

مبادرة عاوزين نتعلم
المرجعيات النهائية

فى

الإحياء

إعداداً / رزق حسن

إعداداً / حسن محرم

(٣) الفص الصدري : يتكون من :-

الضلع : عظمة مقوسة تتخني الى اسفل وتتصل من الخلف بجسم الفقرة وتتواءمها المستعرض

١٢ فقرة ظهرية (صدرية) من الخلف يخرج منها ١٢ زوجا من الضلوع.
- عندسة القص من الامام وهي عظمة مفلطحة ومدببة من اسفل وجزؤها السفلي غضروفي
- وتتصل بعظمة القص ١٠ أزواج من الضلوع ، أما الزوجان الاخران فهما قصيران ولا يتصلان بعندسة القص وتسمى "الضلوع العائمة"
- اهمية الضلوع : تلعب دورا هاما في اتمام عمليتي الشهيق والزفير حيث تؤدي حركة الضلوع الى الامام والجانبين الى اتساع التجويف الصدري فيحدث الشهيق (والعكس في الزفير)
- اهمية الفص الصدري : حماية القلب والرئتين

(ب) الهيكل العظمي الطرفي : يتكون من :

(١) الحزام الصدري والحزام الحوضي :

الحزام الحوضي	الحزام الصدري	٥- اذكر مكان ووظيفة كل من :
- يتركب الحزام الحوضي من نصفين متماثلين يلتحمان في الناحية البطنية في منطقة تسمى <u>الارتفاق العاني</u> - يتركب كل نصف من :- - <u>الحرقفة</u> : عظمة ظهرية تتصل من الناحية الامامية البطنية بعظمة <u>العانة</u> ومن الناحية الخلفية البطنية بعظمة <u>الورك</u> - <u>التجويف الحقي</u> : تجويف عميق يوجد عند اتصال <u>الحرقفة</u> بالورك تستقر فيه راس عظمة <u>الفخذ</u>	- يتركب الحزام الصدري من نصفين متماثلين - يتركب كل نصف من : - <u>لوحة الكتف</u> : عظمة مثلثة الشكل طرفها الداخلي عريض والخارجي مدبب - <u>الترقوة</u> : عظمة باطنية رقيقة تتصل بنتوء ممتد من لوح الكتف - <u>التجويف الأرواح</u> : يوجد عند الطرف المدبب الخارجي لعظمة لوح الكتف الذي يستقر فيه رأس عظمة العضد مكونا المفصل الكتفي	- <u>التجويف الأرواح</u> - <u>التجويف الحقي</u> من حيث المكان والاهمية
		٦- <u>شارن بين</u> :



التجويف الحقي	التجويف الأرواح	المكان
يوجد عند اتصال <u>الحرقفة</u> بالورك في <u>الحزام الحوضي</u>	يوجد عند الطرف الخارجي لمعدب لوح الكتف في <u>الحزام الصدري</u>	
تستقر فيه رأس عظمة <u>الفخذ</u>	يوجد فيه رأس عظمة <u>العضد</u> مكونا <u>المفصل الكتفي</u>	<u>الاهمية</u>

٧- عقل : وجود التجويف الأرواح في عظام الحزام الصدري

٨- عقل : وجود التجويف الحقي في عظام الحزام الحوضي

(٢) الطرفان العلويان والطرفان السفليان :

الطرفان السفليان	الطرفان العلويان
١- <u>الفخذ</u> : يوجد بأسفلها نتوءان يتصلان بالساق عند مفصل الركبة ومن أعلى تتحرك داخل التجويف الحقي ٢- <u>الساق</u> : تتكون من عظمتين الداخليتين تسمى <u>القصبية</u> والخارجية تسمى <u>الشظية</u> - <u>الرضفة</u> : عظمة صغيرة ، مستديرة توجد أمام مفصل الركبة (لحماية مفصل الركبة) ٣- <u>العروق</u> : يتكون من (٧) عظام اكبرها الخلفية وتسمى <u>الكعب</u> ٤- <u>القدم</u> : يتكون من (٥) أمشاط رقيقة وطويلة تؤدي الى (٥) أصابع (كل منها يتكون من (٣) سلاميات عدا الإبهام يتكون من سلاميتين)	١- <u>العضد</u> : يلي لوح الكتف ويتفصل معه (بتحرك داخل التجويف الأرواح) ٢- <u>الساعد</u> : عظمتان هما <u>الكعبرة</u> و <u>الزند</u> (الكعبرة أصغر حجما) - يوجد بالطرف العلوي للزند تجويف يستقر فيه النتوء الداخلي للعضد - تتحرك الكعبرة حركة نصف دائرية حول الزند الثابت . ٣- <u>الرسغ</u> :- يتكون من (٨) عظام في صفيين ، يتصل طرفها العلوي بالطرف السفلي للكعبرة ، ويتصل طرفها السفلي بعظام راحة اليد . ٤- <u>راحة اليد</u> :- (٥) أمشاط رقيقة مستطيلة تؤدي الى (٥) أصابع (كل منها يتكون من ٣ سلاميات عدا الإبهام يتكون من سلاميتين)

ثانياً : الغضاريف :
النسجة ضامة تتكون من خلايا غضروفية - توجد غالبا عند أطراف العظام وخاصة عند المفاصل وبين فقرات العمود الفقري (عقل)

- تلي تحمي العظام من التآكل نتيجة احتكاكها المستمر
- تشكل الغضاريف بعض أجزاء الجسم مثل : الأذن - الأنف - الشعب الهوائية للرئتين
- لا تحتوي الغضاريف على أوعية دموية لذا تحصل على الغذاء والأكسجين من خلايا العظام بالانتشار

ثالثاً : المفاصل :

س ٤ - ثارن بين أنواع المفاصل الليفية والغضروفية والزلاية

المفاصل الليفية	المفاصل الغضروفية	المفاصل الزلاية
- تتحد العظام عند هذه المفاصل بواسطة أنسجة ليفية ومع تقدم العمر يتحول النسيج الليفي إلى نسيج عظمي	- مفاصل تربط بين نهايات بعض العظام المتجاورة	- يغطي سطح العظام المتلامسة في المفاصل بطبقة رقيقة من مادة غضروفية شفافة ومساء مما يسمح بحركة العظام بسهولة وبأقل احتكاك
- لا تسمح بالحركة	- تسمح بحركة محدودة جدا	- هي من المفاصل المرنة التي تتحمل الصدمات
- مثال : المفاصل تربط عظام الجمجمة ببعضها من خلال أطرافها المسننة	- مثال : المفاصل الغضروفية التي توجد بين فقرات العمود الفقري	- تحتوي هذه المفاصل على سائل ماصي أو زلاي تسهل من انزلاق الغضاريف التي تكسو أطراف العظام
		- مفاصل محدودة الحركة : تسمح بحركة أحد العظام في اتجاه واحد فقط مثل : مفصل الكوع ومفصل الركبة
		- مفاصل واسعة الحركة : تسمح بحركة العظام في اتجاهات مختلفة مثل مثل : مفصل الكتف ومفصل الفخذ

رابعاً : الأربطة :

- حزم منفصلة من النسيج الضام الليفي تعمل على :
 - ربط العظام ببعضها عند المفاصل
 - تحديد حركة المفاصل في الاتجاهات المختلفة
- س ١ - ما الملائمة الوظيفية للأربطة ؟
- ١ - تتميز ألياف الأربطة بمئاتها القوية
 - ٢ - جود درجة من المرونة تسمح بزيادة طولها قليلا حتى لا تنقطع في حالة تعرض المفصل لضغط خارجي
- عند حدوث التواء في بعض المفاصل يحدث تمزق للأربطة كما في الرباط الصليبي في مفصل الركبة

خامساً : الأوتار :

- نسيج ضام قوي يعمل على ربط العضلات بالعظام عند المفاصل ، بما يسمح للحركة عند انقباض وانقباض العضلات
- مثال : وتر أخيل الذي يصل العضلة التوأمية (عضلة بطن الساق) بعظمة الكعب

حالة تمزق وتر أخيل :

- الاسباب : - بذل مجهود عنيف - تقلس العضلات المفاجئ - انعدام المرونة في العضلات
- الأعراض : - عدم القدرة على المشي - ثقل في حركة القدم - الام حادة
- العلاج : - في حالة التمزق الجزئي :- يعالج بالأدوية المضادة للالتهابات - الأدوية المسكنة للألام - استخدام جبيرة طبية
- في حالة التمزق الكامل :- يعالج بالتدخل الجراحي



الأربطة في مفصل الركبة



وتر أخيل

الحركة في الكائنات الحية

الحركة : ظاهرة تميز جميع الكائنات الحية وتنشأ الحركة ذاتياً نتيجة الأثر وتكون الاستجابة سلباً أو ايجابياً
بعض انواع الحركة في الكائنات الحية :

نوع الحركة	التفسير
حركة دانية	حركة السيتوبلازم داخل الخلايا
حركة موضعية	حركة بعض اعضاء الجسم - مثل : الحركة الدودية لامعاء الفقاريات
حركة كلية	الانتقال من مكان إلى آخر بهدف : - البحث عن الغذاء - السعي وراء الجنس الاخر - تلافى مخاطر ابيئة. س ١١ - عئل : يميز الحيوان بالحركة الكلية

- تؤدي الحركة في الحيوان إلى زيادة انتشاره، وكلما كانت وسائل الحركة قوية وسريعة اتسعت دائرة انتشار الحيوان .
- حركة الحيوان تحتاج إلى مركز للعضلات يكون في صورة دعامة خارجية (في المفصليات) او دعامة داخلية (في الفقاريات)
انواع الهيكل الداخلي : - غضروفي : مثال الاسماك الغضروفية . ب- عظمي : مثال الاسماك العظمية .
- يتكون الهيكل في الفقاريات من قطع تتصل مفصلياً بصورة تنتج الحركة .

أولاً : الحركة في النبات :

نوع الحركة	التفسير
١- حركة اللمس	تتدلى أوراق المستحية عند لمسها
٢- حركة النوم	تقارب وريفات بعض النباتات (المستحية - بعض البقوليات) في الظلام وانسائها في الضوء
٣- حركة الانحاء	استجابة أجزاء النبات لمؤثرات خارجية (الضوء - الجاذبية - الرطوبة)
٤- الحركة الدورانية السيتوبلازمية	- ينساب السيتوبلازم في حركة دورانية داخل الخلية في اتجاه واحد وبصفة مستمرة - يمكننا رؤية حركة السيتوبلازم في خلايا نبات الالوديا ويستدل على هذه الحركة من حركة البلاستيدات الخضراء - يتم من خلال حركة السيتوبلازم توزيع المواد المختلفة إلى جميع أجزاء الخلية .
٥- حركة الشد	
نوع الحركة	التفسير
١- حركة الشد بالمحاليق	ب- حركة الشد بالجذور - يدور المحلاق حتى يلامس جسم صلب فيلتف حوله . * يتموج باقي المحلاق في حركة لولبية فيشد الساق نحو الدعامة فيستقيم رأسياً . * يتغلظ المحلاق بتكوين أنسجة دعامية فيقوى ويشد * سبب التفاف المحلاق حول الدعامة هو بطء نمو المنطقة الملامسة للدعامة وزيادة نمو المنطقة البعيدة عن الدعامة ويرجع ذلك إلى اختلاف تركيز الاوكسينات على الجانبين . * إذا لم يجد المحلاق ما يلتصق به يذبل ويموت
٢- حركة الشد بالابصال	ب- حركة الشد بالابصال - توجد الجذور الشادة أسفل الكورمات والابصال * عندما تنقلص هذه الجذور فإنها تسحب الكورمة أو البصلة إلى أسفل وتهبط إلى المستوى الطبيعي الملائم من سطح التربة ليزيد من تدعيمها وتأمين الأجزاء الهوائية ضد الرياح
أمثلة	البازلاء - العنب

س ١٢ - عئل : انتفاخ المحلاق حول الدعامة

- سبب انتفاخ المحلاق حول الدعامة هو بطء نمو المنطقة الملامسة للدعامة وزيادة نمو المنطقة البعيدة عن الدعامة ويرجع ذلك إلى اختلاف تركيز الاوكسينات على الجانبين .

س ١٣ - عئل : تميز النباتات المتسلقة بوجود محاليق .

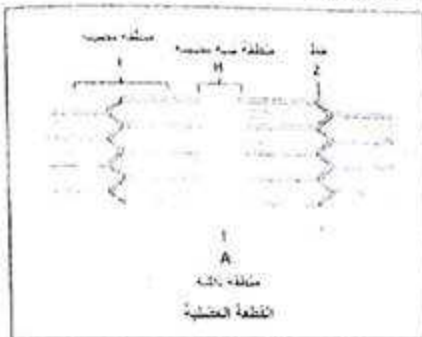
- لأن النباتات المتسلقة تخلق أنسجتها من الأنسجة الدعامية فلا يستقيم النبات رأسياً لأعلى إلا بمساعدة المحلاق الذي ينمو في الهواء فإذا وجد جسماً صلباً فيلتف حولها وينقلص باقي المحلاق فيجذب النبات المتسلق نفسه جهة الدعامة فيستقيم رأسياً وينمو لأعلى .

س ١٤ - عئل : دبوط الكورمات والابصال إلى مستوى مناسب تحت سطح التربة
- لحماية السوق الأرضية (الكورمات والابصال) وتدعيم الأجزاء الهوائية ضد الرياح

ثانياً : الحركة في الإنسان : - تعتمد الحركة على ثلاثة أجهزة هم :

- ١- الجهاز الهيكلي : يشكل مكان اتصال مناسب للعضلات - يعمل كدعامة للأطراف المتحركة - تلعب المفاصل دوراً هاماً في حركة أجزاء الجسم المختلفة.
 - ٢- الجهاز العصبي : يعطي الأوامر في شكل سيالات عصبية للعضلات لكي تنقبض أو تبتسط.
 - ٣- الجهاز العضلي : يشمل : - العضلات الإرادية (الهيكليّة أو المخططة) وهي معظم عضلات الجسم. - العضلات اللاإرادية كالعضلات للمساء وعضلة القلب.
- الجهاز العضلي : مجموعة من العضلات التي بواسطتها يتم تحريك أجزاء الجسم المختلفة. (حوالي ٦٢٠ عضلة أو أكثر)
العضلات : مجموعة من الأنسجة العضلية تساعد الجسم على القيام بحركاته الميكانيكية والتنقل من مكان لآخر
 وظائف العضلات:

- ١- الحركة (تغير وضع عضو معين بالنسبة لبقية الجسم).
 - ٢- الانتقال من مكان على آخر.
 - ٣- استمرار تحرك الدم في الأوعية الدموية والمحافظة على ضغط الدم داخل الأوعية الدموية عن طريق انقباض العضلات للمساء (اللاإرادية) الموجودة في جدران الأوعية الدموية.
 - ٤- المحافظة على توازن الجسم أثناء الجلوس أو الوقوف وذلك بقتل عضلات الرقبة والذراع والأطراف السفلية.
- ١٥- عمل : أتران الرأس على الجسم - وذلك بفضل انقباض عضلات الرقبة
 ١٦- عمل : الدم في حركة مستمرة داخل الأوعية الدموية
 - وذلك بفضل انقباض العضلات للمساء (اللاإرادية) الموجودة في جدران الأوعية الدموية



تركيب العضلة: العضلة ← حزم عضلية ← ألياف عضلية
 تتكون الليفة العضلية من:

- ١- البروتوبلازم (المادة الحية).
- ٢- السيتوبلازم يسمى الساركوبلازم.
- ٣- غشاء الخلية يسمى ساركوليم.
- ٤- عدد كبير من الأنوية.
- ٥- ليفات عضلية (من ١٠٠٠ : ٢٠٠٠) مرتبة طولياً وموازية للمحور الطولي للعضلة وهي نوعان من الخيوط البروتينية :
 - الأكتين : خيوط بروتينية رفيعة الميوسين : خيوط بروتينية سميكة
 ١٧- عمل : العضلات الهيكليّة والقلبية مخططة والعضلات للمساء غير مخططة

* تتأثر المناطق الداكنة مع المناطق المضيئة تظهر في العضلات الهيكليّة والعضلات القلبية لذا تسمى بالعضلات المخططة ، ولا توجد هذه المناطق في العضلات للمساء لذا تسمى بالعضلات غير المخططة
 أنواع العضلات : كما بالجدول المقابل

- القطعة العضلية : المسافة بين كل خطين متتاليين (Z) الموجودة في منتصف المناطق المضيئة.

الانقباض العضلي " في العضلات الهيكليّة الإرادية "

عضلات لمساء	عضلات قلبية	عضلات هيكليّة
لا ارادية	لا ارادية	ارادية
غير مخططة	مخططة	مخططة
عضلات الأوعية الدموية	عضلات القلب	عضلات الذراعين والرجلين

- ١- يحمل السطح الخارجي لغشاء الليفة العضلية شحنة موجبة ويحمل السطح الداخلي لغشاء الليفة العضلية شحنة سالبة، ينشأ عن ذلك فرق في الجهد نتيجة الفرق في تركيز الأيونات بين السطح الخارجي والداخلي لغشاء الليفة العضلية.
- ٢- يوجد تشابك عصبي بين التفرعات النهائية للخلايا العصبية وغشاء الليفة العضلية.
- ٣- تحتوي النهايات العصبية للخلايا العصبية على حويصلات بها النواقل العصبية مثل الاستيل كولين.
- ٤- عند وصول السيال العصبي إلى هذه الحويصلات، تقوم إيزونات الكالسيوم بتحرير النواقل العصبية (الاستيل كولين) من حويصلات التشابك.

حالتها أثناء الانقباض	التفسير	المنطقة
يقبل حجمها	ينشأ من تراكم خيوط الأكتين معا وينصفها خط داكن (Z)	المضيئة (I)
لا يتغير حجمها	ينشأ من تراكم خيوط الأكتين، والميوسين معا ويتوسطها منطقة شبه مضيئة	الداكنة (المعتمة) (A)
تختفي	تنشأ من تراكم خيوط الميوسين معا	شبه المضيئة (H)

٤- عند وصول السيال العصبي إلى هذه الحويصلات، تقوم إيزونات الكالسيوم بتحرير النواقل العصبية (الاستيل كولين) من حويصلات التشابك.

- ٥- تصل النواقل العصبية إلى سطح الليفة العضلية الإرادية مسببة تلامي فرق الجهد على سطحى غشاء الليفة العضلية وانعكاسها (إزالة الاستقطاب) ويصبح السطح الخارجى لغشاء الليفة العضلية سائياً، والسطح الداخلى موجب ويرجع ذلك لزيادة نفاذية أيونات Na^+ التى تدخل بكميات كبيرة داخل غشاء الليفة العضلية مسببة انقباض العضلة.
- ٦- يعمل أنزيم كولين استيريز على تحطيم مادة الاستيل كولين وبحولها إلى كولين وحمض خليك لكن بتلاشى تأثير الحمض ويصبح غشاء الليفة العضلية جاهزاً لاستقبال مؤثر جديد

آلية انقباض العضلة: (نظرية الخيوط المنزلة)

- اقترح هكسلى فرضية الخيوط المنزلة (نظرية الانزلاق) لتفسير انقباض العضلات.

