الأحـــيـــاء

الكورس الثاني

12

2021 - 2020

UULA.COM

UULA

الأحـــيـــاء

الـكـورس الـثـانـي

12

2021 - 2020

UULA.COM

قائمة المحتوى

01 الفصل الأول: الحمض النووي، الجينات والكروموسومات

3 جزيء الوراثة (الدرس1-1)

9 تركيب الحمض النووي وتضاعفه الدرس (1-2)

22 من التركيب الجيني الى التركيب الظاهري الدرس (1-3)

40 البروتين والتركيب الظاهري الدرس (1-4)

55 الطفرات (الدرس1-5)

73 الجينات والسرطان (الدرس 1-6)

02 الفصل الثاني: (ثورة التقنية الحيوية)

83 (الدرس 2-1) التقنية الحيوية

99 الدرس(2-2) الهندسة الوراثية

108 الدرس(2-3) تطبيقات الهندسة الوراثية

03 الفصل الثالث: الجينوم البشري

121 (الدرس 3-1) كروموسومات الانسان

129 الدرس(3-2) الوراثة لدى الانسان

153 الدرس(3-3) الوراثة الجزيئية لدى الانسان

160 الدرس (3-4) المراكز الاستشارية الوراثية في دولة الكويت

جزيء الوراثة (الدرس1-1)

س علل وجود حمض الـ DNA (الحمض النووي الرايبوزي منقوص الأكسجين) داخل النواة ؟

حتى يخزن المعلومات اللازمة لعمل االخلايا على الجينات

حمض DNA (الحمض النووي الرايبوزي منقوص الأكسجين):

عبارة عن جزيء كبير يشبه السلم الحلزوني وهو يحمل المادة الوراثية في الخلية وهو المكون الأساسي للجينات والكروموسومات ويخزن المعلومات اللازمة لعمل الخلايا.

س أهمية الجينات:

تخزن المعلومات اللازمة لعمل الخلايا.

ملاحظة:

شريط الـ DNA هو عبارة عن شريط يحمل معلومات مشفرة يجب أن تحل حتى تصبح ذات فائدة.

العالم	الاكتشاف (العمل الذي انجزه)
فريدريك ميشر	اكتشف حمض نووي في أنوية الخلايا الصديدية (DNA)
جريفث	اتخذ الخطوات الأولى نحو تحديد اذا ما كانت الجينات تتركب من حمض DNA أم من بروتين
أوزوالد أفري	اكتشف أن مادة حمض DNA من سلالة البكتريا S ضرورية لتحويل السلالة R الى سلالة S
تشيسوهيرشي	تمكنا من إيجاد الحلقة المفقودة هل المادة الوراثية بروتين أم DNA

تجربة فريدريك جريفث:

تمكن الباحث البريطاني فريدريك جريفث تحديد ما إذا كانت الجينات تتركب من حمض DNA أم من البروتين ؟

التجربة :

- استخدم جريفث بكتيريا ستربتوكوكس نومونيا (التي تسبب الالتهاب الرئوي)
- حقن فأرا بخليط من سلالة S المميتة وسلالة R غير المميتة .
- افترض بأن الفأر لن يتأثر بالخليط.

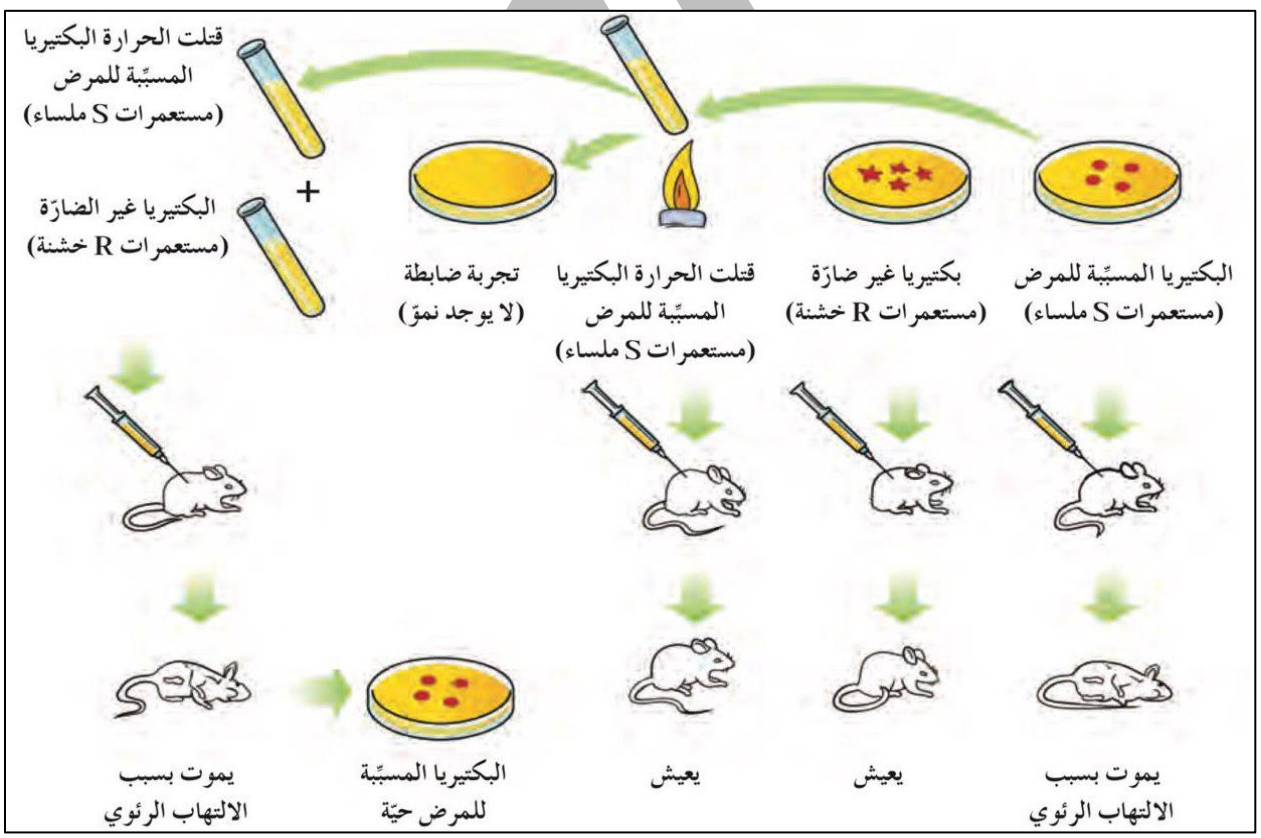
الملاحظة:

- الفأر أصيب بالالتهاب الرئوي ومات
- قام جريفث بالبحث عن سبب موت الفأر وذلك من خلال :

- قام جريفث بترك البكتيريا المأخوذة من الفأر الميت تتكاثر .
- ظهر نسل البكتريا من السلالة s ذات الغطاء المخاطي

افتراض جريفث: مادة التحول انتقلت بطريقة ما من سلالة S المميتة الى السلالة R غير المميتة وهذا أدى الى تحول سلالة R الى سلالة S

الاستنتاج : أن مادة التحول هي مادة وراثية بسبب ظهور صفات جديدة في النسل (أي بكتيريا ذات الغطاء المخاطي)



س موت الفئران عند حقنها بخليط من السلالة S الميتة والسلالة R الحية؟

حتى يخزن المعلومات اللازمة لعمل االخلايا على الجينات

س افترض جريفث أن مادة التحول مادة وارثية؟

بسبب ظهور صفات جديدة في النسل (بكتريا ذات غطاء مخاطي)

