الأحياء

الكورس الثاني

A+

الزبدة

12

معلم الكويت
KuwaitTeacher.Com

جزيء الوراثة

Q ما هو الحمض النووي الرايبوزي منقوص الاكسجين؟

هو DNA

Q ما أهميته؟

يحمل و يخزن المعلومات اللازمة لعمل الخلايا على الجينات.

التعريف

حمض DNA الحمض النووي الرايبوزي منقوص الأكسجين

- جزيء كبير يشبه السلم الحلزوني
- جزيء يحمل المادة الوراثية في الخلية
- المكون الأساسي للجينات والكروموسومات
- جزيء يخزن المعلومات اللازمة لعمل الخلايا

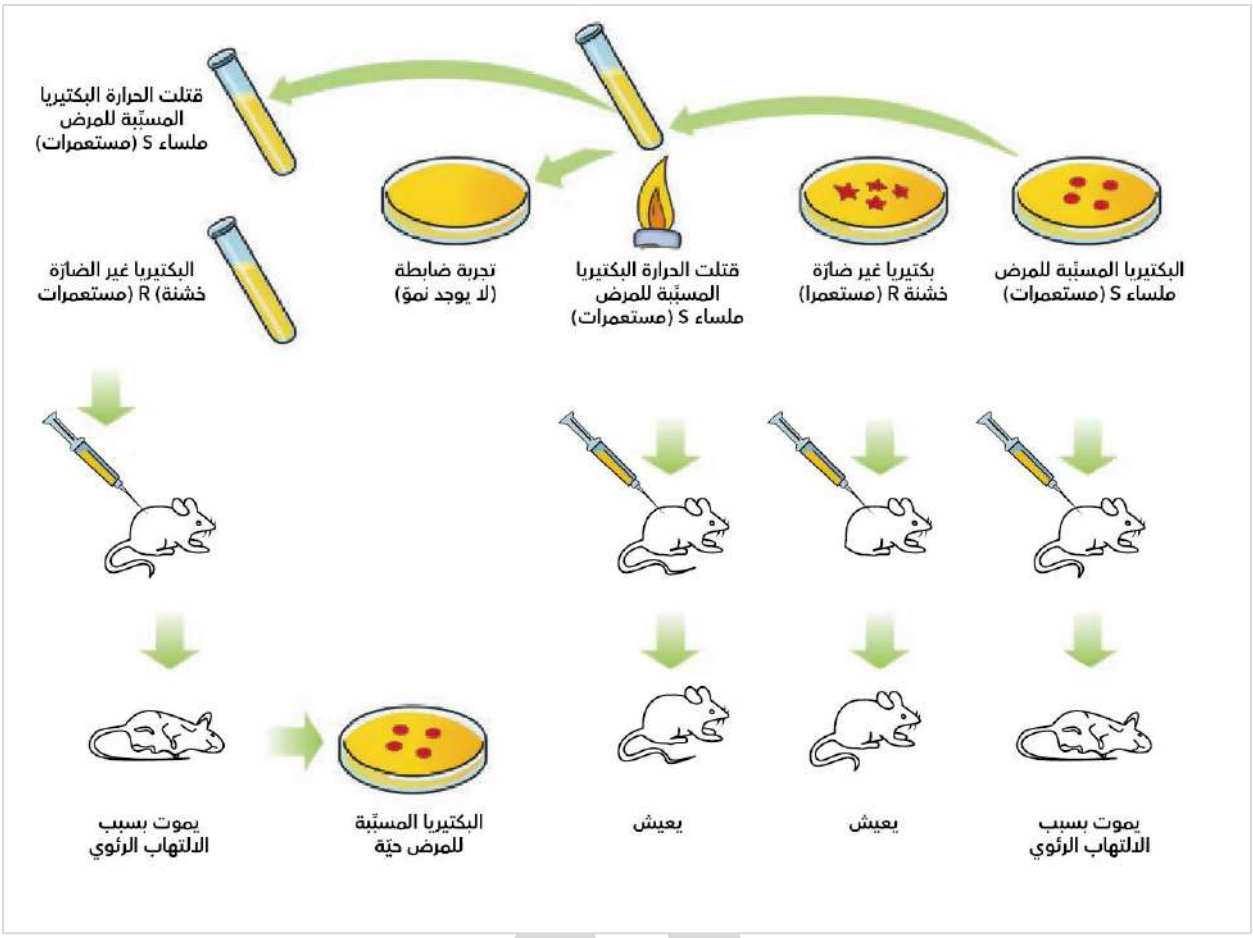
لتحديد هل مادة الوراثة هي DNA أم بروتين تم اجراء تجربتين

1- تجربة جريفث

اجراها على الفئران باستخدام بكتيريا تسبب الالتهاب الرئوي تسمى ستربتوكوكس نومونيا و التي يوجد منها سلالتين R و S

وجه المقارنة	السلالة R	السلالة S
الصفة	الخشنة	الملساء
وجود غلاف مخاطي	لا يوجد	يوجد
تسبب الالتهاب الرئوي	لا تسبب	تسبب

UULA
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com



الملاحظة: ظهور غلاف مخاطي في نسل البكتيريا الجديد

الافتراض: مادة التحول انتقلت بطريقة ما من سلالة S إلى السلالة R وهذا أدى إلى تحول سلالة R إلى سلالة S

الاستنتاج: أن مادة التحول هي مادة وراثية

العلماء بعد جريفث:

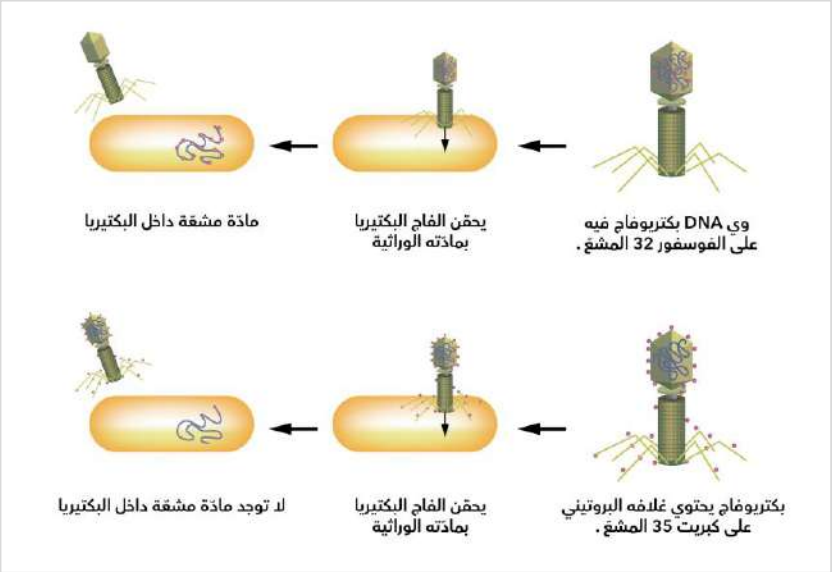
- لاحظوا ان البروتين يتضرر بالحرارة و ال DNA لا يتضرر
- استنتج العالم افري ان DNA هو مادة التحول

UULA
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

تجربة البكتيريوفاج

البكتريوفاج (لاقم البكتريا):

- فيروس يحقن مادة وراثية في البكتريا
- تغير المادة المحقونة في صفات البكتيرية
- يتركب من حمض ال DNAوالبروتين



الملاحظة:

- ظهور مادة مشعة في البكتيريا في الحالة الاولى فقط
- حمض DNAالمشع هو الذي يدخل الى البكتيريا

الاستنتاج:

- المادة الوراثية هي حمض DNA وليس بروتين.

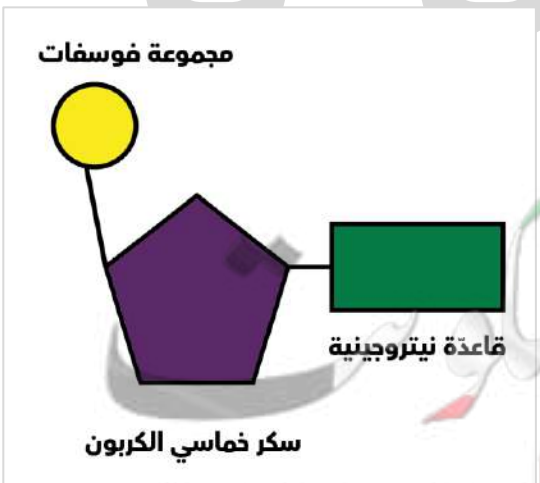
تركيب الحمض النووي و تضاعفه

Q ما هو المكون الأساسي للأحماض النووية (DNA-RNA)؟

النيوكليوتيد

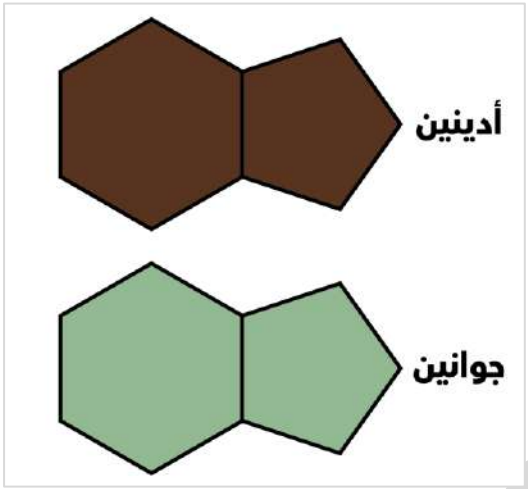
Q مم يتكون النيوكليوتيد الواحد

- سكر خماسي الكربون
- مجموعة فوسفات
- قاعدة نيتروجينية واحدة

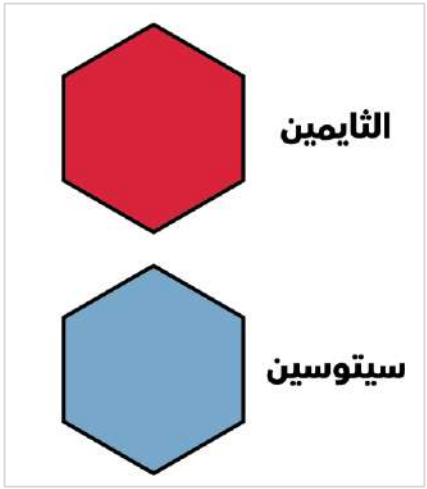


UULA.COM
جميع الحقوق محفوظة
معلمي الكويت
KuwaitTeacher.Com

البيوورينات



البيريميدينات



وجه المقارنة	DNA	RNA
القواعد النيتروجينية المشتركة	A,G,C	A,G,C
القاعدة النيتروجينية المميزة	T	U
وجه المقارنة	البيورينات	البيريميدينات
المصطلح (التعريف)	جزيئات حلقية مزدوجة	جزيئات حلقية مفردة

Q ما هي العلاقة بين القواعد النيتروجينية وفق قانون شارجاف؟

A=T و C=G

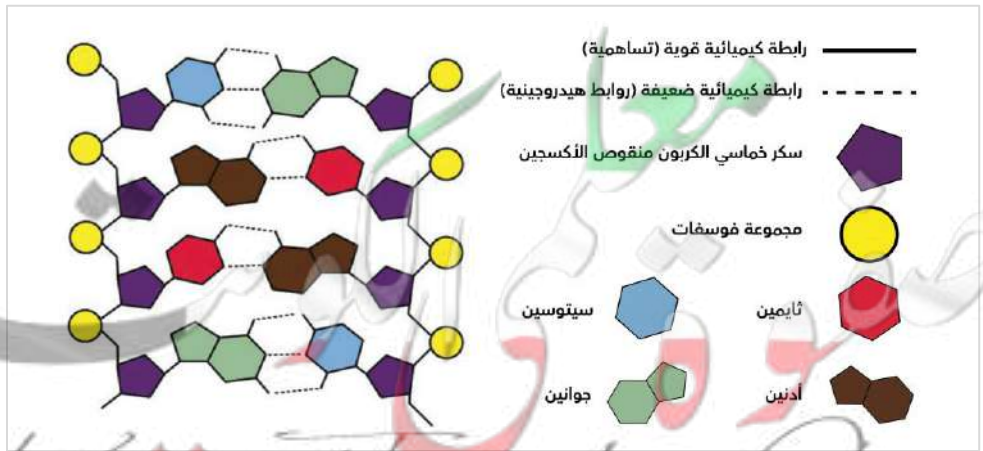
قام العالمان واطسون وكريك بتصميم نموذج وأسمياه اللولب المزدوج (وهو يشبه السلم الحلزوني).