- ١٨- عتل: تعتبر فرضية هكسلى (فرضية الخيوط المنزلة) أدق الفروض التى تفسر الانقباض العضلى لأن هذه الفرضية تعتمد على التركيب المجهرى الدقيق لألياف العضلات التى تتكون من مجموعة ليفيات (الاكتين والميوسين) - قارن هكسلى باستخدام المجهر الإلكتروني بين ليفة عضلية منقبضة وأخرى منبسطة ... واستنتج أن:
- الخيوط البروتينية (الاكتين والميوسين) تنزلق الواحدة فوق الأخرى. مما تسبب انقباض أو نقص العضلة.
 - توجد روابط مستعرضة تمتد من خيوط الميوسين وتتصل بخيوط الاكتين. هذه الروابط تتكون بمساعدة بروتينات التشبيك.
 - يحدث انقباض العضلى عندما تعمل الروابط المستعرضة كخطاطيف تسحب خيوط الاكتين في اتجاه بعضها البعض ينتج عنها انقباض الليفة العضلية.

١٩- عتل: تلعب أيونات الكالسيوم دوراً هاماً في انقباض العضلات

- تقوم أيونات الكالسيوم بتحرير النواقل العصبية (الاستيل كولين) من حويصلات التشابك عند وصول السيال العصبى إلى هذه الحويصلات
- تساعد أيونات الكالسيوم في تكوين روابط مستعرضة تمتد من خيوط الميوسين وتتصل بخيوط الاكتين حيث تعمل الروابط المستعرضة كخطاطيف تسحب خيوط الاكتين في اتجاه بعضها البعض ينتج عنها انقباض الليفة العضلية وذلك بمساعدة ATP

الوحدة الحركية: (الوحدة الوظيفية للعضلة الهيكلية): انقباض العضلات

- الوحدة التركيبية للعضلة: الليفة العضلية
الوحدة الوظيفية للعضلة: الوحدة الحركية
أصغر وحدة انقباض في العضلة: انقبضة العضلة

هو محصلة انقباض جميع الوحدات الحركية المولفة للعضلة.
تركيب الوحدة الحركية: - تتكون من مجموعة من الألياف العضلية يغذيها ليف عصبي حركى .

- عند دخول الليف العصبى الحركى إلى العضلة فإنه يتفرع إلى فروع عصبية تتصل مع عدد من الألياف العضلية يتراوح ما بين (٥ - ١٠٠) ليف عضلى.

- الوصلة العصبية العضلية: مكان اتصال التفرعات النهائية لكل ليف عصبى بالصفائح النهائية الحركية لليفة العضلية

إجهاد العضلة:

- يحدث إجهاد العضلة نتيجة انقباضها بصورة متتالية وسريعة وذلك لأن الدم لا يستطيع نقل الأكسجين بالسرعة الكافية ليوفر للعضلة احتياجاتها من الأكسجين لإنتاج الطاقة - لذا تلجأ العضلة إلى تحويل الجليكوجين إلى سكر جلوكوز الذى يتأكسد بالتنفس اللاهوائى لإنتاج الطاقة وينتج من ذلك تراكم حمض اللاكتيك الذى يسبب تعب العضلة وإجهادها.

الشد العضلى:

- يحدث الشد العضلى بسبب تناقص جزيئات ATP في العضلة مما يؤدي إلى عدم انفصال الروابط المستعرضة عن خيوط الاكتين فنظل مرتبطة بها ونظل العضلة في حالة انقباض مستمر
- عند الراحة نصل العضلة كمية كافية من الاكسجين وتقوم العضلة بالتنفس الهوائى ونتاج كميات كبيرة من ATP تعمل على انفصال الروابط المستعرضة عن خيوط الاكتين وانبساط العضلة وبالتالي تبدأ العضلة في الانقباض والانبساط من جديد



- يتسبب الشد العضلى الزائد عن الحد احياناً في تمزق العضلات وحدث نزيف
- يحدث الشد العضلى ايضا بسبب تداخل الاختلالات الناتجة عن وصول نبضات عصبية غير صحيحة من المخ إلى العضلات

ملخص الفصل الثاني : التنسيق الهرموني في الكائنات الحية (جهاز الغدد الصماء)

الغدد الصماء : هي غدد لا قنوية تفرز الهرمونات وتصبها مباشرة في الدم
الهرمون: مادة كيميائية تتكون داخل الغدة الصماء وتنقل عن طريق الدم
إلى العضو الذي يؤثر على وظيفته ونموه ومصدر تغذيته

اكتشاف الهرمونات الحيوانية :

1- كلود برنار : - درس وظائف الكبد واعتبر السكر المدخر فيه هو إفرازه الداخلي والصفراء إفراز خارجي.

2- سيترلنج : - وجد أن البنكرياس يفرز

عصارته الهاضمة فور وصول الغذاء من المعدة إلى الاثنى عشر حتى بعد قطع الاتصال العصبي بين البنكرياس وعصرته من الأعضاء. - توصل إلى أن الغشاء المخاطي المبطن للاثني عشر يفرز مواد تسري في الدم لتصل إلى البنكرياس فتنبهه لإفراز عصارته الهاضمة. - أطلق على هذه المواد الكيميائية اسم هرمونات (لفظ يوناني معناه المواد المستعدة).

أولا : الهرمونات في النبات :

- يوهين جنسن : - أول من أشار إلى الهرمونات النباتية (الأوكسينات) - فسر الانتحاء الضوئي للنبات.
- أثبت أن القمة النامية للساق (منطفة الاستقبال) تفرز مادة كيميائية (أندول حمض الخنثك) تنتقل إلى منطفة النمو (منطفة الاستجابة أو الانتحاء) وتسبب انحنائها

- الأوكسينات تفرز من خلايا القمم النامية والبراعم لتؤثر في وظائف مناطق أخرى في النبات.
أهمية الأوكسينات : 1- تنظيم تتابع نمو الأنسجة وتوحيدها.
2- تؤثر على النمو بالتنشيط أو التثبيط

3- تتحكم في موعد تفتح الأزهار وتساقط الأوراق ونضج الثمار وتساقطها.
4- تؤثر على العمليتين الوظيفيتين.
5- تمكن الإنسان من التحكم في إخضاع نمو النبات من خلال هذه الأوكسينات

ثانيا : التنظيم الهرموني في الإنسان

س1- كيف تمكن العلماء من معرفة وظائف الهرمونات؟
عن طريق :- دراسة الأعراض التي تظهر على الإنسان والحيوان نتيجة تضخم غدة صماء أو استئصالها.
- دراسة التركيب الكيميائي لخلاصة الغدة والتعرف على أثرها في العمليات المختلفة.

خصائص الهرمونات :

1- الهرمونات مواد كيميائية عضوية تتكون من بروتين معدن أو أحماض أمينية أو استرويدات (مواد دهنية)
2- تفرز بكميات ضئيلة جدا تقدر بالميكروجرام
3- تؤثر الهرمونات على أداء عدد من الوظائف الحيوية في الإنسان مثل : تنظيم الاتزان الداخلي للجسم - نمو الجسم - النضج الجنسي - التمثيل الغذائي - سلوك الإنسان - النمو العاطفي والتفكير.

أنواع الغدد في الإنسان :

الغدة القنوية	الغدة الصماء	الغدة المشتركة (عضوية)
- ذات إفراز خارجي - تصب إفرازاتها عن طريق قنوات داخل الجسم (الغدة اللعابية) أو خارج الجسم (الغدة العرقية) س2- غل : الغدة العرقية غدة قنوية	- ذات إفراز داخلي - لا تحتوي على قنوات وتصب إفرازاتها مباشرة في الدم وهي الغدة المفرزة للهرمونات مثل الغدة الدرقية والكظرية س3- غل : الغدة الدرقية صماء ؟	- ذات إفراز خارجي وإفراز داخلي - تتكون من جزء غدي قنوي وجزء غدي لا قنوي (صماء) مثل البنكرياس س4- غل : البنكرياس غدة مشتركة؟

الغدة الصماء .. مكاتها في الجسم وأهم هرموناتها

الغدة	مكاتها في الجسم	هرموناتها
النخامية	توجد أسفل المخ وتتصل بمنطقة تحت المهاد (الهيبوثالامس).	الفص الامامي : هرمون النمو GH - TSH - ACTH - FSH - LH - البرولاكتين الفص الخلفي : الهرمون المضاد لإدرار البول (ADH) - الهرمون المنبه لعضلات الرحم (الأوكستوسين)
الدرقية	تقع في الجزء الامامي من الرقبة ملاصقة للقصبة الهوائية	الثيروكسين - الكالسيتونين
الجاردرقية	على جانبي من الغدة الدرقية	الباراثورمون

الكظرية	أعلى الكلتين	القشرة : هرمونات سكرية (الكورتيزون - الكورتيكوستيرون) - هرمونات معدنية (الاندوستيرون) - الهرمونات الجنسية النخاع : الأدرينالين - النورادرينالين
البنكرياس	يفتح في الاثني عشر	خلايا بيتا (الانسولين) - خلايا ألفا (الجلوكاجون)
الجنسية	الخصية (في الذكر) المبيض (في الأنثى)	الخلايا البينية : (التستوستيرون - الأندروستيرون) حويصلة جراف (الاستروجين) - الجسم الأصفر والمشيمة (البروجسترون) - المشيمة وبطانة الرحم (الريلاكسين)
الهضمية	غدد القناة الهضمية	المعدة (الجاسترين) - البنكرياس (السكرتين - الكوليسستوكينين)

أمراض الغدد

المرض	السبب	الأعراض	العلاج
١- القزامة	نقص هرمون النمو GH قبل البلوغ	طوله أقل من متر	
٢- العملاقة	زيادة هرمون النمو GH قبل البلوغ	طوله أكثر من مترين	
٣- الأكروميغالي	زيادة هرمون النمو GH بعد البلوغ	نمو الأجزاء البعيدة في العظام الطويلة (الأيدي - الأقدام - الأصابع) - تضخم عظام الوجه	
٤- التضخم البسيط	نقص إفراز الثيروكسين		إضافة اليود الى الطعام والماء والملح
٥- القماءة	نقص حاد في إفراز الثيروكسين قبل البلوغ	الجسم قصير - كبير حجم الرأس - قصر الرقبة - يؤثر على النضج العقلي للطفل - يسبب أحيانا تخلف عقلي - يسبب تأخر النضج الجنسي	يعالج بهرمونات الغدد الدرقية أو مستخلصاتها
٦- الميغاستروما	نقص حاد في إفراز الثيروكسين بعد البلوغ	جفاف الجلد - قلة الشعر - نقص النشاط العقلي والجسمي - زيادة وزن الجسم - هبوط مستوى التمثيل الغذائي - تقل ضربات القلب - التعب بسرعة	يعالج بهرمونات الغدد الدرقية أو مستخلصاتها
٧- التضخم الجحوظي	زيادة إفراز الثيروكسين	تضخم الغدة وانتفاخ الجزء الأمامي من الرقبة وجحوظ العينين - زيادة أكسدة الغذاء والتحول الغذائي - نقص وزن الجسم - زيادة ضربات القلب - تهيج عصبي	استئصال جزء من الغدة الدرقية أو معالجتها باستخدام مركبات طبية
٨- هشاشة العظام	زيادة إفراز الباراثورمون	ارتفاع نسبة الكالسيوم في الدم - سحب الكالسيوم من العظام - تصبح العظام هشة وتتعرض للانحناء والكسر بسهولة	
٩- التشنج العضلي	نقص إفراز الباراثورمون	نقص نسبة الكالسيوم في الدم - سرعة الانفعال والغضب لأقل سبب - حدوث تشنجات عضلية مؤلمة	
١٠- الخلل الجنسي	خلل بين توازن هذه الهرمونات و الهرمونات الجنسية المفرزة من المناسل	ظهور صفات الرجولة على النساء ظهور صفات الأنوثة على الرجال. ضمور الغدد الجنسية في الرجال والنساء (إذا حدث تورم في قشرة الغدة)	
١١- البول السكري	نقص إفراز الأنسولين	ارتفاع نسبة الجلوكوز في الدم - خروج الماء بكميات كبيرة (تعدد التبول) - العطش	يعالج بالانسولين

٨ - فارق بين : التضخم البسيط والتضخم الجحوظي - القزامة والقماءة - الأكروميغالي والميغاستروما

١ - الغدة النخامية (سيدة الغدد - العايسنرو)

الغدة	الهرمون	الوظيفة	التدخل في الإفراز
الغدة النخامية (الجزء الأمامي)	١ - النمو GH	ينحك في نمو الجسم عن طريق التحكم في ايض البروتينات	النقص قبل البلوغ يسبب : القزامة الزيادة قبل البلوغ يسبب : العنفة الزيادة بعد البلوغ يسبب : الأكرميجالي
	٢ - الغدة الدرقية	١ - ينبه الغدة الدرقية لإفراز هرموناتها	
	٣ - الغدة الكظرية	٢ - ينبه غشيرة الغدة الكظرية لإفراز هرموناتها	
	٤ - ACTH	في الأنثى : نمو حويصلة جراف في المبيض في الذكر : يساعد في تكوين الأبيبات المنوية وتكوين الحيوانات المنوية في الخصية	
	٥ - الهرمون المنبه للجسم FSH	في الأنثى : يحفز تكوين الجسم الأصفر في المبيض في الذكر : مسئول عن تكوين وإفراز الخلايا البينية في الخصية	
	٦ - البرولاكتين Prolactin	يعمل على إفراز اللبن من الغدة الثديية	
	٧ - المضاد لإدرار البول ADH	- يقلل البول عن طريق امتصاص الماء من النغرونات في الكلى - يعمل على رفع ضغط الدم لأنه يسبب انقباض الأوعية الدموية	
	٨ - المسبب لانقباض الرحم Oxytocin	- يسبب تقلصات الرحم عند الولادة لإخراج الجنين - يسبب نزول الحليب من الغدة الثديية بالثدي لإتمام الرضاعة	زيادة الإفراز يسبب : التضخم الجوزطي نقص الإفراز يسبب : التضخم البسيط نقص الإفراز قبل البلوغ يسبب : القماءة نقص الإفراز بعد البلوغ يسبب : الميكسودوما
	٩ - الثيروكسين	- نمو القوى العقلية والبدنية - يؤثر على معدل الأيض الأساسي (ايض السكريات) ويتحكم فيه - يحفز امتصاص السكريات الأحادية من القناة الهضمية - يحافظ على سلامة الجلد والشعر	
	١٠ - الكالسيوم	- يقلل نسبة الكالسيوم في الدم ويرسبه في العظام ويمنع سحبه من العظام - يفرز مع هيوپ الكالسيوم في الدم فيزيد من نسبته عن طريق سحبه من العظام	زيادة الإفراز يسبب : زيادة نسبة الكالسيوم في الدم ويتم سحبه من العظام لذا تصبغ العظام هشية وتكسر بسهولة نقص الإفراز يسبب : نقص نسبة الكالسيوم في الدم - مزعة الإفراز وانخسب - تشوهات عظمية مؤلمة
١١ - البارا ثورمون			

<p>١ - الغدنان العظريتان</p> <p>هرمونات القشرة (ستيرويدات)</p>	<p>١٢ - شوكويزون</p> <p>١٣ - شوكورتيكوستيرون</p> <p>١٤ - الادرستيرون</p> <p>١٥ - الادرستيرون الجنسية</p>	<p>تنظيم ايض المواد الشورية في الجسم</p> <p>حفظ توازن المعادن في الجسم .. مثال : بحث الفلورونات في الكلى على اعادة امتصاص ايونات الصوديوم والتخلص من اليوناتسيوم الزائد</p> <p>تثبيت نشاط مشابه للهرمونات الذرية (الستيروستيرون)</p> <p>تثبيت الهرمونات الانثوية (الاستروجين - البروجستيرون)</p>	<p>الخلل في الإفراز بسبب ظهور عوارض الذكورة على النساء وعوارض الإناثة على الرجال - تورم القشرة بسبب ضمور الغدد الجنسية (الخصية والمبيض)</p>
<p>١٦ - الثور البريتالين</p> <p>١٧ - الجلوكاجون</p>	<p>١٥ - الادرستيرون</p> <p>١٦ - الثور البريتالين</p> <p>١٧ - الجلوكاجون</p>	<p>زيادة نسبة السكر في الدم من تحلل الجليكوجين المخزن في الكبد الى جلوكوز - زيادة قوة وسرعة انقباض القلب - رفع ضغط الدم - تحويل الجليكوجين المخزن في الكبد الى جلوكوز</p> <p>بحث الخلايا على اعادة الجلوكوز</p> <p>يسهل مرور السكرات الاحادية عدا الفركتوز من خلال غشاء الخلية</p> <p>يساعد في تحويل الجلوكوز الزائد الى جليكوجين او مواد دهنية تخزن في الكبد والعضلات وتسجدة الجسم الأخرى</p> <p>نمو البروستاتا والحوصلات المنوية</p> <p>ظهور الصفات الثانوية الذكورية</p> <p>يفرز من حويصلة جراف في المبيض</p> <p>ظهور الخصائص الجنسية الانثوية وتنظيم الطمث</p> <p>يفرز من الجسم الأصفر بالمبيض والمشيمة في الرحم</p> <p>انتظام دورة الحمل - تهيئة الرحم لاستقبال البويضة المخصبة - نمو الغدد الثديية</p>	<p>نقص الأنسولين بسبب : مرض البول السكري أعراضه : ارتفاع نسبة الجلوكوز في البول نتيجة ارتفاعه في الدم - تعدد مرات التبول - العطش</p>
<p>١٨ - الأنسولين</p>	<p>١٨ - الأنسولين</p>	<p>نمو البروستاتا والحوصلات المنوية</p> <p>ظهور الصفات الثانوية الذكورية</p> <p>يفرز من حويصلة جراف في المبيض</p> <p>ظهور الخصائص الجنسية الانثوية وتنظيم الطمث</p> <p>يفرز من الجسم الأصفر بالمبيض والمشيمة في الرحم</p> <p>انتظام دورة الحمل - تهيئة الرحم لاستقبال البويضة المخصبة - نمو الغدد الثديية</p>	<p>نقص الأنسولين بسبب : مرض البول السكري أعراضه : ارتفاع نسبة الجلوكوز في البول نتيجة ارتفاعه في الدم - تعدد مرات التبول - العطش</p>
<p>١٩ - التستوستيرون</p> <p>٢٠ - الأندروستيرون</p> <p>٢١ - الأستروجين</p> <p>٢٢ - البروجستيرون</p>	<p>١٩ - التستوستيرون</p> <p>٢٠ - الأندروستيرون</p> <p>٢١ - الأستروجين</p> <p>٢٢ - البروجستيرون</p>	<p>نمو البروستاتا والحوصلات المنوية</p> <p>ظهور الصفات الثانوية الذكورية</p> <p>يفرز من حويصلة جراف في المبيض</p> <p>ظهور الخصائص الجنسية الانثوية وتنظيم الطمث</p> <p>يفرز من الجسم الأصفر بالمبيض والمشيمة في الرحم</p> <p>انتظام دورة الحمل - تهيئة الرحم لاستقبال البويضة المخصبة - نمو الغدد الثديية</p> <p>يفرز من المشيمة والرحم</p> <p>يسبب ارتفاع ارتفاع العاني لتسهيل الولادة</p> <p>ينشط جدار المعدة لإفراز العصارة المعدية</p>	<p>نقص الأنسولين بسبب : مرض البول السكري أعراضه : ارتفاع نسبة الجلوكوز في البول نتيجة ارتفاعه في الدم - تعدد مرات التبول - العطش</p>
<p>٢٣ - الريلاكسين</p> <p>٢٤ - الجاسترين</p> <p>٢٥ - السكرتين</p> <p>٢٦ - الكالسيوم ستيروستيرون</p>	<p>٢٣ - الريلاكسين</p> <p>٢٤ - الجاسترين</p> <p>٢٥ - السكرتين</p> <p>٢٦ - الكالسيوم ستيروستيرون</p>	<p>يفرز من المشيمة والرحم</p> <p>يسبب ارتفاع ارتفاع العاني لتسهيل الولادة</p> <p>ينشط جدار المعدة لإفراز العصارة المعدية</p>	<p>نقص الأنسولين بسبب : مرض البول السكري أعراضه : ارتفاع نسبة الجلوكوز في البول نتيجة ارتفاعه في الدم - تعدد مرات التبول - العطش</p>
<p>٢٧ - غدة القفا الهضمية</p>	<p>٢٧ - غدة القفا الهضمية</p>	<p>يفرز من المشيمة والرحم</p> <p>يسبب ارتفاع ارتفاع العاني لتسهيل الولادة</p> <p>ينشط جدار المعدة لإفراز العصارة المعدية</p>	<p>نقص الأنسولين بسبب : مرض البول السكري أعراضه : ارتفاع نسبة الجلوكوز في البول نتيجة ارتفاعه في الدم - تعدد مرات التبول - العطش</p>

