الفصل الأول: تركيب الخلية ووظائفها

الفكرة العامة	الخلايا هي وحدات التركيب والوظيفة في كل المخلوقات الحية .

1-1 التراكيب الخلوية والعضيات

الفكرة الرئيسة	يساعد الغشاء البلازمي على المحافظة على الاتزان الداخلي للخلية ، كما تسمح العضيات الموجودة في الخلايا الحقيقية النواة بالقيام بوظائف متخصصة داخل الخلية.
الهدف	تصف آلية عمل الغشاء البلازمي .

خصائص الخلايا : - وحدات أساسية للمخلوقات الحية جميعاً - لها أشكال وحجوم مختلفة - تختلف بناءً على وظيفتها .

الوظائف المشتركة بين الخلايا : 1- المادة الوراثية فيها تعطي الخلايا أوامر لإنتاج مواد تحتاج إليها

2- تحلل الجزئيات لإنتاج الطاقة اللازمة لعمليات الأيض .

قسم العلماء الخلايا إلى مجموعتين بناءً على تراكيبها الداخلية :

المجموعة الأولى (الخلايا البدائية النواة)= أصغر حجماً - تحوي غشاء بلازمي - ليس بها نواة - ليس بها عضيات – توجد في البكتيريا.

المجموعة الثانية (الخلايا حقيقية النواة) = أكبر حجماً - تحوي غشاء بلازمي – بها نواة – بها عضيات محاطة بغشاء بلازمي – توجد في معظم المخلوقات الحية ومنها وحيدة الخلية .

الغشاء البلازمي

صفته وموقعه	حاجز فاصل رقيق مرن بين الخلية (البيئة الداخلية) وبيئتها (الخارجية) ويوجد في جميع الخلايا .
وظيفته	يسمح بمرور المواد المغذية إلى الخلية وخروج الفضلات والمواد الأخرى .
أهم خصائصه	**خاصية النفاذية الإختيارية =** تسمح بمرور بعض المواد إلى الخلية ويمنع مرورمواد أخرى .

تركيب الغشاء البلازمي

من الشكل : **التركيب** والوظيفة

1- **طبقة دهون مفسفرة مزدوجة**

تشكل التركيب الأساسي للغشاء

تتكون من : * فوسفات (رأس)

* سلسلتين من الحماض الدهنية (ذيل)

2- بروتينات الغشاء و **3- بروتينات ناقلة**

*تساهم في تمييز الخلية

*ترسل إشارات الى داخل الخلية وتقوم بنقل المواد التي تحتاج إليها الخلية أو الفضلات

4- **الكولسترول**

*منع الالتصاق ويساهم في سيولة الغشاء البلازمي

5- الكربوهيدرات المرتبطة بالبروتينات

*تساعد الخلايا المقاومة للمرض على تميز الخلية الضارة وتهاجمها

تركيب طبقة الدهن المفسفرة

فيما تختلف الدهون المفسفرة عن الدهون ؟

نفس تركيب الدهون ماعدا الاحماض الدهنية جزئين (تشكل ذيل) بدل من ثلاث في الدهون

السيتوبلازم والهيكل الخلوي

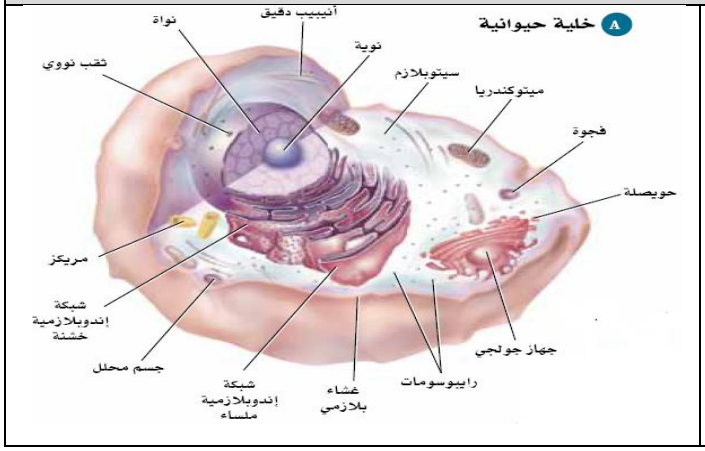
السيتوبلازم : هو البيئة شبه السائلة داخل الغشاء البلازمي

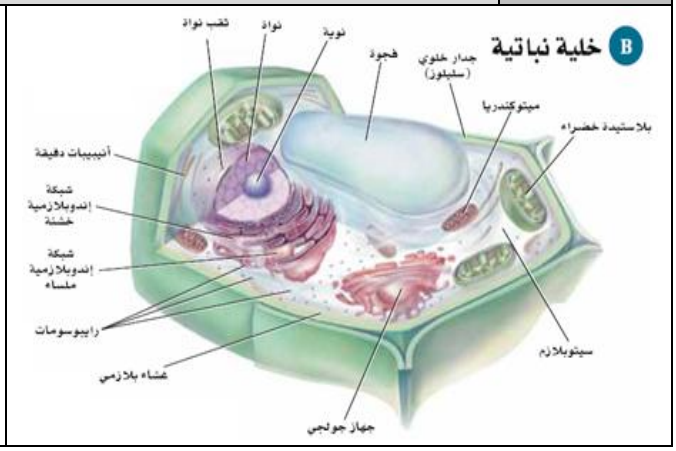
الهيكل الخلوي : يتكون من خيوط بروتينية مكونه من : 1- الأنيبيبات الدقيقة 2- الخيوط الدقيقة

وظيفته : تدعم الخلية وتعطيها شكلها وتثبت العضيات داخلها ، ويساعد على حركتها ونشاطها .

تركيب الخلية

الهدف	تحدد تركيب أجزاء خلية حقيقية النواة ووظيفتها .





تركيب خلية حقيقية النواة (نباتية –حيوانية)	الوظيفة	الخصائص
1- النواة : a- نوية b- غلاف نووي به ثقوب c- DNA	تنظم وتتحكم في الوظائف والعمليات الحيوية للخلية . a- صنع الريبوسومات b- تسمح للمواد الكبر حجماً بالدخول والخروج c- به معلومات لبناء البروتين	
2- الرايبوسومات **التركيب : بروتين + RNA**	صنع البروتين أنواعها : **a- حرة :** تنتج بروتينات تستخدم داخل سيتوبلازم الخلية **b- مرتبطة :** تنتج بروتينات تحاط بغشاء وتسخدمها خلايا أخرى	- تنتج في النوية - لاتحاط بغشاء - توجد في الكثير من الخلايا - تسبح بحرية في السيتوبلازم - بعضها يتوضع على الشبكة الأندوبلازمية
3- الشبكة الاندوبلازمية قنوات متصلة منها الخشن ومنها الأملس	a- مواقع بناء البروتين b- بناء الكربوهيدرات والدهون المعقدة (الدهون المفسفرة) - إزالة السموم	وهي على نوعين هما : a- - خشنة b- ملساء
4- أجسام جولجي مجموعة اغشية متراصة	**تجميع البروتين** وافرازه خارج الخلية	التجميع يتم داخل اكياس تسمى الحويصلات
5- الفجوات العصارية حويصلات محاطة بغشاء	**جمع المواد الخلوية وتجميع الفضلات .**	توجد في الخلية النباتية لاتوجد في الخلية الحيوانية اوصغيرة
6- الليسوسومات (الاجسام المحللة)	**الهضم – تحليل المواد الزائدة – التخلص من الفضلات**	س/ لماذا لاتهضم الخلية ؟ ج/ الغشاء المحيط بها يمنع تحليل الخلية
7- الأجسام المركزية (المريكزات) مجموعة من الأنيبيبات الدقيقة	**انقسام الخلية**	فى الأوليات في الخلية الحيوانية
8- الميتوكندريا (ميتوكندريون) غشاء خارجي وداخلي كثير الطيات	**إنتاج الطاقة وبخاصة من السكريات (مصانع الطاقة)**	س/ علل : كثرة الطيات والانثناءات فيها؟ زيادة مساحة سطحها لانتاج طاقة اكبر
9- البلاستيدات الخضراء اصباغ – غشاء داخلي بها الثايلاكويدات	**تمتص الطاقة الضوئية وتحويلها الى طاقة كيميائية** **تخزين النشأ والدهون – تلوين اجزاء النبات**	- في الخلية النباتية - تقوم بالبناء الضوئي
10- الجدار الخلوي : شبكة من الالياف السميكة (السليلوز)	**الدعامة** **الحماية**	- في الخلية النباتية - تحيط بالغشاء البلازمي
11- الأهداب والأسواط	**a-الحركة والنقل للخلايا التي تبطن الجهاز التنفسي** **b- الحركة**	a- قصيرة وكثيرة العدد (الأهداب) b- طويلة وقليلة العدد (الأسواط)
س/ كيف يمكن ان توضح ارتباط الوظائف داخل الخلية وتناغم العضيات في ذلك ؟		
ج/ النواة تحتوي على **DNA** والذي يعطي **mRNA** الذي يرتبط مع **الرايبوسوم** ويحدث عند ذلك صناعة **البروتين** الذي قد يستخدم بواسطة **الميتوكوندريا** للقيام **بإنتاج الطاقة** أو بواسطة **الليسوسوم** للقيام **بالتخلص من الفضلات** أو بواسطة **البلاستيدات** للقيام **بالبناء الضوئي** وذلك حسب نوع **البروتين** .		