Q ما المقصود باللولب المزدوج؟

جزيء ذو شريطين من النيوكليوتيدات ملتفين حول بعضهما بعضاً.

Q صفات السلم الحلزوني

- جانبي السلم عبارة عن السكر الخماسي و مجموعة الفوسفات
- درجات السلم عبارة عن ازواج القواعد النيتروجينية



KuwaitTeacher.Com

لحمض ال DNA القدرة على التضاعف

Q ما أهمية التضاعف؟ لماذا يحدث؟

يحدث قبل الانقسام الخلوي حتى تحصل كل خلية ناتجة عن الانقسام على نسخة كاملة ومتطابقة من جزيئات حمض الDNA.

Q كيف يحدث تضاعف ال DNA؟

- يفصل إنزيم الهيليكيز اللولب المزدوج عند نقطة معينة (شوكة التضاعف)
- ترتبط إنزيمات وبروتينات أخرى على كل من الشريطين الفرديين (تمنع تقارب الشريطين)
- يبني انزيم بلمرة DNAالشريط الجديد، ثم يقوم بالتدقيق اللغوي.

Q ما المقصود بالتدقيق اللغوي؟

استبدال النيوكليوتيد الخاطئ بالنيوكليوتيد الصحيح بواسطة إنزيم بلمرة ال DNA.

وجه المقارنة	اوليات النواة	حقيقيات النواة
نوع DNA	دائري	خيطي
عدد اشواك التضاعف	شوكتين	عديدة
اتجاه التضاعف	اتجاهين مختلفين	اتجاهين متعاكسين

Q ماذا تتوقع أن يحدث لو لم تحدث عملية التضاعف في حقيقيات النواة بتكوين آلاف شوكات التضاعف؟

ستتم عملية التضاعف ببطء و تستغرق وقت أطول بكثير.

Q علل توصف عملية تضاعف حمض الDNA بأنها تضاعف نصف محافظ (محافظ جزئي)؟

لأن كل جزيء DNAجديد يحتوي على شريط واحد جديد وشريط واحد أصلي.

من التركيب الجيني إلى التركيب الظاهري

تؤدي البروتينات دورا أساسيا في كل العمليات الحيوية مثل (التنفس والحركة وغيرها من العمليات الحيوية)

Q كيف تصنع الكائنات البروتينات التي تحتاج إليها؟

عن طريق ترجمة التركيب الجيني للكائن(الجينات) إلى تركيب ظاهري (الصفات).

Q الجينات هي:

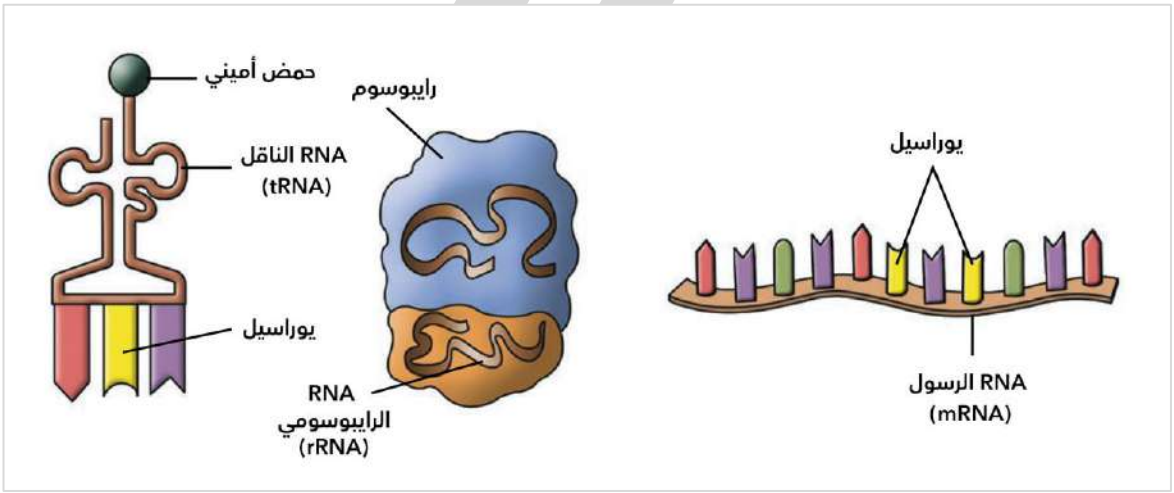
مقاطع من حمض DNAمكونة من تتابعات من النيوكليوتيدات

الصفة التي تظهر على الكائن تكون بحسب الشفرة (المعلومات التي يحملها الجين)

UULA.COM
جميع الحقوق محفوظة
KuwaitTeacher.Com

الفروقات التركيبية بين حمض ال DNAوحمض الRNA	
DNA	RNA
شريط مزدوج	شريط مفرد
أزواج القواعد T-A-C-G (جوانين -سيتوسين -أدنين - ثايمين)	أزواج القواعد U-A-C-G (جوانين -سيتوسين -أدنين -يوراسيل)
سكر خماسي الكربون منقوص الأكسجين (سكر ديؤكسي رايبوز)	سكر خماسي الكربون (سكر الرايبوز)
نوع واحد فقط هو ال DNA	أنواعه mRNA, tRNA , rRNA

وجه المقارنة	mRNA	tRNA	rRNA
الأهمية	ينقل المعلومات الوراثية من حمض ال DNA الموجود داخل النواة إلى السيتوبلازم	ينقل الأحماض الأمينية إلى الرايبوسومات	يدخل في تركيب الرايبوسوم



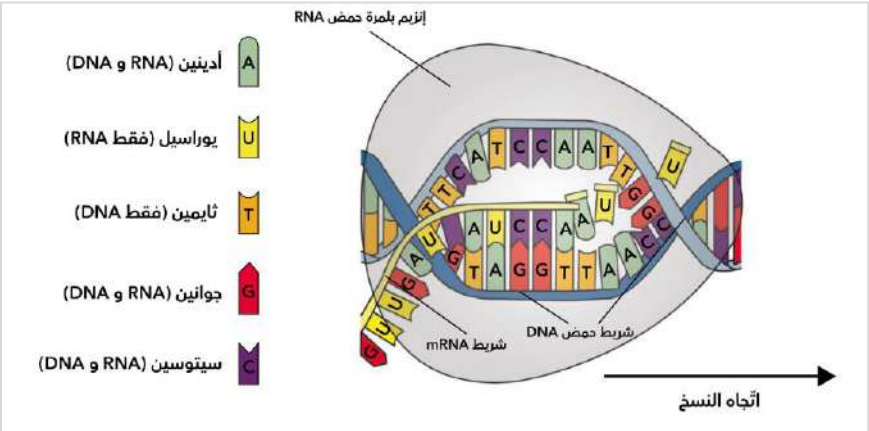
يتم تصنيع البروتين من خلال مرحلتين هما:

- النسخ
- الترجمة

	النسخ	الترجمة
المفهوم (التعريف)	هو عملية نقل المعلومات الوراثية من شريط DNA إلى شريط mRNA	العملية التي عن طريقها تتحول لغة قواعد الأحماض النووية إلى لغة بروتينات (أحماض أمينية)

UULA.COM
جميع الحقوق محفوظة
صفوة الكويت
KuwaitTeacher.Com

Q كيف تتم عملية النسخ؟



Q كيف تتم عملية النسخ؟

- عن طريق انزيم بلمرة RNA
- يقوم الانزيم ببناء شريط mRNA من المعلومات في شريط DNA

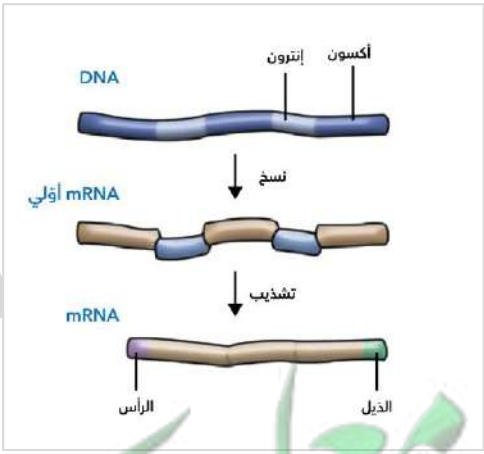
Q ماذا يحدث بعد اكتمال عملية النسخ؟

ينفصل الإنزيم عن شريط الحمض ال DNA ويطلق جزيء حمض ال mRNA إلى السيتوبلازم.

تشذيب RNA

إزالة الإنترونات وربط الإكسونات في حقيقيات النواة

- الإكسونات: أجزاء على mRNA الأولي تشفر (تترجم) إلى بروتينات.
- الإنترونات: أجزاء على mRNA الأولي لا تشفر (تترجم) إلى بروتينات.



Q كيف تصنع البروتينات؟

من خلال اتصال وحداتها البنائية (الأحماض الأمينية) في سلاسل طويلة.

عديدات الببتيد سلاسل طويلة ذات أعداد مختلفة من الأحماض الأمينية العشرين.

لكل حمض أميني شفرة وراثية خاصة على mRNA

UULA
UULA.COM
جميع الحقوق محفوظة
KuwaitTeacher.Com

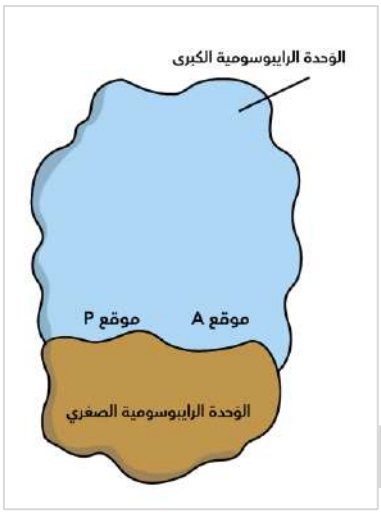
الشفرة الوراثية (الكودون) هو مجموعة من ثلاثة نيو كليوتيدات على mRNA تحدد حمضا أمينيا معينا.

الكودون	الحمض الأميني	الوصف
AUG	الميثيونين Met	كودون البدء
UGA	لا يوجد	كودون التوقف
UAA		
UAG		

Q علل تسمية كودونات التوقف بهذا الاسم؟

لأنها توقف عملية بناء البروتين حيث تحدد نهاية السلسلة عديدة الببتيد.