ملخص الفصل الثالث : التكاثر (الجزء الأول)

الكائنات الأقل نسلا	الكائنات الأكثر نسلا
اليابسة	المائية
المتقدمة وطويلة العمر	البداية وقصيرة العمر
الحررة	الطفيلية
الأقل تعرضا للمخاطر	الأكثر تعرضا للمخاطر
الأكبر حجما	الأصغر حجما

علل : يعتقد أن التكاثر أقل أهمية من باقي الوظائف الحيوية الأخرى إلا أنها هامة على المستوى الجماعي

• يمكن للكائن الحي الذي لا يتكاثر أن يستمر في حياته الطبيعية حتى لو أزيلت أعضائه الجنسية - يعتمد التكاثر على تامين جميع الوظائف الأخرى وليس العكس - لو تعطلت الوظيفة بشكل جماعي تؤدي إلى انقراض النوع

طرق التكاثر في الكائنات الحية : ١- تكاثر لاجنسي ٢- تكاثر جنسي

اولا : التكاثر اللاجنسي

صور التكاثر اللاجنسي

السؤال	التفسير	الأمثلة	التكاثر
علل : لا تصاب الاميبا بالشيخوخة	* في الظروف المناسبة : يحدث انقسام نووي يليه انقسام خلوي - الانقسام متساوي - الفرد الابوي يتألف بالانقسام	- الاميبا - البرامسيوم - الطحالب البسيطة - البكتريا	الانشطار الثنائي
علل : يختلف التبصر عن الانشطار الثنائي	* الخميرة : انقسام نووي ثم انقسام خلوي غير متساوي - الفرد الابوي موجود - البرعم قد يفصل أو يظل متصل بالأم مكونا مستعمرة * الاسفنج والهيدرا : انقسام الخلايا البينية ميتوزيا مكونا برعم	- الخميرة - الاسفنج والهيدرا (عديدة الخلايا)	البرعم
علل : تقل القدرة على التجدد برفى الحيوان	* الفطريات والبزليات : التجدد فيها بهدف استعاضة الأجزاء المبتورة فقط * الفقاريات الراقية : التجدد فيها بتكوين خلايا تعمل على التئام الجروح * نجم البحر : أي جزء يحتوي خلايا من القرص الوسطي يكون فرد جديد * البلاتاريا : القطع في مستوى عرضي أو طولي * الهيدرا : القطع في مستوى عرضي	- الاسفنج - الهيدرا وبعض الديدان مثل البلاتاريا - نجم البحر -	التجدد
علل : تلجأ كثير من الفطريات والنباتات الى التكاثر بالجراثيم	* الجرثومة : خلية ساكنة تحتوي على سيتوبلازم به نسبة ضئيلة من الماء ونواة وجدار سميك يحميها من الظروف غير المناسبة ومحمورة للنمو مباشرة إلى أفراد جديدة * يمتاز التكاثر بالجراثيم ب : سرعة الإنتاج وباعداد هائلة - تحمل الظروف القاسية - الانتشار لمسافات بعيدة	- فطر عفن الخبز - وعيش الغراب - طحالب - سراخس مثل الفوجير	التكاثر بالجراثيم
قارن : التوالد البكري في النحل والتوالد البكري في المن	* هو فترة البويضات على النمو لتكوين فرد جديد بدون إخصاب من المشيج الذكرى - * التوالد البكري الطبيعي : النحل : تنتج الذكور (ن) من بويضات غير مخصبة (لاجنسي) وتنتج الملكات والشغالات من بويضات مخصبة (جنسي)	- بعض الديدان والفطريات وبعض الحشرات مثل النحل والمن (طبيعا) - نجم البحر - الضفدعة - الأرناب (صناعيا)	التوالد البكري
علل : يعتبر التوالد البكري صورة خاصة من التكاثر اللاجنسي	* المن : تنتج البويضات بالانشطار الميتوزي ولا تخصب فتعطي افراد (أن) * التوالد البكري الصناعي : تنشيط بويضات ب : تعرضها لصدمات حرارية أو كهربائية - الرج أو الوخز بالإبر - تعرضها للإشعاع أو غمرها في محلول بعض الأملاح - يحدث تضاعف للصبيقات وتتكون أفراد جديدة		

* فصل النسج النباتية وانماها في وسط غذائي شبه طبيعي ينتج عن ذلك أفراد جديدة وكاملة

* **الأساس العنسي**: الخلية النباتية المحتوية على المعلومات الوراثية الكاملة يمكنها أن تنمو وتصبح نباتا كاملا لو زرعت في وسط غذائي مناسب يحتوي على هرمونات نباتية بنسب محددة

* **اهمية زراعة الانسجة**: اكثر نباتات نادرة او ذات سلالات ممتازة او اكثر مقاومة للأمراض - الانتاج باعداد هائلة وفي فترات زمنية قصيرة لحل مشكلة نقص الغذاء - يتم حفظ الانسجة النباتية في النيتروجين السائل

- ما الأساس العنسي لزراعة الانسجة ؟
عش: لتجا كغير من الدول الى زراعة الانسجة

- ما دور: لبن جوز الهند والنيتروجين في تجارب زراعة الانسجة

الجزر - الضباب

ثانيا: التكاثر الجنسي

عش: التكاثر الجنسي مكلف بيولوجيا
عش: للتكاثر الجنسي ميزة بيولوجية عن التكاثر الالاجسي

صور التكاثر الجنسي

١- الاقتران ٢- الأمشاج

١- الاقتران في الأسبيروجيرا

- يتكاثر الأسبيروجيرا لاجنسيا في الظروف المناسبة وجنسيا بالاقتران في الظروف غير المناسبة

- **قارن بين**: الاقتران السلمي والاقتران الجاني

- **عش**: يلجا طحلب الأسبيروجيرا إلى التكاثر الجنسي بالاقتران

- **عش**: يلجا طحلب الأسبيروجيرا احيانا إلى الاقتران الجاني.

- **متر**: لا يحقق التكاثر هدفه ؟

في الأسبيروجيرا عندما تصبح الظروف غير مناسبة يلجا للاقتران بهدف تكوين اللقحة الجرثومية ذو جدار سميك لحمايتها من الظروف غير المناسبة

- **عش**: يلي الاقتران في الأسبيروجيرا انقسام ميوزي

- **عش**: يخرزل عدد الصبغيات إلى النصف وبذلك يعود العدد الأصلي لخلايا طحلب الأسبيروجيرا (ن)

- **عش**: يتكاثر الأسبيروجيرا جنسيا ولا يعتبر هذا تبادلا للأجيال

- لان الطحلب يتكاثر لاجنسيا في الظروف المناسبة ويتكاثر جنسيا في الظروف غير المناسبة وغير متعاقبين.

- ماذا يحدث عند: ١- جفاف مياه بركة بها طحلب الأسبيروجيرا ٢- تحسن الظروف المحيطة بالجرثومة الملقحة للأسبيروجيرا

٢- التكاثر بالأمشاج

- تنتج المناسل (الأعضاء الجنسية) الأمشاج المذكورة والمزودة غالبا بالانقسام الميوزي

- بعد الاخصاب (اندماج نواة المشيج الذكري مع نواة المشيج الانثوي لتكوين اللقحة) تزدوج الصبغيات ويعود العدد الأصلي للكائن الحي (٢ن)

- **قارن بين**: ١- الحيوان المنوي والبويضة

٢- الزواحف والثدييات من حيث نوع التلقيح والتكرين الجيني

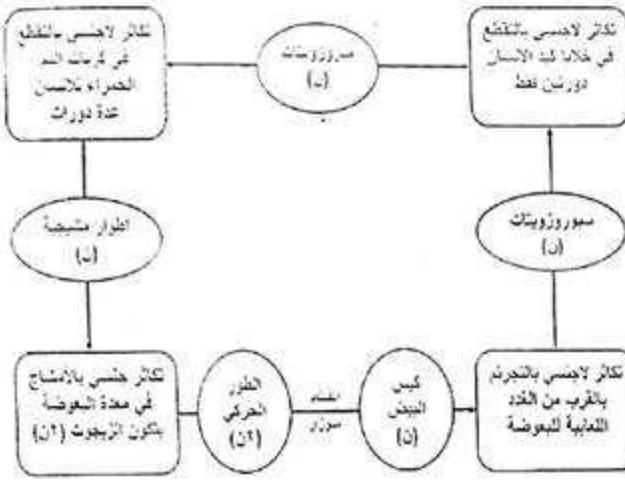
التكاثر الالاجسي	التكاثر الجنسي
يتم من خلال فرد واحد	يتطلب وجود فردين مختلفين في الجنس او فرد خنثي.
غير مكلف في الوقت او الطاقة	يحتاج إلى وقت واعداد مكان للتزاوج ورعاية للابناء.
جميع الأفراد منتجة (غير مكلف بيولوجيا)	نصف عدد أفراد النوع هي انثى تنجب فقط وهي الاناث دون الذكور (مكلف بيولوجيا)
الأفراد الناتجة ذات صفات متشابهة وتشبه ابائها	الأفراد الناتجة ذات صفات جديدة وتختلف عن صفات ابائها.
الأفراد الناتجة أقل تكيفا مع ظروف البيئة المتغيرة	الأفراد الناتجة أكثر تكيفا مع ظروف البيئة المتغيرة.
يعتمد على الانقسام الميوزي	يعتمد على الانقسام الميوزي

الاقتران السلمي	الاقتران الجاني
يحدث بين خيطان من الطحلب	يحدث في خيط واحد من الطحلب
تنتقل مكونات أحد الخليتان إلى الخلية المقابلة لها على الشريط المقابل	تنتقل مكونات أحد الخليتان إلى الخلية المجاورة لها على نفس الشريط
يتم الانتقال من خلال فتحة اقتران بين الخليتان المتقابلتان	يتم الانتقال من خلال فتحة في الجدار الفاصل بين الخليتين المتجاورتين

وجه المقارنة	الحيوان المنوي	البويضة
الحركة	متحرك	ساكنة
العدد	اعداد كبيرة	اعداد قليلة
الشكل	الجسم مستدق ومزود بسوط أو ذيل يساعده على الحركة	مستديرة الشكل
الغذاء المخزن	نسبة ضئيلة	غنية بالغذاء
الحجم	أصغر	أكبر

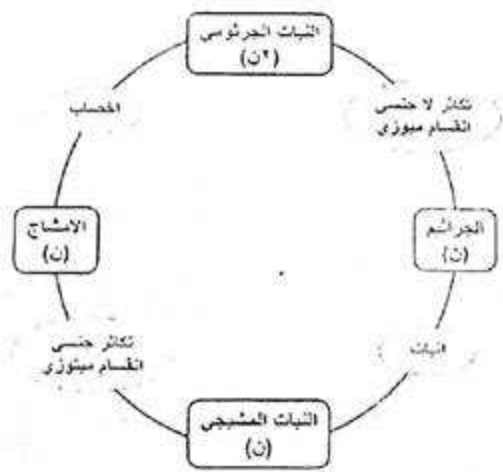
الطائفة	نوع التلقيح	التكوين الجنيني	الغذاء المدخر	أمثلة
الأسماك العظمية	خارجي	خارجي	بالبيضضة	البطي - البوري
البرمائيات	خارجي	خارجي	غنية بالبح	الضفدعة
الزواحف	داخلي	خارجي	كثيفة الببح	التمساح
الطيور	داخلي	خارجي	التعام - التحام	
الثدييات	داخلي	داخلي	شحيحة الببح	الإنسان - الحوت

عُتل: لا يحدث الإخصاب الخارجي في الحيوانات التي تعيش على اليابسة
 - يتبعن ادخال الحيوانات المنوية الى البويضات بداخل جسم الانثى لكي يتم الإخصاب
عُتل: بويضة الطيور كثيفة الببح وبويضة الثدييات (الإنسان) شحيحة الببح
 - التكوين الجنيني في الطيور خارجيا أما التكوين الجنيني في الثدييات داخليا فيعتمد الجنين على الام في الحصول على غذاءه



٣- تعاقب الأجيال
 بتعاقب في دورة حياة الكائن الحي جيل يتكاثر جنسيا مع جيل أو أكثر يتكاثر لاجنسيا، بهدف انجم بين مميزات كلا نوعي التكاثر من حيث سرعة التكاثر والتنوع الوراثي فيما يضمن للكائن الحي الانتشار والتكيف مع ظروف البيئة المتغيرة - يصاحب ذلك ثبات في المحتوى الصبغي لخلايا تلك الأجيال، فيتعاقب جيل تناسلي المجموعة الصبغية (2n) مع جيل أحادي المجموعة الصبغية (n)
دورة حياة بلازموديوم الملاريا
 - عُتل: يطلق على فترة تكاثر الاسبوروزويتات في الكبد فترة الحضانة
 - لانها لا يصاحبها ظهور أعراض مرض الملاريا
 - عُتل: تظهر أعراض مرض الملاريا في نوبات متقطعة

- بسبب تفتت كريات الدم الحمراء وتحرر الميروزويتات بأعداد هائلة وخروج مواد سامة كل يومين وتسبب ظهور أعراض الملاريا
 - ماذا يحدث عند مهاجمة الميروزويتات لخلايا الدم الحمراء
عُتل: في دورة حياة البلازموديوم لا يحدث تكاثرا جنسيا بين الأمشاج داخل جسم الإنسان بينما يحدث في معدة البعوضة
 - لأن في الإنسان توجد الأمشاج داخل خلايا الدم الحمراء (المشيج الذكري في خلية والمشيح الانثوي في خلية أخرى فلا يحدث الإخصاب) وغير ناضجه وعندما تصل الأمشاج معدة البعوضة تتحرر منها ويحدث الإخصاب
 دورة حياة الفوجير (نبات من السراخس)

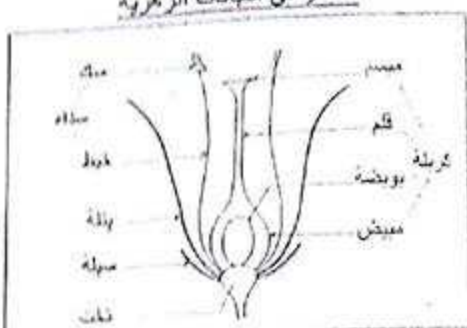


النبات المشيجي	النبات الجراثمي
أحادي المجموعة الصبغية (n)	ثنائي المجموعة الصبغية (2n)
يتكاثر جنسيا بالأمشاج.	يتكاثر لاجنسيا بالجراثيم
تتكون الأمشاج بالانقسام الميتوزي.	تتكون الجراثيم بالانقسام الميتوزي
جسم مفطح قلبي الشكل يحمل أشباه جذور وتنمو على سطحه زوائد تناسلية هي الأثرديا (عضو الذكر) والأرشيجونيا (عضو الأنثى)	يتكون من جذر وساق وأوراق تحمل على سطحها السفلى بثرات بها حوائط جرثومية تحتوي العديد من الجراثيم.