1-2 كيمياء الخلية

الفكرة الرئيسة	تتكون خلايا المخلوقات الحية من مركبات عضوية يدخل في تركيبها الكربون كعنصر اساسي .
الهدف	تصف دورالكربون في المخلوقات الحية .

س/ماالمقصود بالمركبات العضوية ؟	ج/ هي مركبات تحنوي على الكربون بشكل رئيسي في تكوينها .
س/ علل: تستطيع ذرة الكربون تكوين اربع روابط مشتركة مع الذرات الاخرى ؟	ج/ لان الكربون يحوي أربعة إلكترونات في مداره الأخير تمكن ذرات الكربون من الأرتباط معا .فينتج عنها **مركبات عضوية** متنوعة
س/ عدد أشكال سلاسل المركبات العضوية ؟ (حلقي - متفرع - مستقيم)	
س/ اشرح التسلسل الذي يتبعه عنصر الكربون لتكوين المركبات العضوية ؟	مجموعة من ذررات الكربون ← وحدات متشابهه (مونومير) ← مبلمر ← الجزئيات الكبيرة

الهدف	تقارن بين وظائف كل مجموعة من الجزئيات الحيوية الكبيرة

س/ اذكر أنواع الجزئيات الكبيرة ؟ ج/ الكربوهيدرات - الدهون - البروتين - الأحماض النووية .

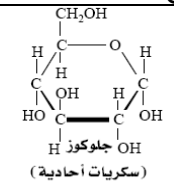
أولاً : الكربوهيدرات :

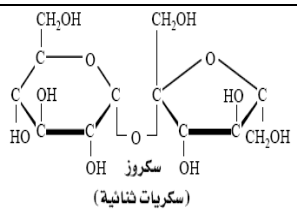
تتركب من : C و H و O بنسبة ١:٢:١

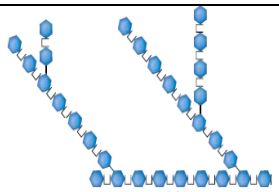
أهميتها : a- تخزن الطاقة

b- تدخل في تركيب الخلية مثل :

- السليلوز يتكون من جلوكوز وألياف
- الكتين يتكون من جلوكوز ونتروجين







أنواع الكربوهيدرات (حسب عدد جزئيات السكر) **وحدتها :** السكر الأحادي	احادي التسكر مثل : الجلوكوز	ثنائي التسكر **(مكون من جزئيان)** مثل: سكروز - اللاكتوز	عديد التسكر **(اكثر من جزئين)** مثل:**السليلوز –النشا -الجلايكوجين**

ثانياً : الدهون

تتركب أساساً من H و C

وحدتها الأساسية : أحماض دهنية + جليسرول

أهميتها : تخزين الطاقة - تشكل حواجز

ومنها ثلاثي الجليسيريد

- **يكون زيت** : سائل في درجة حرارة الغرفة
- **يكون دهناً** : صلب في درجة حرارة الغرفة

تقسم حسب عدد الروابط بين ذرات الكربون :

a- دهون مشبعة (تكون الروابط جميعها أحادية)

b- دهون غير مشبعة (تكون رابطة على الأقل ثنائية)

c- دهون غير مشبعة متعددة : تحوي أكثر من رابطة ثنائية واحدة

من أمثلتها : الدهون المفسفرة - الشحوم - الشموع - الستيرويدات (تدخل في تركيب الكولسترول والهرمونات)

ثالثاً : البروتينات

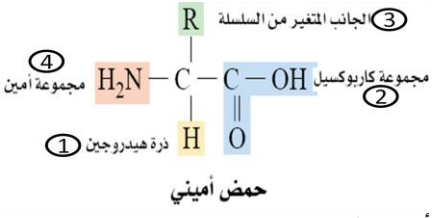
تتركب من : C و H و O و نتروجين وكبريت

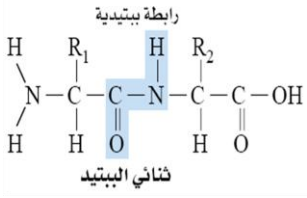
وحدتها الأساسية : الأحماض الأمينية .

تركيب الحمض الأميني : أنظر الشكل 1 و 2 و 3 و 4

يوجد 20 حمضاً أمينياً ترتبط عند تكوين البروتين بروابط ببتيدية و يوجد 10000 نوعاً من البروتين

الجزيء الناتج عن تكوين رابطة ببتيدية هو **الماء**





أهميتها :

1- القيام بالوظائف الحيوية (نقل) 2- تدخل في تركيب الخلايا (دعم)

3- تكون الهرمونات 4- تزيد من سرعة التفاعل

رابعاً: الأحماض النووية

وحدتها الأساسية : النيوكليوتيدات

وظيفتها : تخزين المادة الوراثية ونقلها .

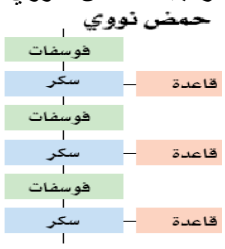
انواعها : DNA و RNA

يتكون النيوكليوتيد من : أنظر الشكل

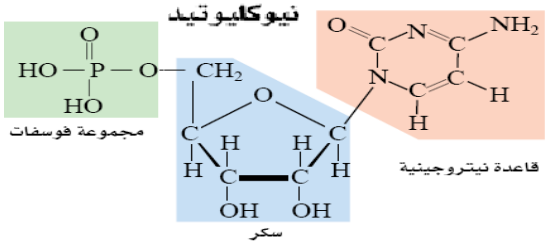
1- مجموعة 2 – قاعدة نتروجينية

3- سكر خماسي (ديؤكسي رايبوز في DNA و رايبوز في RNA)

تركيب الحمض النووي -



تركيب النيوكليوتيد



الهدف	تلخص أهمية الإنزيمات في المخلوقات الحية

الإنزيمات

عرف المحفز	مادة تقلل طاقة التنشيط التي يتطلبها بدء التفاعل الكيميائي .
عرف الإنزيم	محفز تنتجه أجسام المخلوقات الحية مثل الأميليز .
خصائص الإنزيمات	1- عالية التخصص (كل انزيم يختص بتفاعل معين) 3- جزئيات بروتينية لاتستهلك 2- تزيد من سرعة التفاعلات الكيميائية في الخلية 4- ليس لها تفاعلات جانبية غير مرغوبة
العوامل التي تؤثر في نشاط الإنزيمات	درجة الحرارة - الحموضة - تركيز المادة المتفاعلة وهذه العوامل تزيد أو تقلل أو توقف نشاط الإنزيم
اهميتها	تقلل الانزيمات من طاقة التنشيط اللازمة لبدء التفاعل الكيميائي
اشرح آلية عمل الإنزيم ؟	تتحد المتفاعلات مع الإنزيم في **الموقع النشط** ويحدث التفاعل
قارن بين طاقة تنشيط التفاعل دون وجود الإنزيم وطاقة تنشيطه مع وجود الإنزيم ؟	تقل طاقة التنشيط بوجود الإنزيم

الفصل الثاني : الطاقة الخلوية

الفكرة العامة	تحول عملية البناء الضوئي الطاقة الشمسية إلى طاقة كيميائية ، في حين يستعمل التنفس الخلوي الطاقة الكيميائية لإتمام الوظائف الحيوية .

2-1 كيف تحصل المخلوقات الحية على الطاقة

الفكرة الرئيسة	تستخدم جميع المخلوقات الحية الطاقة للقيام بوظائفها الحيوية .
الهدف	تلخص قانوني الديناميكا الحرارية .

تعريف الطاقة	هي القدرة على إنجاز شغل .

تلخص قانوني الديناميكا الحرارية

القانون الاول (حفظ الطاقة)	وينص على أن الطاقة لاتفنى ولا تستحدث بل تتحول من شكل الى اخر . مثل تحول الطاقة الكيميائية في الطعام الى طاقة حركية.
القانون الثاني	ينص على حدوث فقدان في الطاقة عند تحولها من شكل الى شكل أخر. مثل السلسلة الغذائية

المصدر الرئيس للطاقة في المخلوقات الحية	الشمس
المصدر الذي تعتمد علية الكائنات للحصول على الطاقة	الغذاء

الهدف	تقارن بين المخلوقات الذاتية التغذية وغير الذاتية التغذية .

مخلوقات ذاتية التغذية : وهي التي تصنع غذائها بنفسها	**مخلوقات غير ذاتية التغذية**
1- ذاتية التغذية الكيميائية :تستخدم المواد غير العضوية (كبريتيد هيدروجين) مصدراً للطاقة . مثل (البكتيريا) . **2- ذاتية التغذية الضوئية :** تقوم بتحويل الطاقة الضوئية من الشمس الى طاقة كيميائية في الغذاء بواسطة عملية البناء الضوئي.	مخلوقات تحتاج إلى غيرها للحصول على الغذاء وتحتاج إلى الهضم

تعريف الايض : هو جميع التفاعلات التي تحدث داخل الكائن الحي .
انواعه : ١- الهدم : وهو تحول الجزيئات الكبيرة الى جزيئات صغيرة باستخدام الطاقة مثل التنفس .
٢- البناء : وهو تحول الجزيئات الصغيرة الى جزيئات كبيرة باستخدام الطاقة مثل البناء الضوئي .

ATP وحدة الطاقة الخلوية

تركيب ATP	**ادينين + سكر رايبوز + مجموعة فوسفات ثلاثية**
وظيفة ATP	**يخزن الطاقة الكيميائية التي تستخدمها الخلايا في تفاعلاتها المختلفة**
تنتج الطاقة من كسر الروابط بين مجموعات الفوسفات	

2-2 البناء الضوئي

الفكرة الرئيسة	تتحول الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية في أثناء عملية البناء الضوئي .
الهدف	تلخص مراحل عملية البناء الضوئي .