الترجمة:



Q أين تتم عملية الترجمة؟

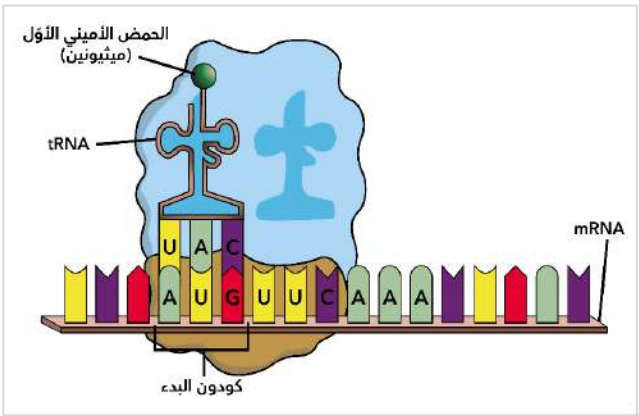
في الرايبوسوم

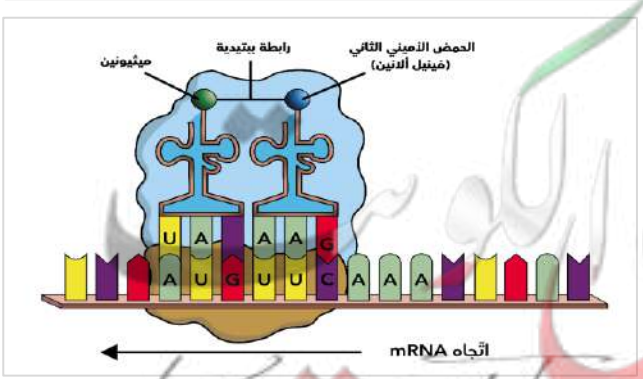
Q ما أهمية الموقعين Aو P؟

موقع ارتباط tRNA

Q ما هي مراحل الترجمة؟

1- البدء
2- الاستطالة
3- الانتهاء





معلمي الكويتي صفوة
KuwaitTeacher.Com

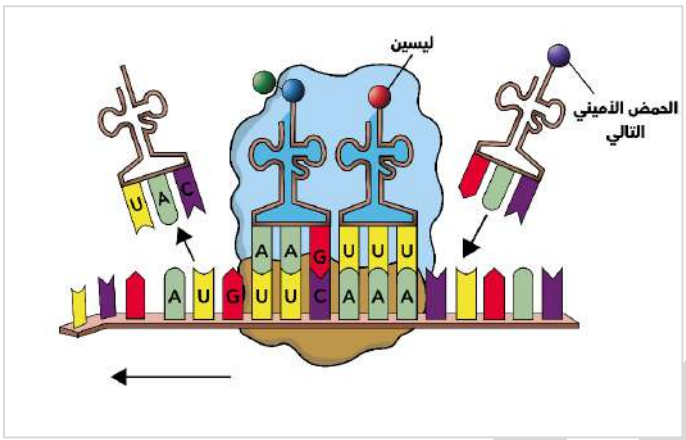
Q ما هو مقابل الكودون؟

مجموعة من ثلاث نيوكليوتيدات يحملها ال tRNA في خلال عملية الترجمة وتكون متكاملة مع الكودون الذي يحمله mRNA وفي طرفه الثاني الحمض الأميني المشفر له.

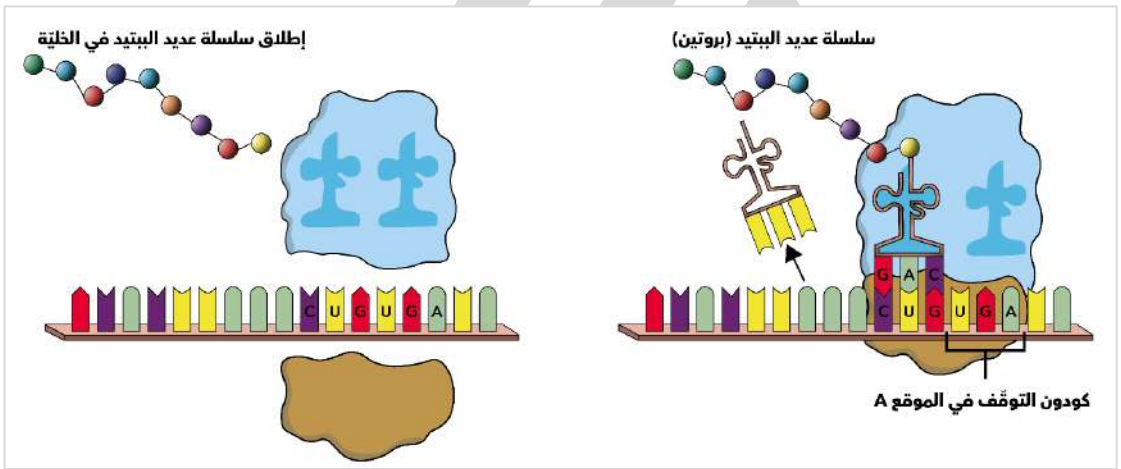
Q ما هو الرايبوسوم المفعل؟

ارتباط ال mRNA بالوحدتين الرايبوسوميتين الكبرى والصغرى وأول tRNA

2- الاستطالة



3- الانتهاء



Q ما المقصود بتصنيع البروتين؟

العملية التي يتم فيها تجميع الأحماض الأمينية في سلسلة عديد الببتيد أثناء عملية الترجمة.

Q ما أهمية البروتينات بالنسبة للكائنات الحية؟

- تعمل كإنزيمات
- إنتاج الصبغات
- تحدد فصيلة الدم
- تنظيم معدل النمو ونمطه

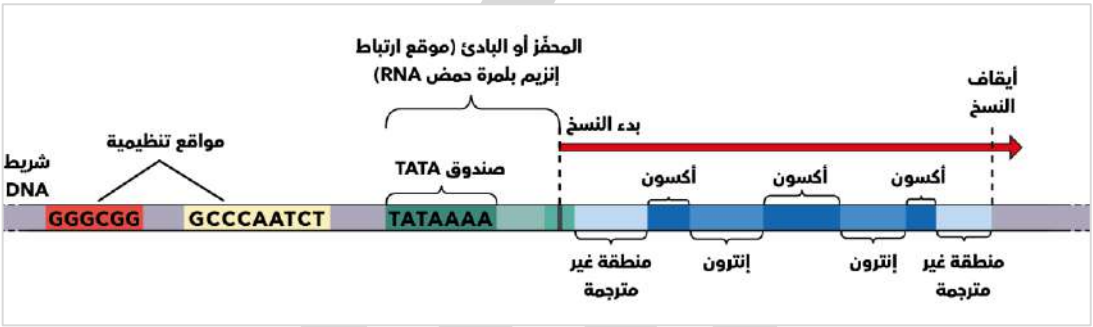
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

البروتين والتركيب الظاهري

Q علل: اتصال أصابع أقدام البط بأغشية أما أصابع الدجاج فلا تتصل.

يعود ذلك إلى وجود بروتينات تسمى تخليق العظام (BMP) التي تحول دون نمو أغشية بين أصابع الدجاج.

يتضمن الجين:



- محفزا في جانب واحد من الجين
- مواقع تنظيمية.
- يحتوي المحفز على صندوق (TATA).
- الإكسونات والإنترونات.

Q ما أهمية المحفز (البادئ)؟

هو موقع ارتباط إنزيم بلمرة ال (RNA).

Q ما أهمية المواقع التنظيمية؟

ترتبط بروتينات تنظم عملية النسخ وتحدد ما إذا كان الجين يعمل أو لا يعمل.

صندوق TATA تتابعات محددة TATAAAA يحتويها المحفز.

أهمية صندوق TATA:

- يؤدي دورا عند إطلاق عملية النسخ.

Q علل: تحتوي جميع خلاياك على الجينات نفسها ولكن لا تنتج كلها البروتينات نفسها؟

وذلك لأن الجينات في كل خلية من خلايا الكائنات الحية لديها آليات تنظيمية تحفز بدء عمل الجينات أو توقفه.

UULA
معلمي الكويت
KuwaitTeacher.Com

Q ما المقصود بالتعبير الجيني؟

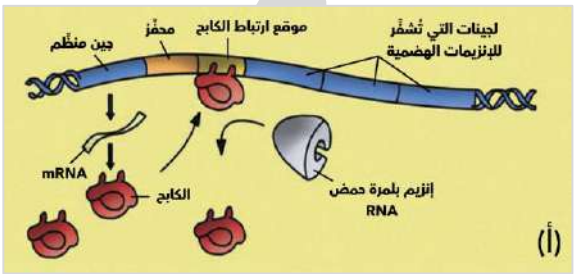
صنع الخلية للبروتين الذي يتحكم فيه جين معين.

وجه المقارنة	أوليات النواة	حقيقيات النواة
طريقة ضبط التعبير الجيني	مرتبط بأي تغير حاصل كاستجابة للعوامل البيئية	أنظمة عديدة معقدة مختلفة.

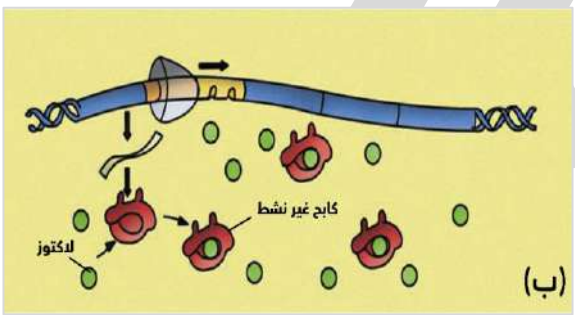
ضبط التعبير الجيني في أوليات النواة

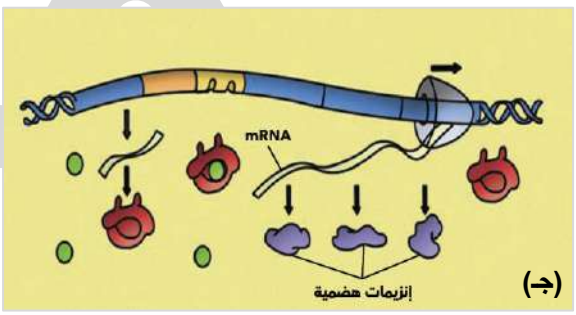
مثال: بكتيريا ايشريشيا كولاي
تحتاج 3 انزيمات هضمية لهضم اللاكتوز

في غياب اللاكتوز لا تنتج الانزيمات الهضمية



في وجود اللاكتوز تنتج الانزيمات **الهضمية**





Q ما هو الكابح:

بروتين يرتبط بحمض ال DNA ليوقف عمل الجينات التي تشفر لإنزيمات الهضم.

Q ما هو المحفز:

جزء من حمض ال DNA يعمل كموقع لارتباط إنزيم بلمرة حمض ال RNA الذي يقوم بنسخ حمض ال DNA إلى mRNA.

ضبط التعبير الجيني في حقيقيات النواة

Q علل: تحمل جميع خلايا جسمك الكروموسومات نفسها ولكن خلايا الجسم متمايزة ولكل نوع من الخلايا تركيب ووظيفة مختلفين؟

وذلك نتيجة بعض الاختلافات في التحكم بالتعبير الجيني.

UULA
معلمي الكويت
KuwaitTeacher.Com

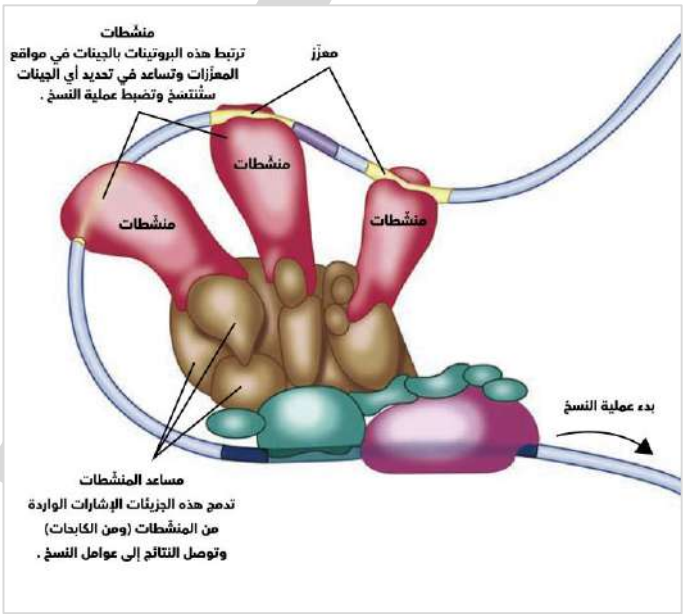
Q اذكر بعضا الطرق التي يتم خلالها ضبط التعبير الجيني في حقيقيات النواة؟

- التعبير الجيني الانتقائي
- ضبط عملية النسخ (بتحديد كمية ال mRNA التي تنتج من جين معين).

وجه المقارنة	أوليات النواة	حقيقيات النواة
مجموع الجينات	أصغر	أكبر
متى يتم ضبط التعبير الجيني	قبل النسخ و بعده	خلال مختلف مراحل التعبير الجيني

Q كيف يتم ضبط عملية النسخ في حقيقيات النواة؟

- من خلال ضبط متى يرتبط إنزيم بلمرة حمض ال RNAبالمحفز
- يتم ذلك بمساعدة مجموعة من البروتينات تسمى عوامل النسخ.