ملخص الفصل الثالث : التكاثر (الجزء الثاني)

التكاثر في النباتات الزهرية

الكائنات الأقل نسلا	الكائنات الأكثر نسلا
البياسة	المانية
المتقدمة وطويلة العمر	البدائية وقصيرة العمر
الحرية	الطفولية
الأقل تعرضا للمخاطر	الأكثر تعرضا للمخاطر
الأكبر حجما	الأصغر حجما

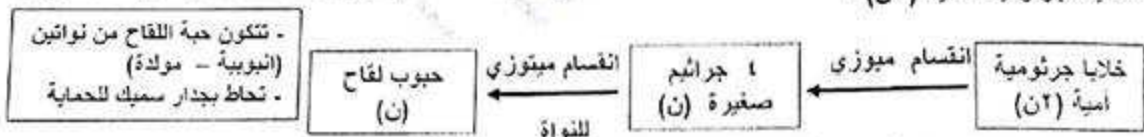


الاهمية	الوصف	الوحدة	التكاثر
حماية الأجزاء الداخلية للزهرة	اوراق خضراء	سبلات	الكاس
حماية الأجزاء الجنسية للزهرة - جذب الحشرات لاتمام التلقيح	صف او اكثر	بقات	التويج
تكوين حبوب اللقاح (الأمشاج المذكرة)	تتكون من خيط ومتوك يحتوي أكياس لقاح	أسدية	الطلع
انتاج البويضات (الأمشاج المؤنثة)	تتكون من ميسم وقلم ومبيض به البويضات	كرابل	المئاع

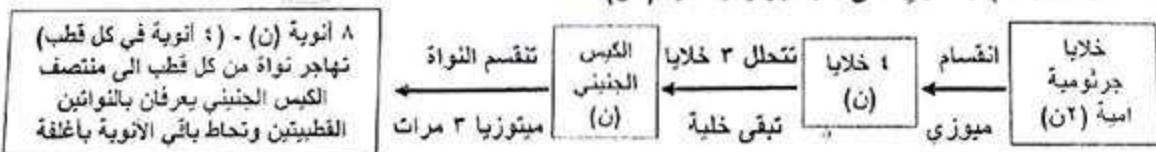
- النباتات الزهرية = نباتات بذرية، تنشأ بذورها داخل غلاف ثمرى = نباتات مغلفة البذور
- الزهرة: ساق قصيرة تحورت أوراقها التي أجزاء زهرية
- القنابة: ورقة خضراء أو حرشفلية تخرج من إبطها البرعم الزهري
- الغلاف الزهري: محيطان زهريان يصعب تمييز أوراق الكاس (السبلات) عن أوراق التويج (السبلات) مثل أزهار الفلقة الواحدة (البصل - الذبوليب)

زهرة وحيدة طرفية	التوليب
زهرة وحيدة ابطية	البيوتونيا
نورة	الفول - الممتور

١- تكوين حبوب اللقاح: تحتوي أكياس اللقاح على خلايا كبيرة الانوية تسمى الخلايا الجرثومية الأمية (٢)



٢- تكوين البويضات: تنشأ البويضة داخل المبيض وتتصل بجداره من خلال الحبل السري (يصل من خلاله الغذاء من النبوسيله الى البويضة) وتحاط البويضة بغلافين يتخللهما ثقب يسمى النقر (يتم من خلاله اخصاب البويضة) وتحتوي على خلية جرثومية أمية (٢)



- تتكون البويضة الناضجة من كيس جنيني يحتوي على بويضة (امام النقر) - خليتان مساعدتان (على جانبي البويضة) - ٣ خلايا سمية (في القطب الآخر للبويضة البعيد عن النقر) - نواتان قديبتان (منتصف الكيس الجنيني)

أولا - التلقيح: انتقال حبوب اللقاح من المتوك الى الميسم
اسباب حدوث التلقيح الخطي: الأزهار وحيدة الجنس - عندما ينضج أحد شقي أعضاء التناسل قبل الآخر - عندما يكون مستوى المتك منخفضا عن مستوى الميسم

التلقيح الخلطي

انتقال حبوب اللقاح من متك زهرة على نبات الى ميسم زهرة أخرى على نبات آخر من نفس النوع

التلقيح الذاتي

انتقال حبوب اللقاح من المتك الى ميسم نفس الزهرة او ميسم زهرة أخرى على نفس النبات

ثانياً - الإخصاب :
 ١- انبات حبوب اللقاح : النواة الانبوية تكون انبوية اللقاح - تصل انبوية اللقاح الى النقيير - النواة المولدة تنقسم ميتوزياً مكونة نواتان ذكريتان
 ٢- الإخصاب المزدوج : - نواة ذكورية (ن) + نواة البيضة (ن) ← زيجوت (٢ ن) ← جنين (٢ ن)
 - نواة ذكورية (ن) + نواتا الكيس الجنيني (٢ ن) ← نواتا الأندوسبيرم (٣ ن) ← نسيج الأندوسبيرم (غذاء الجنين)
 الإندماج الثلاثي

الزهرة قبل الإخصاب	الزهرة بعد الإخصاب
السبلات	- تذبذب وتموت (الآ في حالة بعض الثمار مثل الباذنجان)
البيئات	- تذبذب وتموت (الآ في حالة بعض الثمار مثل الفرع)
الأسدية	- تذبذب وتموت (الآ في حالة بعض الثمار مثل الرمان)
القلم والميسم	- تذبذب وتموت
المبيض : جدار المبيض	- يصبح الثمرة - غلاف الثمرة
البويضة :	- تصبح البذرة (هدف النبات من التكاثر) - غلاف البذرة (يتصلب ويصبح قشرة)
١- أغلفة البويضة	- تكون الجنين (نتيجة اتحادها مع النواة الذكورية)
٢- البيضة	- يكونان الأندوسبيرم (نتيجة اتحادهما مع النواة الذكورية)
٣- نواتا الكيس الجنيني	- تتحلل - يتحللان
٤- الخلايا السمعية	- يظل النقيير (يدخل منه الماء الى البذرة أثناء الانبات)
٥- الخليتان المساعدتان	- يظل الحبل السري (يصل البذرة بغلاف الثمرة)
٦- النقيير (يدخل منه انبوية اللقاح)	البويضة بجدار المبيض
٧- الحبل السري (يصل البويضة بجدار المبيض)	



- إذا لم يتم التلقيح أو الإخصاب تذبذب الزهرة وتسقط بدون تكوين ثمرة الثمرة الكاذبة :- الثمرة التي يتشعب فيها أي جزء من الزهرة غير مبيضاها بالغذاء مثال التفاح يضمن التلقيح حدوث عمليتين للزهرة :

- ١- توفير الخلايا الذكورية (حبوب اللقاح) اللازمة لإخصاب البويضة لتكوين البذرة.
- ٢- يحفز نشاط الاوكسينات اللازمة لنمو المبيض وتحوله الى ثمرة ناضجة حتى في حالة عدم حدوث إخصاب

الإثمار العذري :- تكوين ثمار بلا بذور لعدم حدوث الإخصاب .

* الإثمار العذري الطبيعي : يحدث تثبيط هرموني للمبيض دون حدوث تلقيح أو إخصاب مثال : الموز- الأناناس
 * الإثمار العذري الصناعي : يحدث برش مياهم الأزهار بمواد محفزة للنشاط الهرموني مثل أندول أو نافثول حمض الخليك فتتكون ثمار بلا بذور مثال :- الخيار - الطماطم .

التواتر البكري	الإثمار العذري
تكوين جنين من بويضة غير مخصبة	تكوين ثمار بلا بذور لعدم حدوث الإخصاب
يحدث في عالم الحيوان	يحدث في عالم النبات
يحدث طبيعياً كما في ذكور النحل والنمل	يحدث طبيعياً كما في الموز - الأناناس
يحدث صناعياً بمعاملة البويضات بالبرج أو الوخز بالأبر - تعرضها لصدمة كهربائية - تعرضها للإشعاع - غمرها في محاليل بعض الاملاح	يحدث صناعياً برش مياهم الأزهار بمواد محفزة للنشاط الهرموني مثل أندول أو نافثول حمض الخليك فتتكون ثمار بلا بذور
مثال : نجم البحر - الضفدعة	مثال :- الخيار - الطماطم

- عقل :
 ١- يسمى الإخصاب في النبات بالإخصاب المزدوج
 ٢- نواة الأندوسبيرم ثلاثية المجموعة الصيفية
 - أذكر مكان ووظيفة : النواة الأنبوبية في حبة اللقاح
 - قارن بين : ١- البذور الأندوسبيرمية والبذور اللانندوسبيرمية ٢- التواتر البكري والإثمار العذري .

- ماذا يحدث عند : ١- إحاطة البويضة في النباتات أثناء تكوينها إحاطة تامة بغلافها ٢- لم تحدث عملية الاندماج الثلاثي داخل الكيس الجنيني
 - عقل : يؤدي نضج الثمار والبذور غالباً إلى تعطيل النمو الخضري للنبات وأحياناً موته .
 - وذلك بسبب استهلاك المواد الغذائية المختزنة وتثبيط الهرمونات
 - عقل : تضاف أحياناً خلاصة حبوب اللقاح على ميايض الأزهار
 - وذلك لتكوين ثمار بدون بذور (لعدم إخصاب البويضات) حيث يتم تثبيط المبيض لتكوين الثمرة

التكاثر في الإنسان

الجهاز التناسلي المونث

الجهاز التناسلي المذكر

الاهمية	المكان	العضو	الاهمية	المكان	العضو
انتاج البويضات - افراز هرمونات البلوغ وتنظيم دورة الطمث وتكوين الجنين	على جانبي تجويف الحوض	المبيضين	انتاج الحيوانات المنوية - افراز هرمون التستوسترون مسئول عن ظهور الصفات الجنسية الذكرية	خارج الجسم داخل كيس الصفن	الخصيتان
يحدث فيها إخصاب البويضة ثم توجيهها نحو الرحم بواسطة اهداب تمتد من بطانتها	تفتح كل منهما بقمع يقع أمام المبيض	قناتي	تخرج من كل خصية وتفتح في الوعاء الناقل	بين البربخان	البربخان
يتم بداخله تكوين الجنين	كيس عضلي يقع بين عظام الحوض	الرحم	نقل الحيوانات المنوية من البربخ الي قناة مجرى البول	والحوصلتان المنويتان	الوعاءن الذائفلان
- يبدأ من عنق الرحم وينتهي بالفتحة التناسلية - مبطن بغشاء يفرز سائل مخاطي يرطب المهبل - به ثلثا تسمم بتمدده خاصة عند خروج الجنين		قناة	تفرزان سائل قلوي يحتوي سكر الفركتوز لتغذية الحيوانات المنوية		الحوصلتان المنويتان
		قناة	تفرزان سائل قلوي يعادل الوسط الحمضي لقناة مجرى البول لكي تكون مناسبة لمرور الحيوانات المنوية بها		غدة البروستاتا و غدتا كوبر
		قناة	يتكون من نسيج اسفنجي تمر فيه قناة مجرى البول - ينقل الحيوانات المنوية والبول كل على حدة		القضيب

- عقل : توجد الخصيتان خارج الجسم في ذكر الانسان
 • هذا الوضع يوفر انخفاض درجة حرارتهما عن حرارة الجسم بما يناسب تكوين الحيوانات المنوية بهما ولو تعطل خروجهما لتوقف إنتاج المنى فيهما مما يسبب العقم .



المكان	الخلايا البينية	خلايا سرتولي
بين الانبيبات المنوية	بين الانبيبات المنوية	داخل الانبيبات المنوية
تفرز هرمون التستوسترون المنسول عن ظهور الصفات الجنسية الذكرية	تفرز هرمون التستوسترون المنسول عن ظهور الصفات الجنسية الذكرية	تفرز سائل بغذي الحيوانات المنوية ويعتقد أن لها وظيفة مناعية

تركيب الحيوان المنوي

- تحدث مرحلتى التضاعف والنمو عند تكوين البويضة في مبيض البنت وهي جنين داخل الرحم
- لا يحدث الانقسام الميوزي الثاني عند نضج البويضة الا لحظة الاخصاب
- ينتج عن النضج بويضة وثلاث اجسام قطبية
علل: ١- وجود خلايا سرتولي و خلايا بينية في خصية ذكر الانسان
٢- تبطن قناة فالوب بالأهداب

٣- ينتج ذكر الانسان الحيوانات المنوية بالملايين
٤- يتميز الغشاء المبطن للمهبل بوجود ثنيات وغدد
- **فيسر:** انتاج البويضات في انثى الانسان محدود
- ماذا يحدث عند: غياب القطعة الوسطى من الحيوان المنوي
- **علل:** تكون جسم قطبي في بداية مرحلة النضج أثناء مراحل تكوين البويضة
- للتخلص من نصف عدد الصبغيات وتكون البويضة الناتجة فيما بعد أحادية المجموعة الصبغية
نورة الطمث في انثى الانسان

التركيب	الوصف	الاهمية
الراس	- نواة - جسم قمعي	تحتوي على ٢٣ كروموسوم يفرز انزيم الهيباليورينيز يذيب جزء من غلاف البويضة لكي يسهل عملية الاختراق
العنق	- سنتربولان	لهما دور في انقسام البويضة المخصبة
القطعة الوسطى	- ميتوكونديريا	تكسب الحيوان المنوي الطاقة اللازمة لحركته
الذيل	محور	يساعد في حركة الحيوان المنوي

المرحلة	التوقيت	الفترة	الهرمونات	العضو المفرز	التغيرات
نضج البويضة	من اليوم (٥) الى اليوم (١٤)	١٠ أيام	FSH الأستروجين	الفص الأمامي للغدة النخامية	بسبب نمو حويصلة جراف لانضاج البويضة انماء بطانة الرحم
التبويض	من اليوم (١٤) الى اليوم (٢٨)	١٤ يوم	LH البروجسترون	الفص الأمامي للغدة النخامية الجسم الأصفر	١- يحرر البويضة من حويصلة جراف (التبويض) ٢- تكوين الجسم الأصفر ١- يزيد من سمك بطانة الرحم وتصبح غدية ٢- يزيد الإمداد الدموي في بطانة الرحم
الطمث	من اليوم (٢٨) الى اليوم (٥)	٣ - ٥ أيام	-----	-----	١- تهدم بطانة الرحم ٢- انقباضات الرحم ٣- تمزق الشعيرات الدموية ٤- خروج دم الحيض

- علل : ضمور الجسم الأصفر قبل الشهر الثالث من الحمل يؤدي إلى الاجهاض
- بسبب توقف إفراز هرمون البروجسترون وعدم اكتمال نمو المشيمة

دورة التزاوج	الكانن
سنوية	الاسد - النمر
نصف سنوية	القط - الكلب
شهرية	الآرنب - الغار
٢٨ يوم	الانسان

الكانن	فترة الحمل
الغار	٢١ يوم
الاعناب	١٥٠ يوم
الانسان	٢٧٠ يوم

- علل : تتوقف عملية التبويض أثناء تكوين الجنين في أنثى الانسان
- بسبب إفراز هرمون البروجسترون (من الجسم الأصفر ومن المشيمة) الذي يمنع التبويض

دورة التزاوج : الفترة التي ينشط فيها المبيض في الثدييات المشيمية ويكون جاهز

لإنتاج البويضات وهذه الفترة تتزامن مع وظيفة التزاوج والإنجاب

- عمر البويضة = ١-٢ يوم - يتم اخصاب البويضة في الثلث الأول من قناة فالوب.

- عمر الحيوان المنوي = ٢-٣ أيام - عدد الحيوانات المنوية حوالي ٣٠٠-٥٠٠ مليون

- عدد الحيوانات المنوية اللازمة للاخصاب لا يقل عن ٢٠ مليون

- تشترك الحيوانات المنوية معا في إفراز انزيم الهياويورنيز ، الذي يذيب جزء من غلاف

البويضة فيدخل حيوان منوي واحد (يدخل الرأس والعنق فقط).

- بعد الاخصاب تحبط البويضة نفسها بغلاف يمنع دخول أي حيوان منوي آخر.

الأغشية الجنينية

وجه المقارنة	الزهرل	السلبي
المكان	يحيط بالجنين	يحيط بالزهرل والجنين
الأهمية	يحتوي سائل يحمي الجنين من الجفاف والصدمات ويسهل حركته - يكون الحبل السري الذي يصل بين الجنين والمشيمة وطوله حوالي ٧٠ سم مما يسمح له بحرية الحركة - وغشى بالشعيرات الدموية التي تقوم بنقل المواد الغذائية المهضومة والفيتامينات والماء والأملاح والأكسجين من المشيمة إلى الأوعية الدموية للجنين وتخلصه من المواد الإخراجية وثاني أكسيد الكربون	- تنمو من سطحه زوائد (خملات إصبعية) تنفخ داخل بطانة الرحم تسمى المشيمة تتلاصق من خلال المشيمة الشعيرات الدموية لكل من الأم والجنين يغير من خلالها الغذاء والأكسجين من دم الأم إلى دم الجنين (بالانتشار) وتخلص الجنين من المواد الإخراجية دون أن يختلط دم الأم مع دم الجنين. - تنقل إليه بعض المواد الضارة كالعقاقير والكحوليات والنيكوتين والفيروسات كالإيدز مما يمتد للجنين أضرار بالغة وتشوهات خطيرة أحيانا - إفراز هرمون البروجسترون بدءا من الشهر الرابع للحمل (حيث يضم الجسم الأصفر)

وسائل منع الحمل :

مراحل التكوين الجنيني :

المرحلة	الشهور	التغيرات	الوسيلة	فكرة العمل (الأساس العلمي)
الأولى	١ - ٣	يبدأ تكوين الجهاز العصبي والقلب (في الشهر الأول) وتتميز العينان واليدان ويصبح في نهاية هذه المرحلة قابل للحركة والاستجابة ويتميز الذكر عن الأنثى (تتكون الخصيتين في الأسبوع السادس ويتكون المبييضين في الأسبوع الثاني عشر)	الأقراص	تحتوي على هرمونات صناعية تشبه الاستيروجن والبروجسترون وتمنع هذه الحبوب عملية التبويض
الثانية	٤ - ٦	يكتمل نمو القلب ويسمع دقاته ويتكون الهيكل العظمي وتكتمل أعضاء الحس ويزداد في الحجم.	اللولب	يستقر في الرحم فيمنع استقرار البويضة المخصبة في بطانته
الثالثة	٧ - ٩	يكتمل نمو المخ يتباطأ النمو في الحجم، وتستكمل نمو باقي أجهزته	الواقي الذكري	يمنع دخول الحيوانات المنوية إلى المهبل
			التعقيم الجراحي	- ربط قناتي فالوب أو قطعهما فلا يحدث إخصاب للبويضات (المرأة) - ربط الوعاءين الناقلين أو قطعهما فلا تخرج خلالها الحيوانات المنوية (الرجل)

علل : ١- يتم منع الحمل باستخدام أقراص تؤخذ بالقلم يوميا

٢- يعمل اللولب على منع الحمل

التوائم غير المتماثلة	التوائم المتماثلة
تتحرر بويضتان (من أحد المبيضين أو من كليهما معا). تخصب البويضتان (كل منهما بحيوان منوي على حدة).	تتحرر بويضة واحدة وتخصب بحيوان منوي واحد، وعند انقسامها تنفصل إلى جزأين، ينمو كل جزء مكونا جنين
يتكون جنينين (غير متطابقين في جميع الصفات الوراثية) ولكل منهما مشيمة وكيس جنيني مستقل	يتكون جنينين (متطابقين في جميع الصفات الوراثية) ولهما مشيمة واحدة

زراعة الأنسجة	زراعة الأئوية
تحدث في عالم النبات	تحدث في عالم الحيوان
فصل أنسجة نباتية وانماها في وسط غذائي شبه طبيعي ينتج عن ذلك أفراد جديدة وكاملة	إزالة أئوية من خلايا أجنة حيوان في مراحل مختلفة النمو وزراعتها محل أئوية في بويضات من نفس الحيوان، تنمو هذه البويضات إلى أجنة، ينمون في صفاتهم الوراثية إلى أصحاب الأئوية المزروعة
مثال: الجذر والطباق	مثال: الضفدعة

بنوك الأمشاج :

- تحفظ الأمشاج في حالة تبريد شديد (- ١٢٠ م) لمدة قد تصل إلى ٢٠ سنة ، وتستخدم في التلقيح الصناعي
- يمكن فصل الحيوانات المنوية ذات الصبغى (X) عن الحيوانات المنوية ذات الصبغى (Y) بعملية الطرد المركزي أو تعريضها لمجال كهربى محدود وذلك للتحكم في جنس المواليد
- يمكن الحصول على : ذكور في الماشية من أجل إنتاج اللحوم أو إناث من أجل إنتاج الألبان والتكاثر .