س افترض العلماء أن المادة الوراثية DNA وليس بروتينات؟

وذلك لأن البروتينات تتضرر بالحرارة

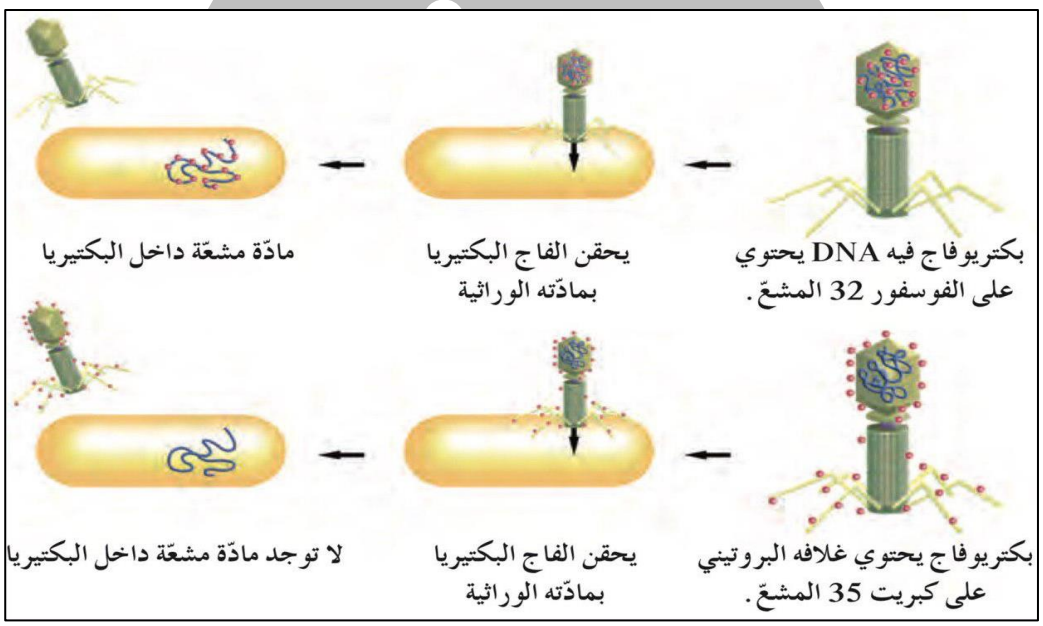
تجربة البكتريوفاج (تجربة تشيس وهيرشي)

هذه التجربة للتأكد هل المادة الوراثية هي DNA أم بروتين.

- أعد خليط من البكتريوفاج فيه DNAمشع وخلايا بكتيرية وخليط البكتريوفاج آخر فيه بروتين مشع وخلايا بكتيرية التصقت الفاجات بالبكتريا وحقنتها بمادتها الوراثية, بعد ذلك بدأت البكتريا بإنتاج فيروسات جديدة(بكتريوفاج)
- اتضح أن حمض الDNA المشع هو الذي دخل الى خلايا البكتريا.

الاستنتاج :

البكتريوفاج حقن حمض الـ DNA المشع بالتالي المادة الوراثية هي حمض DNA وليس بروتين.



ملاحظة:

الـ DNAالمستخدم في تجربة البكتريوفاج يحتوي على الفوسفور المشع (32) والغلاف البروتيني في البكتريوفاج الآخر يحتوي على الكبريت المشع(35)

اختر الإجابة الصحيحة:

س العالم الذي اكتشف حمض DNA في أنوية الخلايا الصديدية:

○ الفريدهيرشي ○ **فريدريك ميشر**
○ موريس ولكنز ○ جيمس واطسون

س البكتريوفاج عبارة عن:

○ بكتريا دقيقة ○ إنزيم
○ **فيروس** ○ سلاسل حمضRNA

س العالم الذي استنتج أن المادة الوراثية تغير الخلايا من خلال تجربته على البكتريا المسببة لمرض الإلتهاب الرئوي عند الفئران:

○ **جريفث** ○ فريدريك ميشر
○ موريس ولكنز ○ جيمس واطسون

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة الخاطئة للعبارات التالية:

س استخدم العالم فريدريك جريفث بكتريا ايشيرشيا كولاي لتحديد المادة الوراثية(**X**)

اكتب الاسم أو المصطلح العلمي المناسب للعبارات التالية:

س (**حمض DNA**) المادة الوراثية للكائن الحي.

س (**سلالة S**) سلالة من بكتريا ستربتوكوكس نومونيا تسبب الالتهاب الرئوي عند الفئران.

س (**البكتريوفاج**) فيروس يتكون من DNA و البروتين يغزو خلايا البكتريا و يدمّرها.

علل كل مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

س موت الفئران عند حقنها بخليط من السلالة R الحية والسلالة S المقتولة بالحرارة؟

لأن مادة التحول انتقلت من السلالة S الميتة الى السلالة R الحية مما أدى لتحول السلالة Rالى S.

س افترض جريفث أن مادة التحول مادة وراثية؟

بسبب ظهور صفات جديدة في النسل (بكتريا ذات غطاء مخاطي)

س افترض العلماء أن المادة الوراثية DNA وليس بروتينات؟

وذلك لأن البروتينات تتضرر بالحرارة.

عدّد لما يأتي:

س خطوات تجربة هيرشي وتشيس لتحديد المادة الوراثية.

- إعداد خليط للفاج فيه DNA مشع وخلايا بكتيرية , وخليط آخر للفاج فيه بروتين مشع وخلايا بكتيرية أخرى.
- التصاق الفاجات بالبكتريا وحقنتها بمادتها الوراثية.
- إنتاج فيروسات جديدة من البكتريوفاج.
- ملاحظة أن حمض DNA المشع هو الذي دخل خلايا البكتريا.
- استنتاج العلماء أن المادة الوراثية هي حمض DNA وليس البروتين.

أجب عما يلي:

"حقن جريفث الفئران بالبكتريا في أربع تجارب منفصلة , ولاحظ تأثير ذلك"

س في ضوء العبارة السابقة اكتب تجارب جريفث الأربعة ونتيجة كل منها على حده ؛ والاستنتاج النهائي للتجربة.

التجربة (1) : حقن الفأر بمستعمرات S ملساء (بكتريا مسببة للمرض)
النتيجة : موت الفأر بسبب الالتهاب الرئوي.

التجربة (2) : حقن الفأر بمستعمرات R خشنة (بكتريا غير ضارة)
النتيجة: الفأر يعيش.

التجربة (3) : حقن الفأر بمستعمرات S ملساء قتلت بالحرارة.
النتيجة: الفأر يعيش.

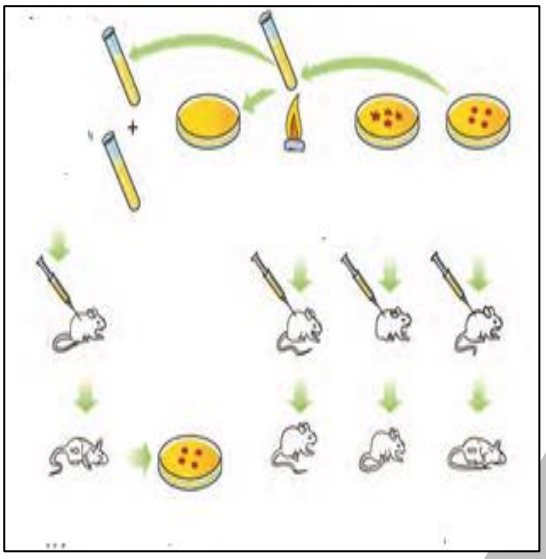
التجربة (4) : حقن الفأر بخليط من بكتريا S ملساء مقتولة بالحرارة مع بكتريا R خشنة حية.
النتيجة: يموت بسبب الالتهاب الرئوي.

س كيف تستنتج من تجربة جريفث أن المادة الوراثية ليست بروتينا.

لاحظ العلماء أن البروتينات تتضرّر بالحرارة , فافترضوا أن حمض DNA و ليس البروتينات هي المادة الوراثية عندما أدّى تعريض البكتريا المسببة للمرض للحرارة و حقنها بالفأر مع البكتريا غير الضارة إلى موت الفأر.

ادرس الأشكال التالية ثم أجب عما يلي كل منها:

أمامك تجربة علمية أجريت لتحديد ما إذا كانت الجينات تتركب من DNA أو من البروتين ؛ و المطلوب اكمال ما يلي:



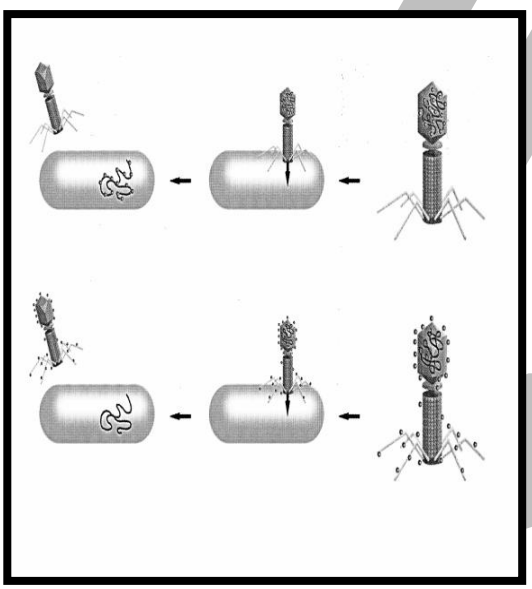
س قام بهذه التجربة العالم _ فريدريك جريفث _

س أجريت التجربة على نوع من البكتريا يسمى _ ستريتوكوكس نومونيا _ و التي تسبب مرض _ الالتهاب الرئوي لدى الفئران _ .