ما أهمية كل من:

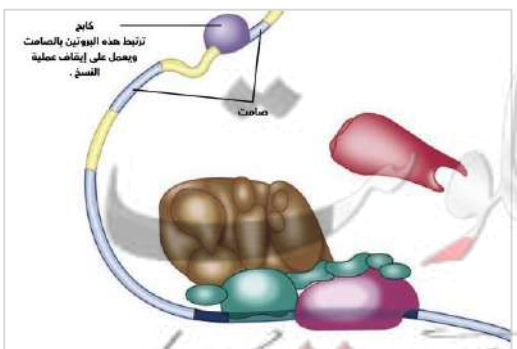
Q العوامل القاعدية: تساعد في ارتباط إنزيم بلمرة حمض ال RNAبالمحفز

Q مساعدات المنشطات: تدمج الإشارات الواردة من المنشطات وتوصل النتائج إلى عوامل النسخ الاخرى

Q المنشطات: ضبط عملية النسخ وتحدد أي الجينات ستنسخ

Q المعززات: تحسين عملية النسخ وضبطها

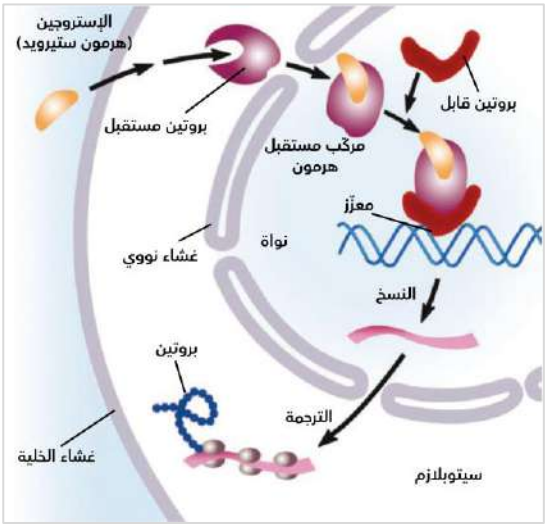
ما وظيفة كل من:



Q الكابح: يرتبط بالصامت مما يؤدي إلى توقف عملية النسخ

Q الصامت: توقف عملية النسخ عندما يرتبط به الكابح

UULA
Kuwaitteacher.Com



مثال:
الستيرويدات (الاستروجين)
يرتبط الهرمون مع بروتينات مستقبلة و قابلة ثم يرتبط بالمناطق المعززة في حمض ال . DNA

Q عرف الستيرويدات

جزيئات مركبة من مادة دهنية تعمل كإشارة كيميائية

Q ما أهمية الاستروجين؟

مسؤول عن ظهور الخصائص الجنسية الثانوية عند الإناث

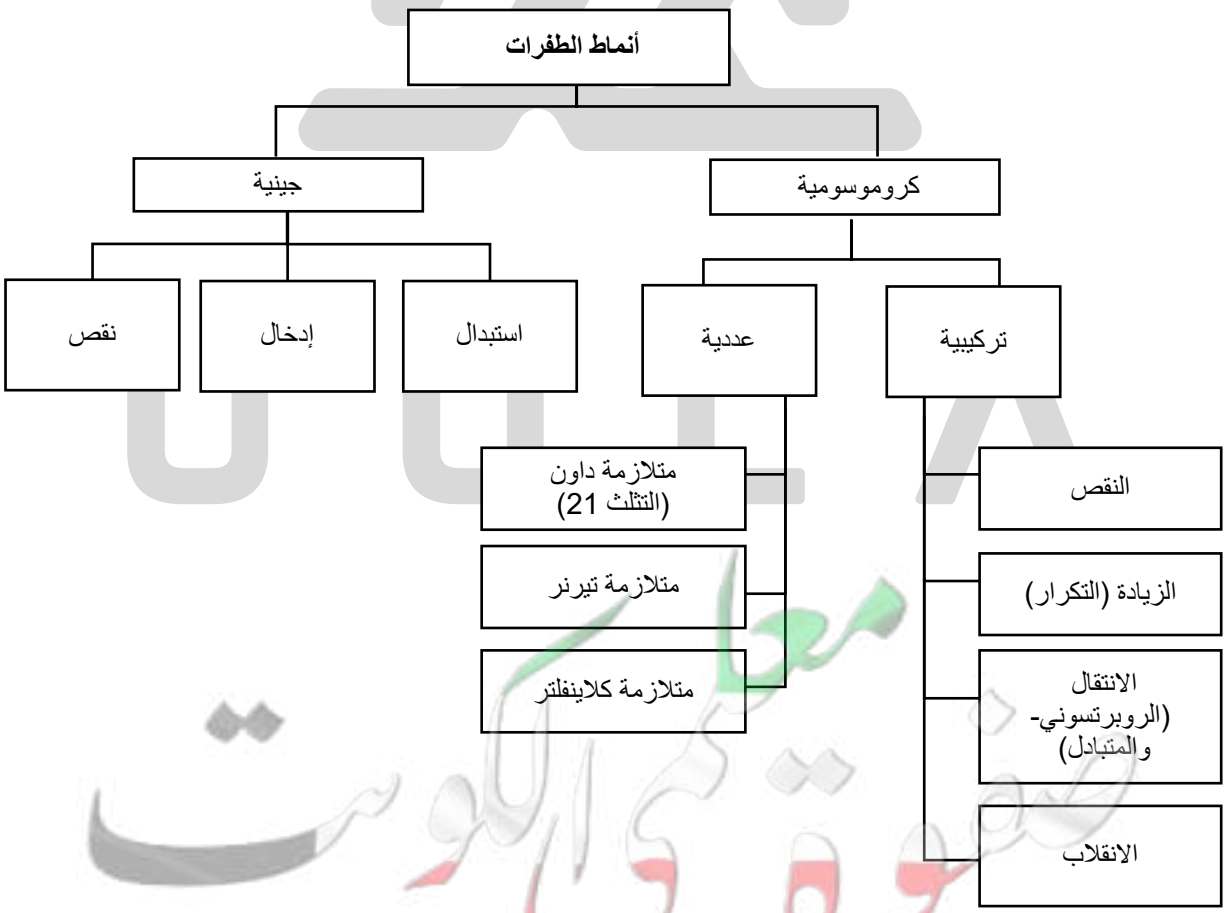
Q ماذا يحدث عند فشل التعبير الجيني؟

يؤدي إلى إنتاج بروتين خاطئ يغير وظيفة الخلية او تركيبها أو نمو خلايا سرطانية أحيانا

الطفرات

إذن الطفرة هي:

التغير في المادة الوراثية للخلية.



UULA.COM
جميع حقوق محفوظة
Kuwaitteacher.Com

الطفرة الكروموسومية التركيبية هي تغيرات في بنية الكروموسوم أو تركيبه.

النقص:

يحدث النقص Deletion عندما ينكسر الكروموسوم ، ويفقد جزءا منه .

نمط الأجنحة المتعرج ناتج عن طفرة النقص وهذه الطفرة ليست ضارة بالذبابة ولكن معظم طفرات النقص مهلكة وقد تقتل الكائن الحي . فمثلاً طفرة النقص للجين المشفر لبروتين SMN على الكروموسوم رقم 5 يسبب الضمور العضلي النخاعي الذي يسبب الوفاة.

التكرار:

تحدث الزيادة Duptication عندما ينكسر جزء من الكروموسوم ويندمج في الكروموسوم المماثل (النظير).

الانتقال:

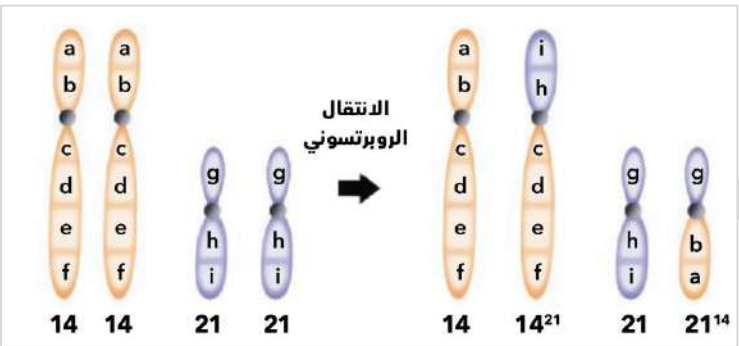
كسر جزء من الكروموسوم ثم انتقاله إلى كروموسوم آخر غير مماثل (مغاير) له .

أنواع الانتقال

روبرتسوني — متبادل (غير روبرتسوني)

الانتقال الروبرتسوني:

يتم في خلاله تبادل أجزاء من الكروموسومات (13- 14- 15 -21-22).



الانتقال المتبادل (الغيرروبرتسوني):

يحدث خلاله تبادل قطع كروموسومية غير محددة الحجم بين كروموسومين غير متماثلين.

الانقلاب يعني استدارة الكروموسوم رأسا على عقب أي عندما ينكسر جزء من الكروموسوم ويستدير حول نفسه ليعود ويتصل بالكروموسوم نفسه في الاتجاه المعاكس

الطفرة الكروموسومية العددية هي طفرة كروموسومية تسبب اختلالا في عدد الكروموسومات في خلايا الكائن وتعرف باختلال الصيغة الكروموسومية.

UULA.COM
جميع الحقوق محفوظة
KuwaitTeacher.Com

الانقسام غير المنتظم للخلية

- عدم انفصال الكروموسومات المتماثلة أثناء الانقسام الميوزي الأول.
- عدم انفصال الكروماتيدان الشقيقان أثناء الانقسام الميوزي الثاني.

وجه المقارنة	متلازمة داون (التثلث 21)	متلازمة تيرنر	متلازمة كلاينفلتر
الأعراض	تخلف في النمو الجسدي ودرجات متفاوتة من التخلف العقلي في معظم الحالات تشوه في أعضاء معينة خاصة في القلب وتركيب مميز للجسم والوجه	مختلفة النمو وعاقر.	عاقرمع وجود بعض الملامح الأنثوية المميز لديه.
سبب الإصابة	وجود ثلاث نسخ من الكروموسوم الجسمي رقم 21 بدل نسختين	نقص كروموسوم X	وجود كروموسوم X واحدا أو أكثر إضافة إلى الكروموسومين الجنسيين XY(XXXX ,XX)
الجنس	ذكر أو أنثى	أنثى	ذكر
الصيغة الكروموسومية	(XY,45) أو (XX,45)	(X,44)	(XXY,44) أو (XXXY,44)

الطفرات الجينية هي تغيرات في تسلسل النيوكليوتيدات على مستوى الجين .

طفرة النقطة هي الطفرة التي تؤثر في نيوكليوتيد واحد فقط .

أنواع طفرات الجينات

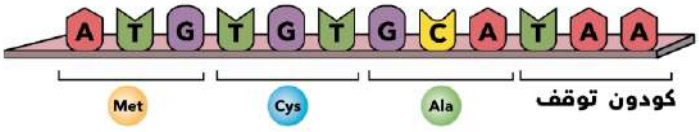
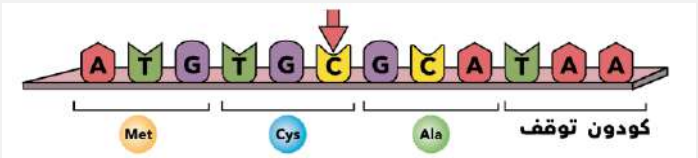
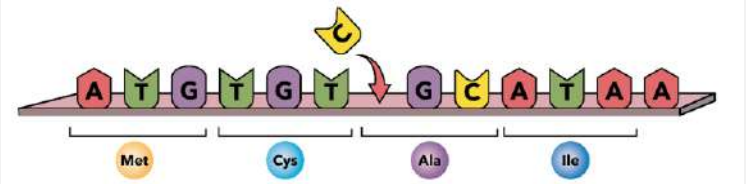
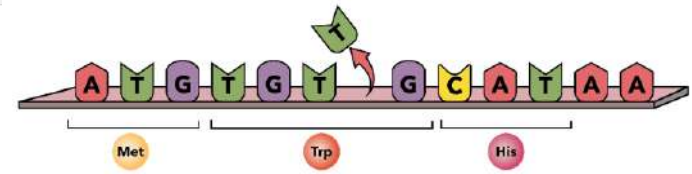
- استبدال
- نقص
- إدخال

Q ماذا تتوقع أن ينتج من طفرات النقص والإدخال الجينية؟

ينتج بروتين مختلف تماماً(فالحمض RNA الرسول يقرأ من خلال كودوناته في خلال عملية الترجمة.