أطفال الأنابيب: فصل بويضة ناضجة من مبيض امرأة وإخصابها خارجيا بواسطة منى الزوج ورعايتها في وسط غذائي حتى طور التوتية ثم أعادتها مره أخرى إلى الرحم لاستكمال نمو الجنين

- فسر: يمكن التحكم في جنس المواليد في حيوانات المزرعة
- علل: تعامل الحيوانات المنوية للماشية بالطرد المركزي .
- كيف يمكن الحصول على طفل أنابيب
- قارن بين : التوائم المتماثلة والتوائم غير المتماثلة
- قارن بين : زراعة الأنسجة وزراعة الأجنة وزراعة الأئوية
- علل : ١- إنشاء بنوك الأمشاج
- ٢- التوائم المتماثلة متشابهة بينما المتأخية غير متشابهة

مراجعة الفصل الرابع : المناعة في الكائنات الحية

أولاً : الملخص

المصادر التي تواجه الكائنات الحية :

- ١- مصادر حيوية : تشمل بعض : - الحشرات - الفيروسات - البكتريا - الأوليات الحيوانية - الفطريات
- ٢- مصادر غير حيوية : تشمل : - الحوادث - الكوارث الطبيعية - اختلال عناصر البيئة المحيطة

النبات دفاع الكائنات الحية عن نفسها :

- ١- تغيير اللون (للتصويه)
- ٢- إفراز السموم (لقتل الكائن المهاجم)
- ٣- الجري (للهرب)

المناعة : مقدرة الجسم من خلال جهاز المناعة على مقاومة مسببات المرض عن طريق : - منع دخول مسببات المرض إلى الجسم - مهاجمة مسببات المرض والأجسام الغريبة والقضاء عليها عند دخولها جسم الكائن الحي

المناعة في النبات

اسباب مرض وموت النباتات :

الاصرار	امثلة	اسباب المرض
تسبب اضرارا بالغة قد تؤدي الى موت النبات او تسبب امراضا خطيرة للنبات	حيوانات الرعي - الحشرات - الفطريات - البكتريا - الفيروسات	١- الأعداء الخطرة
تسبب اضرارا يمكن تلافيها او علاجها مع زوال السبب	الحرارة العالية - البرودة الزائدة - نقص او زيادة الماء - نقص العناصر الغذائية - التربة غير الملائمة	٢- الظروف غير الملائمة
تسبب اضرارا يمكن تلافيها او علاجها مع زوال السبب وقد تسبب موت النبات	الدخان - الأبخرة السامة - المبيدات الحشرية - مخرقات المصانع - الصرف الصحي غير المعالج	٣- المواد السامة

وسائل لحماية النبات من الإصابة بالأمراض :

- ١- استخدام واستحدث الانسان طرق ووسائل لحماية النباتات من الأمراض مثل:-
 - ٢- استعمال مبيدات الأعشاب الضارة
 - ٣- مقاومة الحشرات بطرق مختلفة
 - ٤- حث النباتات على مقاومة الأمراض (المناعة المكتسبة)
 - ٥- إنتاج سلالات نباتية مقاومة للأمراض والحشرات من خلال التربية النباتية
 - ٥- استخدام الهندسة الوراثية
- تنتقل مركبات تنشيط الحماية والمقاومة في النبات من خلية إلى أخرى من خلال جهاز النقل في النبات (الخشب واللحاء)

طرق المناعة في النبات : تحمي النباتات نفسها من الكائنات المسببة للمرض من خلال طريقتين هما :

- أ- المناعة التركيبية (خط الدفاع الأول) : تراكيب يمتلكها النبات
- ب- المناعة البيوكيميائية (خط الدفاع الثاني) : إفراز مواد كيميائية

		المناعة الكيميائية (خط الدفاع الأول)	
وسائط مناعية تركييبية موجودة أصلا في النبات	الأدمة الخارجية	طبقة شمعية	تمنع استقرار الماء على بشرة النبات وبالتالي لا تتوفر البيئة الصالحة لنمو الفطريات وتكاثر البكتيريا
		الشعيرات	تمنع حيوانات الرعي أن تتغذى عليها
وسائط مناعية تركييبية تتكون كاستجابة للإصابة بالكانثات الممرضة	الجدار الخلوي		يمثل الوافي الخارجي للخلايا وخاصة طبقة البشرة الخارجية بسبب وجود السليلوز (يدخل في تركيب الجدار الخلوي بشكل أساسي) - اللجنين (يدخل في تغلف الجدار مما يجعله صلبا يصعب على الكائنات الممرضة اختراقه)
	تكوين الفلين		يتكون الفلين لكي يعزل المناطق التي تعرضت للقطع أو التمزق لمنع دخول الكائنات الممرضة للنبات ومن أسباب التمزق :- نمو النبات في السمك - جمع الثمار - سقوط الأوراق في الخريف - تعدي الإنسان والحيوان
	تكوين التيلوزات		نموات زائدة تنشأ من تمدد الخلايا البارنيمية المجاورة لقصببات الخشب وتمتد داخلها من خلال النقر - تتكون نتيجة تعرض الجهاز الوعائي للنبات للقطع أو للغزو من الكائنات الممرضة تبعي التيلوزات حركة الكائنات الممرضة إلى الأجزاء الأخرى من النبات
	ترسيب الصمغ		تفرز النباتات المصابة بالجروح أو الفطوح مادة الصمغ حول مواضع الإصابة لكي تمنع دخول الميكروبات داخل النبات
	تركيب مناعية خلوية		تحدث تغيرات شكلية في بعض التراكيب الخلوية نتيجة غزو الكائنات الممرضة للنبات مثل : انتفاخ جدر خلايا البشرة وتحت البشرة أثناء اختراق الكائن الممرض مما يبطئ اختراقه للخلايا - احاطة خيوط الغزل الفطري المهاجم للنبات بغلاف عازل يمنع انتقاله من خلية إلى أخرى
المستقبلات	النخلص من النسيج المصاب		يقتل النبات بعض أنسجته المصابة ليمنع انتشار الكائن الممرض منها إلى الانسجة السليمة وبذلك يتخلص النبات من الكائن الممرض بموت النسيج المصاب (الحساسية المفرطة)
المواد الكيميائية مضادة للكانثات الدقيقة	الفينولات والجلوكوزيدات		تدرك وجود الميكروب وتنشط دفاعات النبات - توجد في النباتات السليمة ويزيد تركيزها في النباتات المصابة - أهميتها : تحفز وسائل جهاز المناعة الموروثة في النباتات
	أحماض أمينية غير البروتينية	الكانافنين السيفالوسبورين	مركبات كيميائية سامة تقتل الكائنات الممرضة أو تثبط نموها مثل البكتيريا بعضها لا يوجد في النباتات السليمة ولكنها تتكون عند مهاجمة الكائنات الممرضة للنبات
بروتينات مضادة للكانثات الدقيقة	انزيمات نزع السمية		مواد موجودة أصلا في النبات قبل حدوث الإصابة لا تدخل في بناء البروتين في النبات - تدخل في تركيب بعض المواد الواقية للنبات
			مواد بروتينية يفرزها النبات لكي تتفاعل مع السموم التي تفرزها الكائنات الممرضة وتبطل سميتها يقوم النبات بإنتاج هذه البروتينات عند الإصابة بالكانثات الممرضة تتفاعل هذه البروتينات مع السموم التي تفرزها الكائنات الممرضة وتحولها إلى مركبات غير سامة

تقوم بعض النباتات بتقوية مناعتها بعد الإصابة حتى تحمي نفسها من أي إصابة جديدة

المناعة في الإنسان

الجهاز المناعي في الإنسان :
- جهاز متناثر الأجزاء لا ترتبط أجزاءه ببعضها بصورة شريحية ولكنها ترتبط معا بصورة وظيفية حيث يعمل جهاز المناعة كوحدة وظيفية واحدة

- ينشأ عن أعضاء الجهاز المناعي الأعضاء الليمفاوية
- لأنها موطن الخلايا الليمفاوية وهي المكونات الرئيسية للجهاز الليمفاوي

مكونات الجهاز الليمفاوي :

- ١- الأعضاء الليمفاوية
- ٢- الخلايا الليمفاوية
- ٣- خلايا الدم البيضاء
- ٤- الخلايا البلعمية الكبيرة
- ٥- المواد الكيميائية المساعدة
- ٦- الأجسام المضادة

الوظيفة	المكان	الأعضاء الليمفاوية
إنتاج خلايا الدم وهي : خلايا الدم الحمراء - خلايا الدم البيضاء - الصفائح الدموية	الترقوة - القص - الجمجمة - العمود الفقري - الضلوع - الكنف - الحوض - رؤوس العظام الطويلة (الفخذ - الساق - العضد)	١- نخاع العظام
- تفرز هرمون التيموسين الذي يحفز نضج الخلايا الليمفاوية الجذعية إلى الخلايا T وتمايزها إلى أنواعها المختلفة داخل	- تقع على القصبة الهوائية أعلى القلب وخلف عظمة القص	٢- الغدة التيموسية
- تلتقط الميكروبات والأجسام الغريبة التي تدخل مع الطعام أو الهواء وتمنع دخولها	- عقدتان ليمفاويتان متخصصتان - تقعان على جانبي الجزء الخلفي من الفم	٣- اللوزتان
- يحتوى على نوعين من خلايا الدم البيضاء : ١- الخلايا البلعمية الكبيرة : تقوم باللتقاط الأجسام الغريبة (ميكروبات - خلايا جسدية مسنة مثل خلايا الدم الحمراء المسنة) ويحللها إلى مكوناتها الأولية ليخلص الجسم منها ٢- الخلايا الليمفاوية : منها ما ينتج الأجسام المضادة للدفاع عن الجسم ضد الميكروبات	- عضو ليمفاوي صغير في حجم قبضة اليد - لونه أحمر قاتم - يقع في الجانب العلوي الأيسر من تجويف البطن	٤- الطحال
- وظيفتها الكاملة غير معروفة - تلعب دورا في الاستجابة المناعية ضد الكائنات الممرضة التي تدخل الأمعاء	- عقد صغيرة من الخلايا الليمفاوية - تتجمع على شكل طلع - تنتشر في الغشاء المخاطي المبطن للجزء السفلي من الأمعاء الدقيقة	٥- بقع باير
- تنقية الليمف من أي مواد ضارة أو ميكروبات - تختزن الخلايا الليمفاوية (من أنواع خلايا الدم البيضاء) التي تهاجم الميكروبات وتقضى عليها	- تتواجد بطول الأوعية الليمفاوية الموجودة بطول الجسم مثل : تحت الإبطين - على جانبي العنق - أعلى الفخذ - بالقرب من أعضاء الجسم الداخلية - يتراوح حجمها بين رأس الدبوس وبذرة الغول	
	- تنقسم العقدة من الداخل إلى جيوب تمتلئ بالخلايا B والخلايا T والخلايا البلعمية الكبيرة وبعض أنواع خلايا الدم البيضاء الأخرى يتصل بكل عقدة عدة أوعية ليمفاوية تنقل الليمف إليها من الأنسجة لترشحه وتخلصه من مسببات الأمراض العالقة به	٦- العقدة الليمفاوية

ثانياً : الخلايا الليمفاوية :

- نسبتها : حوالي ٢٠ : ٣٠% من خلايا الدم البيضاء
- أهميتها : تبحث في الدم عن الميكروبات والاجسام الغريبة وتقضي عليها بالياتها المختلفة
- عُنَى : الخلايا الليمفاوية لا يكون لها قدرة مناعية في بداية تكوينها - لأنها غير ناضجة وغير متميزة
- تتركز الخلايا الليمفاوية بعملية نضوج وتتمايز في الاعضاء الليمفاوية إلى خلايا ذات قدرة مناعية تستطيع القضاء على الميكروب

٣- الخلايا القاتلة الطبيعية NK	٢- الخلايا التائية T			١- الخلايا البائية B	
٥ : ١٠%	٨٠%			١٥ : ١%	النسبة
نخاع العظام الاحمر	نخاع العظام الاحمر				مكان التكوين
	الغدة التيموسية				مكان النضج
	الخلايا T _S	الخلايا T _C	الخلايا T _H	٥ أنواع	الأنواع
مهاجمة خلايا الجسم المصابة بالفيروس والخلايا السرطانية والقضاء عليها بواسطة الانزيمات التي تفرزها	١- تنظم درجة الاستجابة المناعية للحد المطلوب ٢- تنشط عمل الخلايا التائية T	- تهاجم الخلايا الغريبة مثل الخلايا السرطانية والخلايا المصابة بالفيروس والاعضاء المزروعة	١- تنشيط الخلايا T _C والخلايا T _S للقيام باستجاباتها المختلفة ٢- تحفز الخلايا B لإنتاج الأجسام المضادة	التعرف على الميكروبات وبلتصق بها وإنتاج الأجسام المضادة لتدميرها	الأهمية

ثالثاً : خلايا الدم البيضاء الأخرى : تشمل :

أ- الخلايا القاعدية - الخلايا الحامضية - الخلايا المتعادلة :

- يتم التمييز بينها مجهرياً من حجمها ولون الحبيبات الظاهره بداخلها وشكل النواة
- يمكنها بلعمة الكائنات الممرضة وعضها لذلك فهي تكافح العدوي البكتيرية والالتهابات حيث تقوم الحبيبات بتفتيت خلايا الكائنات الممرضة - تبقى في الدم فترة قصيرة نسبياً (من عدة ساعات إلى عدة أيام)
- ب- الخلايا وحيدة النواة : تدمر الأجسام الغريبة - تتحول إلى خلايا بلعمية عند الحاجة حيث تلتهم الكائنات الغريبة

رابعاً : الخلايا البلعمية الكبيرة : نوعان هما :

الخلايا البلعمية الكبيرة الدوارة (الجواله)	الخلايا البلعمية الكبيرة الثابتة	مكاتها
تتجول مع الدم في أجزاء الجسم المختلفة	تتواجد في معظم أنسجة الجسم - تسمى بأسماء مختلفة حسب نوع النسيج الموجوده فيه	
١- التهام الأجسام الغريبة ٢- تحمل المعلومات التي تم جمعها عن الميكروبات والأجسام الغريبة لتقديمها للخلايا المناعية المتخصصة الموجودة في الغدة الليمفاوية	١- تلتهم الأجسام الغريبة القريبة منها بطريقة البلعمة حيث تبتلع الميكروبات والاجسام الغريبة والخلايا المسنة مثل كريات الدم الحمراء المسنة وتفتتها إلى مكوناتها الأولية لتخلص منها الجسم	أهميتها
٣- تجهز الخلايا المناعية المتخصصة الوسائل المناعية والدفاعية للميكروبات مثل الأجسام المضادة وتخصيص نوع الخلايا القاتلة الذي سيتعامل معها		

خامساً : المواد الكيميائية المساعدة :

المواد الكيميائية	الاهمية (الوظيفة)
١- الكيموكينات	- عوامل جذب للخلايا الليمفية الدوارة (المتحركة مع الدم) بأعداد كبيرة نحو موقع تواجد الميكروبات أو الأجسام الغريبة لكي تحذف من تكاثر وانتشار الميكروب المسبب للمرض
٢- الأنترليوكينات	- أداة اتصال أو ربط بين : ١- خلايا الجهاز المناعي المختلفة وبعضها ٢- الجهاز المناعي وخلايا الجسم الأخرى - تساعد الجهاز المناعي في أداء وظيفته الدفاعية
٣- المتممات (المكملات)	- تقوم بتدمير الميكروبات الموجودة بالدم بعد ارتباط الأجسام المضادة بها وتحليل الأنتيجينات الموجودة على سطح الميكروبات وإذابة محتوياتها
مجموعة متنوعة من البروتينات والإنزيمات	- تصبح الميكروبات بعد ذلك في متناول خلايا الدم البيضاء كى تلتهمها وتقتضى عليها
٤- الأنترفيرونات : عدة أنواع من البروتينات غير متخصصة بفيروس معين	- تنتجها : الخلايا المصابة بالفيروسات - تمنع الفيروس من التكاثر والانتشار في الجسم حيث ترتبط بالخلايا الحية السليمة المجاورة للخلايا المصابة وتحتفي على إنتاج نوع من الأنزيمات والمواد التي تثبط عمل أنزيمات نسخ الحمض النووي للفيروس

سادساً : الأجسام المضادة :

الأجسام المضادة : مواد بروتينية تسمى الجلوبيولينات المناعية Ig توجد في الدم والليمف وبعض سوائل الجسم الأخرى بالحيوانات الفقارية والإنسان وتظهر على شكل حرف Y وتنتجها الخلايا البائية البلازمية

شكلها : تظهر على شكل حرف Y

مصدر إنتاجها : الخلايا البائية البلازمية B

مكانها في الجسم : توجد في الدم والليمف

بالحيوانات الفقارية والإنسان

كيفية تكوينها :

أنواعها : $IgA - IgE - IgD - IgG - IgM$

- ١- يوجد على سطح البكتيريا مواد تسمى الأنتيجينات (مولدات الضد - المستضدات) تتعرف عليها الخلايا البائية B
- ٢- ترتبط المستقبلات الموجودة على سطح الخلايا البائية B مع الأنتيجينات الموجودة على سطح الميكروبات
- ٣- تنقسم الخلايا البائية B لتكوين مجموعات من الخلايا البائية B البلازمية المتخصصة (خلايا بائية نشطة)
- ٤- كل مجموعة من الخلايا البائية B البلازمية الناتجة عن الانقسام تنتج نوع واحد من الأجسام المضادة لتضاد نوع واحد من الأنتيجينات
- ٥- تهاجم الخلايا البائية B البلازمية الأنتيجين عن طريق الأجسام المضادة التي تدور مع الدم والليمف
- ٦- تقوم الأجسام المضادة وجزيئات المتممات بالالتصاق بالبكتيريا لجعلها في متناول خلايا الدم البيضاء لتلتهمها