س يوجد من هذا النوع سلالتين من البكتريا هما _ سلالة S و سلالة R _ .

س تم استنتاج حقيقة علمية بعد إجراء هذه التجربة وهي المادة الوراثية تغير الخلايا

الرسم الذي أمامك يوضح تجربة هيرشي وتشيس التي استخلصا منها أن مادة البكتريوفاج الوراثية هي DNA والمطلوب:



س ما الهدف من هذه التجربة ؟

لتحديد هل المادة الوراثية بروتين أم DNA

س مم يتركب البكتريوفاج ؟

حمض DNA و بروتين.

س ما أثر المادة التي يحقنها الفاج في خلية البكتريا عندالتصاقه بها؟

تضبط المادة المحقونة عمليات الاستقلاب الخلوي(الأيض) و صفات البكتريا , كما تفعل الجينات.

ما أهمية كل مما يلي:

س الجينات:

تخزن المعلومات اللازمة لعمل الخلايا.

س حمض ال DNA

يحمل المادة الوراثية في الخلية.

تركيب الحمض النووي وتضاعفه
الدرس (1-2)

س ما أهمية الأشعة تحت الحمراء(التصوير الحراري)؟

بتوضيح ملامح من الصعب رؤيتها طبيعياً.

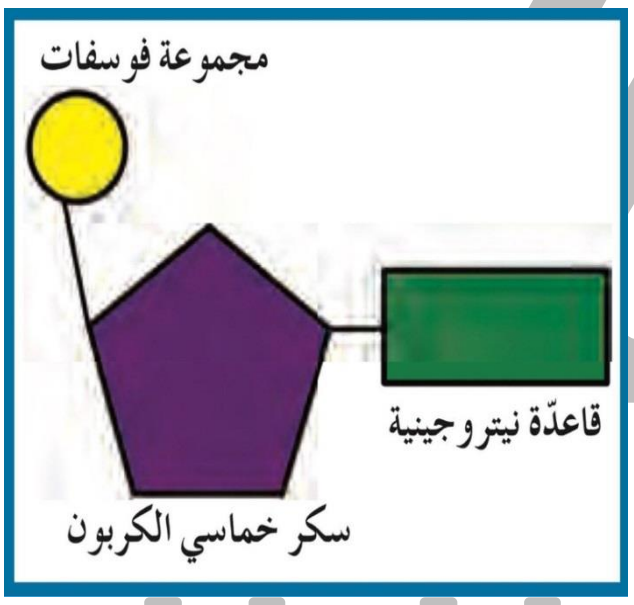
س ما أهمية أشعة X؟

الحصول على صور لجزيء الDNA ساعدت هذه الصور على اكتشاف تركيب حمضDNA.

س ما المقصود بالنيوكليوتيد؟

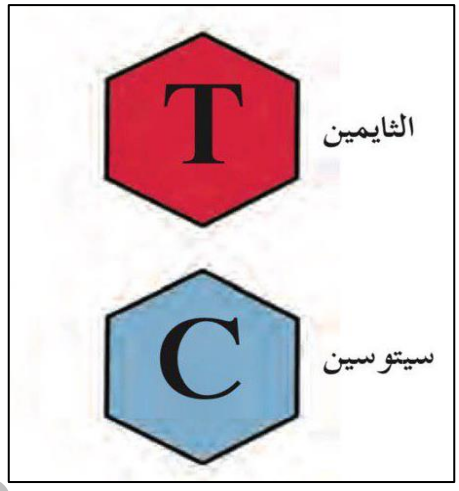
هو المكون الأساسي للأحماض النووية (DNA-RNA) والنيكليوتيد الواحد مكون من:

- سكر خماسي الكربون منقوص الأكسجين(الديؤكسي رايبوز)في حمض الDNAو الرايبوز في حمض الRNA.
- مجموعة فوسفات
- قاعدة نيتروجينية واحدة (A,G,C,T,U) لكل من الحمضين ال DNAو RNA.

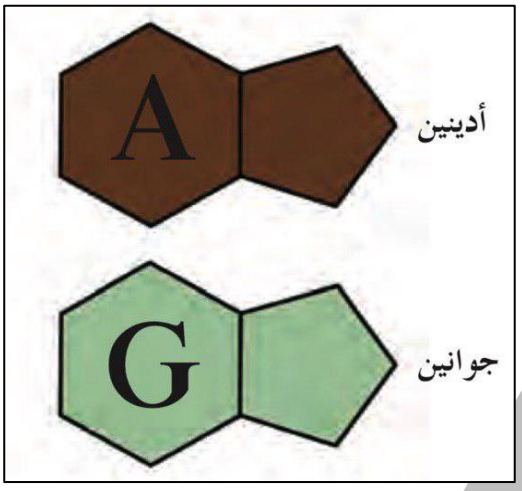


القواعد النيتروجينية:

البيريميدينات



البيورينات



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

س ما هو نص قانون شارجاف؟

كمية الأدنين تساوي كمية الثايمين وكمية السيتوسين تساوي كمية الجوانين.

القواعد النيتروجينية:

C=G و CA=T

س ما هو الاكتشاف الذي قام به العالمان ولكنز وفرانكلين؟

التقطا صورة سينية لجزيء خمض الDNA وأوضحت الصورة ثخانة الجزيء والتفافه بشكل لولبي .

س ماذا فعل ولكنز وفرانكلين بصورة جزيء الDNA؟

عرضوها على العلمين واطسون وكريك حيث لاحظ هذين العالمين أن الصورة ثخينة لدرجة لا يمكن أن يكون فيها جزيء ال DNA شريط مفرد.

ملاحظة:

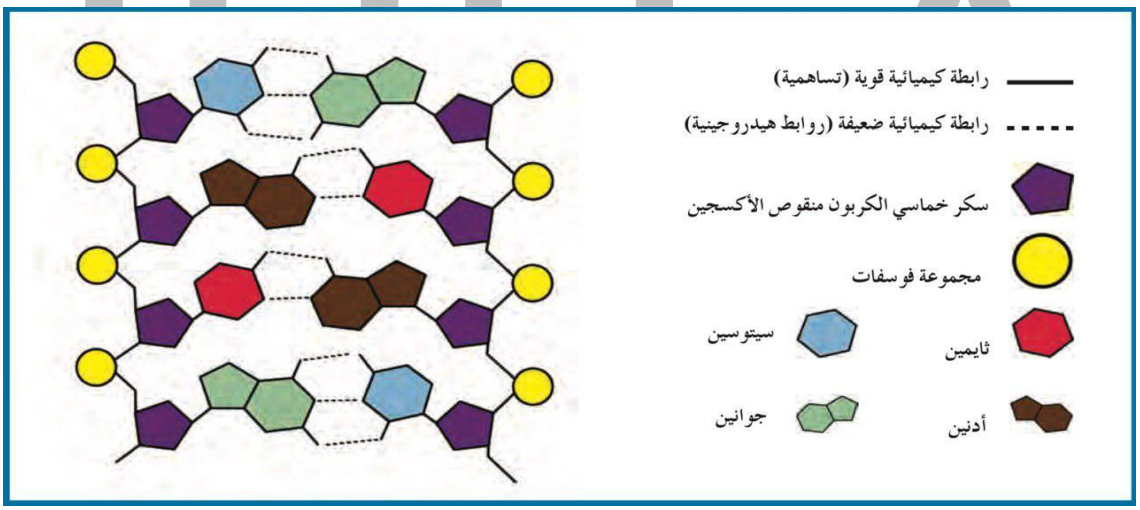
في النهاية وبعد عدة محاولات قام العالمان واطسون وكريك بتصميم نموذج وأسمياه اللولب المزدوج(وهو يشبه السلم الحلزوني).

س ما المقصود باللولب المزدوج؟

جزيء ذو شريطين من النيوكليوتيدات ملتفين حول بعضهما بعضاً .
تتكون كل نيوكليوتيدة من:

- سكر خماسي الكربون ومجموعة فوسفات يشكلان جانبي السلم الحلزوني.
- قواعد نيتروجينية تكون درجات السلم الحلزوني.