طفرة إزاحة الإطار هي الطفرة التي تحصل بزيادة نيوكليوتيدات أو نقصها وتؤدي إلى إزاحة إطار القراءة في الرسالة الوراثية.

UULA
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

نوع الطفرة	سلسلة DNA غير المنسوخة	تأثير الطفرة
لا يوجد فطرة		بروتين ناتج عن جين سليم
استبدال		طفرة صامته, لا تغيير في الببتيد
		ببتيد غير مكتمل
إدخال		إزاحة الإطار , ببتيد مختلِف تمامًا
نقص		إزاحة الإطار , ببتيد مختلِف تمامًا

Q علل: الإصابة بفقر الدم المنجلي؟

لأن الحمض الأميني الفالين يحل محل الحمض الأميني الجلوتاميك.

Q علل: تعتبر طفرة فقر الدم المنجلي طفرة نقطة؟

لأنه يتم فيها استبدال نيوكليوتيد واحد (قاعدة مفردة)

UULA
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com
UULA.COM
جميع الحقوق محفوظة

الجينات والسرطان

السرطان مرض يسبب نموا غير طبيعي للخلايا.

الورم كتلة من الخلايا الناتجة عن تكاثر الخلايا السرطانية.

للأورام نوعان

- حميدة
- خبيثة

وجه المقارنة	الورم الحميد	الورم الخبيث
الانتشار	لا ينتشر إلى الأنسجة المحيطة	ينتشرإلى الأنسجة المحيطة
المشاكل	يحدث قليلا من المشاكل	مضر جداً
العلاج	الجراحة	الجراحة إذا كان ممكناً-العلاج الإشعاعي- العلاج الكيميائي

ملاحظة :

الجينات المسؤولة عن إنتاج الخلايا السرطانية الجديدة لا تتوقف عن العمل.

وجه المقارنة	جين الأورام	مضاد جين الأورام (الجينات القامعة للأورام)
المفهوم (المصطلح)	هو الجين الذي يُسبب سرطنة الخلايا.	هي الجينات المسؤولة عن منع نمو خلايا الأورام السرطانية.

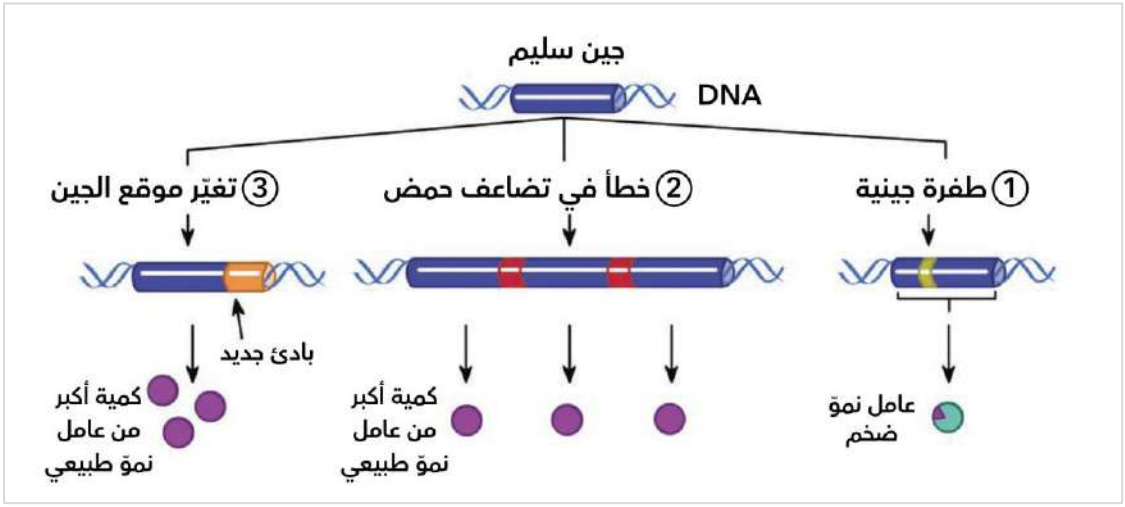
Q أهمية عوامل النمو:

المساعدة في ضبط انقسام الخلية وتميزها.

Q ما هي الطرق التي يصبح فيها الجين مسبباً للأورام؟

- طفرة جينية (عامل نمو ضخم)
- خطأ في تضاعف حمض DNA (كمية أكبر من عامل نمو طبيعي)
- تغير موقع الجين (بادئ جديد) (كمية أكبر من عامل نمو طبيعي)

معلمة الكويت
KuwaitTeacher.Com



وجه المقارنة	العامل المطفر	العامل المسرطن
المفهوم (المصطلح)	العامل في البيئة الذي يمكن أن يحدث طفرات في حمض ال DNA	العامل الذي يسبب أو يساعد في حدوث السرطان
أمثلة	أشكال الإشعاع مثل أشعة الحوادث النووية, بعض أنواع المواد الكيميائية مثل الموجودة في منتجات التبغ.	القطران في السجائر, بعض العقاقير, مواد كيميائية في اللحوم المدخنة, قطران الفحم, أصباغ الشعر, الفيروسات التي ارتبطت بالسرطان, الأشعة فوق البنفسجية

القواعد الموازية مسرطنات تتشابه كيميائياً مع قواعد حمض ال DNA.

Q ماذا تتوقع أن يحدث إذا اندمجت القواعد الموازية مع جزيء حمض ال DNA؟

تكون أزواج قواعد غير طبيعية وخللا في الرسالة الوراثية كما يمكن لبعض المسرطنات أن تتفاعل مع قواعد حمض ال DNA وتحدث تغيراً فيها ثم عندما تنقسم الخلية تنتقل التغيرات في رسالة حمض ال DNA إلى خلايا الأبناء.

UULA
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

التقنية الحيوية

التقنية الحيوية استخدام الكائنات الحية لإنتاج منتجات يحتاج إليها البشر.

وجه المقارنة	الهجين	الكمير
كيف ينتج	ينتج من لاقحة تتشكل من إخصاب حيوان منوي وبويضة من أبوين من النوع نفسه	ينتج من لاقحتين منحدرتين من حيوانين مختلفين في النوع
الأنسجة	من نفس النوع	خليط من الأنسجة
تدخل الإنسان	يمكن أن ينتج في الطبيعة دون تدخل الإنسان	لا يمكن إنتاجه إلا بتدخل الإنسان وباستخدام التقنية الحيوية.

التربية الانتقائية طريقة لتحسين النوع عن طريق السماح للكائنات (حيوانات أو نباتات ذات الصفات المرغوب بها فحسب أن تتزاوج لتنتج نسلا يحمل الصفات المرغوب بها.

من طرق التربية الانتقائية:

- التهجين
- التوالد الداخلي في الحيوانات.

Q كيف تظهر نباتات جديدة في طرق التهجين التقليدية؟

- عن طريق اختيار نباتات ذات خصائص مرغوب بها.
- الجمع بين صفات من نبتين من النوع نفسه ولكن لكل منهما صفات مختلفة.

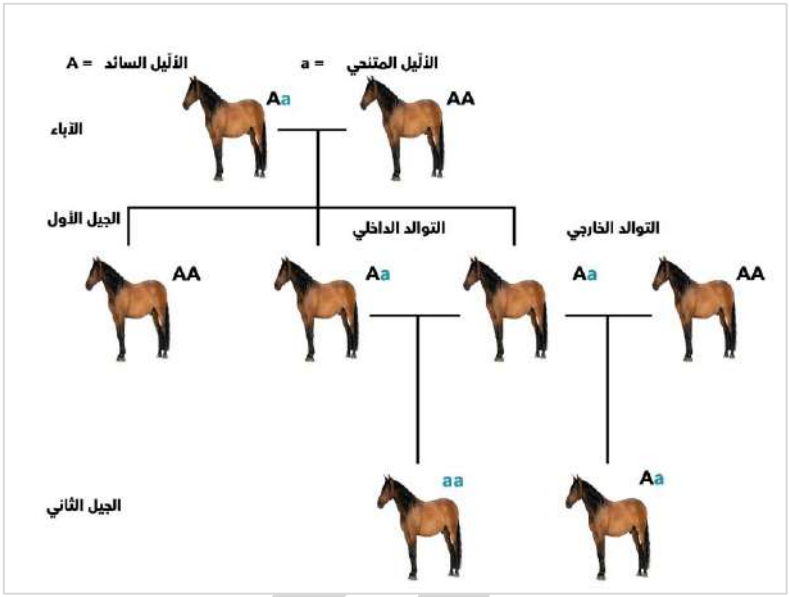
عيوب طرق التهجين التقليدية:

- اجتماع الموروثات المرغوب بها (مثل مقاومة الآفات) مع صفات غير مرغوب فيها (مثل قلة الإنتاج ،رداءة النوعية).
- تستغرق برامج التهجين التقليدية وقتا طويلا.
- يتطلب فصل النباتات ذات الموروثات غير المرغوب فيها عن الموروثات المرغوب فيها جهدا كبيرا.
- طرق التهجين التقليدية غير عملية من الناحية الاقتصادية.

معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

التوالد الداخلي

تزاوج حيوانين أو نباتين أبويين متشابهين ومرتبطين وراثياً (من السلالة نفسها) من أجل المحافظة على صفة معينة من جيل إلى جيل.



من ميزات التوالد الداخلي:

الحيوانات كلها ذات تركيب جيني متشابه اللاقحة (نقية النسل).

من مساوئ التوالد الداخلي:

يتيح الفرصة لظهور أمراض متنحية ضمن الأجيال.

إذن الطفرة المستحثة هي:

تقنيات تغير شكل الجينات أو عدد الكروموسومات في الأجيال القادمة بهدف تحسين الإنتاج.

أنواع الطفرات المستحثة

- جينية (مثل إنتاج بكتريا قادرة على هضم الزيوت)
- كروموسومية (مثل إنتاج نباتات ذات مجموعات كروموسومية متعددة)

UULA
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

الهندسة الوراثية

Q ماذا تتوقع أن يحدث عند عزل جين إنزيم اللوسفيراز وحقنه في خلايا نبات التبغ؟

عندما تنمو النبتة لوحظ أنها تشع في الظلام.

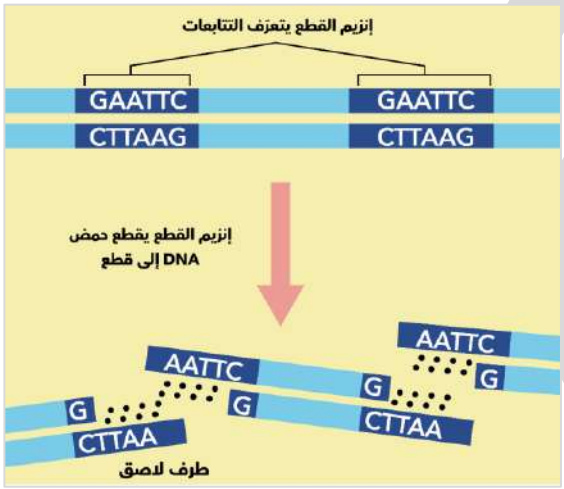
الهندسة الوراثية أي تقنية يمكن الاستعانة بها لتحديد الجينات أو تغييرها على المستوى الجزيئي.

الكائنات المعدلة وراثياً تعديل الكائنات الحية بإضافة جين من كائنات حية أخرى إلى حمضها النووي.

الفصل الكهربائي للهلام عملية تسمح بفصل قطع حمض ال DNA بحسب أطوالها على مادة شبه صلبة من الهلام بعد تعريضها لحقل كهربائي.

خطوات الفصل الكهربائي للهلام:

- استخلاص حمض ال DNA من خلايا كائنات حية.
- قطع حمض ال DNA بخلطه بنوع من إنزيمات القطع.



إنزيمات القطع

إنزيمات تقطع حمض الDNA عندما تتعرف تتابع أزواج نيوكليوتيدات محددة .

الأطراف اللاصقة أطراف قطع ال DNA المؤلفة من عدد من النيوكليوتيدات غير المزدوجة.