معادلة البناء الضوئي	$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \xrightarrow{\text{الضوء}} 6CO_2 + 6H_2O$

مراحل عملية البناء الضوئي

المرحلة الأولى تسمى **التفاعلات الضوئية** وفيها يتم امتصاص الضوء وتحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كيميائية على شكل جزيئات ATP وNADPH . **(انتاج وتكوين ATP وNADPH)**
المرحلة الثانية تسمى **التفاعلات غير الضوئية** ويطلق عليها **حلقة كالفن** ولا تعتمد على الضوء وفيها يتم استخدام جزيئات ATP و NADPH **لإنتاج السكر (الغذاء)**

الهدف	توضح وظيفة البلاستيدة الخضراء في أثناء التفاعلات الضوئية

البلاستيدة الخضراء

تعريفها	عضيات تقوم بامتصاص الضوء وتوجد في الكائنات التي تقوم بعملية البناء الضوئي
تركيبها	1- الثايلاكويد وهي مجموعة من الأغشية تشبه الأقراص تترتب في مجموعات تسمى الجرانا وتحتوي على أصباغ الكلوروفيل ويحدث على سطحها التفاعلات الضوئية . 2- اللحمة وهي عبارة عن سائل يملأ الفراغ بين الجرانا تحدث فيه التفاعلات غير الضوئية . ملاحظة : يوجد على غشاء الثايلاكويد نظامان لامتصاص الطاقة الضوئية هما النظام I والنظام II.

التفاعلات الضوئية

1- يمتص النظام الضوئي II الضوء فتزداد الطاقة داخله ويتم استخدامها في :
- تحليل جزئ H_2O الى O_2 و H^+ يتجمع داخل الثايلاكويد . **(ينتج O_2 من تحلل الماء)**
- نقل الإلكترون الى نواقل الكترونية (بروتينات ناقلة).

2- تقوم النواقل الالكترونية بنقل إلكترون الى النظام الضوئي I والذي بدوره سينقله الى **إنزيم الفيرودوكسين** الذي سيقوم بتحويل $NADP^+$ الى NADPH .

3- يقوم إنزيم ATP بتحويل ADP إلى ATP عند مرور ايونات الهيدروجين المحللة من خلاله .

التفاعلات غير الضوئية (حلقة كالفن) تفاعلات الظلام

1- تتم عملية تثبيت الكربون عن طريق اتحاد CO_2 مع سكر الرايبوز الخماسي والذي يتحلل الى مركب ثلاثي يسمى 3PGA .
2- يقوم كل من ATP و NADPH بتحويل 3PGA الى مركب G3P .
3- يخرج جزيئان من مركب G3P ويتكون الجلوكوز .
4- يقوم **إنزيم روبيسكو** بإعادة بقية جزيئات G3P إلى سكر الرايبوز الخماسي ويتم بعد ذلك إعادة الدورة من جديد .

كيف تتغلب بعض النباتات على ظروف نقص الماء وثاني أكسيد الكربون ؟	عن طريق ما يسمى المسارات البديلة
ما الغرض من هذه المسارات البديلة ؟.	تثبيت ثاني أكسيد الكربون

من النباتات التي تستخدم هذه المسارات البديلة

أولاً : نباتات C_4	تحافظ على مخزونها المائي عن طريق : غلق الثغور في الأيام الحارة - حفظ ثاني أكسيد الكربون في خلايا خاصة - تحليل مقدار الماء .
ثانياً : نباتات الأيض الحمضي العشبي (CAM)	تحافظ على مخزونها المائي عن طريق : تسمح بدخول CO2 إلى الأوراق في الليل .- **تثبيت ثاني أكسيد الكربون في مركبات خاصة .** **من أمثلتها الخيار والأناناس .**

2-3 التنفس الخلوي

الفكرة الرئيسة	تحصل المخلوقات الحية على الطاقة بتحليل الجزئيات العضوية في أثناء عملية التنفس الخلوي .
الهدف	تلخص مراحل عملية التنفس الخلوي .

معادلة التنفس الهوائي $6C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6H_2O + 6CO_2 +$ **طاقة**

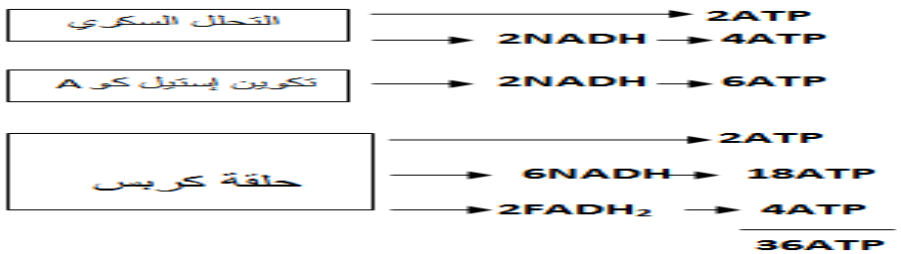
تحصل الكائنات الحية الطاقة من غذائها :عن طريق التنفس الخلوي .
ويوجد له نوعان هما الهوائي واللاهوائي والهدف منه استخلاص الالكترونات والمواد العضوية لإنتاج ATP .

مراحل عملية التنفس الخلوي

1- التحلل السكري (مرحلة لاهوائية و تحدث في السيتوبلازم) 2- حلقة كربس 3- سلسلة نقل الإلكتروني (كلاهما يحدث في الميتوكوندريا)

اولاً : التحلل السكري	يتحلل سكر الجلوكوز الى جزئين من مركب له ثلاث ذرات كربون . يتحول المركب الثلاثي السابق الى حمض البيروفيك . تكون الحصيلة النهائية لهذه العملية من الطاقة 2 $NADH_2$ + 2ATP
ثانياً : حلقة كربس	**سلسلة التفاعلات التي يتحلل فيها البيروفيت إلى ثاني أكسيد الكربون** انظر الكتاب ص61 تنتج من هذه العملية $2CO_2 + 2ATP + 2FADH_2 + 6NADH_2$
ثالثاً : سلسلة نقل الإلكتروني	تعتبر الخطوة الاخيرة فيها يتم تكون الجزء الاكبر من جزيئات ATP ينتج عن أنتقال هذه الالكترونات مع هذه النواقل تحرير ايون الهيدروجين H^+ والذي ينشط إنزيم بناء ATP ويتحد مع O_2 ليكون H_2O من الجهة الاخرى .

الناتج النهائي لعملية التنفس الخلوي 36 ATP
حيث يعطي كل جزئ من NADH ٣ جزيئات من ATP و يعطي كل جزئ من $FADH_2$ جزيئان من ATP



التنفس اللاهوائي

يحدث التنفس اللاهوائي	يحدث في 1- الخلايا عند نقص الاكسجين . 2- بعض النباتات التي لا تحتاج الى اكسجين للقيام بوظائفها
الهدف منه	الغرض منه 1- أنتاج الطاقة ، 2- تزويد الخلية بجزيئاتNADH

أنواع التنفس اللاهوائي

أولاً : تخمر اللاكتيك	ثانياً : التخمر الكحولي
يتحول الجلوكوز الى بيروفيت لينتج ATP و NADH. يتحول بعد ذلك البيروفيت الى حمض اللاكتيك بواسطة الانزيمات . يحدث هذا النوع في العضلات عند الأجهاد ونقص الاكسجين .	يتحول الجلوكوز الى بيروفيت لينتج ATP و NADH . يتحول البيروفيت الى ايثانول و CO_2 . يحدث هذا النوع في الخميرة والبكتيريا .

العلاقة بين عملية البناء الضوئي والتنفس الخلوي ؟

$6\ CO_2 + 6\ H_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$ معادلة البناء الضوئي

$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6\ CO_2 + 6\ H_2O$ معادلة التنفس الخلوي

أن المواد المتفاعلة في عملية البناء الضوئي هي نفسها المواد الناتجة في عملية التنفس الخلوي والعكس بالعكس ولذا فهما عمليتان مرتبطتان .

الفصل الثالث : التكاثر الخلوي

الفكرة العامة	تدخل الخلية في دورة حياة تشمل الطور البيني والانقسام المتساوي وانقسام السيتوبلازم .

3-1 النمو الخلوي

الفكرة الرئيسة	تنمو الخلايا لتصل إلى أقصى حجم لها ، ثم تتوقف عن النمو أو تنقسم .
الهدف	تفسر لماذا تكون الخلايا صغيرة نسبياً

س/ فسر : لماذا تكون الخلايا صغيرة نسبياً ؟ (العوامل التي تحدد حجم الخلية)	تكون الخلايا صغيرة نسبياً للاسباب التالية : 1- تزيد نسبة المساحة الى الحجم لزيادة معدل الامتصاص وتبادل المواد . 2- يسهل التواصل الخلوي بين أجزاء الخلية .
س/ متى تقل نسبة مساحة السطح إلى الحجم ؟	تقل كلما زاد حجم الخلية
س/ فسر : لماذا تعد النسبة الكبيرة بين مساحة الخلية إلى حجمها ذا فائدة للخلية ؟	لانها تجعل نقل المواد المغذية عبر الخلية اسهل وأكثر فاعلية .

الهدف	1- تلخص المراحل الأساسية من دورة الخلية . 2- تصف مراحل الطور البيني .