تركيبها : يتكون الجسم المضاد من :-

- ١- زوج من السلاسل البروتينية الطويلة تسمى بالسلاسل الثقيلة
- ٢- زوج من السلاسل البروتينية القصيرة تسمى بالسلاسل الخفيفة
- ٣- ترتبط السلاسل ببعضها بروابط كبريتيدية ثنائية
- ٤- مواقع التعرف : لكل جسم مضاد موقعين متماثلين لإرتباط الأنتيجين - يختلف شكل هذه المواقع من جسم مضاد لآخر - تساعد هذه المواقع على حدوث الإرتباط بين الأنتيجين والجسم المضاد الملائم له (القفل والمفتاح)
- ينتج عن هذا الإرتباط تكوين مركب معقد من الأنتيجين والجسم المضاد
- يعرف موقع ارتباط الأنتيجين على الجسم المضاد بالجزء المتغير (لأنه يتغير من جسم مضاد لآخر)
- يعرف الجزء الأخر من الجسم المضاد بالجزء الثابت (لأنه ثابت الشكل والتركيب في جميع أنواع الأجسام المضادة)
- يتحدد تخصص كل جسم مضاد من خلال تشكيل الأحماض الأمينية المكونة لسلسلة عديد الببتيد (تتابع الأحماض الأمينية وأنواعها وشكلها الفراغي . إلخ) عند مواقع محددة من الجزء المتغير المسنول عن الإرتباط بين الأنتيجين والجسم المضاد

علل : الأجسام المضادة ثنائية الارتباط ، بينما الأنتيجينات فلها مواقع ارتباط متعددة - مما يجعل الإرتباط بينهما أمراً مؤكداً

طرق عمل الأجسام المضادة :

- تقوم الأجسام المضادة بإيقاف عمل الأنتيجينات بأحدى الطرق التالية :

الطريقة	التفسير
التعادل	- أهم وظيفة للأجسام المضادة هي تحييد الفيروسات ومنع انتشارها حيث ترتبط الأجسام المضادة بالأغلفة الخارجية للفيروسات وتمنعها من الإلتصاق بأغشية الخلايا والانتشار أو النفاذ بداخلها - إذا حدث واخترق الفيروس غشاء الخلية فإن الأجسام المضادة تمنع الحمض النووي للفيروس من الخروج والانتشار في خلايا أخرى بالإبقاء على غلاف الخلية المصابة مغلقا أي يمنع انفجار الخلية
التلازن (الإلتصاق)	- بعض الأجسام المضادة مثل IgM تحتوي على العديد من مواقع الإرتباط مع الأنتيجينات وبالتالي يرتبط الجسم المضاد الواحد بأكثر من ميكروب - يؤدي ذلك إلى تجمع الميكروبات على نفس الجسم المضاد مما يجعلها أكثر ضعفا ويسهل إلتها مها بالخلايا البلعمية
الترسيب	- يحدث عادة في الأنتيجينات الذائبة - يؤدي إرتباط الأجسام المضادة مع هذه الأنتيجينات إلى تكوين مركبات غير ذائبة من الأنتيجين والجسم المضاد - تترسب هذه المركبات مما يسهل إلتها مها من خلال الخلايا البلعمية
التحلل	- يعمل اتحاد الأجسام المضادة مع الأنتيجينات على تنشيط بروتينات وانزيمات تسمى المتممات - تحلل المتممات أغلفة الأنتيجينات وأذابة محتوياتها فيسهل التخلص منها بواسطة الخلايا البلعمية
إبطال مفعول السم	- ترتبط الأجسام المضادة مع السموم وتكوين مركبات من الأجسام المضادة والسموم - هذه المركبات تنشط المتممات فتتفاعل معها تفاعلا متسلسلا ويؤدي ذلك إلى إبطال مفعول السموم ويساعد على إلتها مها من خلال الخلايا البلعمية

آلية عمل الجهاز المناعي في الإنسان



خط الدفاع الأول : مجموعة من الحواجز الميكانيكية أو الطبيعية بالجسم مثل (الجلد والمخاط والأهداب المبطنة للقصبة الهوائية والدموع وانعرق وطلعاب والصملاخ وحمض الهيدروكلوريك) تمنع الكائنات المرضية من دخول الجسم

المناعة الطبيعية : مجموعة من الوسائل الدفاعية التي تحمي الجسم وتتميز باستجابة سريعة وفعالة لمقاومة أي ميكروب أو أي جسم غريب يحاول دخول الجسم وهي غير متخصصة ضد نوع معين من الميكروبات أو الأنتيجينات

أولاً : المناعة الطبيعية (الموروثة - غير المتخصصة - الفطرية) :
 ثانياً : المناعة المكتسبة (تتكون من خلايا دموية تدافع عن الجسم عن طريق الخلايا الليمفاوية - الفطرية) :
 ثالثاً : المناعة المكتسبة (المتخصصة - التكيفية) :

وسائل مدد الدفاع الأول	الأهمية
١- الجلد	يتميز بوجود طبقة قرنية صلبة على سطحه تشكل عائقاً لايسهل اختراقه
٢- العرق	تفرزه الغدد العرقية على سطح الجلد ويعتبر سائل مميت لمعظم الميكروبات بسبب ملوحته
٣- الصملاخ (شمع الأذن)	مادة تفرزها الأذن وتعمل على قتل الميكروبات لحماية الأذن من أضرارها
٤- الدموع	تحتوي على مواد محللة للميكروبات لحماية العين من الميكروبات
٥- المخاط	سائل لزج يبطن جدر الممرات التنفسية يلتصق به الميكروبات والأجسام الغريبة التي تدخل مع الشهيق
٦- الأهداب	تبطن الجدر الداخلية للممرات التنفسية وتطرد المخاط وما يحمله من ميكروبات وأجسام غريبة إلى خارج الجسم
٧- اللعاب	يحتوي على بعض المواد القاتلة للميكروبات وبعض الإنزيمات المذيبة لها
٨- HCl	تفرزه بعض خلايا بطانة المعدة ويسبب موت الميكروبات الداخلة مع الطعام

٢- خط الدفاع الثاني :

الاستجابة بالالتهاب : تفاعل دفاعي غير تخصصي حول مكان الإصابة نتيجة تلف الأنسجة التي تسببها الإصابة أو العدوى

- يؤدي الالتهاب إلى حدوث بعض التغيرات عند موقع الإصابة

خط الدفاع الثاني : نظام دفاعي داخلي يستخدم فيه الجسم عمليات غير متخصصة لتحيط بالميكروب لمنع انتشار الميكروب ويعمل هذا النظام عندما يفشل خط الدفاع الأول في منع دخول الميكروب إلى الجسم

التغيرات التي تحدث عند حدوث جرح قضي في الجلد ودخول الميكروبات إلى الجسم (موقع الإصابة) :

- ١- يزداد عدد بعض الخلايا المتخصصة مثل : الخلايا الصارية - خلايا الدم البيضاء القاعدية
 - ٢- تفرز هذه الخلايا كميات كبيرة من المواد المولدة للالتهاب منها مادة الهيستامين الذي يؤدي إلى :
 - أ- تمدد الأوعية الدموية عند موقع الإصابة إلى أقصى مدى
 - ب- زيادة نفاذية الأوعية الدموية الصغيرة والشعيرات الدموية لسوائل الدم
 - ج- يؤدي ذلك إلى تورم وإحمرار الأنسجة في مكان الإلتهاب والشعور بالألم
 - د- يؤدي زيادة نفاذية الأوعية والشعيرات الدموية إلى نفاذ كل من : المواد الكيميائية المذيبة والقاتلة إلى موقع الإصابة لقتل الميكروبات - خلايا الدم البيضاء المتعادلة ووحيدة النواة والخلايا البلعمية الكبيرة لقتل الأجسام الغريبة والميكروبات
- الانترفيرونات والخلايا القاتلة الطبيعية NK : - يمثلان خط الدفاع الثاني مع الاستجابة بالالتهاب - يوجدان في معظم أنسجة الجسم للقضاء على الميكروبات

ثانياً : المناعة المكتسبة (المتخصصة - التكيفية) :

سلسلة من الوسائل الدفاعية المتخصصة التي تقاوم الكائن الممرض عن طريق الخلايا الليمفاوية عندما يفشل خط الدفاع الثاني في التخلص من الأجسام الغريبة وتسمى هذه الوسائل بالاستجابة المناعية

المناعة المكتسبة : هي مقاومة الجسم للكائنات الممرضة الجديدة أو التي سبق الإصابة بها

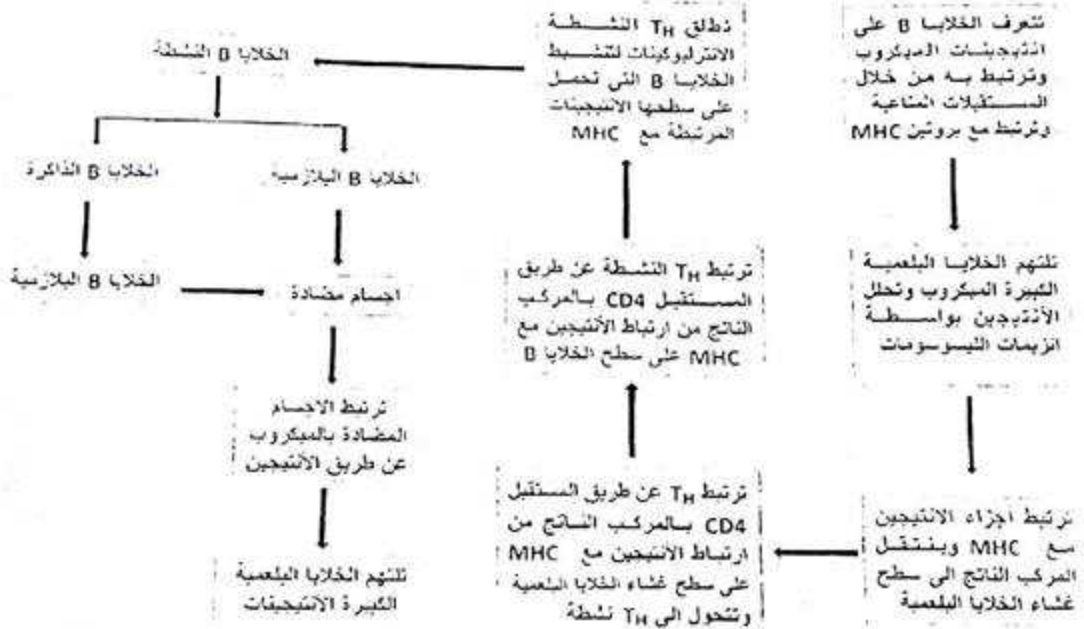
- خط الدفاع الثالث : (الخلايا الليمفاوية)
تعتبر وسائل المناعة المكتسبة هي خط الدفاع الثالث وتنشط عندما يخفق خط الدفاع الثاني في التخلص من الجسم الغريب

الاستجابة المناعية : سلسلة من الوسائل الدفاعية التخصصية التي تقاوم الكائن المسبب للمرض وتقوم بها الخلايا الليمفاوية عندما يفشل خط الدفاع الثاني في التخلص من الاجسام الغريبة

التيات المناعة المكتسبة : تتم المناعة المكتسبة من خلال اليتين منفصلتين شكليا ولكنهما متداخلتان مع بعضهما البعض وهما : ١- المناعة الخلطية أو المناعة بالاجسام المضادة
٢- المناعة الخلوية أو المناعة بالخلايا الوسيطة

المناعة الخلطية أو المناعة بالاجسام المضادة : استجابة مناعية تقوم بها الخلايا الليمفاوية البائية B بالدفاع عن الجسم ضد الأنتيجينات والكائنات الممرضة (البكتريا - الفيروسات) والسموم الموجودة في سوائل الجسم (الدم - اللينغ) بواسطة الاجسام المضادة

مخطط المناعة الخلطية (المناعة بالاجسام المضادة)

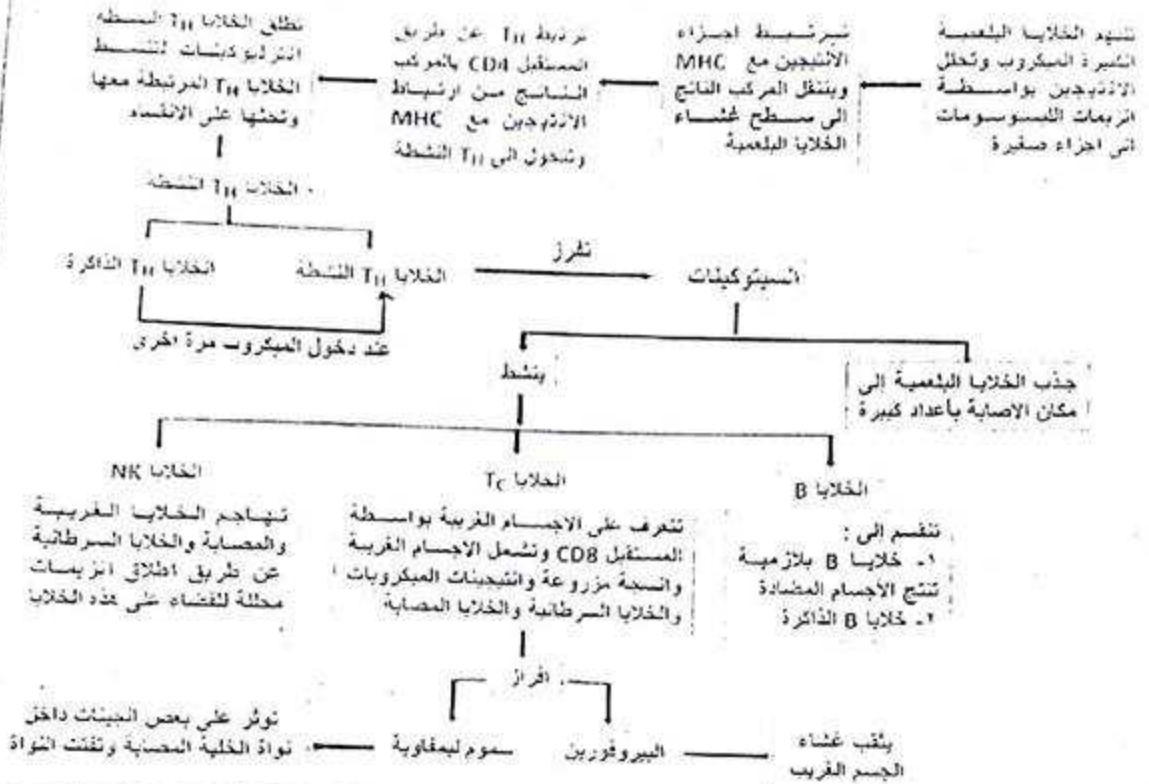


علل : الأجسام المضادة غير فعالة بما فيه الكفاية في تدمير الخلايا الغريبة لأنها غير قادرة على المرور عبر الأغشية البلازمية للخلايا المصابة لكبر حجمها فلا تصل إلى الفيروس الذي يتكاثر داخل الخلية ، وفي هذه الحالة تتم مقاومة الميكروب بواسطة الخلايا الليمفاوية T

المناعة الخلوية أو المناعة بالخلايا الوسيطة : هي الإستجابة المناعية التي تقوم بها الخلايا الليمفاوية T بواسطة المستقبلات الموجودة على أغشيتها التي تكسبها الاستجابة النوعية للأنتيجينات

الاستجابة النوعية للأنتيجينات: كل خلية تانية تنتج أثناء النضج نوعا من المستقبلات الخاصة بعشائها وكل نوع من المستقبلات يرتبط مع نوع واحد من الانتيجينات

مخطط المناعة الخلوية (المناعة بالخلايا الوسيطة)



مراحل المناعة المكتسبة

الاستجابة المناعية الثانوية	الاستجابة المناعية الأولية	
دخول الميكروب للمرة اخرى	دخول الميكروب للمرة الاولى	دخول الميكروب
تستجيب خلايا الذاكرة B والخلايا الذاكرة T لانتميمات نفس الميكروب	تستجيب الخلايا الليمفاوية B والخلايا T لانتيجينات هذا الميكروب	نوع الخلايا المستجيبة
سريعة - لأن خلايا الذاكرة تختزن معلومات عن الانتيجينات الخاصة بالميكروب الذي اصاب الجسم من قبل ويتم تدمير الكائن الممرض لا تظهر أعراض المرض بسبب القضاء على الميكروب بسرعة	يستغرق ذلك وقتاً طويلاً حتى تتضاعف هذه الخلايا الليمفاوية (5-10 أيام) لكي تصل إلى أعلى انتاجية من الخلايا الليمفاوية	سرعة الاستجابة
لا تظهر أعراض المرض بسبب القضاء على الميكروب بسرعة	تظهر أعراض المرض بسبب انتشار الميكروب في الجسم	أعراض المرض
عند دخول نفس الميكروب الجسم تستجيب خلايا الذاكرة للميكروب وتنقسم بسرعة وينتج عن ذلك العديد من الأجسام المضادة (مناعة خلطية) والعديد من الخلايا التائية (مناعة خلوية) خلال فترة قصيرة	تهاجم خلايا B الميكروب (بالمناعة الخلطية) والخلايا T (بالمناعة الخلوية) وتقضى عليه	التفسير

ملخص انبثاق الثاثير : البيولوجية الجزيئية (الفصل الأول - DNA والمعلومات الوراثية)

ما تشرح عن ان الصبغيات هي التي تحمل المعلومات الوراثية ؟

الفصل الصبغيات الى مجموعتين متميزتين من الصبغيات اثناء الانقسام الخلوي دليل على ان الصبغيات تحمل المعلومات الوراثية .

- تركيب الصبغى DNA وبروتين

عزل : اعتقاد العلماء ان البروتينات هي مادة الوراثة وليس DNA

يدخل في تركيب البروتينات 20 نوعا من الاحماض الامينية تشكل عدد لا حصر لها من المركبات البروتينية . بما يتناسب مع تنوع الصفات الوراثية بينما DNA يدخل في تركيبه اربع نيوكليوتيدات فقط، ونظرا لتنوع الصفات الوراثية كان الاعتقاد بان البروتين هو المادة الوراثية وليس DNA .

- اتضح بعد ذلك ان DNA هو الذي يحمل المعلومات الوراثية

- البيولوجية الجزيئية : العلم الذي يدرس الاساس الجزيلى للوراثة DNA

الادلة على ان DNA هو مادة الوراثة 1- التحول البكتيرى :-

التفسير	حالة الفرن	التجربة
سلاية بكتريا (S) تسبب التهاب رئوى حاد بسبب الموت	تموت	حقن فرن بسلاية بكتريا (S)
سلاية بكتريا (R) تسبب التهاب رئوى لايسبب الموت	لا تموت	حقن فرن بسلاية بكتريا (R)
سلاية بكتريا (S) المعينة لا تسبب الموت	لا تموت	حقن فرن بسلاية بكتريا (S) معينة
تنقل المادة الوراثية من (S) الى (R) وحولتها الى بكتريا (S) + سلاية بكتريا (R)	تموت بعض الفرن	حقن فرن بسلاية بكتريا (S) معينة + سلاية بكتريا (R)

أفرى : عزل مادة التحول البكتيرى وبتحليلها وجد ان المادة هي DNA وبالتالي يكون DNA قد انتقل من السلاية

(S) الى اسلاية (R) . فاكشبت هذه البكتيريا خصائص البكتريا (S) ، وهذه الخصائص انتقلت الى الابناء

الاعتراض : DNA الذي سبب التحول لم يكن نقى تماما، كان يحمل كمية من البروتين هي التي تسببت في التحول البكتيرى

التجربة الهندسة : معاملة مادة التحول البكتيرى (DNA + بروتينات) بانزيم دى اكس ريبونوكليز الذي يعمل على تحليل DNA تحليلا كاملا، ولا يؤثر على البروتينات او RNA وعند نقلها الى سلاية البكتريا (R) فلم تتحول الى السلاية (S) التفسير : يرجع ذلك لغياب مادة DNA التى تحللت مما يؤكد على ان DNA مادة الوراثة وليس البروتين

لاقتات البكتيريا (البكتيريوفاج) : تحتوى على مادة الوراثة (DNA) وغلاف بروتينى يمدد ليكون ما يشبه الذيل.