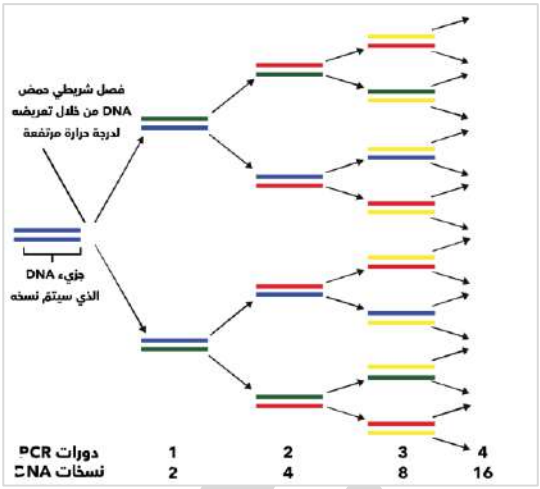
Q علل: تسمية الأطراف اللاصقة بهذا الاسم؟

لأنها تكون مفتوحة لروابط جديدة.

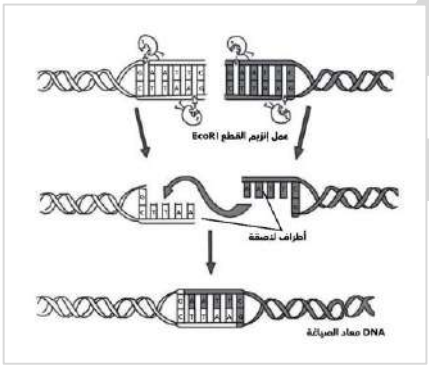
UULA
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

تفاعل البلمرة المتسلسل (PCR)

تقنية تساعد في تكوين نسخ عديدة من جزيء معين من شريط ال DNA من خلال تناسخ إنزيمي خارج النظام الحيوي (طريقة لنسخ قطعة من حمض ال DNA في المختبر وليس في الكائنات الحية)



دورات PCR	1	2	3	4
نسخ DNA	2	4	8	16



Q كيف يمكن تغيير تتابعات القواعد النيتروجينية في حمض ال DNA؟

عن طريق إضافة السلسلة المصنعة إلى سلسلة من حمض ال DNA في كائن حي باستخدام إنزيمات خاصة (إنزيمات القطع وإنزيمات الربط)

ال DNA المؤشب (المعاد صياغته)

ال DNA المعد من أجزاء DNA ذات مصادر مختلفة.

UULA
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

تطبيقات الهندسة الوراثية

استنساخ الجين عملية من عمليات الهندسة الوراثية التي تستخدم لإنتاج نسخ عن الجينات .

Q ماهي الوسيلة التي يمكن من خلالها نقل حمض ال DNA إلى خلية ما؟

يتم ذلك من خلال استخدام النواقل ومن هذه النواقل البلازميدات التي نجدها في البكتريا والفيروسات.
إذن الناقل: حامل المادة الوراثية.

البلازميدات قطع حلقية صغيرة من حمض ال DNA منفصلة عن الكروموسوم البكتيري.

Q كيف يتم إنتاج هرمون الإنسولين بتقنية حمض ال DNA المؤشب؟

- استخلاص حمض ال DNA.
- قطع حمض ال DNA.
- إدخال الجين.
- حقن البلازميد في الخلية البكتيرية.
- إنتاج الإنسولين.

Q ما هو الهدف من تطبيق الهندسة الوراثية في المجال الزراعي؟

- تحسين نوعية المحاصيل الزراعية وكميتها.
- إنتاج نباتات مقاومة للآفات ومبيدات الأعشاب الضارة.
- إنتاج جذور تقاوم الجفاف.
- إنتاج فاكهة وخضار جديد مناسب للتسويق والتخزين.

Q ما هو الهدف من تطبيق الهندسة الوراثية في المجال الحيواني؟

- تحسين نوعية الماشية.
- إنتاج حيوانات تنتج اللحوم الكثيرة.
- إنتاج حيوانات تقاوم الأمراض.

Q ما هي تطبيقات الهندسة الوراثية في مجال التطبيقات الصناعية؟

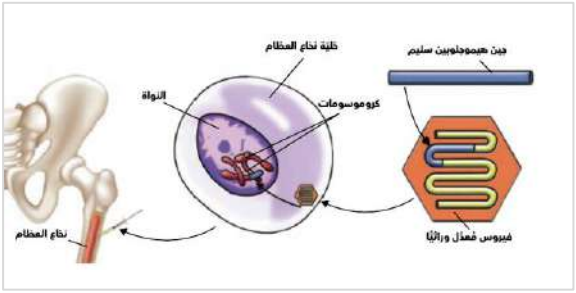
- إنتاج هرمون محفز لدر الحليب لدى الماشية.
- معالجة مياه الصرف الصحي.
- تحويل السيللوز في جدران الخلايا النباتية إلى زيت وقود.
- تنظيف بقع الزيت ومستودعات الفضلات السامة.
- إنتاج إنزيم الكيموسين لتجبين الحليب (بدل الرنين).

استخدامات الهندسة الوراثية في الطب:

- تطوير العلاج الجيني.
- تحسين اللقاحات والأدوية الطبية.
- تشخيص الاضطرابات المرضية.

KuwaitTeacher.Com

العلاج الجيني العملية التي يتم من خلالها استبدال الجين المسبب للاضطراب الوراثي بجين سليم فاعل.



مبدأ عمل العلاج الجيني:

إضافة قطعة من حمض ال DNA تحتوي على الجين البديل إلى DNA الفيروس المعدل وراثياً القادر على حمل الجين إلى داخل الخلايا لتصحيح التشوهات الجينية.

الهيموفيليا مرض يتصف بعدم تخثر الدم حيث إن المصاب ينقصه البروتين اللازم لذلك.

Q ما هي العوائق التي تعترض طريق فعالية العلاج الجيني (العلاج الجيني لمرض الهيموفيليا)؟

- إيجاد وسيلة لصنع البروتين الضروري لتخثر الدم.
- إيجاد وسيلة لضبط كمية إنتاج هذا البروتين.

Q ما هي فوائد استخدام الهندسة الوراثية؟

- الكشف المبكر عن العديد من الأمراض الوراثية.
- تطوير العلاجات.
- الكشف عن خفايا الحمض النووي.
- تطوير الصناعة والزراعة والطب.

Q ما هي المخاوف من استخدام الهندسة الوراثية؟

- صنع كائن حي كالبكتريا عن طريق الخطأ يمكن أن تؤدي إلى انتشار وباء جديد لا علاج له.
- تصنيع حيوانات أو نباتات يمكنها أن تغير التوازن البيئي.
- قضية الاستنساخ يمكن أن يصبح فيها الإنسان مجرد سلسلة من الرموز الجينية فلا يعود هناك خصوصية للبشر .

UULA.COM
جميع الحقوق محفوظة
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

كروموسومات الإنسان

الجينوم البشري هو المجموعة الكاملة للمعلومات الوراثية البشرية ويشمل عشرات الآلاف من الجينات

الكروموسوم	الوظيفة
الكروموسوم9	يحمل الجين المسؤول عن تحديد فصيلة الدم
الكروموسوم21	يحتوي على جين يرتبط بتصلب النسيج العضلي الجانبي (ALS) المعروف بمرض لوجيهريج
الكروموسوم22	يحتوي بعض الجينات المهمة للصحة العامة وأليل يسبب شكلا من أشكال اللوكيميا وأليل مرتبط بداء تليف النسيج العصبي.

ملاحظة :

الجينات الموجودة على الكروموسوم الواحد تورث معاً.

الارتباط عمليّة إعادة ارتباط الكروموسومات أثناء الانقسام الميوزي.

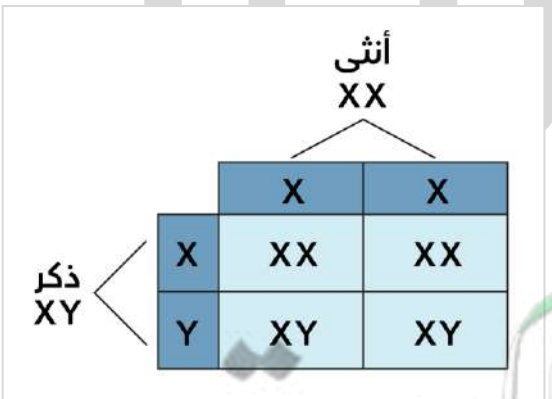
ملاحظة :

تحتوي الخلايا الجسمية عند الإنسان 46 كروموسوما (أو 23 زوجا).

للإناث (44XX,) للذكور (44XY,)

Q علل: تتساوى نسبتا ولادة الذكور والإناث؟

وذلك بسبب توزيع الكروموسومات الجنسية أثناء الانقسام الميوزي حيث تحمل الخلايا الجنسية الأنثوية (البويضات) الكروموسوم الجنسي X والخلايا الجنسية الذكرية (الحيوانات المنوية) نصفها يحمل الكروموسوم الجنسي X والنصف الآخر يحمل الكروموسوم الجنسي Y

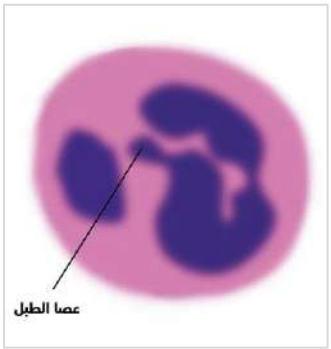


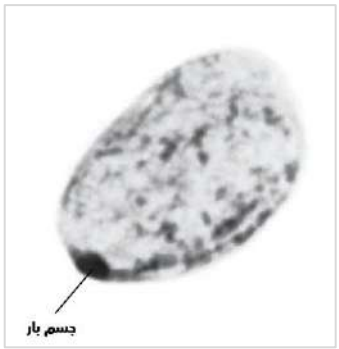
Q علل: تقوم الخلية الجسمية للأنثى بتعطيل أحد الكروموسومين X وبطريقة عشوائية؟

لعدم حاجتها إلى الكمية المضاعفة من البروتينات التي ينتجها.
إذن: عدم فاعلية الكروموسوم X هي:
خاصية تعطيل كروموسوم X في الخلية الأنثوية.

UULA.COM
جميع الحقوق محفوظة
Kuwaitteacher.Com

وجه المقارنة	كريات الدم البيضاء	خلايا النسيج الطلائي
شكل الكروموسوم X المعطل	عصا الطبل	أجسام بار





Q علل: نجد في خلايا جسم المرأة بعض الخلايا التي يكون فيها الكروموسوم X ذو المصدر الأبوي فاعلاً وخلايا أخرى ذات كروموسوم X فاعل مصدره الأم؟

لأن التعطيل يتم بشكل عشوائي في الخلايا الجسمية.

Q علل: يكون لون فرو القطة الأنثى أسود وبنيا وأبيض في حين تكون بقع فرو الذكور من لون واحد؟

لأن الجين الذي يتحكم بلون الفرو يقع على الكروموسوم X.

الفصل الثالث الجينوم البشري

الوراثة لدى الإنسان

Q متى يظهر الشكل الملتحم لشحمة الأذن؟

لا يظهر الشكل الملتحم لشحمة الأذن إلا في حالة التركيب الجيني متشابه اللاقحة.

البيتا هيموجلوبين الموجود على الكروموسوم 11 يشفر لبيتا جلوبين سليم.

Q ماذا تتوقع أن يحدث إذا حدثت طفرة في جين البيتا هيموجلوبين (HBB)؟

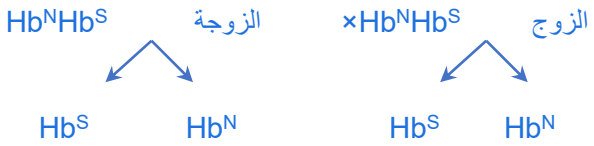
سيتم إنتاج بروتين بيتا جلوبين غير سليم مما يسبب تكون هيموجلوبين غير طبيعي غير قادر على أداء وظيفته (فقر الدم المنجلي)

يرمز للأليل الطافر بالنسبة لحالة فقر الدم المنجلي Hb^S والأليل السليم Hb^N ..

لدى الأليلين Hb^N و Hb^S سيادة مشتركة في حال كان التركيب الجيني متباين اللاقحة أي Hb^NHb^S، تتكون لديه كريات دم سليمة و أخرى منجلية الشكل فهذا الشخص يعاني فقر دم متوسطا.