س/ ما هي مراحل دورة حياة الخلية ؟ س/ مادور كل مرحلة من المراحل السابقة؟	1- الطور البيني (G1 فترة النمو الأولي – S فترة البناء – G2 فترة النموالثانية) 2- الانقسام المتساوي 3- انقسام السيتوبلازم **(ثلاث مراحل دورة الخلية)**
	1- الطور البيني : وينقسم الى المراحل التالية : ا- G1 فترة النمو الأولى: وفيه تنمو الخلية وتقوم بوظائفها الحيوية . ب- S فترة البناء : وفيه تضاعف DNA الخلية . ج- G2 فترة النمو الثانية : وفيه يتم بناء البروتينات اللازمة للانقسام . 2- الانقسام المتساوي : وفيه تنقسم النواة والمادة الوراثية ويمر هذا الانقسام بأربع مراحل او أطوار هي : التمهيدي - الاستوائي – الانفصالي – النهائي 3- انقسام السيتوبلازم : وفيه ينقسم السيتوبلازم لاتمام عملية تكوين الخلايا الجديدة .
س/ لماذا يمثل انقسام السيتوبلازم أقصر فترة في دورة الخلية ؟	يعد انقسام السيتوبلازم وانقسامه أسهل من تضاعف العضيات ثم انقسام المادة النووية .

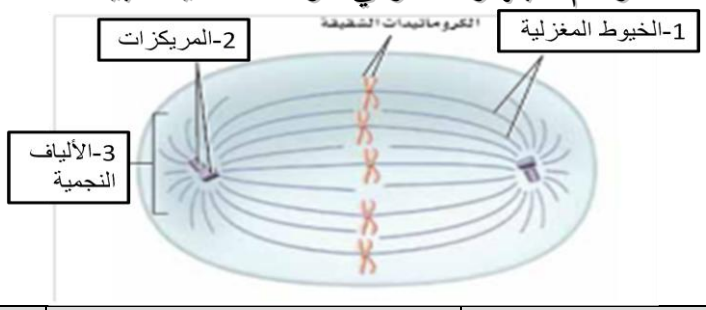
اسم المصطلح	العبارة
الطور البيني	المرحلة الأولى من دورة الخلية ، تنمو في خلالها الخلية ، وتتضح وتضاعف مادتها الوراثية DNA
دورة الخلية	عملية التكاثر الخلوي ، تمر بثلاث مراحل رئيسة: الطورالبيني **(نمو)**،والانقسام المتساوي **(انقسام نووي)** وانقسام السيتوبلازم.
الكروماتين	هو كمية قليلة من المادة الوراثية DNA وتوجد في نواة الخلية .
الكروموسوم	تركيب يحمل المادة الوراثية من جيل إلى آخر .

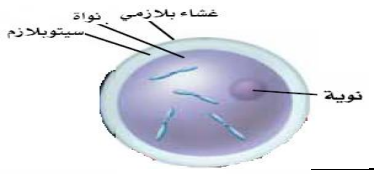
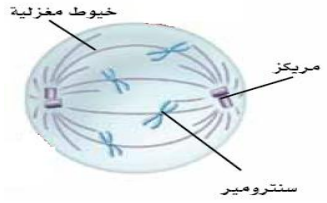
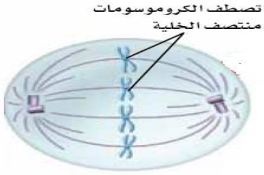
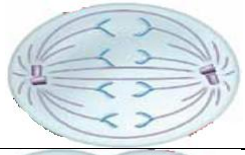
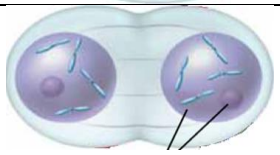
س/ ماذا تمثل مساحة السطح في الخلية ؟	الغشاء البلازمي
س/ لخص العلاقة بين مساحة السطح والحجم كلما نمت الخلية ؟	تقل نسبة مساحة السطح إلى الحجم
س/ انقد هذه الجملة : **يعد الطور البيني فترة راحة للخلية قبل أن تبدا الانقسام المتساوي .**	**لاترتاح بل تقوم بإنتاج البروتينات وتقوم بالوظائف الطبيعية**
س/ وضح العلاقة بين DNA والكروموسوم والكروماتين ؟	يتألف الكروموسوم من DNA ، أما الكروماتين فهو الشكل المفكك من الكروموسوم .
س/ صف كيف تتغير الكروموسومات في أثناء المرحلة S من دورة الخلية؟	**تتضاعف وتصبح كروماتيدات ثنائية مرتبطة بالسنترومير**

3-2 الإنقسام المتساوي وانقسام السيتوبلازم

الفكرة الرئيسة	تتكاثر الخلايا الحقيقية النوى بواسطة الانقسام المتساوي وعملية انقسام السيتوبلازم .
الهدف	تصف أحداث كل مرحلة من مراحل الانقسام المتساوي . تشرح عملية انقسام السيتوبلازم .

أرسم الجهاز المغزلي موضحاً عليه البيانات الدالة على تركيبه ؟



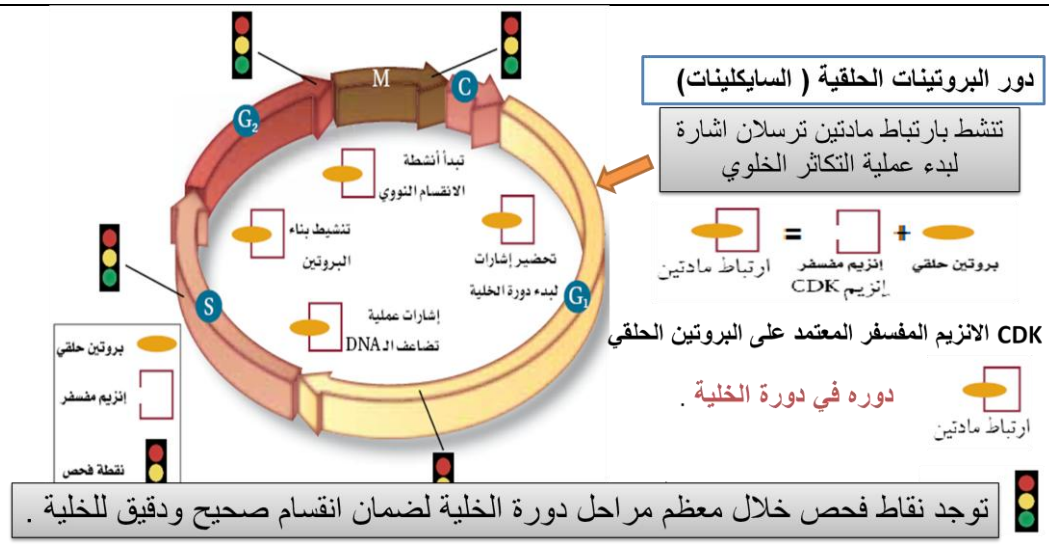
الطور	الرسم	الخصائص
الطور البيني		**الطور البيني** • تنمو الخلية وتقوم بعمليات الخلية الطبيعية. • يتضاعف DNA.
الطور التمهيدي	 	**الطور التمهيدي** • يتلاشى الغلاف النووي. • تختفي النوية. • تتكاثف الكروموسومات. • تتكون الخيوط المغزلية بين الأقطاب.
الطور الاستوائي		**الطور الاستوائي** ترتبط الكروموسومات مع الخيوط المغزلية وتصطف على طول خط استواء الخلية.
الطور الانفصالي		**الطور الانفصالي** تنكمش الأنيبيبات الدقيقة وتقصر، فتسحب الكروموسومات إلى قطبي الخلية المتقابلين.
الطور النهائي		**الطور النهائي** • تصل الكروموسومات إلى قطبي الخلية. • يتكون الغلاف النووي مرة أخرى. • تظهر النوية مرة أخرى. • تقل كثافة الكروموسومات.

انقسام السيتوبلازم	الخلية الحيوانية : يحدث تخصر في وسط الخلية يقسمها الى خليتين كل منهما تحوي نواة وكلاهما متطابقتان. الخلية النباتية : تتكون صفيحة وسطية بين نوى الخلايا الجديدة ثم تتكون الجدر الخلوية فينتج خليتان متطابقتان وراثياً.

3-3 تنظيم دورة الخلية

الفكرة الرئيسة	تنظم البروتينات الحلقية (السايكلينات) دورة الخلية الطبيعية .
الهدف	تلخص دور البروتينات الحلقية في التحكم في دورة الخلية .