وجه المقارنة	بين السكر ومجموعة الفوسفات	بين القواعد النيتروجينية	بين السكر والقواعد النيتروجينية
نوع الرابطة الكيميائية	تساهمية قوية	هيدروجينية ضعيفة	تساهمية قوية

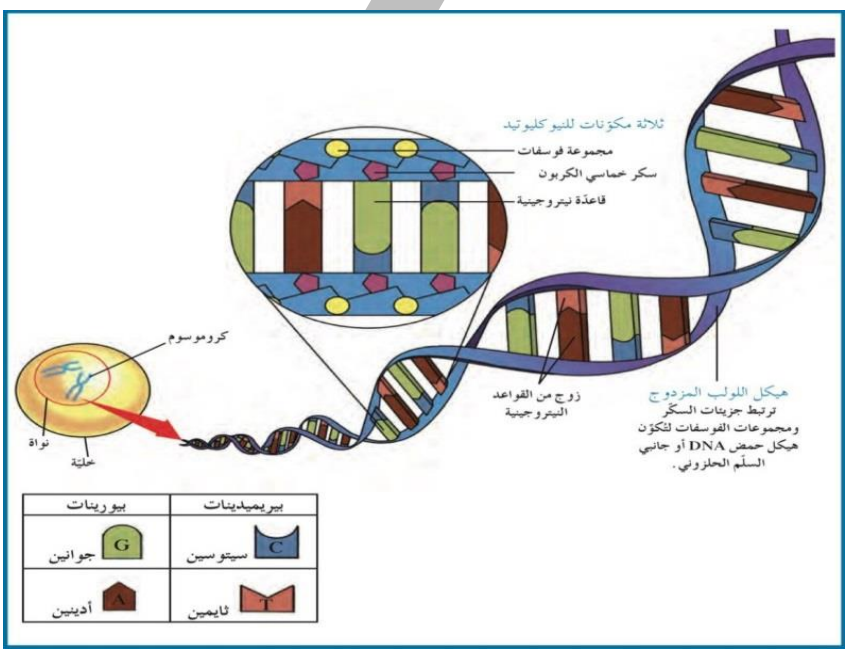


ملاحظة:

يتكون كل زوج من قواعد حمض الDNA من قاعدة بيورينية وقاعدة بيريميدينية بحيث يرتبط الأدنين مع الثايمين والسيتوسين مع الجوانين لأن كل منهما يكون زوج مع الآخر.

ملاحظة:

يحمل كل من شريطي اللولب المزدوج كافة المعلومات التي يحتاج اليها لإعادة إنشاء الشريط الآخر بحسب نظام القواعد المتكاملة (أي A يرتبط مع T و C يرتبط مع G).



س ماذا تتوقع أن يحدث اذا تمكنت من فصل الشريطين عن بعضهما؟

يمكن من خلال أحد الشريطين إعادة بناء تتابع القواعد للجانب الآخر.

س علل تضاعف مادة حمض الDNA قبل انقسام الخلية؟

حتى تحصل كل ناتجة عن الانقسام على نسخة كاملة ومتطابقة من جزيئات حمض الDNA.

س ما المقصود بشوكة التضاعف؟

النقطة التي يتم عندها فصل اللولب المزدوج.

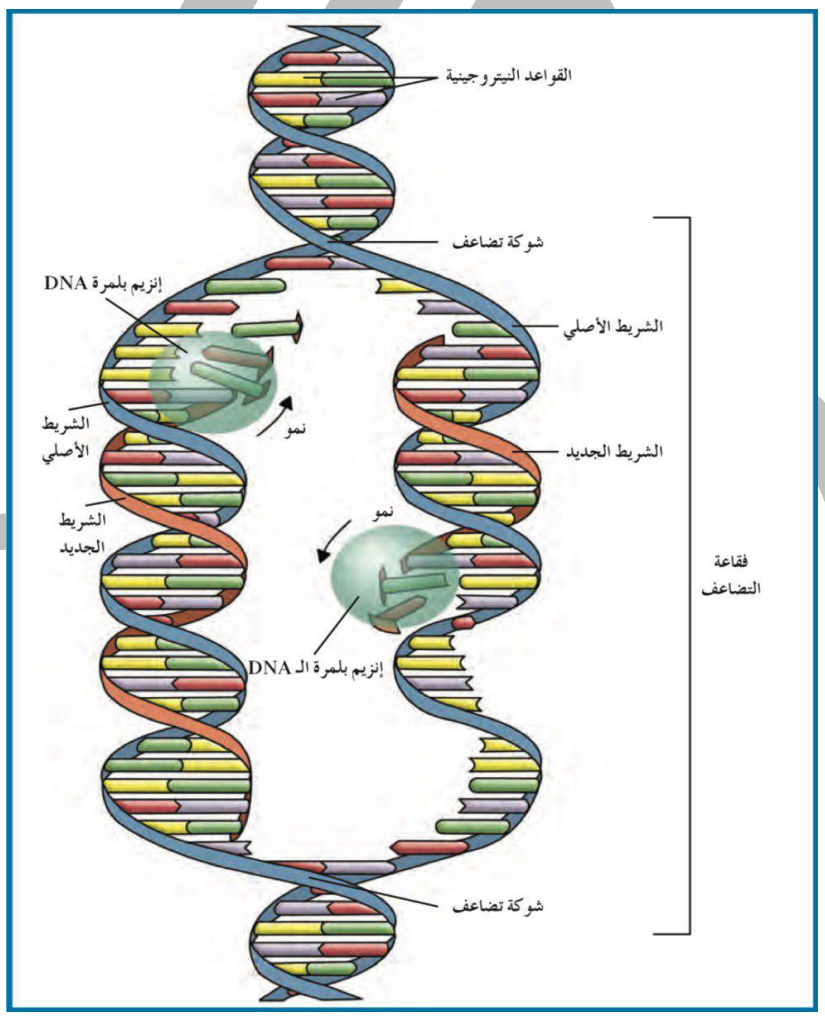
س ما المقصود بفقاعة التضاعف؟

المسافة بين شوكتي تضاعف.

وجه المقارنة	أنزيم الهليكيز	أنزيم بلمرة ال DNA
الأهمية	▪فصل اللولب المزدوج عند نقطة معينة	▪يضيف نيوكليوتيدات للقواعد المكشوفة حسب نظام ازدواج القواعد ▪التدقيق اللغوي

س كيف يحدث تضاعف الDNA؟

- يفصل أنزيم الهيليكيز اللولب المزدوج عند نقطة معينة.
- ترتبط أنزيمات وبروتينات أخرى على كل من الشريطين الفرديين.
- تتحرك أنزيمات بلمرة الDNA على طول كل من شريطي حمض الDNA مضيفة نيوكليوتيدات للقواعد المكشوفة بحسب نظام ازدواج القواعد.
- يتشكل لولبان مزدوجان جديدان وتبقى الأنزيمات مرتبطة بالشريطين حتى وصولها الى إشارة تأمرها بالانفصال.



س علل: عند فصل اللولب المزدوج ترتبط على كل من الشريطين الفرديين أنزيمات وبروتينات أخرى؟

لمنع تقاربهما وإعادة التفافهما مرة أخرى.

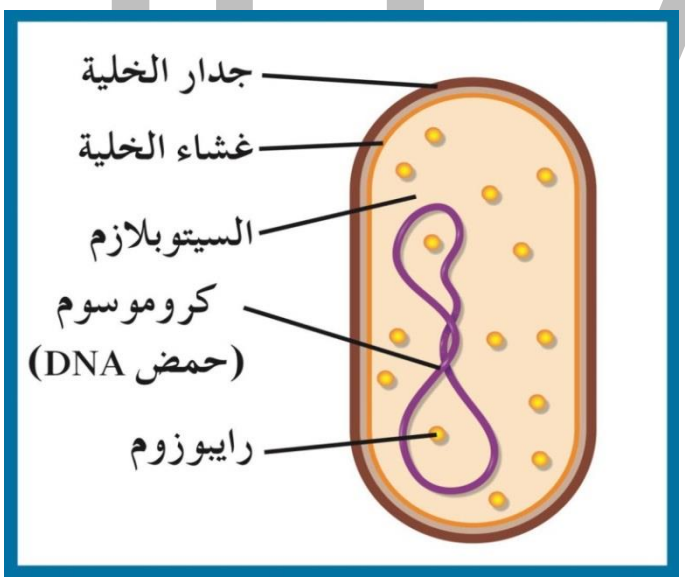
س ما المقصود بالتدقيق اللغوي؟

استبدال النيوكليوتيد الخاطئ بالنيوكليوتيد الصحيح بواسطة أنزيم بلمرة الDNA.