UULA.COM
جميع الحقوق محفوظة
صفوة الكويت
KuwaitTeacher.Com

Q ما هي الأنماط الجينية والظاهرية في نسل زوجين كل منهما Hb^NHb^S؟



	Hb^N	Hb^S
Hb^N	Hb^N Hb^N	Hb^N Hb^S
Hb^S	Hb^N Hb^S	Hb^S Hb^S

%25 : Hb^N Hb^N: شخص سليم من فقر الدم المنجلي.
%50: Hb^N Hb^S: حامل للصفة (مصاب بصورة متوسطة)
%25: Hb^S Hb^S مصاب بفقر الدم المنجلي.

Q علل: يجد العلماء صعوبة في دراسة الصفات الموروثة وانتقالها لدى الإنسان؟

لكثرة الجينات التي تتحكم بها من جهة وطول الفترة الواقعة بين جيل وآخر من جهة أخرى وقلة عدد الأفراد الناتجة عن كل تزاوج.

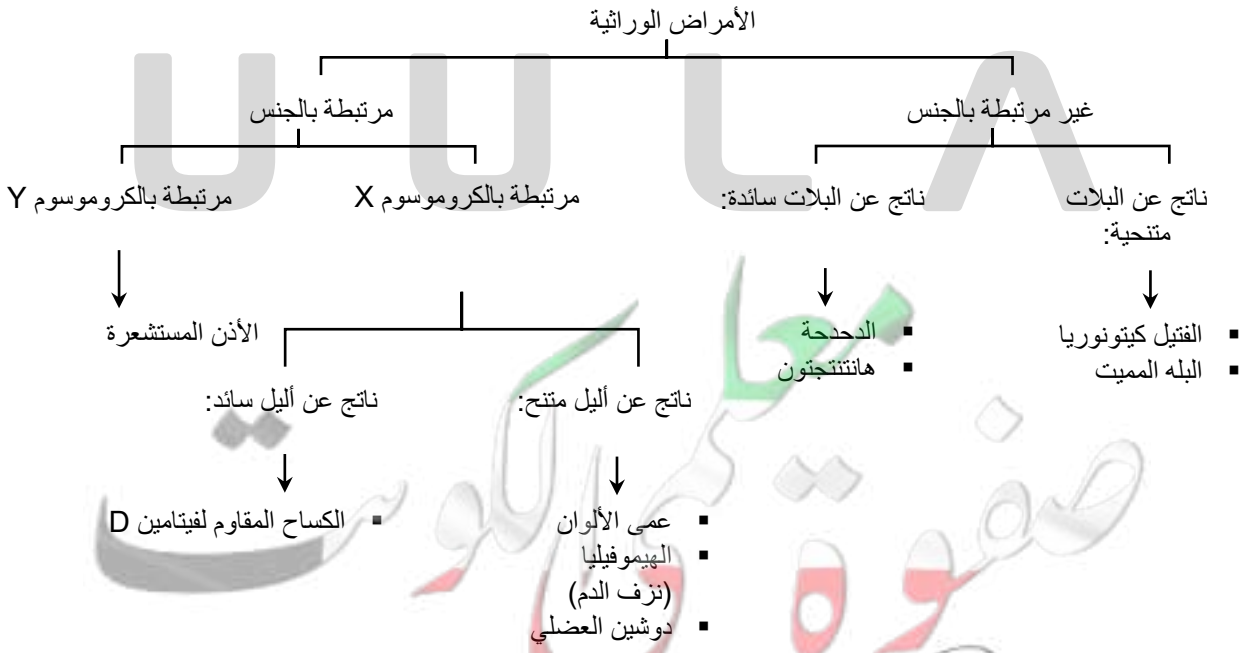
Q كيف درس العلماء الصفات الوراثية عند الإنسان؟

عن طريق سجلات النسب.

Q ما المقصود بسجل النسب؟

عبارة عن مخطط يوضح كيفية انتقال الصفات من جيل لآخر في العائلة.

أهمية سجلات النسب تتبع الاختلالات والأمراض الوراثية:



UULA
صفوة المعلمين الكويت
KuwaitTeacher.Com

Q كيف تظهر الأمراض الوراثية الناتجة عن أليلات متنحية؟

لا تظهر الأمراض الناتجة عن أليلات متنحية إلا في حال وجود أليلين متنحيين متماثلين (التركيب الجيني متشابه اللاقحة).

وجه المقارنة	الفنيل كيتونوريا	البله المميت
المفهوم (المصطلح)	مرض ينتج عن أليل غير سليم متنح محمول على الكروموسوم رقم 12	مرض ينتج عن أليل غير سليم متنح محمول على الكروموسوم رقم 15
السبب	نقص إنزيم الفنيل ألانين هيدروكسيليز الذي يكسر الحمض الأميني الفنيل ألانين الموجود في الحليب وأطعمة أخرى	نقص نشاط إنزيم الهيكسوساميناديز الذي يؤدي إلى تكسر مادة الجانجليوسايد الدهنية
الأعراض	تخلف عقلي شديد	فقدان السمع والبصر وضعف عضلي وعقلي وفي معظم الأحيان موت في السنوات الأولى من الطفولة.

Q كيف تنتج الأمراض الوراثية الناتجة عن أليلات سائدة؟

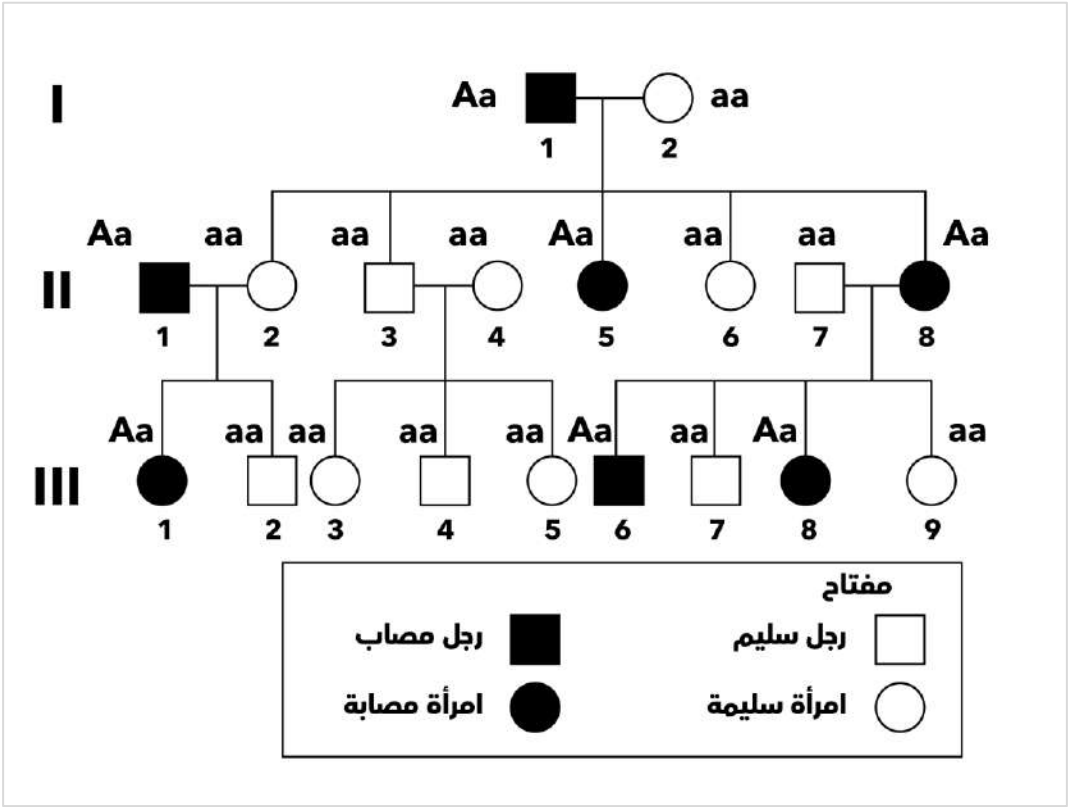
يكفي وجود أليل غير سليم سائد واحد فقط لظهور المرض أو الخلل عند الفرد.

وجه المقارنة	الدحدحة	هانتنجتون
المفهوم (المصطلح)	مرض وراثي يصيب الهيكل العظمي ويتسم بتعظم غضروفي باطني .	حالة يسببها أليل طافر سائد محمول على الكروموسوم 4.
الأعراض	قصر القامة بشكل غير طبيعي،القزامة	فقدان التحكم العضلي ويؤدي إلى الوفاة ولا تبدأ عوارضه بالظهور إلا في سن الثلاثين أو الأربعين حيث يبدأ الجهاز العصبي بالتدهور تدريجياً.

UULA
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

جدول يبين التركيب الجيني والظاهري لمرض هانتنجتون (أي رمز يستخدم صحيح)

التركيب الظاهري	التركيب الجيني
شخص مصاب	AA
شخص مصاب	Aa
شخص سليم	aa

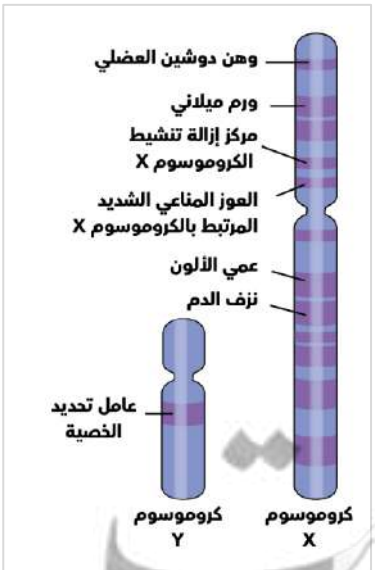


الجينات المرتبطة بالجنس

الجينات الواقعة على الكروموسومين الجنسيين X و Y

Q ما أهمية الجين SRY الموجود على الكروموسوم Y.

مسؤول عن ظهور الصفات الجنسية لدى الذكور.



الأمراض المرتبطة بالكروموسوم الجنسي X الناتجة من أليلات متنحية:

- عمى الألوان
- نزف الدم أ والهيموفيليا
- وهن دوشين العضلي .

Q ما المقصود بمرض عمى الألوان؟

هو مرض وراثي لا يستطيع المصابون به تمييز الألوان بشكل واضح وخصوصاً اللونين الأخضر والأحمر .

UULA
معلمي الكويت
KuwaitTeacher.Com

Q علل: وقد لا يرى الشخص المصاب بعمى الألوان أحياناً سوى اللون الأسود والرمادي والأبيض ؟

وذلك نتيجة إصابة الشبكية أو العصب البصري .

Q ما هو سبب مرض عمى الألوان ؟

يعود مرض عمى الألوان إلى خلل يصيب جيناً واحدا من عدة جينات مرتبطة برؤية الألوان ويحملها الكروموسوم الجنسي X .

Q علل يظهر عمى الألوان بنسبة أعلى في الذكور مقارنة بالإناث ؟

يمتلك الذكور كروموسوم X واحدا فقط وكل الأليلات المرتبطة به تظهر عند الذكر حتى و إن كانت متنحية. في حين أن لظهور المرض عند الإناث لابد من وجود نسختين من الأليل المتنح .

♀ \ ♂	X^d	Y
X^N	X^NX^d	X^NY
X^d	X^dX^d	X^dY

مفتاح

X^NX^d أنثي سليمة حاملة للخلل

X^dX^d أنثي مصابة بعمى الألوان

X^NY ذكر سليم

X^dY ذكر مصاب بعمى الألوان

Q ما المقصود بمرض نزف الدم أ والهيموفيليا ؟

هو مرض وراثي يظهر على شكل خلل في عوامل تخثر الدم , ما يؤدي إلى نزيف حاد في حالة الإصابة بجروح , وأحياناً إلى نزيف داخلي .

Q علل: الإصابة بالهيموفيليا (نزف الدم)؟

السبب هو وجود أليل متنح غير سليم لأحد الجينين المحمولين على الكروموسوم X والذي يتحكم بتكوين المواد البروتينية المخثرة للدم.

Q كيف يمكن معالجة المصابين بمرض الهيموفيليا؟

عن طريق حقنهم ببروتينات التخثر الطبيعية.