- عندما يتواجد الفيروس الخلية البكتيرية يتصل بها اولا ثم ينفذ اليها مادته الوراثية التي تتضاعف اعدادها داخل الخلية

البكتيرية وبعد حوالي 32 دقيقة تنفجر الخلية البكتيرية ويخرج منها حوالي 100 فيروس جديد. تهاجم خلايا بكتيرية جديدة

التحليل الكيميائى للمادة الوراثية للفيروس يبين ان : DNA : يدخل في تركيبه الفسفور. ولا يدخل في تركيبه الكبريت

- البروتين : يدخل في تركيبه الكبريت ولا يدخل في تركيبه الفسفور

تجربة هيرشى وستيس : - قاما بتقليم DNA الفيروسى بالفسفور المشع، وترقيم البروتين الفيروسي بالكبريت المشع وسما

للفيروس بمعالجة البكتيريا وبالكشف عن الفوسفور المشع والكبريت المشع في داخل الخلايا البكتيرية وجد ان :-

- كل الفوسفور المشع انتقل الى البكتيريا دليل على وصول كل DNA

- 3% من الكبريت المشع انتقل الى البكتيريا دليل على عدم وصول اغلب البروتين

- بعض الفيروسات مادتها الوراثية RNA ولكن كل الدراسات اكدت على ان DNA

هي المادة الوراثية لجميع الاحياء تقريباً

كمية DNA في الخلايا :- - كمية DNA في انواع مختلفة من خلايا الجسدية لكائن معين مثل الدجاج تكون متساوية، وكمية

البروتين في نفس الخلايا غير متساوية كمية DNA في الخلايا الجنسية (الأمشاج) = نصف كمية DNA في الخلايا الجسدية

نفس الكائن الحي بينما لا ينطبق ذلك على البروتين.

تركيب DNA

يتكون DNA من نيوكليوتيدات كل نيوكليوتيدة تتكون من :-

أ- سكر خماسي الكربون ديوكس ريبوز

ب- مجموعة من الفوسفات مرتبطة برابطة تساهمية بذرة الكربون رقم (٥)

ج- قاعدة نيتروجينية ترتبط برابطة تساهمية بذرة الكربون رقم (١)

النيوكليوتيدة: - وحدة بناء الأحماض النووية DNA RNA وتتكون من سكر خماسي

ومجموعة فوسفات وقاعدة نيتروجينية

علل : هيكل السكر - فوسفات غير متماثل.

- لأن شريط جزيء DNA أحد طرفيه ه جهة مجموعة الفوسفات المتصلة بذرة الكربون رقم ٥

و الطرف الآخر ٣ جهة مجموعة الهيدروكسيل المتصلة بذرة الكربون رقم ٣

علل : أحد شريطي DNA يكون في وضع معاكس للشريط المقابل

حتى تتقابل القواعد النيتروجينية ويحدث الارتباط بينها حيث يرتبط A مع T برابطين هيدروجينيين و يرتبط G مع C بثلاث روابط

هيدروجينية

الدليل المباشر على تركيب DNA : استخدمت في انكليس تقنية حيود أشعة X في الحصول على صور لبلورات من جزيء DNA

عالي النقاوة - أوضحت ان جزيء ال DNA لولب مزدوج والهيكل سكر فوسفات تبرز منه القواعد النيتروجينية جهة الداخل

قطر اللولب دل على انه مزدوج من شريطين

نموذج واطسون وكريك :

- يتركب نموذج DNA من شريطين يرتبطان معا كالسلم ويمثل هيكل السكر والفوسفات جانبي السلم بينما تمثل القواعد

النيتروجينية درجات السلم

علل : عرض DNA متساوي - لأن القواعد النيتروجينية نوعان بعضها ذات حلقة واحدة (البريميديات) والأخرى

ذات حلقتين (البيورينات) ، وادانما يرتبط قاعدة ذات حلقة مع قاعدة ذات حلقتين .

علل : يطلق على DNA اللولب المزدوج - لأنه يتكون من شريطين يلتفان حول بعضهما البعض

- كل لفة في جزيء DNA يتكون من ١٠ نيوكليوتيدات على كل شريط

تضاعف DNA :

علل : تتضاعف كمية DNA قبل أن تبدأ الخلية في الانقسام

- حتى تستقبل كل خلية ناتجة نسخة كاملة من المعلومات الوراثية الموجودة على ال DNA

دور الانزيمات في تضاعف DNA :

الانزيم	دوره
اللولب	يتحرك على امتداد DNA فاصلا الشريطين عن بعضهما عن طريق كسر الروابط الهيدروجينية بين القواعد النيتروجينية
البلمرة	- بناء شريط DNA جديد بإضافة نيكلوتيدات في اتجاه واحد فقط من الطرف 5 إلى الطرف 3 بحيث تتزاوج مع قواعد DNA الأصلي - بناء الشريط الجديد (3 ← 5) على هيئة قطع صغيرة في اتجاه (5 ← 3)
الربط	ربط قطع ال DNA معا

علل : اختلاف تضاعف DNA في أوليات النواة عنه في حقيقيات النواة - في حقيقيات النواة يبدأ تضاعف DNA

من أي نقطة على الجزيء أما في أوليات النواة فيبدأ تضاعف DNA من نقطة اتصاله بغشاء الخلية

اصلاح عيوب ال DNA :

اسباب تلف المركبات البيولوجية (النشا - البروتين - الأحماض النووية) : حرارة الجسم - البيئة المائية للخلايا - الاشعة والمركبات الكيميائية

- عدد نقوات النيروجينية التي تتلف يوميا حوالي ٥٠٠٠ قاعدة بيورينية (اينيين- جوانين) بسبب الحرارة التي تعمل على كسر الروابط التساهمية التي تصل القاعدة بالسكر الخماسي

- اي تلف لقاعدة نيروجينية ينتج عنه تغيرا في المعلومات الوراثية وتغيرا في بروتينات الخلية

- عتل : تبع انزيمات الربط دورا هاما في الثبات الوراثي للكائنات الحية.

- يوجد ٢٠ نوعا من انزيمات الربط تعمل على اصلاح القواعد النيروجينية المتلفة باستبدالها بقواعد جديدة بناء على القواعد انيتروجينية الموجودة على الشريط المقابل فتعمل بذلك على ثبات الصفات الوراثية

- عتل : تثب الروابط الهيدروجينية دورا هاما في ثبات جزئ DNA.

- لان هذه الروابط تعمل على ربط قاعدة الجوانين مع قاعدة الادنين مع الثايمين فتعمل بذلك على

ازمواج جزئ DNA

- عتل : الفيروسات سريعة الطفرات.

- يعتمد اصلاح عيوب DNA على وجود شريطين (يحمل كل منهما نفس المعلومات الوراثية) والمادة الوراثية في الفيروسات تتكون من RNA أو شريط مفرد من DNA لذا اي تلف في القواعد النيروجينية لا يتم اصلاحه

- عتل : يعتبر اللولب المزدوج لجزئ DNA حيويا للثبات الوراثي للكائنات الحية التي يوجد بها.

- يعتمد اصلاح عيوب DNA على وجود نسختين من المعلومات الوراثية واحدة على كل من شريطي اللولب المزدوج وضالما قل أحد هذين الشريطين دون تلف تستطيع انزيمات الإصلاح ان تستخدمه كقالب لبناء لاصلاح التلف الموجود على الشريط المقابل وعلى ذلك فكل تلف يمكن اصلاحه الا إذا حدث في الشريطين في نفس الموقع وفي ذات الوقت.

- عتل : يمكن ان يحدث تلف في DNA اللولب المزدوج ولا يتم اصلاحه.

- يحدث هذا في حالة حدوث تلف في قاعدتين نيروجينيتين متقابلتين وفي وقت واحد

DNA في أوليات النواة و DNA في حقيقيات النواة (تركيب الصغيات)

- عتل : يرغب أن DNA قد يصل طوله إلى حوالي ٢م الا أنه يشغل حيزا ضئيلا من نواة الخلية.

النيوكليوسوم : - حلقات من DNA ملتفة حول مجموعة من البروتينات الهستونية

- لأن جزئ DNA في الصغى يلتف حول مجموعات من الهستون مكونا حلقات من النيوكليوسومات وهذه الحلقات تلتف مرة أخرى لتتضم مع بعضها البعض ثم تترتب أشرطة النيوكليوسومات الملتفة بشدة على شكل حلقة كبيرة بواسطة البروتينات التركيبية غير الهستونية للكروماتين ويشار إلى الكروماتين الملتف والمكدس بشكل كبير على أنه مكثف وبذلك يشغل DNA حيزا ضئيلا من نواة الخلية.

- عتل : ترتبط البروتينات الهستونية بقوة مع جزئ DNA.

- انبساط مجموعة محددة من البروتينات التركيبية تحتوي قدرا كبيرا من الحمضين القاعدين أرجينين وليسين وتحمّل مجموعة الألكيل R لهذين الحامضين عند pH العادي للخلية شحنات موجبة وعلى ذلك فهي ترتبط بقوة بمجموعات الفوسفات الموجودة في جزئ DNA والتي تحتوي شحنات سالبة.

- عتل : وجود البروتينات غير الهستونية في تركيب DNA في حقيقيات النواة.

- لأن البروتينات غير الهستونية تشمل بروتينات تركيبية (تدخل في بناء تراكيب محددة) التي تلعب دورا رئيسيا في التنظيم الفراشي لجزئ DNA في النواة وتشمل بروتينات تنظيمية، تحدد ما إذا كانت شفرة DNA ستستخدم في بناء RNA والبروتينات (كالاتزيمات) أم لا

البلازميد : DNA حلقي الشكل يتواجد في سيتوبلازم بعض أنواع من البكتريا ولا يعتمد بالبروتين ويستخدم في تجارب الهندسة الوراثية

- عتل : لا يتم تضاعف DNA وهو في صورة الكروماتين.

- لصعوبة وصول انزيمات التضاعف إلى جزئ DNA

المحتوى الجيني : كل الجينات (DNA) الموجودة في الخلية

- مستوى DNA على جينات تحمل التعليمات اللازمة لبناء البروتين وجينات بنسخ منها r-RNA (الريبوسومي) (تدخل في بناء البروتين)

في انحاء النواة معظم الجينات مسنولة عن بناء RNA والبروتينات وفي حقيقيات النواة ٧٠% من الجينات مسنولة عن بناء RNA والبروتينات وباقي الجينات غير معلوم الوظيفة - توجد اجزاء من DNA لا تمثل شفرة لبناء RNA او البروتينات

DNA المتكرر :

عثر : تحصل خلايا حقيقيات النواة مئات من نسخ الجينات الخاصة بنسخ RNA الريبوسومي والبروتينات الهستونية

- زيادة سرعة إنتاج الخلية للريبوسومات والهستونات لأن الخلية تحتاجها بكميات كبيرة

- في ذبابة الفاكهة (الدروسوفيلا) تتابع A - G - A - A - G يتكرر حوالي ١٠٠ ألف مرة في منتصف احد الصفات.

جزء من DNA ليست بها شفرة :

المكان : عند الحبيبات الطرفية لبعض الصبغيات - في بداية كل جين

- عثر : وجود مناطق على جزيء DNA تحمل شفرات وراثية

الاجسية : يعتقد ان بعض DNA الذي لا يمثل شفرة، يعمل على احتفاظ الصبغيات بتركيبها، وهناك مناطق على DNA تمثل

اشارات يبدأ عندها بناء m-RNA (الرسول) وهذه المناطق تعتبر هامة في بناء البروتين

- لاحظ العلماء ان كمية DNA في المحتوى الجيني ليست لها علاقة بمقدار تعقد الكائن الحي، او عدد البروتينات التي يتكونها

- كمية صغيرة فقط من DNA في النبات والحيوان هي التي تحمل شفرات بناء البروتينات

- عثر المحتوى الجيني للسلمندر يعادل ٣٠ مرة المحتوى الجيني للانسان ومع ذلك ينتج بروتين اقل

- يرجع ذلك لوجود DNA بلا شفرة في السلمندر

DNA في اوليات النواة	DNA في حقيقيات النواة
لا يحاط DNA بغشاء نووي (يوجد في السيتوبلازم)	يحاط الصبغيات التي تحتوي على DNA بغشاء نووي
يشك DNA حول نفسه عدة مرات وتلتحم طرفيه معا	يمتد DNA بطول الصبغي
يتحد مع الغشاء البلازمي في موقع او أكثر	لا يلتحم مع الغشاء البلازمي
يبدأ تضاعفه من موقع التحامه بالغشاء البلازمي	يبدأ تضاعفه من اي موقع عليه
يوجد بلازميدات	لا يوجد بلازميدات (إلا في فطر الخميرة)
لا يدخل في تعقيده البروتين	يتم تعقيده بالبروتينات الهستونية وغير الهستونية
معظمه مسنولة عن بناء RNA والبروتينات	٧٠% من الجينات مسنولة عن بناء RNA والبروتينات وباقي الجينات غير معلوم الوظيفة

الطفرات

الطفرة : تغير مفاجئ في العوامل الوراثية المسببة لظهور الصفات مما ينتج عنها تغيير هذه الصفات

طفرة حقيقيّة	طفرة غير حقيقيّة
تظل متوارثة على مدى الأجيال المختلفة	تظهر في أحد الأجيال فقط ولا تتوارث
طفرة مرغوب فيها	طفرة غير مرغوب فيها
مثل الطفرة التي أدت إلى ظهور سلالة أُنكن في الأغنام	طفرات يستفيد منها الإنسان مثل الطفرة التي أدت إلى الإنسان أو العقم عند النبات الذي يسبب نقص المحصول

الطفرة الصبغية		الطفرة الجينية
التغير في تركيب الصبغيات	التغير في عدد الصبغيات	
يحدث تغيير في ترتيب الجينات على الصبغي بسبب : ١- انفصال قطعة من الصبغي أثناء الانقسام والتفافها حول نفسها بمقدار ١٨٠° م والتحامها مع نفس الصبغي . ٢- تبادل أجزاء من صبغيات غير متماثلة . ٣- زيادة أو نقص جزء صغير من الصبغي .	- <u>الزيادة في عدد الصبغيات</u> : حالة كلينفلتر - حالة داون - النضاعف الجنسي - <u>النقص في عدد الصبغيات</u> : حالة تيرنر - <u>تضاعف عدد الصبغيات</u> : النضاعف الصبغي - <u>اسباب حدوثه</u> : ١- عدم انفصال الكروماتيدات بعد انقسام السنتروميترات ٢- عدم تكون الغشاء الفاصل بين الخليتين أثناء الانقسام - ظاهرة النضاعف الصبغي أكثر شيوعا في النبات (٣ ن- ٤ ن - ٦ ن - ٨ ن - ١٦ ن) - ينتج عنها أفراد ذات صفات جديدة، وذلك يرجع لأن كل جين يكون ممثل بعدد أكبر فيكون تأثيرها أكبر فيكون النبات أكثر طولاً وأكبر حجماً وبخاصة الأزهار والثمار - <u>المحاصيل ذات التعدد الرباعي (٤ ن) مثل</u> : القطن - القمح - التفاح - الكمثرى - الفراولة	تحدث نتيجة لتغير كيميائي في تركيب الجين (فسي ترتيب القواعد النتروجينية في جزي DNA) مما يؤدي إلى تغير الإنزيم الذي يؤدي إلى ظهور الصفة، فتنتج صفة جديدة . - قد يصاحب التغير في التركيب الكيميائي للجين تحوُّله من جين سائد إلى جين متنحى أو العكس

- النضاعف الثلاثي في الإنسان معيت، ويسبب إجهاضاً للجنة، ومع ذلك يوجد بعض خلايا الكبد والبنكرياس بها تضاعف صبغي

- عز : النضاعف الصبغي تادر في عالم الحيوان

- وذلك لأن تحديد الجنس في الحيوانات يتطلب وجود توازن دقيق بين عدد كل من الصبغيات الجسمية والجنسية، لذا يقتصر وجوده على الأنواع الخنثى من الفواقع والديدان التي ليس لديها مشكلة في تحديد الجنس

الطفرات المشيحية	الطفرات الجسمية
تحدث الطفرة في الخلايا التناسلية	تحدث الطفرة في الخلايا الجسدية
تظهر صفات جديدة على الجنين الناتج (تحدث في الكائنات التي تتكاثر تزاوجياً)	أكثر شيوعاً في النباتات التي تتكاثر خضرياً فعندما ينشأ فرع جديد من النبات العادي يحمل صفات مختلفة عن النبات الأم، يمكن فصل هذا الفرع وزرعه وإكثاره خضرياً (إذا كانت الصفة مرغوبة)

نشأ الطفرة

طفرة تلقائية	طفرة مستحدثة
تحدث دون تدخل الإنسان	تحدث بتدخل الإنسان للحصول على صفات مرغوب فيها
- يرجع سبب حدوثها إلى تأثيرات البيئة المحيطة بالكائن الحي، مثل الأشعة فوق البنفسجية والأشعة تحت الحمراء، والمركبات الكيميائية	- تعالج القمم النامية في النباتات باستخدام أشعة أكس، أشعة جاما، الأشعة فوق البنفسجية وعاز الخردل، ومادة الكولشيسين، وحمض النيتروز - بسبب ذلك ضمور خلايا القمة النامية وموتها فيتجدد تحتها أنسجة جديدة تجتوى خلاياها على عدد مضاعف من الصبغيات (٤ ن)
- تلعب الطفرة التلقائية دوراً هاماً في عملية تطور الأحياء	مثال : استحداث فاكهة أكبر حجماً وأكثر حلاوة . - إنتاج طفرات في البنسيلوم، لها القدرة على إنتاج كميات كبيرة من المضادات الحيوية (البنسلين)

ملخص الباب الثاني : البيولوجية الجزيئية - الفصل الثاني : الأحماض النووية وتخليق البروتين

نواع البروتينات

بروتينات تركيبية

- بروتينات تدخل في تركيب محددة في الكائن الحي مثل :- الأكتين والميوسين: يدخلان في تركيب العضلات الكولاجين : يدخل في تركيب الأنسجة الضامة الكيراتين : يدخل في تركيب الجلد والشعر والحوافر والفرون والريش .