س علل: قيام أنزيم بلمرة الDNA بالتدقيق اللغوي؟

لاستبدال النيوكليوتيد الخاطئ بالنيوكلوتيد الصحيح.

وجه المقارنة	الخلايا أولية النواة(البكتريا)	الخلايا حقيقية النواة
شكل ال DNA	دائري	خيطي
طريقة التضاعف	لا يبدأ التضاعف في طرف وينتهي في طرف آخر ولكن نجد شوكتي تضاعف تبدأن في مكان معين وتتحركان باتجاهين مختلفين الى أن تلتقيا في الطرف الآخر في حمض الDNA الدائري.	نجد عدة أشواك تضاعف تبدأ في الوسط وتتحرك باتجاهين متعاكسين محدثة فقاعات تضاعف على طول جزيء الDNA.



س ماذا تتوقع ان يحدث لو لم تحدث عملية التضاعف في حقيقيات النواة بتكوين آلاف شوكات التضاعف؟

سوف نحتاج الى 16 يوم على الأقل لنسخ جزيءDNA واحد من ذبابة الفاكهة, لكن وجود أكثر من 6000 شوكة تضاعف في الوقت نفسه يحتاج تضاعف جزيء الDNA لذبابة الفاكهة لثلاث دقائق فقط.

ملاحظة:

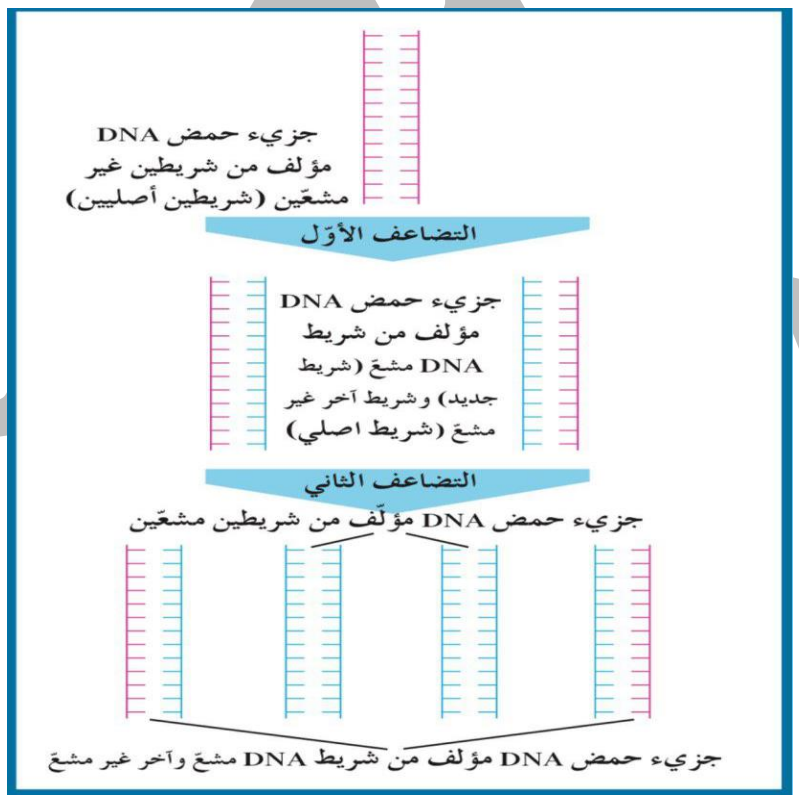
عند الانسان ينسخ حمض DNA في أجزاء وبشوكة تضاعف أيضاً ولكن بشوكة تضاعف واحدة لكل 100000 نيوكليوتيد تقريباً.

س علل توصف عملية تضاعف حمض ال DNA بأنها تضاعف نصف محافظ (محافظ جزئي)؟

لأن كل جزيءDNA جديد يحتوي على شريط واحد جديد وشريط واحد أصلي.

س علل: عند احداث تضاعف الDNA يوضع في وسط يحتوي على الثايمين المشع؟

لأن الثايمين المشع يبين أشرطة DNAالجديدة(التي تكون مشعة)ويميزها عن أشرطة حمض الDNA الأصلية(تكون غير مشعة).



اختر الإجابة الصحيحة لكل عبارة من العبارات التالية

س توصف عملية نسخ DNA أنها تضاعف:

○ محافظ ○ **جزئي** ○ مشتت ○ مزدوج

س كل القواعد النيتروجينية التالية تخص حمض DNA فيما عدا:

○ A ○ C ○ C ○ **U**

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة الخاطئة للعبارات التالية :

س (**X**) ترتبط القواعد النيتروجينية مع السكر الخماسي برابطة هيدروجينية في حمض DNA.

س (**X**) تبدأ عملية التضاعف في طرف وتنتهي في الطرف الآخر من جزئ حمضDNA.

س (✓) يحمل كل شريط من شريطي اللولب المزدوج كافة المعلومات التي يحتاج إليها لإعادة إنشاء الشريط الآخر بحسب نظام القواعد المتكاملة المزدوجة.

اكتب الاسم أو المصطلح العلمي المناسب للعبارات التالية:

س (**النيوكليوتيد**)المكون الأساسي للأحماض النووية RNA, DNA.

س (**قانون شارجاف**) قانون ينص على أن كمية الأدينين تتساوى دائما مع كمية الثايمين و كمية الجوانين تتساوى دائما مع كمية السيتوسين.

س (**روزالند فرانكلين**) إحدى العلماء إلتقطت صور سينيّة لجزئ حمض DNA وضحّت ثخانة الجزيء و إلتفافه بشكل لولبي.

س (**اللولب المزدوج**) جزيء ذو شريطين من النيوكليوتيدات ملتفين حول بعضهما بعضا.

س (**تضاعف حمضDNA**) عملية تخضع لها مادة حمض DNA قبل إنقسام الخليّة لضمان حصول كل خليّة ناتجة على نسخة كاملة و متطابقة من جزيئات حمض DNA.

س (**الهيليكيز**)إنزيم يقوم بفصل شريطي حمض DNAأثناء عملية التضاعف.

س (**شوكة التضاعف**)النقطة التي يتم عندها فصل اللولب المزدوج أثناء عملية تضاعفDNA.

س (أولية النواة أو البكتيريا)الخليّة التي تمتلك كروموسوما(DNA) دائريًّا.

س (فقاعة التضاعف) المسافة الواقعة بين شوكتي تضاعف.

أكمل الفراغات التالية بما يناسبها علميا:

س يشبه جزيء حمض DNA السلم الحلزوني و يعرف بـ اللولب المزدوج

س تعتبر البيريميدينات جزيئات حلقية مفردة بينما البيورينات فتعتبر جزيئات حلقية مزدوجة

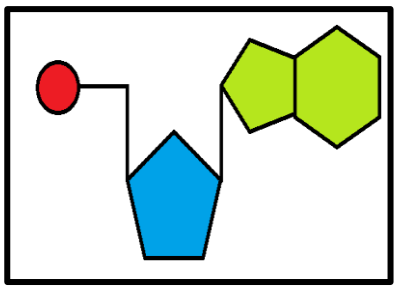
س يوجد حمض DNA الخيطي في معظم الخلايا حقيقية النواة و يحتوي عدّة أشواك تضاعف , تبدأ في الوسط و تتحرك باتجاهين متعاكسين محدثة فقاعات تضاعف.

س يقوم إنزيم الهيليكيز بفصل شريطي حمض DNA بكسر الروابط الهيدروجينية بين القواعد المتكاملة.

س يحتاج تضاعف جزيء حمضDNA لذبابة الفاكهة إلى ثلاثة دقائق فقط و ذلك بسبب وجود أكثر من 6000 شوكة تضاعف في الوقت نفسه.