يتم التحكم في دورة الخلية عن طريق :
1- البروتينات الحلقية (السايكلينات)
2- انزيم CDK الذي يتم تنشيطه بواسطة السايكلينات



س/ كيف يحدث مرض السرطان ؟	بسبب انقسام غير مرغوب فيه للخلايا ينتج عند الفشل في عملية التحكم بدورة حياة الخلية (تعريف السرطان)
س/كيف يؤثر السرطان على الجسم ؟	عن طريق : 1- تزاح الخلايا المنقسمة خلايا الجسم على المكان والغذاء والأكسجين 2- يحدث فقدان للوظائف الحيوية .
س/ ماالمقصود بالمواد المسرطنة ؟ ومثل عليها ؟	هي مواد لديها القدرة على إحداث السرطان . مثل : 1- التدخين 2- الأشعة فوق البنفسجية 3- الأسبست
س/ عرف موت الخلايا المبرمج ، مع ذكر أمثلة عليه ؟	هو موت الخلايا وانكماشها عند إنتهاء الوظيفة المخصصة لها . مثل : 1- سقوط اوراق النبات 2- التغيرات التي تحدث لليد عند النمو 3- الخلايا التي تلفت مادتها الوراثية
س/ عرف الخلايا الجذعية .	هي خلايا غير متخصصة ، بإمكانها النمو لتعطي خلايا متخصصة
هناك نوعان من الخلايا الجذعية في المخلوق الحي . ماهما ؟ (اقسامها)	**1- جينية :** وهي التي تنتج من الانقسامات المبكرة للبويضة المخصبة **2- مكتملة النمو :** وهي خلايا جذعية متبقية في انسجة الكائن البالغ
س/ أذكر بعض المجالات التي استخدم فيها العلماء الخلايا الجذعية ؟	1- علاج تلف الأنسجة العصبية 2- محاولات لعلاج مرض السكري

اسئلة التقويم والمراجعة للدروس الثلاثة + اوراق العمل

الفصل الرابع : التكاثر الجنسي والوراثة

الفكرة العامة	تتكاثر الخلايا التناسلية التي تنقل الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء بواسطة الإنقسام المنصف

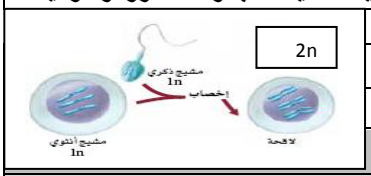
4-1 الانقسام المنصف

الفكرة الرئيسة	ينتج عن الإنقسام المنصف أمشاج أحادية المجموعة الكروموسومية .

س/ كيف يتم نقل الصفات الوراثية في الانسان ؟	ج / عن طريق الكروموسومات والتي تحمل عليها عددا من الجينات
س/ مالمقصود بالكروموسومات المتماثلة ؟	ج / هي ازواج متماثلة من الكروموسومات يحملها الشخص بحيث يكون احداهما من الاب والاخر من الام .

عدد الكروموسومات في خلايا الإنسان الجنسية والجسدية =العدد الكامل= 46 = 23 زوج =**2n = خلية ثنائية المجموعة الكروموسومية**

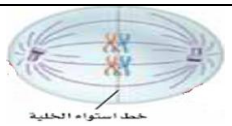
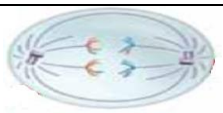
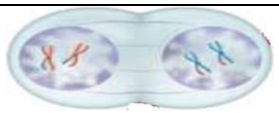
عدد الكروموسومات في الأمشاج الناتجة عن الإنقسام المنصف = نصف العدد الكامل = 23 = 1n = خلية آحادية المجموعة الكروموسومية



الهدف	تميز وتلخص مراحل الإنقسام المنصف (الإختزالي)

يمر **الإنقسام المنصف** بإنقسامين متتالين(مراحله) 1- الإنقسام الأول و 2- الإنقسام الثاني .

اولاً : **الإنقسام المنصف الأول** : وفيه يتم اختزال عدد الكروموسومات 2n إلى النصف 1n

الطور	الرسم	الخصائص
الطور البيني		تتضاعف الكروموسومات يتكاثف الكروماتين
التمهيدي الأول وفيه يحدث العبور (تبادل الجينات)		- تقترب أزواج الكروموسومات المتماثلة بعضها مع بعضوكل كرموسوم يتكون من كروماتيدين - يحدث تصالب ليتم العبور (تبادل للمعلومات الوراثية) - يتحلل الغلاف النووي والنوية (تختفي) - تتكون الخيوط المغزلية
الاستوائي الأول		- ترتبط السنترومیرات مع الكروموسومات بواسطة الخيوط المغزلية . - تصطف الكروموسومات المتماثلة عند خط استواء الخلية .
الانفصالي الأول		- تنفصل الكروموسومات المتماثلة وتتحرك إلى أقطاب الخلية المتقابلة .
النهائي الأول		- تتحلل الخيوط المغزلية - تبتعد الكروموسومات بعضها من بعض وتتكون نواتان - تنقسم الخلية

ثانياً : **الإنقسام المنصف الثاني** : ينتج عنه أربع خلايا (امشاج) احادية المجموعة الكروموسومية (1n)

يمر بأربع أطوار (مراحل)	الطور التمهيدي الثاني - الطور اللإستوائي الثاني - الطورا لإنفصالي الثاني - الطور النهائي الثاني **وجميع هذه الأطوار شبيهه بأطوار الإنقسام المتساوي**

الغرض من الإنقسام المنصف : تكوين الأمشاج	مشيج ذكري (1n) – اخصاب مشيج أنثوي (1n) تنتج اللاقحة (2n)

مقارنة بين الإتقسام المنصف والإنقسام المتساوي

الإنقسام المنصف	الإنقسام المتساوي
1- تحدث فيه مرحلتان : المرحلة الأولى والثانية	**1- تحدث مرحلة واحدة**
2- يتضاعف DNA مرة واحدة قبل المرحلة الأولى	**2- يتضاعف DNA في أثناء الطور البيني**
3- تحدث عملية التصالب بين الكروموسومات المتماثلة في أثناء الطور التمهيدي الاول	**3- لايحدث تصالب**
4- ينتج عن الأنقسام اربع خلايا أحادية المجموعة الكروموسومية (1n) في كل دورة خلية	**4- ينتج عنه خليتان متطابقتان في كل دورة خلية**
5-الخلايا الجديدة غير متطابقة وراثيا بسبب عملية العبور الجيني	**5- الخلايا الجديدة متطابقة وراثياً**
6- يحدث في الخلايا الجنسية	**6- يحدث في الخلايا الجسدية**
7- الهدف منه :انتاج الامشاج وتوفير التنوع الوراثي في المخلوقات	**7- الهدف منه : النمو وتعويض الخلايا التالفة**

مالذي يميز التكاثر الجنسي عن التكاثر غير الجنسي ؟
في **التكاثر الجنسي** تحدث الطفرات بشكل أكبر(الأجنة صفاتها خليط من الصفات الأبوية)
في **التكاثر الغير جنسي** يرث المخلوق الحي جميع الكروموسومات من كائن حي واحد فقط

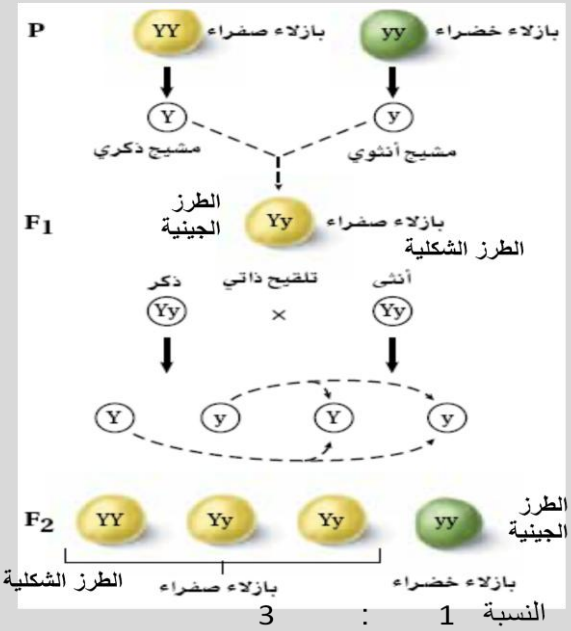
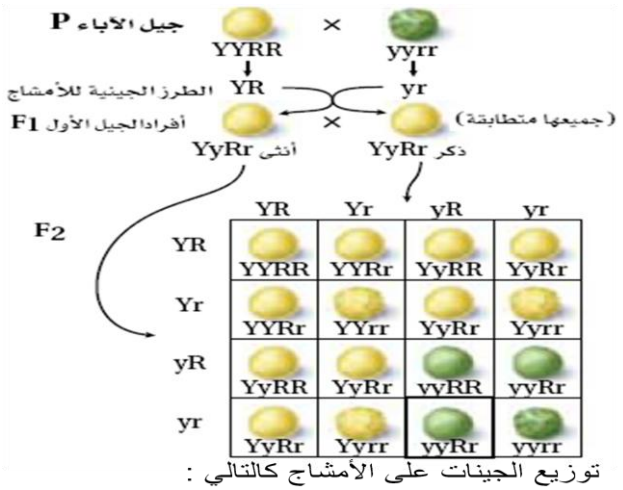
4-2 الوراثة المندلية :

الفكرة الرئيسة	وضح مندل كيف يمكن لجين سائد أن يمنع ظهور أثر جين متنح .

علل اختيار مندل لنبات البازلاء في تجاربه ؟	- سهولة زراعته ونموه - ازواج من الصفات المتضادة - التلقيح ذاتي .
الهدف	توضح اهمية تجارب مندل في دراسة علم الوراثة .