بروتينات تنظيمية

- بروتينات تنظم العديد من العمليات والانشطة في الكائن الحي. مثال :- الإنزيمات: التي تنشط التفاعلات الكيميائية داخل الكائن الحي - الأجسام المضادة : تعطي الجسم المناعة - الهرمونات : التي تمكن الجسم من الاستجابة للتغيرات الداخلية والخارجية .

مثل : الأكتين من البروتينات التركيبية والبروجسترون من الهرمونات التنظيمية . تتكون البروتينات من ٢٠ نوع من الأحماض الأمينية .

يتكون كل حمض أميني من مجموعة كربوكسيل COOH ومجموعة أمين NH₂ وذرة هيدروجين ومجموعة الكيل (R) عدا الحمض الأميني " الجلايسين " يحتوي ذرة هيدروجين بدلا من مجموعة الكيل يرتبطان بأول ذرة كربون وترتبط ترتبط الأحماض الأمينية ببعضها في وجود انزيمات خاصة في تفاعل نازع للماء بروابط ببتيدية لتكوين بوليمر عديد الببتيد مثل : تختلف البروتينات فيما بينها رغم أنها تتشابه في الوحدات البنائية لها - يرجع الفروق بين البروتينات المختلفة إلى اختلاف أعداد وأنواع وترتيب الأحماض الأمينية في البوليمرات وكذلك عدد البوليمرات التي تدخل في بناء البروتين .

RNA الأحماض النووية الريبوزية

- شريط RNA مفرد يتكون من وحدات " نيوكليوتيدات " وتتكون كل نيوكليوتيدة من :-

- ١- جزي سكر خماسي الكربون يسمى الريبوز .
- ٢- مجموعة فوسفات تتصل بذرة الكربون (٥) لجزي السكر .
- ٣- قاعدة نيتروجينية تتصل بذرة الكربون (١) لجزي السكر (أدينين (A) - جوانين (G) - سيتوزين (C) - يوراسيل (U))

أنواع RNA

النسخ	التضاعف
تكوين RNA	تكوين DNA
يتم من خلال شريط DNA واحد فقط (٣ - ٥)	يتم لكلا من شريطي DNA
يتم لجزء من DNA يمثل جين	يتم بطول ال DNA

١- RNA الرسول (m-RNA) :-

- ينسخ m-RNA من أحد شريطي DNA بواسطة أنزيم بلمرة RNA

(RNA- polymerase) من عند تتابع النيكلوتيدات على DNA يسمى المحفز .

- المحفز : تتابع من نيوكليوتيدات يوجد على احد شريطي DNA بوجه أنزيم بلمرة RNA نحو الشريط المراد نسخه - ينفصل شريطي DNA عن بعضهما حيث يعمل أحدهما كقالب لبناء m-RNA ويكون القالب في اتجاه ٣ - ٥ فيقوم الأنزيم ببناء m-RNA في اتجاه ٥ - ٣

- في بداية كل m-RNA يوجد موقع الارتباط بالريبوسوم وهو تتابع للنيوكليوتيدات يرتبط بالريبوسوم ويوجد كودون البدء AUG الذي يمثل شفرة حمض الميثونين وهو يؤدي الى بدء عملية تخليق البروتين

- ماذا يحدث في حالة : غياب كودون البدء من mRNA - لاتبدأ عملية تخليق البروتين

- علل : في نهاية m-RNA يوجد ذيل عديد الأدينوزين (يتكون من حوالي ٢٠٠ قاعدة أدينين)

يعمل هذا الذيل لحماية m-RNA من التحلل في السيتوبلازم بواسطة الأنزيمات الموجودة فيه .

٢- RNA الريبوسومي (r-RNA) :-

- يدخل في تكوين الريبوسومات (أساكن بناء البروتين في الخلية) عدة أنواع من r-RNA وحوالي ٧٠ نوعا من عديد الببتيد

- يتم بناء الريبوسومات في النوية ويكون بالآلاف كل ساعة ويكون معدل الإنتاج سريعا (علل) لاحتواء DNA في حقيقيات النواة على ما يزيد من ٦٠٠ نسخة من جينات إنتاج r-RNA وهي اربعة أنواع

٥- يقوم t-RNA بنقل الحمض الأميني الثاني حسب شفرته على m-RNA بحيث يصبح الحمض الأميني الثاني في موقع الامينواسيل (A) ثم يحدث تفاعل نقل الببتيديل ينتج عنه ارتباط الحمض الأميني الأول بالثاني برابطة ببتيدية بمساعدة انزيم منشط تنتجه تحت وحدة الريبوسوم الكبري .

٦- يترك t-RNA الذي كان يحمل الميثونين موقع الريبوسوم لينتقل ميثونيا آخر اما t-RNA الآخر فيحمل الحمضين الامينيين

٧- تتحرك الريبوسوم على امتداد m-RNA بحيث يصبح الموقع A خالي ويصبح الحمض الأميني الثاني امام الموقع P

٨- يقوم t-RNA آخر بنقل الحمض الأميني الثالث حسب شفرة m-RNA بحيث يصبح هذا الحمض في موقع (A)

٩- يحدث تفاعل نقل الببتيديل حيث يرتبط الحمض الأميني الثاني بالثالث برابطة ببتيدية وهكذا

١٠- تقف عملية بناء البروتين عندما يصل الريبوسوم الى مؤدون التوقف على m-RNA حيث يرتبط بروتين يسمى عامل

الاطلاق بكودون التوقف ما يجعل الريبوسوم يترك m-RNA وتتفصل وحدتا الريبوسوم عن بعضهما

عند الريبوسوم يتم ترجمة m-RNA الى البروتين المقابل من خلال عدد من الريبوسومات يصل الى مائة تتحرك في تتابع

منظم على mRNA لانتاج كميات كبيرة من البروتين

التكنولوجيا الجينية "الهندسة الوراثية": - النظم في علم الجينات أدى الى :-

عزل جين مرغوب فيه وتكوين ملايين النسخ منه باستخدام البكتيريا أو فطر الخميرة . - تحليل اي جين لمعرفة تتابعات القواعد

النروجينية عليه . - اجراء مقارنة بين جينات نفس الفرد او جينات افراد مختلفة - معرفة تتابع الأحماض الامينية في اي بروتين

من خلال معرفة تتابع النيوكليوتيدات على انجين . نقل جينات من خلايا الى خلايا اخرى (نباتية أو حيوانية) - تمكن خورانا في

عام ١٩٧٩ من انتاج جين صناعي وتم ادخاله في خلية بكتيرية . استخدام DNA الصناعي في تجارب تخليق البروتين - معرفة

أثر استبدال حمض أميني بحمض أميني آخر على وظيفة البروتين .

تقنيات التكنولوجيا الجينية

تهجين الحمض النووي :-

تكوين DNA مهجن :- ١- مزج الأحماض النووية من مصدرين مختلفين (نوعين من الكائنات الحية) ثم رفع درجة الحرارة الى

١٠٠م يؤدي ذلك إلى كسر الروابط الهيدروجينية وانفصال جزيئات DNA إلى أشرطة مفردة .

٢- يتم تبريد المخلوط فيحدث ازدواج القواعد النيتروجينية المتكاملة بين الشرائط المختلفة عن طريق تكوين روابط هيدروجينية

جديدة وبذلك نحصل على DNA مهجن

DNA المهجن: لولب مزدوج يتكون من شريطين أحدهما من كائن والشريط المتكامل معه من كائن آخر.

- أي شريطين مفردين من DNA أو RNA يمكنها ان تتزاوج إذا وجد بينهما تتابعات ولو قصيرة من القواعد المتكاملة

- تتوقف شدة الالتصاق بين الشريطين على درجة التكامل بين القواعد ويمكن قياس شدة الالتصاق بين الشريطين بمقدار الحرارة

اللازمة لفصل الشريطين عن بعضهما مره أخرى . كلما كانت درجة الحرارة اللازمة لفصلهما أعلى يكون دليل على شدة

الالتصاق وهذا معناه أن هناك تكاملا أكبر بين القواعد النيتروجينية .

استخدامات DNA المهجن :-

١- الكشف عن وجود جين معين داخل محتواه الجيني وكميته .

- يتم ذلك عن طريق تكوين شريط مفرد من DNA صناعي باستخدام عناصر مشعه (حتى يسهل التعرف عليه بعد ذلك) .

- يخلط شريط DNA الصناعي مع جينات المحتوى الجيني . - يرفع درجة الحرارة إلى ١٠٠م ثم تبرد بهدف الحصول على

DNA مهجن (أحد شريطين طبيعي والشريط المتكامل معه صناعي مشع)

- في حالة تكوين هذا DNA المهجن يكون دليل على وجود DNA المراد البحث عنه وأيضا يمكن تحديد كميته .

٢- تحديد درجة القرابة بين الكائنات الحية (تحديد العلاقات التطورية بين الأنواع المختلفة) :-

- نحصل على DNA هجين من نوعين مختلفين من الكائنات ثم نرفع درجة حرارتها، كلما كان درجة الحرارة اللازمة لانفصال

الشريطين كبيرة دليل على درجة الترابط بينهما

- أي كلما كانت العلاقات التطورية أقرب بين نوعين كلما تشابه تتابع نيوكليوتيدات DNA بهما وزادت درجة التهجين بينهما

إنزيمات القصر البكتيرية

- توجد هذه الإنزيمات في سلالات من البكتيريا

- بعض البكتيريا مثل بكتيريا ايشرشيا كولاي يمكنها أن تقاوم الفيروسات المتطفلة عليها ويرجع ذلك إلى وجود إنزيمات تتعرف على مواقع معينة في DNA الفيروسي وتقطع عند هذه المواقع وبذلك يصبح DNA الفيروسي قطع عديمة الفائدة

- تقوم البكتيريا بإضافة مجموعات ميثيل CH_3 إلى النيوكليوتيدات التي تتعرف عليها إنزيمات القصر في DNA البكتيري

بواسطة إنزيمات معدلة مما يجعل DNA البكتيري مقاوما لتأثير هذا الإنزيم وبذلك تحافظ على مادتها الوراثية من التحلل بفعل إنزيمات القصر

- كل إنزيم من إنزيمات القصر يتعرف على تتابع معين للنيوكليوتيدات مكون من 4 - 7 نيوكليوتيدات ويقطع عند أو بالقرب منه

- تتابع القواعد النيتروجينية عند موقع القطع يكون هو نفسه على كلا الشريطين عندما يتحرك في الاتجاه 3

- لكل إنزيم قصر القدرة على قطع جزئ DNA بغض النظر عن مصدره (فيروسي - بكتيري - نباتي - حيواني - إنساني) ما دام هذا الجزء يحتوي على نسخة أو أكثر من تتابعات التعرف

- عندما تتعرف إنزيمات القصر على مواقع محددة على DNA فإنها تقطع عندها تاركة أطراف لاصقة

- تتشابه الأطراف اللاصقة في حالة استخدام نوع إنزيم واحد

- يمكن الربط بين أجزاء من DNA من خلال الأطراف اللاصقة المتكاملة باستخدام إنزيمات الربط

- بهذه الطريقة يمكن لصق قطع معينة من DNA بقطع أخرى من DNA آخر

- استنساخ تتابعات DNA : يتم بطريقتين :-

أ- باستخدام البلازميد : عزل DNA المراد استنساخه ومعالجته بإنزيمات قصر يؤدي إلى قطعه تاركة أطراف لاصقة

- عزل البلازميد من خلايا بكتيرية ومعالجته بنفس إنزيمات القصر السابقة (يتعرف على نفس المواقع ويقطع عندها تارك نفس

الأطراف اللاصقة)

- يستخدم إنزيم الربط لكي تتزوج الأطراف اللاصقة لكل من DNA والبلازميد ويتم إدخاله بعد ذلك إلى الخلية البكتيرية أو خلية

خميرة ومع انقسام خلايا البكتيريا تتضاعف البلازميدات

- يتم عزل هذه البلازميدات ومعالجتها بنفس إنزيمات القصر السابقة لتقطع عند مواقع الالتحام ويطلق الجين من البلازميد

- يتم عزل الجينات عن البلازميدات بالطرد المركزي وبذلك يمكن الحصول على قطع DNA المماثلة (لتحليلها ومعرفة تتابع

النيوكليوتيدات بها أو زرعها في خلايا أخرى)

ب- باستخدام جهاز PCR :

- يقوم هذا الجهاز بمضاعفة قطع DNA باستخدام إنزيم (تاق بوليميريز) - يعمل هذا الإنزيم عند درجة حرارة مرتفعة

- يمكن باستخدام هذا الجهاز مضاعفة قطع DNA آلاف المرات في فترة زمنية قصيرة جدا

كيف يمكن الحصول على DNA المراد نسخه؟ يتم بطريقتين هما :

أ- بفصل DNA من المحتوى الجيني للخلية : - يتم ذلك باستخدام إنزيمات القصر

- يمكن الحصول على ملايين من قطع DNA يتم لصقها مع البلازميدات أو الفاج لمضاعفتها

ب- من m-RNA كالأتي :-

1- يتم عزل m-RNA من بعض الخلايا النشطة (مثل خلايا البكتيريا)

2- يستخدم m-RNA كقالب لبناء شريط DNA بآنزيم النسخ العكسي (يوجد في الفيروسات التي محتواها الجيني RNA)

3- يتم إزالة m-RNA بتحليله بالإنزيمات

4- يتم تكوين شريط DNA المتكامل معه بواسطة إنزيم بلمرة DNA فنحصل على DNA لولب مزدوج

تتكون تحتوى الفيروسات التي محتواها الجيني RNA على شفرة انزيم النسخ العكسي

التي يمكنها تحويل مادتها الوراثية من RNA إلى DNA لكي ترتبط مع DNA لخلية العائل وبذلك تضمن تضاعفها

في خلايا العائل - إدخال جزء من DNA الخاص بكان حي إلى خلايا كائن حي آخر ويمكننا باستخدام هذه التقنية من إدخال

جينات طبيعية إلى خلايا بها جينات غير سليمة

أهمية DNA معاد الاتحاد (التطبيقات العملية لتكنولوجيا DNA معاد الاتحاد) : أ- المجال الطبي :-

١- علاج مرضى السكر (نقص الأنسولين) :- يتم زرع بلازميد يحتوي جين إنتاج الأنسولين داخل خلايا بكتيرية فتصبح البكتيريا منتجة للأنسولين ويمكن زرعها في أمعاء الإنسان
- الأنسولين البشري المصنع بواسطة DNA معاد الاتحاد (في البكتيريا) أفضل لبعض المرضى الذين لا يتحملون الفروق الدقيقة بين الأنسولين البشري والأنسولين المستخلص من بنكرياس الماشية

٢- علاج مرضى نقص الأنترفيرون :-
- الأنترفيرون :- بروتين يتكون داخل خلايا الجسم (نتجته الخلايا المصابة) ويقاوم تضاعف الفيروسات التي محتواها
- الالتهاب (مثل فيروس شلل الأطفال أو الإنفلونزا) ويقتل من الإصابة بمرض السرطان . - تم عزل ١٥ جينا للأنترفيرون
- المجال الزراعي :-

١- إدخال جينات مقاومة لبعض أمراض نباتات المحاصيل وتقاوم نمو الأعشاب الضارة
٢- نقل جينات (مسئولة عن تكوين العقد البكتيرية على جذور النباتات البقولية) الى نباتات محاصيل أخرى بهدف الاستفادة من قدرة هذه البكتيريا على تثبيت نترجين الهواء بدلا من تسميد التربة
ج- المجال البحثي :-

١- زرع جين العيون الحمراء من سلالة الدروسوفيلا محل جين سلالة أخرى (ذات عيون بيضاء) في خلايا مقرر لها ان تكون أعضاء تكاثر فعند نمو الأجنة نتجت أفراد تحمل صفة الجين المزروع (كانت العيون ذات لون أحمر بدلا من اللون البني)
٢- إدخال جين يحمل شفرة هرمون النمو من فأر من النوع الكبير الى فئران من النوع الصغير، فتمت هذه الفئران وأصبحت في حجم الفئران الكبيرة، وقد انتقلت هذه الصفة إلى الأجيال التالية.

عزل : الهندسة الوراثية سلاح ذو حدين

- إدخال جين مسؤل عن إنتاج مواد سامة داخل خلايا بكتيرية وإطلاقها في العالم.
- يعتقد أن هذا الاحتمال ضعيف لان البكتيريا المستخدمة في هذه التجارب هي ايشيرشيا كولاي تعيش في أمعاء الإنسان والسالات من ايشيرشيا كولاي المستخدمة في التجارب العملية أصبحت غير قادرة على الحياة إلا في أنابيب الاختبار

الجينوم البشري : المجموعة الكاملة للجينات في خلايا الانسان

- في ١٩٥٣ أثبت واطسون وكريك أن الجينات عبارة عن لولب مزدوج من الحمض النووي DNA
- في ١٩٨٠ ظهرت فكرة الجينوم وكان عدد الجينات البشرية التي تعرف عليها العلماء حوالي ٤٥٠ جين
- في منتصف الثمانينات تضاعف العدد ثلاث مرات ليصل إلى ١٥٠٠ جين - بعض هذه الجينات كانت المسببة لزيادة الكوليسترول في الدم (أحد أسباب مرض القلب) وبعضها يمدد للإصابة بالأمراض السرطانية.
- يوجد ما بين ٦٠-٨٠ ألف جين في الإنسان موجودة على ثلاثة وعشرين زوجا من الكروموسومات وقد تم اكتشاف تركيب أكثر من نصف هذه الجينات

- ترتيب الكروموسومات حسب حجمها من ١ إلى ٢٣ ولا يخضع الكروموسوم (X) لهذا الترتيب فهو يلي الكروموسوم السابع في الحجم ولكن يرتب في نهاية الكروموسومات ويحمل رقم (٢٣)

مواقع بعض الجينات على الكروموسومات:
استخدامات الجينوم البشري :-

- ١- معرفة الجينات المسببة للأمراض الوراثية
- ٢- معرفة الجينات المسببة لعجز بعض الأعضاء عن أداء وظائف الجسم.
- ٣- الاستفادة من الجينوم في المستقبل في مجال صناعة العقاقير والوصول إلى عقاقير بلا آثار جانبية.
- ٤- دراسة تطور الكائنات الحية من خلال مقارنة الجينوم البشري بغيره من الكائنات الحية الأخرى.
- ٥- تحسين النسل من خلال التعرف على الجينات المرضية في الجنين قبل ولادته والعمل على تحسينها.

رقم الكروموسوم	الجينات المحمولة عليه
٨	جين البصمة
٩	جينات تحدد فصيلة الدم A - B - O
١١	جين الأنسولين وجين الهيموجلوبين
٢٣ (X)	جين العمى اللوني وجين الهيموفيليا وجينات المسؤولة عن تكوين الأعضاء الجنسية الأنثوية