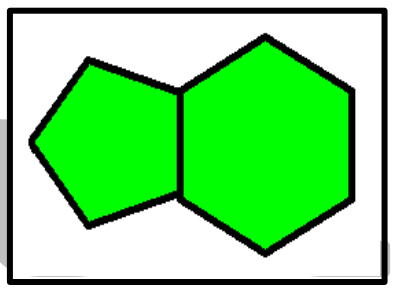
س ينسخ حمض DNA عند الإنسان بشوكة تضاعف واحدة كل 100 ,000 نيوكليوتيدة تقريبا.

ادرس الأشكال التالية ثم أجب عما يليها من أسئلة:



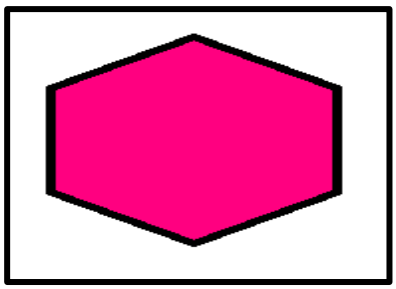
س الشكل يمثل:
تركيب النيوكليوتيد

س و يتركب من:
سكر خماسي لكربون
+ مجموعة فوسفات
+ قاعدة نيتروجينية.



س الشكل يمثل:
البيورينات

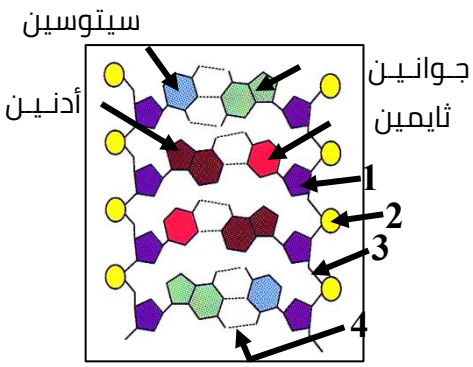
س و يشمل القواعد النيتروجينية:
الأدينين ،
الجوانين.



س الشكل يمثل:
البيورينات

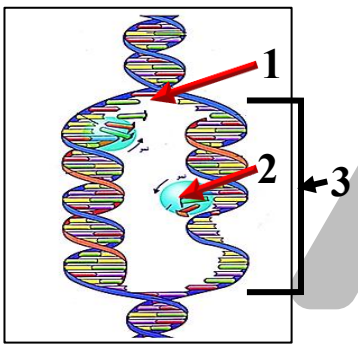
س و يشمل القواعد النيتروجينية:
الثايمين ،
السيتوسين.

أولاً: اكتب البيانات المشار إليها بالأرقام



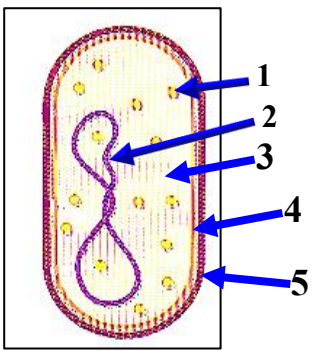
1 - يمثل سكر خماسي الكربون.
2 - يمثل مجموعة فوسفات.
3 - نوع الرابطة تساهمية قوية.
4 - نوع الرابطة هيدروجينية ضعيفة.

س الشكل يمثل عملية تضاعف حمض DNA.
أكمل البيانات على الرسم:



1 - شوكة التضاعف.
2 - إنزيم بلمرDNA .
3 - فقاعة تضاعف.

س الشكل الذي أمامك يمثل خلية بكتيرية والتي تمتلك كروموسوما (DNA) دائريًّا ,
و المطلوب كتابة ما تمثله الأرقام على الشكل:



1 - رايبوزوم.
2 - كروموسوم.
3 - السيتوبلازم.
4 - غشاء الخلية.
5 - جدار الخلية.

علل كل مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

س يمنع تقارب و إعادة التفاف شريطي حمض DNA بعد فصلهما أثناء عملية التضاعف؟

لأنه عندما ينفصل الشريطان , ترتبط إنزيمات أخرى وبروتينات على كل من الشريطين الفرديين , وتمنع تقاربهما وإعادة التفافها.

س لدى إنزيم بلمرة حمض DNA دور في التدقيق اللغوي؟

لأن أثناء عملية التضاعف , قد تقع بعض الأخطاء , حيث أن نيوكليوتيدا خاطئا قد يضاف إلى الشريط الجديد, فيزيل هذا الإنزيم النيوكليوتيد الخاطئ ويستبدله بنيوكليوتيد جديد.

س توصف عملية نسخ حمض DNA بأنّها تضاعف نصف محافظ (محافظ جزئي)؟

لأن كل جزئ DNA جديد يحتوي كل شريط واحد جديد وشريط واحد أصلي

س تعتبر القواعد المزدوجة في حمض DNA متكاملة؟

لأنها تترابط بعضها مع بعض بصورة فريدة أي أن كل قاعدة ثايمين ترتبط مع أدينين وكل قاعدة جوانين ترتبط مع سيتوسين.

س وجود بروتينات وأنزيمات أخرى في الوسط أثناء عملية التضاعف؟

لمنع تقارب شريطي الDNA وإعادة التفافهما.

ما أهمية كل من:

س عملية تضاعف حمض DNA ؟

تضمن هذه العملية أن كل خلية ناتجة سوف تحتوي على نسخة كاملة ومتطابقة من جزيئات حمضDNA .

س إنزيمات بلمرة حمض DNA ؟

- تتحرك على طول كل من شريطي حمض DNA مضيفة نيوكليوتيدات للقواعد المكشوفة بحسب نظام ازدواج القواعد.
- لديه دور في التدقيق اللغوي.

س إنزيم الهيليكيز؟

يفصل اللولب المزدوج عند نقطة معينة , بكسر الروابط الهيدروجينية التي تربط القواعد المتكاملة أثناء تضاعفDNA .

س قارن بين كلا مما يلي:

وجه المقارنة	RNA	DNA
القواعد النيتروجينية:	A,T,C,G	A,U,C,G

وجه المقارنة	مجموعة الفوسفات والسكر.	خماسي الكربون.
نـــوع الرابطـــة الكيميائية:	رابطة تساهمية قوية.	رابطة هيدروجينية ضعيفة

وجه المقارنة	الجوانين و السيتوسين.	الأدينين و الثايمين.
عـــدد الـــروابط الهيدروجينية:	ثلاثة.	اثنتان.

وجه المقارنة	حمض DNA الدائري	حمض DNA الخيطي
مكان الوجود:	أوليات النواة (البكتيريا).	حقيقيات النواة.
آلية التضاعف	يوجد شوكتي تضاعف تبدآن في مكان معين وتتحركان باتجاهين مختلفين إلى أن تلتقيا في الطرف الآخر من حمض DNA الدائري.	يوجد عدة أشواك تضاعف , تبدأ في الوسط وتتحرك باتجاهين متعاكسين محدثة فقاعات تضاعف على طول جُزيء DNA.

عـــدّد لما يلي:

س مكونات النيوكليوتيد

- سكر خماسي الكربون
- مجموعة الفوسفات
- قاعدة نيتروجينية.

س أنواع الأحماض النووية في الكائنات الحية:

- DNA
- RNA

أجب عما يلي:

س كيف يؤدي شريط حمض DNA دور القالب أو النموذج ليضاعف نفسه ؟

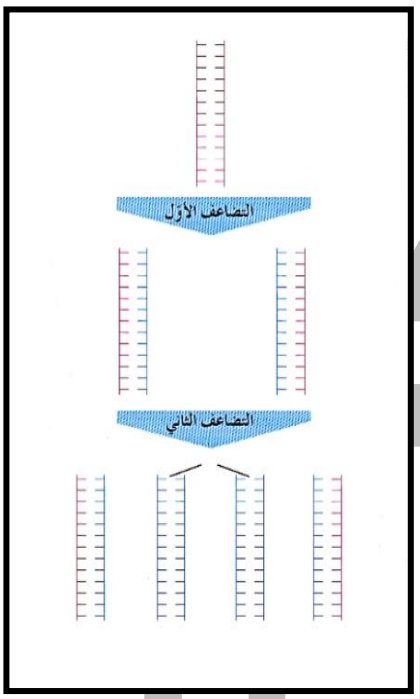
يحمل كل شريط من شريطي اللولب المزدوج كافة المعلومات التي يحتاج إليها لإعادة إنشاء الشريط الآخر بحسب نظام القواعد المتكاملة المزدوجة.