وراثة الصفات لمندل	**وراثة الصفات لمندل**
1- ان كل صفة يحددها زوج من الجينات يرمز لها بحرف معين . 2- الصفة قد تكون سائدة وقد تكون متنحية . 3- الصفة السائدة تكفي لظهورها جين واحد وتأخذ الحرف الكبير R. 4- الصفة المتنحية يجب وجود اثنين من الجينات لها لكي تظهر وتاخذ الحرف الصغير **rr** 5- الصفة السائدة تنفي الصفة المتنحية .	6- الطراز المظهري لصفة ما هي الصفة الظاهرة على الكائن الحي . 7- الطراز الجيني لصفة ما هي شكل الجينات التي أظهرت الصفة التي قد تكون : أ- متماثل T T أو tt (نقي) ب- غير متماثل Tt (هجين أوخليط).
الصفة السائدة : TTGG - TtGt - Gg - GG - TT - Tt يكفي جين سائد حتى تظهر الصفة السائدة	**الصفة المتنحية** : gg - tt وجود اثنين من الجينات المتنحية لتظهر الصفة المتنحية

الهدف	تلخص قانون انعزال الصفات وقانون التوزيع الحر.
الهدف	تتوقع احتمالات الأبناء الناتجة عن التزاوج مستخدماً مربع بانيت

نص قانون انعزال الصفات	**نص قانون التوزيع الحر**
زوج الجينات المتماثلة والمكونة لصفة معينة ينعزل أثناء تكوين الامشاج	هناك توزيع عشوائي للجينات الخاصة بأكثر من صفة عند تكوين الامشاج
التلقيح الأحادي الصفة **مثال :**ما الطرز الجينية والشكلية لأفراد الجيل الاول (F1) والجيل الثاني (F2) لصفة البذور الصفراء متماثلة سائدة والخضراء متنحية ؟  النسبة 1 : 3 **استخدم مربع بانيت لحل هذا المثال**	**التلقيح الثنائي الصفة** **مثال :** ما الطرز الجينية والشكلية لأفراد الجيل الاول (F1) والجيل الثاني (F2) لصفة البذور الصفراء المستديرة متماثلة سائدة والخضراء المجعدة متنحية ؟ **أنظر الكتاب ص 120**  توزيع الجينات على الأمشاج كالتالي : مربع باينت : وضعه د. بانيت عام 1900م الفائدة منه :- توقع الأبناء المحتملين - - سهل تتبع الطرز الجينية المحتملة

4-3 ارتباط الجينات وتعدد المجموعات الكروموسومية

الفكرة الرئيسة يعد عبور الجينات المرتبطة مصدراً للتنوع الوراثي.

التراكيب الجينية الجديدة

تعريفه

ارتباط الجينات الجديدة الناتج عن العبور الجيني والتوزيع الحر .

الحساب معادلة 2^n لحساب التراكيب الجينية المحتملة للجينات الناتجة عن التوزيع الحر

n عدد أزواج الكروموسومات

ما التراكيب الجينية المحتملة لكل من : - **سبع أزواج من الكروموسومات في نبات البازلاء**
هي (2^7) أو 128 تركيبًا

ملاحظة : العدد الناتج لايشمل التراكيب الجينية الجديدة الناتجة عن العبور الجيني

أهمية التراكيب الجينية الجديدة التنوع الوراثي

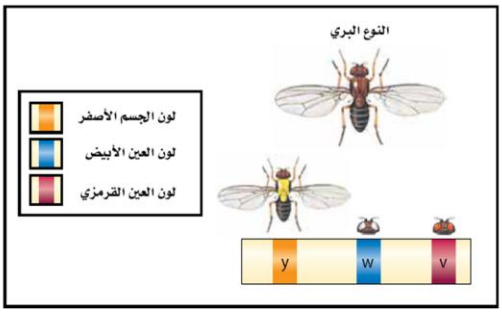
خرائط الكروموسومات

تحدث عملية العبور الجيني في الجينات البعيدة عن بعضها أكثر من القريبة من بعضها

هل معدل عملية العبور الجيني بين v و y ، أكثر أم أقل من معدلها بين y و w ؟

لاحظ : أنه كلما ازداد تكرار حدوث عملية العبور الجيني أصبحت الجينات أكثر تباعداً

نشرت أول خريطة كروموسومات عام 1913م



تم عمل الخريطة الكروموسومية للكروموسوم X في ذبابة الفاكهة في عام 1913م.

لاتمثل نسب خريطة الكروموسوم المسافات الحقيقية على الكروموسوم . ولكنها تمثل الموقع النسبية للجينات

ارسم خريطة كروموسومات للجينات: A،B،C،D؛ مُستخدمًا بيانات العبور الجيني التالية:

من D ← A = 25 ٪
من B ← A = 30 ٪
من D ← C = 15 ٪
من D ← B = 5 ٪
من C ← B = 20 ٪

A-10-C-15-D-5-B

تعدد المجموعات الكروموسومية

خلايا المخلوقات الحية
- معظمها: ثنائية المجموعة الكروموسومية
- قلة منها: متعددة المجموعة الكروموسومية
  - 8n
  - 6n
  - 4n
  - 3n
  - نادر في الحيوان: ديدان الأرض، الأسماك الذهبية
  - النبات واحد من ثلاث: القمح 6n، الشوفان 6n، قصب السكر 8n

ما الفائدة من تعدد المجموعة الكروموسومية في مجالات الزراعة ؟

-إنتاج ازهار اكثر جمالاً
-انتاج ثمار أكبر حجماً
-تملك صفات مرغوبة
-صلابة وحيوية

الفصل الخامس : الوراثة البشرية والوراثة المعقدة

الفكرة العامة	لاتنطبق قوانين مندل على الوراثة في الإنسان دائماً .

5-1 الأنماط الأساسية لوراثة الإنسان

الفكرة الرئيسة	يمكن توضيح وراثة صفة ما لعدة أجيال بواسطة مخطط السلالة.
الهدف	تحلل الأنماط الوراثية لتحدد أيها سائد وأيها متنح
الهدف	تلخص أمثلة على الاختلالات السائدة والمتنحية

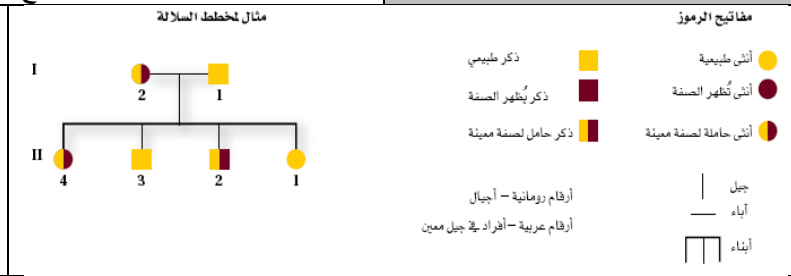
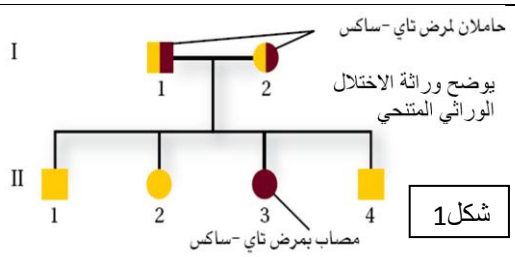
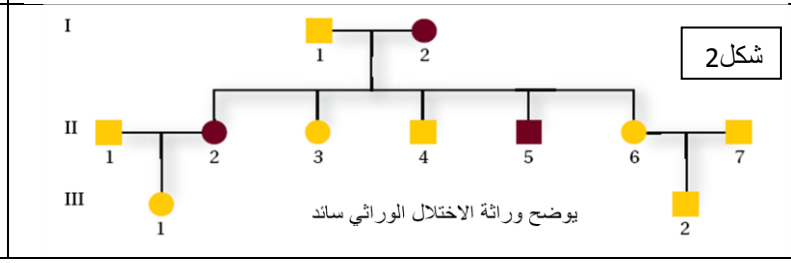
بدأ اهتمام العلماء بدراسة الوراثة البشرية عن طريق العالم: ارتشيبالد جارد الذي درس توارث مرض الكابتونيوريا .

اختلالات وراثية متنحية

- يتم توارثها عن طريق جينات متنحية
- لابد من وجود الجينيين المتنحيين لظهور الصفة(المرض)
- الفرد الذي يكون غير متماثل الجينات لاختلالوراثي متنح يسمى **حامل الصفة**

أمثلة على الاختلالات الوراثية المتنحية في الإنسان	أعراضها
1- التليف الكيسي	- يؤثر في الغدد وافرازات الانزيمات الهاضمة - يغلق المجاري التنفسية . - يزداد نسبة الكلور في عرق الشخص المصاب وتستخدم كوسيلة للتشخيص
2- المهاق	- غياب صبغة الميلانين في جلد الشخص المصاب . - مشاكل الرؤية .
3- مرض تاي- ساكس	- الجين المسؤول عنه يحمل على الكروموسوم ١٥ - يحدث بسبب نقص في انزيم يحلل الدهون فتتراكم في الدماغ فيتلف الدماغ
4- الجالاكتوسيميا	- يحدث بسبب نقص انزيم (GALT) المسؤول عن هضم الجالاكتوز . - لايمكن المصابين هضم الجلاكتوز .
تحدث هذه الاختلالات بسبب جينات متنحية	

أمثلة على الاختلالات الوراثية السائدة في الإنسان	أعراضها
1- مرض هنتجتون	- تظهرأعرضه من سن ٣٠ ــ٥٠ سنة . - يؤثر في الدماغ - اضطرابات عاطفية وحركية .
2- عدم نمو الغضروف (القمأة)	- قصر قامة الشخص المصاب . - تحدث بسبب خلل في نمو الغضروف الذي في نهاية العظم .
ملاحظة : الامراض السائدة يكفي وجود جين واحد فقط لظهور المرض .	
حدد فرص وراثة اختلال وراثي سائد أو متنح إذا كان أحد الأبوين مصاباً به ج/ السائد 50% والمتنحي 25%	

مخطط السلالة	هو شكل يتتبع وراثة صفة معينة خلال عدة اجيال
	 شكل1
 شكل2	شكل1 ام حاملة لمرض تاي-ساكس I2 أنثى مصابة بمرض تاي- ساكس II3 شكل 2 ام مصابة I2 انثى مصابة II 2 ذكر مصاب II 5 طفل سليم III 2

الفائدة من مخطط السلالة	
1- استنتاج الطراز الجينية بملاحظة الطرز الشكلية.	2- تساعد على تحديد ما إذا كانت أنماط الوراثة سائدة أم متنحية

5-2 الأنماط الوراثية المعقدة

الفكرة الرئيسة | لاتنطبق الأنماط الوراثية التي وصفها مندل على وراثة الصفات المعقدة.

