفية تنظيمها.

تطور علم الوراثة

- عام 1866م بدأ علم الوراثة الحديث عندما نشر مندل مقالة عن نتائج تجاربه في التهجين
- ظلت هذه الأساسيات التي وصفها مندل مجهولة لمدة خمس وثلاثون عاماً وذلك لسببين:

أولا: إنجذاب العلماء إلى نظرية دارون للتطور

ثانيا: عدم إدراك علماء الحياة أن للرياضيات التي أعتمد عليها مندل في علم الوراثة علاقة بعلوم الحياة

- عام 1900م أكتشفت أعمال مندل بواسطة ديفري Devries الهولندي، وكورينز Correns الألماني، وتشرماك Tschermak الأسترالي
- عام 1875 وصف الألماني سترابرجر Strasburger الكروموسومات (الأجسام الصبغية)
- عام 1875 أثبت هيرتويج Hertwig الألماني أن الأخصاب Fertilization يحدث نتيجة اندماج نواتي المشيج الذكري Male gamete والمشيج الأنثوي , Female gamete بحصص متساوية
- عام 1882م أقر فلمنج Flemming الألماني أن الكروموسوم ينشق طولياً أثناء انقسام الخلية

- عام 1883م اكتشف فان بندنج Van Bending البلجيكي أنه عند تكوين الأمشاج يختزل عدد الكروموسومات إلى نصف العدد الموجود في الخلايا الجسدية.
- عام 1885م نشر وايزمان Wisman نظرية تنبأت بوجود نوعين لانقسام الخلية هما:
  1. الأنقسام المتساوي غير المباشر Mitosis
  2. الانقسام المنصف الاختزالي Meiosis
- فسرت نظريته سلوك الكروموسومات أثناء الانقسام النصفي
- اقترح جالتون Galton الانجليزي قانون توارث الأسلاف، وبين أن الصفات تتحد في الذرية، وتتأثر بالآباء والأجداد عند توارثها
- بين مونتجومري Montgomery الأمريكي أن الكروموسومات المتماثلة الأتية من الإبوين تصطف أزواجاً قبل أن يحدث الاختزال الحقيقي وتتكون الأمشاج.
- عام 1902م أقترح العالم الأمريكي ساتون Sutton نظرية الكروموسومات Chromosomes theory إذ بين وجود شبه في السلوك بين الكروموسومات في أثناء الانقسام المنصف وعوامل مندل الوراثية بذلك يكون قد ربط علم الوراثة وعلم الخلية معاً
- من هنا برز فرع علم الوراثة الخلوي Cytogentics

- عام 1905م ابتكر بيتسون مصطلح علم الوراثة
- وجد الأمريكيان ودورث Woodworth وكاسل Castle أن ذبابة الفاكهة (دروسوفيلا Drosophila) هي أفضل كائن حي يصلح لإجراء التجارب في بحوث الوراثة.
- عام 1907م وضع كورينس Correns نظرية تنص على وجود نوعين من الأمشاج: نوع محدد للذكورة و آخر محدد لأنوثة.
- عام 1907م استخدم سترابرجر مصطلح أحادي مجموعة الكروموسومات Haploid وثنائي مجموعة الكروموسومات Diploid
- عام 1909م درس السويدي إهل Ehle توارث لون حبوب القمح، ووضع أساس البحث في الوراثة الكمية Quantitative inheritance
- عام 1909 م وضع جان سينز Jannssens البلجيكي نظرية العبور Crossing Over (تبادل قطع من الكروموزومات المتماثلة أثناء الانقسام الاختزالي)
- عام 1915م نشر مورجان Morgan وتلاميذه ستيرتفانت Sturtevant وبردجز Bridges ومولر Muller أسلوب الوراثة المندلية معتمدين في بحوثهم على ذبابة الفاكهة.
- عام 1916م لاحظ شل Shull مفعول التهجين في الجيل البنوي الأول المهجن من الذرة مما سرع في تقدم تهجين النباتات.
- عام 1923م نشر رايت Wright الأمريكي كتاباً تطبيقياً على معامل التربية الداخلية للجهاز غير المنتظم في التربية الداخلية

- منذ ذلك الوقت أجريت عدة محاولات باستخدام الوراثة المندلية في تكاثر الكائنات الحية.
- لاحظ مولر Muller وستادلر Stadler أن نسبة الطفر تزداد باستخدام الأشعة السينية X Rays وبذلك يمكن إحداث طفرات اصطناعية.
- عام 1944م أثبت أفيري Avery وماكليود Macleod ومكارتي Mecarty أن الحامض النووي الديوكسي رايبوزي DNAمنقوص الأكسجين وإنه هو المادة الوراثية
- عام 1953م اقترح واتسون J.D Watson وكريك Fitt Crick أنموذج اللولب المزدوج Double Helix لجزئي DNA
- أثبت سنجر B. Singer وفرانكي كورنات H. Franke Cornat أن الحامض النووي الرايبوزي RNA هو المادة الوراثية في فيروس التبقع المبرقش
- صنع كورانا Corana الجين خارج الجسم الحي *In vitro*
- بيدل وتاتوم أول من وضع مبدأ إن الجينات تعمل من خلال الأنزيم من خلال تجاربهما على فطر الخبز النيوروسبورا Neurospora