س رتب خطوات تضاعف حمض DNA التالية:

(3) تتحرك إنزيمات بلمرة حمض DNA على طول كل من شريطي حمض DNA مضيفة نيوكليوتيدات للقواعد المكشوفة بحسب نظام ازدواج القواعد.
(2) ارتباط إنزيمات أخرى و بروتينات على كلّ من الشريطين الفرديين و تمنع تقاربهما و إعادة التفافهما.
(5) تبقى الإنزيمات مرتبطة بالشريطين حتى وصولهما إلى إشارة تأمرها بالانفصال.
(4) يتشكل لولبان مزدوجان جديدان .
(1) حلّ التفاف اللولب المزدوج و فصل شريطي حمض DNA بواسطة إنزيم هيليكيز .

ادرس الأشكال التالية ثم أجب عما يلي كل منها:

ممكن أن يظهر السؤال في صيغة اخرى: الشكل الذي أمامك يمثل تضاعف نصف محافظ لحمضDNA في وسط يحتوي على ثايمين مشع ؛ والمطلوب:



س علل أهمية استخدام الثايمين المشع ؟

يبين أشرطة حمض DNA الجديدة (التي تكون مشعة) و يميزها عن أشرطة حمض DNAالأصلية (تكون غير مشع)

س حدد مكونات جزيئات حمض DNA التالية:

- الجزيء (1) يتألف من: شريطين غير مشعين (شريطين أصليين).
- الجزيء (2) يتألف من: شريط DNA مشع (شريط جديد) وشريط آخر غير مشع (شريط أصلي).
- الجزيء (3) يتألف من: شريط DNA مشع و آخر غير مشع.
- الجزيء (4) يتألف من: شريطين مشعين.

من التركيب الجيني الى التركيب الظاهري الدرس (1-3)

يؤدي تناول غذاء خاص إلى انتاج نوع خاص من النمل...

تؤدي البروتينات دور أساسي في كل العمليات الحيوية مثل (التنفس والحركة وغيرها من العمليات الحيوية)

س كيف تصنع الكائنات البروتينات التي تحتاج اليها؟

من خلال عملية تصنيع البروتين التي تتم فيها ترجمة التركيب الجيني للكائن(تركيب المورثات) الى تركيب ظاهري(الصفات).

س اذاً: فالجينات هي:

عبارة عن مقاطع من حمض DNAمكونة من تتابعات من النيوكليوتيدات ويشكل هذا التتابع شفرة تصنيع البروتينات في الخلية الحيه.

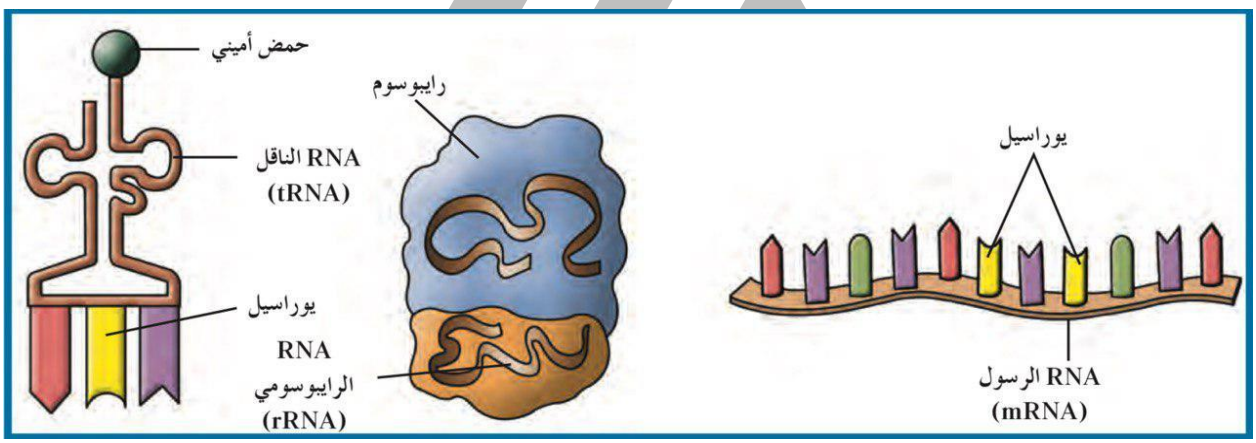
ملاحظة:

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

ملاحظة:

حتى يتم تصنيع بروتين معين لا بد من عمل الحمض النووي الرايبوزي منقوص الأكسجين (DNA) مع الحمض النووي الرايبوزي (RNA)

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



أهمية الmRNA:
نقل المعلومات الوراثية من حمض الDNA الموجود داخل النواة الى السيتوبلازم لتصنيع البروتين.

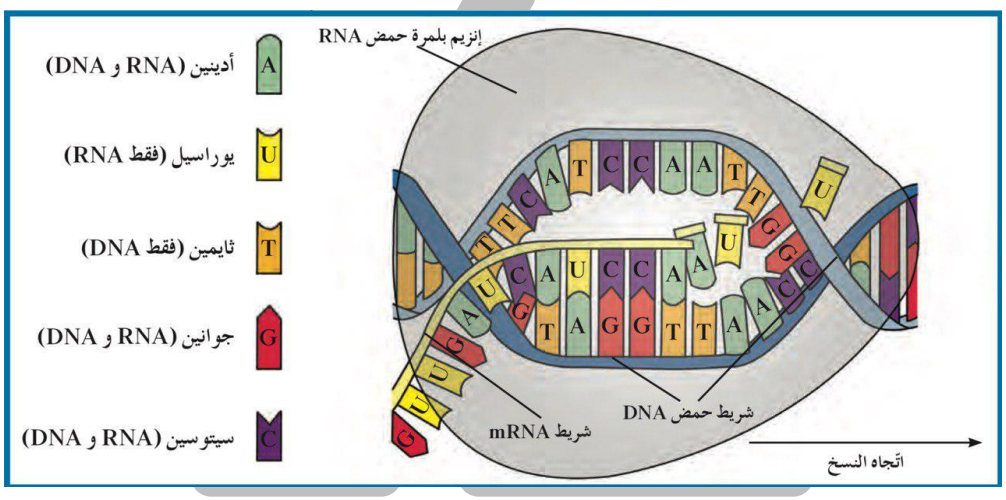
س يتم تصنيع البروتين من خلال مرحلتين هما:

- النسخ
- الترجمة

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

س كيف تتم عملية النسخ؟

- يلتحم أنزيم بلمرة حمض ال RNA مع حمض ال DNA.
- ينفصل شريطا حمض DNA عن بعضهما ونكشف القواعد النيتروجينية.
- يقوم أنزيم بلمرة الRNA بإضافة نيوكليوتيدات للقواعد المكشوفة بحيث يتحد C مع Gو A مع U
- يمر أنزيم بلمرة الRNA على طول القواعد في شريط الDNA هذا باتجاه واحد ويقرأ الأنزيم كل نيوكليوتيد ويقرنها مع نيوكليوتيدات حمض ال RNA المتكاملة.
- بعد اكتمال عملية النسخ ينفصل الأنزيم عن شريط الحمض الDNA ويطلق جزيء حمض الmRNA الى السيتوبلازم ويرتبط شريطا حمض الDNA من جديد ليعيدا تكوين اللولب المزدوج الأساسي.



س ما أهمية أنزيم بلمرة حمض الRNA؟

يضيف نيوكليوتيدات للقواعد المكشوفة لشريط الDNA بحسب نظام ازدواج القواعد لانتاج شريط حمض mRNA أثناء عملية النسخ .

س علل: تشبه عملية النسخ عملية الترجمة؟

لأنه تستعمل القواعد في أحد شريطي الDNA كقالب لصنع جزيء جديد من حمض الRNA.

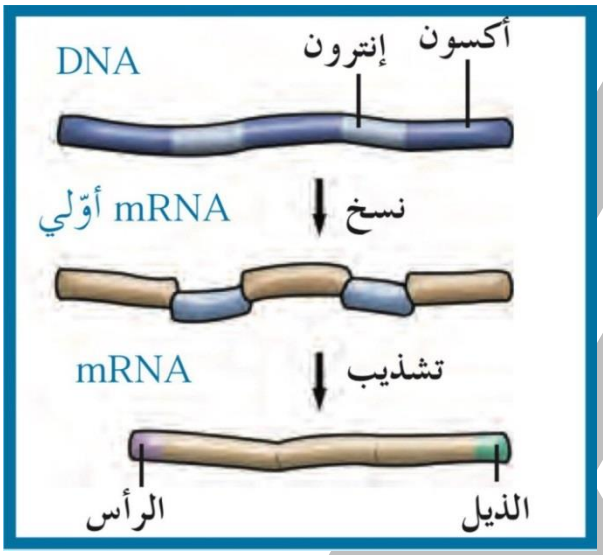
	الخلايا حقيقية النواة	الخلايا أولية النواة
مكان وجود النيوكليوتيدات	داخل النواة	في السيتوبلازم

ملاحظة هامة جداً:

دائماً في عملية النسخ U يرتبط مع A و c يرتبط مع G .