مالمقصود بالسيادة الغير التامة ؟

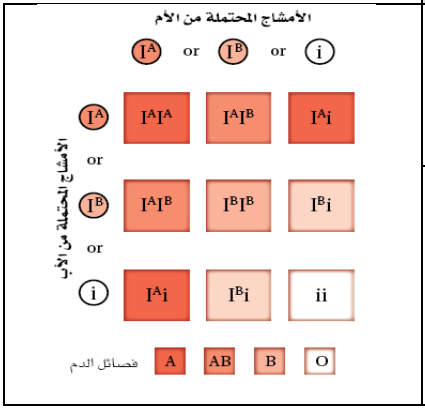
هوظهور صفة وسيطة بين جينيين غير متماثلين .
مثل صفة لون الازهار في نبات شب الليل حيث يظهر الجينات RR اللون أحمر للازهار ، ويظهر الجينان rr اللون الابيض للازهار بينما نجد ان الجينيين Rr تظهر اللون الوردي وهو لون وسيط بين الابيض والاحمر

عرف السيادة المشتركة واذكر امثلة عليها ؟

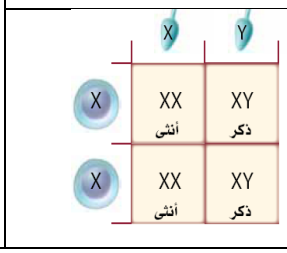
هو ظهور لصفتين لجينين غير متماثلين .
مثال : ١- مرض الانيميا المنجلية ، في الشخص الذي يحمل الجين الخاص بالمرض والجين السليم المانع للمرض، ونجد ان دمه يحتوي على خلايا سليمة وخلايا منجلية .
*ملاحظة :اكتشف العلماء ان الاشخاص الذين يحملون صفة الانيميا المنجلية (غير المصابين)لديهم مقاومة أكبر لمرض الملاريا .

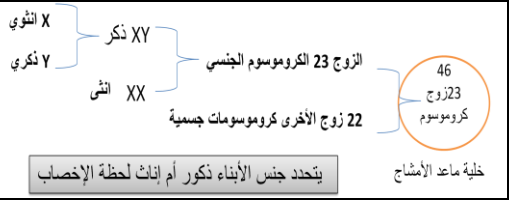
مالمقصود بالجينات المتعددة المتقابلة ؟

وجود أكثر من جينين متقابلين لصفة ما
مثل ١- وراثة فصائل الدم في الانسان ويحددها ثلاث ازواج من الجينات هي i, I^B, I^A
٢- وراثة لون الفراء في الارنب ويحددها اربع ازواج من الجينات C,C^{CH},C^H,C راجع الشكل ٥-٧ ص١٤٨



تحديد الجنس





عرف تفوق الجينات مع التمثيل ؟

هو وجود جين يخفي صفة جين اخر .
مثل : توارث لون الفراء في الكلاب حيث أن وجود زوج الجينات E يعني وجود الصفة الخاصة بالجين B حيث أن اللون يختفي تماماً عند وجود زوج الجينات ee . (أي عند وجود الجين E في صورة متنحية نقية) .

فسر عملية تعويض الجرعة ؟

الكروموسومات الجنسية في الذكر (الإنسان) تكون على صورة XY .
الكروموسومات الجنسية في الأنثى (الإنسان) تكون على صورة XX .
ولأن الكروموسوم X يحوي عدد كبير من الجينات المهمة عكس الكروموسوم Y الذي به جينات تختص بالصفات الذكرية فقط فقد تم تعطيل نسخة من كروموسوم X في الأنثى حتى لايحدث تداخل لعمل الجينات والنسخة المعطلة لهذا الكروموسوم ت تحول وتسمى بجسم بار الذي يوجد في الإناث فقط.

كيف تكون صفة ما مرتبطة بالجنس ؟ وكيف تكون متأثرة بالجنس ؟

مرتبطة بالجنس يكون الجين المسبب لها محمولاً على الكروموسوم الجنسي X .
متأثرة بالجنس يكون الجين الخاص بها محمول على الكروموسومات الجسمية ولكن ظهورها يتأثربجنس الشخص المصاب مثل الصلع

كيف يتم توارث صفة العمى اللوني (عمى اللونين الحمر والأخضر) ؟

عن طريق الجين المتنحي b والمرتبط بالكروموسوم X ويكون على صورة X والطرز الجينية الخاصة بهذا المرض هي
- أنثى سليمة XB XB . - أنثى حاملة للمرض XB Xb . - أنثى مصابة بالمرض Xb Xb .
- ذكر سليم XB Y . - ذكر مصاب Xb Y .

تحدث عن مرض نزف الدم (هيموفيليا) ؟

يتم توارث هذا المرض عن طريق جين متنحي محمول على الكروموسوم الجنسي X .
يعاني الشخص المصاب من عدم القدرة على تجلط الدم عند حدوث جروح أو إصابات ⟸ نزيف خطير.
يتم علاج المصابين بإعطائهم البروتينات اللازمة لتجلط الدم .

مالمقصود بالصفات المتعددة الجينات ؟

صفات يحددها أكثر من زوج من الجينات يتفاعل تأثيرها لتحديد هذه الصفات مثال :
لون الجلد : يحدده ثلاثة ازواج من الجينات (كلما زادت الجينات السائدة زادت الصبغة في الجلد)
أمثلة أخرى : الطول – لون العيون – بصمة الأصابع .

كيف تؤثر البيئة على الصفات الوراثية ؟

1- أشعة الشمس والماء : نقص أشعة الشمس ⟸ عدم الإزهار في النبات .ـــ نقص الماء ⟸ تساقط الأوراق
2- الحرارة : تتأثر النباتات بالحرارة ويظهر ذلك بسقوط الأوراق وذبولها وتحلل الكلوروفيل .
توزيع اللون في القطة السيامية يتأثر بالحرارة فيكون أغمق في المناطق الابرد من أجسامها .

كيف تساعد دراسات التوائم على التمييز بين آثار الوراثة وتأثيرات البيئة ؟

التوائم المتطابقة وراثياً . لذا فالصفات المتشابهة موروثة والصفات المختلفة قد تكون ناتجة عن تأثيرات البيئة .

5-3 الكروموسومات ووراثة الإنسان

الفكرة الرئيسة | يمكن دراسة الكروموسومات باستخدام المخطط الكروموسومي

ماهو المخطط الكروموسومي ؟ وكيف يعمل ؟

هو عملية يتم من خلالها دراسة كامل الكروموسوم وأفضل وقت لذلك هو الطور الإستوائي حيث يتم صبغ الكروموسومات بمواد معينة ثم مقارنة أطوال والوان الكروموسومات لتحديد أزواج الكروموسومات والجينات المتقابلة فيها حيث تظهر هذه الجينات باللون نفسه .

عرف القطع الكروموسومية ومأأهميتها ؟

القطع الطرفية : أغطية تقوم بالحماية توجد في أطراف الكروموسومات مكونة من DNA مرتبطة مع بروتينات
أهميتها : حماية الكروموسوم - لها علاقة بتطور مرض السرطان - لها علاقة بشيخوخة الخلايا

كيف تحدث ظاهرة عدم إنفصال الخلايا ؟

تفشل الكروماتيدات الشقيقة في الإنفصال عن بعضها في عملية الإنقسام المنصف وقد تحدث هذه الظاهرة في الطور الإنفصالي الأول او الطور الإنفصالي الثاني ويكون نتيجة ذلك وجود امشاج تحتوي إما على عدد أكبر أو اقل من الكروموسومات اللازم وجودها في مشيج معين (الطبيعي ٢٣ كروموسوم في المشيج)

تحدث عن متلازمة داون ؟

- عند وجود نسخة إضافية من الكروموسوم الجسدي ٢١ ⟸ وجود ٤٧ كروموسوم في الرجل المصاب - يسبب إعاقات عقلية .
- يسبب مشاكل خلقية في القلب . - يسبب قصر في القامة وقصور في النمو . - تزداد نسبة هذا المرض في المواليد لأمهات أعمارهم متقدمة حيث وصلت نسبة الإصابة ٦% عند الأمهات اللاتي تجاوز عمرهن ٤٥ سنة عند الولادة بالاطفال المصابين بهذا المرض .

قارن بين كلاً من متلازمة تيرنر ومتلازمة كلينفلتر ؟

متلازمة تيرنر	متلازمة كلينفلتر
يحدث في الإناث	يحدث في الذكور
الطراز الكروموسومي XO	الطراز الكروموسومي XXY
عدد الكروموسومات ٤٥ كروموسوم نقص في الكروموسومات الجنسية	عدد الكروموسومات ٤٧ كروموسومزيادة في عدد الكروموسومات الجنسية

الفحص الجنيني

ما المزايا المحتملة لفحص الجنين وما الأخطار ؟ أنظر الكتاب جدول 5-5 ص159 .