UULA
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

يوضح الجدول التالي التراكيب الجينية والظاهرية لمرض الهيموفيليا (ملاحظة: يمكن استخدام أي رمز) لحل المسائل.

التركيب الظاهري	التركيب الجيني
رجل سليم من مرض الهيموفيليا	X^HY
رجل مصاب بالهيموفيليا	X^hY
إمراة سليمة من مرض الهيموفيليا	X^HX^H
إمراة حاملة لمرض الهيموفيليا	X^HX^h
إمراة مصابة بالهيموفيليا	X^hX^h

Q ما المقصود بمرض وهن دوشين العضلي

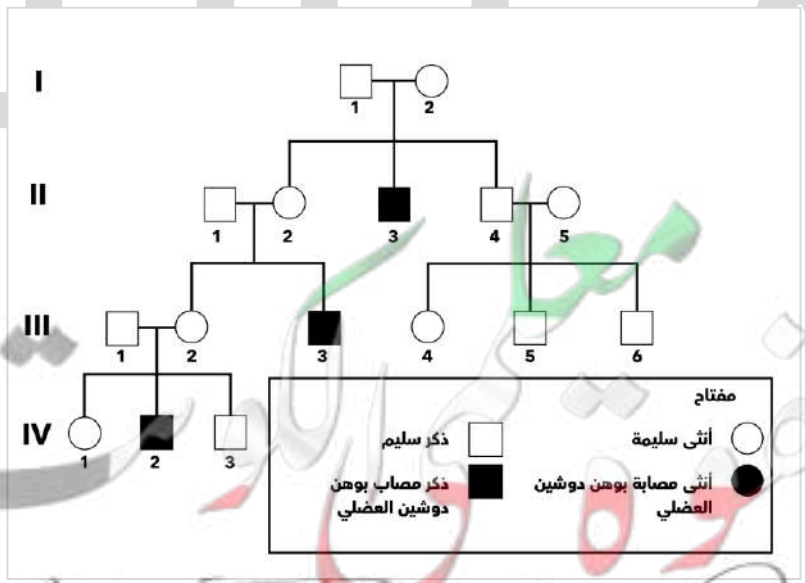
هو مرض وراثي مرتبط بالجنس , ويتسبب به أليل متنح غير سليم لجين موجود على الكروموسوم الجنسي X ويتحكم في تكوين مادة الديستروفين وهي مادة بروتينية في العضلات.

أعراض مرض وهن دوشين العضلي:

تبدأ بالظهور في سن الرابعة أو الخامسة , مع بداية ضعف عضلات الحوض حيث يصبح المصاب غير قادر على المشي بشكل طبيعي أو القيام ببعض الحركات الرياضية كالقفز والجري وتزداد هذه العوارض تدريجياً وبسرعة كبيرة لتؤثر في جميع عضلات الجسم , وقد تتطور الحالة إلى حد التوقف نهائياً عن المشي.

يوضح الجدول التالي التراكيب الجينية والظاهرية لمرض وهن دوشن العضلي (ملاحظة: يمكن استخدام أي رمز) لحل المسائل.

التركيب الظاهري	التركيب الجيني
رجل سليم من مرض وهن دوشين العضلي	X^DY
رجل مصاب بمرض وهن دوشين العضلي	X^dY
إمراة سليمة من مرض وهن دوشين العضلي	$X^D X^D$
إمراة حاملة لمرض وهن دوشين العضلي	$X^D X^d$
إمراة مصابة بمرض وهن دوشين العضلي	$X^d X^d$

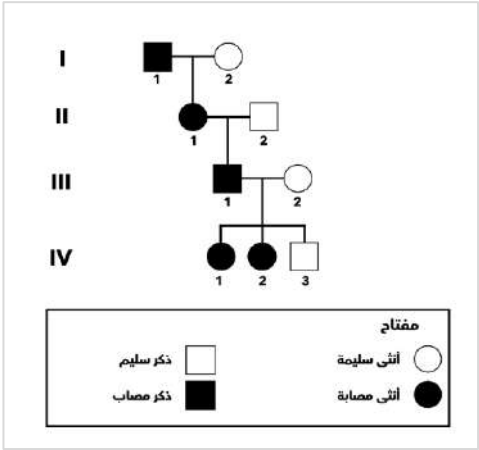


KuwaitTeacher.Com
UULA.COM
جميع الحقوق محفوظة

الأمراض المرتبطة بالكروموسوم الجنسي X الناتجة من أليلات سائدة:

مرض الكساح المقاوم لفيتامين D

مرض مرتبط بالكروموسوم X ناتج عن أليل سائد يتميز بتشوه في الهيكل العظمي.



Q علل: يتميز مرض الكساح المقاوم لفيتامين D بتشوه في الهيكل العظمي؟

بسبب نقص في تكلس العظام وهو لا يستجيب للعلاج بواسطة الفيتامين D

يوضح الجدول التالي التراكيب الجينية والظاهرية لمرض الكساح المقاوم للفيتامين D (ملاحظة :يمكن استخدام أي رمز) لحل المسائل.

التركيب الظاهري	التركيب الجيني
رجل سليم من مرض الكساح المقاوم لفيتامين D	X^mY
رجل مصاب بمرض الكساح المقاوم للفيتامين D	X^MY
إمراة سليمة من مرض الكساح المقاوم لفيتامين D	$X^m X^m$
إمراة مصابة بالكساح المقاوم لفيتامين D	$X^M X^m$
إمراة مصابة بالكساح المقاوم لفيتامين D	$X^M X^M$

الأمراض المرتبطة بالكروموسوم الجنسي Y

هي الجينات التي يعبر عنها عند الذكور فقط وتنتقل دائما من الأب إلى ابنه وتُسمى جينات هولاندريك .

مثالها: مرض فرط أشعر صيوان الأذن:
وهو مرض نادر مرتبط بالكروموسومY يتميز بوجود شعر كثيف وطويل غير طبيعي على أطراف الأذنين.

Q ما المقصود بالتليف الحويصلي ؟

هو مرض وراثي شائع وغالباً ما يكون مميتاً وينتج من أليل متنح موجود على الكروموسوم رقم 7.

Q ما أعراض التليف الحويصلي؟

يعاني المصابون بهذا المرض تجمع مادة مخاطية كثيفة تسد ممراتهم التنفسية كما يعانون مشاكل هضمية كثيرة.

UULA
KuwaitTeacher.Com

Q ما سبب التليف الحويصلي ؟

تحدث معظم حالات التليف الحويصلي نتيجة حدوث طفرة نقص لثلاث قواعد في الجين المنظم للتوصيل عبر الأغشية في التليف الحويصلي. ما يتسبب في تكوين بروتين CFTR غير سليم.

Q علل سمي مرض فقر الدم المنجلي بهذا الاسم ؟

بسبب الشكل المنجلي لكريات الدم الحمراء.

Q ما هي أعراض فقر الدم المنجلي؟

تميل هذه الكريات إلى أن تنكسر بسرعة فتنحل مكوناتها كما أنها تلتصق بالشعيرات الدموية , فتحول دون جريان الدم فيها , ما يؤدي إلى تلف الأنسجة والخلايا في أعضاء كثيرة مثل الدماغ والقلب والطحال , وقد يؤدي هذا المرض إلى الموت في حالات كثيرة.

Q علل: الأفارقة متباينو اللاقحة بالنسبة لمرض فقر الدم المنجلي يظهرون مقاومة شديدة لمرض الملاريا؟

بسبب تكسر كريات الدم المنجلية والتخلص من الكائن الطفيلي الذي يسبب الملاريا والذي يعيش داخل كريات الدم الحمراء السليمة.

Q علل: لاينصح بزواج الأقارب؟

بسبب زيادة نسبة ظهور الأمراض التي تسببها الأليلات المتنحية الضارة.

الفصل الثالث الجينوم البشري

الوراثة الجزيئية لدى الإنسان

Q ما هو الجينوم ؟

هو مجموع الجينات الموجودة في نواة الخلايا أي كامل المادة الوراثية المكونة من الحمض النووي الرايبوزي منقوص الأكسجين DNA

Q ما هي أهداف مشروع الجينوم البشري الرئيسية؟

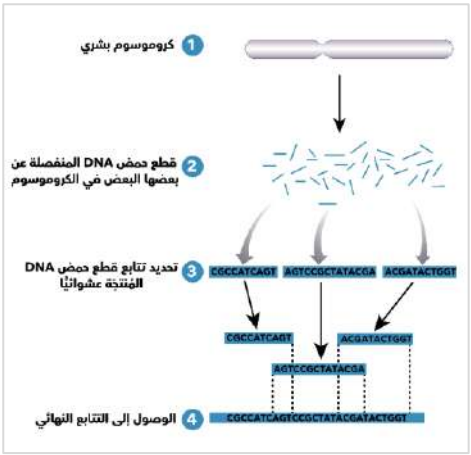
- تحديد عدد الجينات التي يحتويها حمض DNA البشري وظهر أن عددها يتراوح ما بين 20 و 25 ألف جين تقريباً.
- التعرف على تتابع 3 مليارات زوج من القواعد النيتروجينية التي تكون حمض DNA البشري.
- تخزين جميع المعلومات على قواعد للبيانات .
- تطوير الأدوات اللازمة لتحليل هذه البيانات .
- دراسة القضايا الأخلاقية والقانونية والاجتماعية الناشئة من المشروع .

Q كيف درس الباحثون التركيب الجيني للكائنات الحية(بكتيريا الإيشيرشياكولاي و ذبابة الفاكهة وفئران المختبر)؟

- من خلال التتابع السريع
- البحث في الجينات.

UULA.COM جميع الحقوق محفوظة
معلمي الكويت صفوة
KuwaitTeacher.Com

التتابع السريع:



بتتابع إطلاق الزناد وهي: تقنية تعتمد على تجزئة شريط DNA الأساسي وبشكل عشوائي إلى قطع صغيرة ومن ثم نسخها وتحديد تتابع القواعد لكل منها ثم يُستخدم كمبيوتر لتحديد المناطق المتداخلة بين القطع المنفصلة وترتيب هذه القطع للوصول إلى التتابع النهائي.

البحث في الجينات:

تحديد إطار القراءة المفتوحة

هي عبارة عن سلسلة قواعد حمض DNA التي يُمكن أن تُشكل جزءاً من عمل تتابع mRNA المسؤول عن تشفير بروتين معين .

Q ما أهمية البحث في الجينات؟

- تزود الباحثين ببعض المعلومات عن السمات الأساسية للحياة.
- فهم تركيب الجينات الأساسية وكيفية التحكم بها.
- تشجع شركات التقنية الحيوية الأبحاث للوصول إلى معلومات تفيد في تطوير الأدوية الجديدة ومعالجة الأمراض.

من استخدامات مشروع الجينوم البشري:

- الفحص الجيني.
- التشخيص ماقبل الولادة.

Q ما هي أهمية الفحص الجيني؟

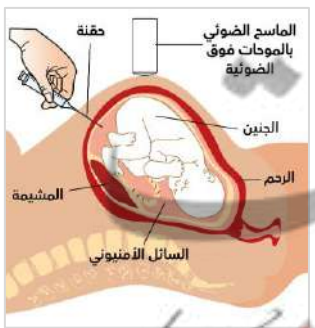
- التأكد من احتمال إنجاب أطفال مصابين بأمراض جينية.
- معرفة الاختلافات بين الجين السليمة والجين غير السليمة.

Q كيف يمكن الكشف عن التتابعات الموجودة في الجين المسبب للأمراض؟

- باستخدام مسبارات حمض ال DNA مشعة .
- كشف التغيرات في المواقع المقطوعة بإنزيم القطع والاختلافات في أطوال الجينات السليمة وغير السليمة.

التشخيص ما قبل الولادة

مجموعة من التقنيات تجري على الأجنة قبل الولادة وتسمح باكتشاف الأمراض مبكراً.



فحص السائل الأمنيوني , فحص خلايا من الأنسجة المشيمية لإعداد نمطه النووي ودراسته , أو لإجراء فحص حمض DNA الجيني قبل الولادة للتأكد من عدم وجود تشوهات كروموسومية (داون)

UULA.COM
جميع الحقوق محفوظة
KuwaitTeacher.Com