التركيب الكيميائي لجزئي الدنا DNA والرنا RNA

- يتركب جزئي DNA أو RNA من عدد كبير من الوحدات البنائية تعرف بالنيوكليدتيدات
- ترتبط النيوكليدتيدات مع بعضها البعض
- تتكون النيوكليوتيدة من:

1- **سكر خماسي**

رايبوز (في حالة ال RNA)

دي أوكسي رايبوز (في حالة ال DNA)

2- **مجموعة فو سفات**

3- **قواعد نيتروجينية** (أربع أنواع)

(أدنين، جوانين، سايتوسين، يوراسيل في حالة RNA)

(أدنين، جوانين، سايتوسين وثايمين في حالة DNA)

الجينات

- توجد المادة الوراثية في صورة أجسام تعرف بالكروموسومات Chromosomesتوجد داخل نواة الخلية
- يحتوي كل كروموسوم على شريط حلزوني من المادة النووية الـ DNA
- يعرف كل جزء من شريط الـ DNA يكون مسئول عن توريث صفة معينة أو تكوين بروتين محدد بالجين
- عند انقسام الخلية فإن الجينات تتضاعف وتنفصل لتتوزع بين الخليتين الجديدتين
- يحمل الفرد الواحد مئات أو آلاف الجينات
- لا يوجد اثنان من البشر يمتلكان نفس الجينات (ماعدا في التوائم المتشابهه)
- الأطفال المولودين من نفس الوالدين يشتركون بأكثر من جين بشكل عام.
- في المجموعات العرقية Racial المتشابهة الزواج من نفس العائلة يمتلكون جينات عامة أكثر من المجموعات ذات العروق المختلفة الأزواج من عوائل مختلفة
- تلعب الجينات دور مهم في زراعة الأنسجة من شخص إلى آخر
- عندما يدخل البروتين الغريب إلى الجسم فإن الأجسام المضادة تقوم بالتفاعل مع البروتين وترفضه
- تنجح زراعة النسيج أو العضو فقط عندما تعطى علاجات لمنع انتاج الأجسام المضادة.

كيف تعمل الجينات

- تخزن المعلومات الوراثية التي يتم توريثها من جيل الى آخر في صورة شفرات وراثية Codon توجد على جزئ الدنا DNA
- تمثل كل شفرة بـ 3 قواعد نيتروجينية متتالية ويتكون الجين من مجموعة من الشفرات المتتالية
- عندما تحتاج الخلية لنوع من البروتين يحدث تحفيز للجين الذي يحمل عدد من الشفرات الوراثية تدل على ترتيب الأحماض الأمينية في البروتين المراد تكوينه.
- يسبب هذا التحفيز فك حلزنة الجزء الذي يحتوي على هذا الجين من جزيء الدنا
- يقوم جزيء الدنا بنسخ الشفرات الوراثية وذلك بتكوين جزئ متمم له هو الرنا RNA المرسال والذي يحمل القواعد المتممة للقواعد الموجودة على الـ DNA بحيث يتقابل اليوراسيل مع الأدنين بدل الثايمين والجوانين مع السيتوسين.
- مثال: سلسلة الـ DNA المكونة من TGCATC سوف يقابلها سلسلة من الـ ACGUAG في الـ RNA المرسال
- ثم ينتقل الـ RNA المرسال من النواة إلى السيتوبلازم لإتمام عملية ترجمة Translated الشفرات الوراثية إلى بروتين حيث تدل كل شفرة وراثية عل حمض أميني معين في جزئ البروتين.
- يتم إحضار الأحماض الأمينية عن طريق الحمض النووي الرايبوزي الناقل t-RNA إلى الرايبوسومات طبقا لتسلسل الشفرات الموجودة على الرنا المرسال
- تتجمع الأحماض الإمينية طبقا لترتيب وصولها للرنا المرسال وترتبط ببعضها لتكون سلسلة عديدة الببتيدات Polypeptide
- يتوجد ثلاثة أنواع من الرنا RNA هى المرسال والناقل والرايبوسومي

الكروموسومات الجنسية

- تحتوي الخلايا الجسدية في الإنسان على 23 زوج من الكروموسومات
- كل زوج من الكروموزومات الـ22 تكون متشابه من حيث الحجم والشكل
- كروموسومي الزوج رقم 23 في الإناث يكونا متشابان في الحجم والشكل ويطلق عليهما XX
- أما كروموسومي الزوج رقم 23 في الذكر غير متطابقين في الحجم أو الشكل، أحدهما متوسط الطول (كروموسوم X) والأخر قصير جداً (كروموسوم Y) وهما المسؤولان عن تحديد الجنس في الأنسان
- عند إنتاج الأمشاج الأنثوية تكون جميعها من النوع X
- أما الأمشاج الذكرية فأما أن تكون من النوع X أو من النوع Y
- اذا اتحد X من الأنثى مع X من الرجل يحمل المولود الكروموسوم XX أي أن جنس المولود أنثى
- اذا اتحد كرومو سوم X من الأنثى مع كرومو سوم Y من الرجل يحمل المولود كروموسوم XY أي أن جنس المولود ذكر