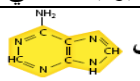
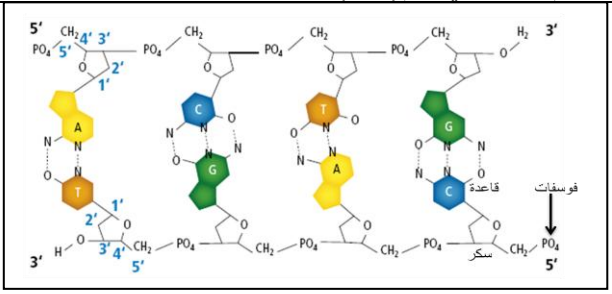
الفصل السادس : الوراثة الجزيئية

الفكرة العامة	يعد DNA المادة الوراثية التي تحوي شفرات البروتينات .

6-1 المادة الوراثية : DNA

الفكرة الرئيسة	تطلب اكتشاف DNA بوصفه شفرة وراثية إجراء العديد من التجارب.
الهدف	تلخص التجارب التي أدت إلى اكتشاف DNA بوصفه مادة الوراثة

اكتشاف المادة الوراثية : DNA

العالم جريفيث	بين أن البكتيريا يمكن أن تتحول بوساطة انتقال مادة وراثية	
العالم أفري	اكتشف العامل المحول (عرض سلالة البكتيريا R الحية الى DNA من سلالة بكتيريا S ميته تحولت الخلايا R الى خلايا S)	
هيرشي وتشيس	إثبات أن DNA هو المادة الوراثية وليس البروتين في الفيروسات	
ليفين تركيب نيوكليوتيد	حدد التركيب الأساسي للنيوكليوتيدات التي تكون DNA	
	قواعد البيورينات  مكونه من حلقتان (جوانين – أدينين)	**قواعد البيريميدينات** مكونة من حلقة واحدة (ثايمين – سايتوسين – يوراسيل)
تشارجاف	اكتشاف قاعدة تشارجاف : C=G و T=A	
ويلكنز	استخدم تقنية تسمى تشتت الأشعة السينية	
فرانكلين	التقطت الصورة رقم 51 المشهورة والتي أدت إلى اكتشاف DNA	
واطسون وكريك	بناء نموذج لجزيء DNA والذي يمتاز بالخصائص التالية : 1- سلسلتين خارجيتين يتكونان من سكر ديؤكسي رايبوز وفوسفات بشكل متبادل 2- يرتبط السايتوسين والجوانين معا بثلاث روابط هيدروجينية (تربط قاعدة البيريميدين بقاعدة البيورين) 3- يرتبط الثايمين والأدينين معاً برابطتين هيدروجينيتين . (تربط قاعدة البيريميدين بقاعدة البيورين)	
تركيب DNA	أولاً : سلم ملتوي (حلزوني مزدوج) يتمثل في رقم (1) . ثانياً : تشكل أزواج القواعدالنتروجينية درجات هذا السلم يتمثل في رقم(2,3)	
ترتيب DNA تركيب الكروموسوم	أولاً :ترتيب السلسلتين يسمى التوازي المتعاكس سلسلة من : 3' الى 5' والعكس للأخر ثانياً: انظر إلى إنطباق الخصائص أعلاه 1,2,3 سميت نهايتا سلسلتي جزيء DNA بـ 3' و 5' : نتيجة ترتيب ذرات الكربون في جزيء السكر يلتف DNA حول الهستونات ليكونا الجسيمات النووية (النيوكليوسومات)التي تجتمع معاً لتكون خيوط الكروماتين والتي تلتف بشدة لتكون الكروموسوم	

6-2 تضاعف DNA

الفكرة الرئيسة	يتضاعف DNA بتكوين سلسلة جديدة متممة للسلسلة الأصلية.

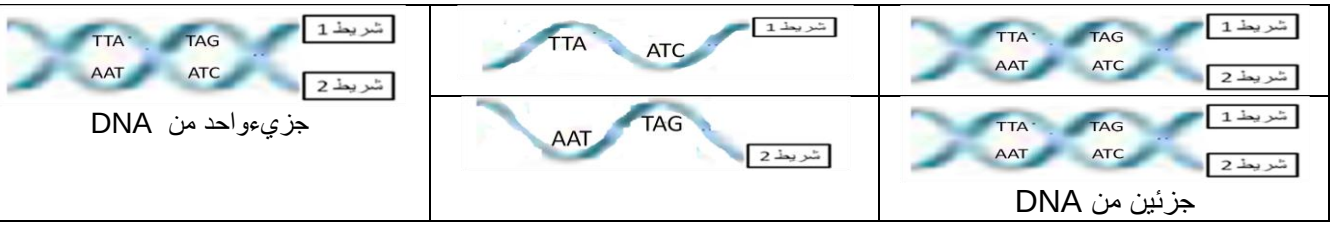
الهدف	تلخص دور الإنزيمات في تضاعف DNA
تتضمن عملية التضاعف شبه المحافظ ثلاث مراحل هي : 1- فك الالتواء 2- ارتباط القواعد في أزواج 3- إعادة ربط السلاسل	

انزيمات لها دور في تضاعف DNA

أنزيم فك الالتواء (هيليكيز)	مسؤول عن فك الالتواء وفصل جزيء DNA
انزيم بلمرة DNA	يحفز إضافة النيوكليوتيدات المناسبة الى سلسلة DNA (بناء DNA الجديد في أثناء التضاعف)
إنزيم ربط DNA	يربط قطع أوكازكي معاً

قطع أوكازاكي	قطعة صغيرة من DNA تصنع على شكل قطع صغيرة في الاتجاه من 3' إلى 5' بواسطة إنزيم بلمرة DNA
يحدث تضاعف DNA في الخلايا الحقيقة النوى عادة في عدة مناطق على طول الكروموسوم	

تضاعف DNA يقابل T في شريط1 A في شريط 2 يقابل C في شريط1 G في شريط 2	شريط 1 اساسي وشريط 2 ثانوي ينفصلان عن بعضهما بفعل انزيم فك الالتواء . ثم يحفز انزيم بلمرة DNA إضافة النيوكليوتيدات المناسبة لكل شريط . تصنع السلسلة الأساسية في DNA بصورة متواصلة ، أما السلسلة الثانوية فتصنع بصورة غير متواصلة بتكوين قطع أوكازاكي توصل بإنزيم ربط DNA .



6-3 DNA و RNA والبروتين

الفكرة الرئيسة	تنسخ شفرات DNA في صورة RNA الذي يتحكم بدوره في بناء البروتينات.

أنواع RNA الثلاثة

الاسم	mRNA	rRNA	tRNA
الوظيفة	يحمل المعلومات الوراثية من DNA في النواة ليوجّه بناء البروتينات في السيتوبلازم.	يرتبط مع البروتينات لبناء الرايبوسومات.	ينقل الأحماض الأمينية إلى الرايبوسومات.
مثال			

عملية الترجمة
انظر شكل14-6 ص 186
الكود في mRNA هو AAU
الكود المضاد في tRNA هو UUA

عملية النسخ من الشريط الأساسي لتكوين mRNA

AAU UAG

mRNA (المراسل)

وضح دور إنزيم بلمرة RNA في بناء mRNA ؟

- يبدأ ببناء جزيء mRNA خلال عملية النسخ

6-4 التنظيم الجيني والطفرة

الفكرة الرئيسة	تنظم الخلية التعبير الجيني ويمكن أن تؤثر الطفرات في هذا التعبير.

المنطقة الفاعلة لها دور في تنظيم الجينات في الخلايا البدائية النوى

قارن بين التنظيم الجيني في الخلايا البدائية والحقيقية النوى

التنظيم الجيني في الخلايا البدائية	التنظيم الجيني في الخلايا حقيقية النوى
يتم التنظيم عبر المنطقة الفاعلة **المنطقة الفاعلة** : هي قطعة من DNA تتحكم في نسخ الجينات استجابة للتغيرات البيئية . **اجزاء المنطقة الفاعلة :** 1- المشغل 2- المحفز 3- الجين المنظم 4- جينات تشفرالبروتينات	يتم التنظيم عبر العديد من الجينات المنظمة **طرائق التحكم والتنظيم :** 1- عوامل النسخ المختلفة 2- تراكيب تسمى جسيمات نووية 3- تداخل RNA

الطفرات	تغير دائم في ترتيب القواعد النتروجينية لجزيء DNA الخلية
انواع الطفرات : طفرات نقطية - طفرات حذف - طفرات إضافة - طفرات التضاعف - طفرات تكرارات متتابعة	
اسباب الطفرة : 1- المواد الكيميائية 2- الإشعاعات (اشعة X واشعة جاما واشعة الشمس)	
الهندسة الوراثية	تقنية تتضمن التحكم في جزيء DNA لأحد المخلوقات الحية بواسطة إضافة DNA من مخلوق حي أخر
التقنيات الحيوية	استعمال الهندسة الوراثية لإيجاد حلول لمشكلات محددة
المحلوقات المعدلة وراثياً	مخلوقات حية تم تعديلها بواسطة هندسة الجينات من خلال إدخال جين ما من مخلوق حي آخر . (يستعمل الحيوان والنبات والبكتيريا المعدلة وراثياً في الأبحاث والنواحي الطبية والزراعية)
مشروع الجينوم البشري	الجينوم : هو المعلومات الوراثية الكاملة في الخلية
الهدف من المشروع : تحديد تسلسل وترتيب ثلاثة مليارات نيوكليوتيد تقريباً تشكل DNA البشري.	