ملاحظة:

قبل ان يغادر حمضmRNA النواة تحدث له عملية تشذيب



س ما المقصود بال mRNA الأولي؟

هو الmRNA المكون من الاكسونات والانترونات.

س ما هي الإكسونات و الإنترونات؟

- الإكسونات
وهي أجزاء على الmRNA الأولي تشفر(تترجم) الى بروتينات.
- الإنترونات
وهي أجزاء على الmRNA الأولي لا تشفر(تترجم) الى بروتينات.

س ما المقصود بتشذيب ال mRNA ؟

إزالة الانترونات وربط الإكسونات مع بعضها قبل أن يغادر حمض الmRNA النواة

س كيف تصنع البروتينات؟

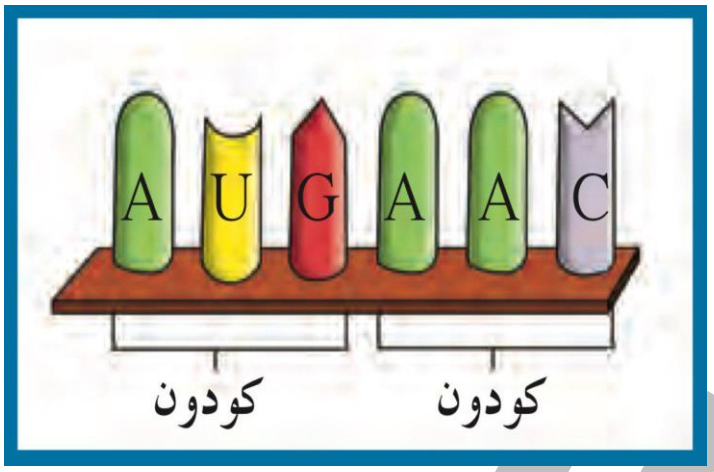
من خلال اتصال وحداتها البنائية(الأحماض الأمينية) في سلاسل طويلة.

عديدات الببتيد:

سلاسل طويلة ذات أعداد مختلفة من الحماض الأمينية العشرين.

ملاحظة:

اللغة التي تدخل في تركيب الmRNA تسمى الشفرة الوراثية(وهي لغة من أربعة حروف تمثل قواعد مختلفة هي(A ,U,C,G).



س فما هي الشفرة الوراثية (الكودون)؟

هو مجموعة من ثلاثة نيو كليوتيدات على mRNA تحدد حمض أميني معين.

مثلاً :
UCGCACGGU يجي أن يقرأ هذا التتابع ثلاث قواعد في كل مرة كمايلي:

UCG-CAC-GGU وهذه الكودونات تمثل الحماض الأمينية المختلفة التالية: جليسين-هستدين-سيرين على الترتيب.

ملاحظة:

لدينا 64 كودون هي 43 = 64 كودون

ملاحظة:

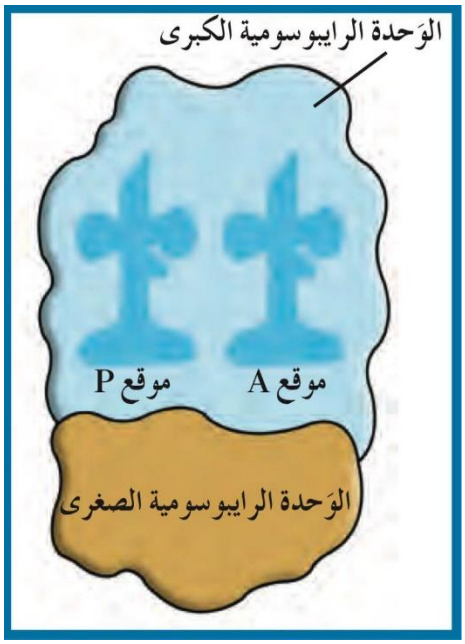
يمكن لبعض الأحماض الأمينية أن تحدد بأكثر من كودون مث الليوسين له 6 كودونات والآرجنين كذلك له 6 كودونات.
وكودون واحد وهو (AUG) يحدد البدء من خلال استدعاء الحمض الأميني المثيونين لبدء تصنيع البروتين.
وهناك ثلاثة كودونا لا تشفر(لا تترجم) لأي حمض أميني وتدل على التوقف وهي(UAA, UGA, UAG) وهي تشبه النقطة في نهاية الجملة حيث تحدد نهاية سلسلة عديد الببتيد.

س تسمية كودون البدء بهذا الاسم؟

لأنه يحدد البدء من خلال استدعاء الحمض الأميني المثيونين.

س تسمية كودونات التوقف بهذا الاسم؟

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



س مم يتركب الريبوسوم؟

- من وحدتين وحدة كبرى ووحدة صغرى ترتبطان مع بعضهما فقط أثناء عملية الترجمة.
- موقعي ارتباط متجاورين A Pg على الوحدة الرايبوسومية الكبرى.

س ما أهمية الموقعين A و P الموجودين على الوحدة الرايبوسومية الكبرى؟

لهما دور مهم في عملية الترجمة اذ يرتبط بكل منهما tRNA يحمل حمض أميني خاص به وستشكل هذه الأحماض فيما بعد سلسلة عديد الببتيد(البروتين).

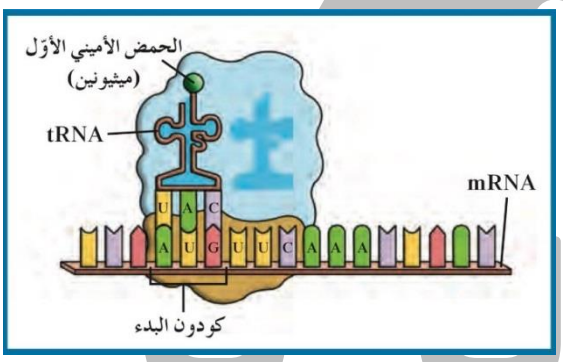
س ما هو الشرط لحدوث عملية الترجمة؟

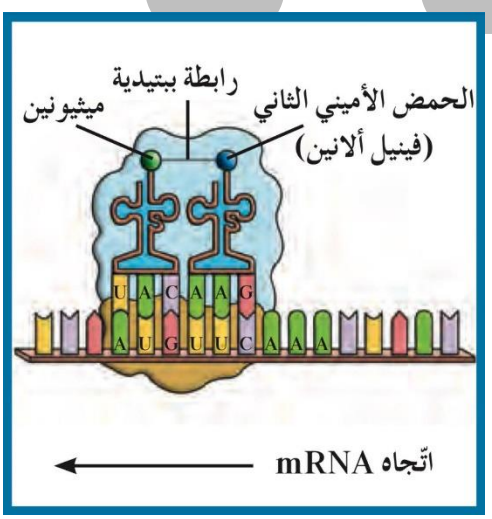
أن ينسخ الmRNA أولاً من حمض الDNA داخل النواة ويشذب ثم يطلق الى السيتوبلازم.

يتم تصنيع البروتين من خلال ثلاث خطوات (مراحل):

- مرحلة البدء
- مرحلة الاستطالة
- مرحلة الانتهاء

- **مرحلة البدء:**





- يرتبط الmRNA بالوحدة الرايبوسومية الصغرى بحيث يتمركز كودون البدء
- (AUG) الذي يشفر الحمض الأميني الميثيونين عند الموقع P .
- يرتبط بكودون الmRNA جزيءtRNA يحمل في أحد طرفيه مقابل الكودون وفي الطرف الآخر الحمض الأميني المشفر له.
- يتلقى الموقع A الشاغر tRNA آخر حاملاً مقابل الكودون المتكامل مع الكودون الشاغر في الموقعA .
- يصبح الموقعين A Pg حاملين لحمضين أمينيين.
- يساعد أنزيم معين في ربط الحمضين الأمينيين برابطة ببتيدية.
- بذلك يتكون أول حمضين أمينيين في سلسلة عديد الببتيد.

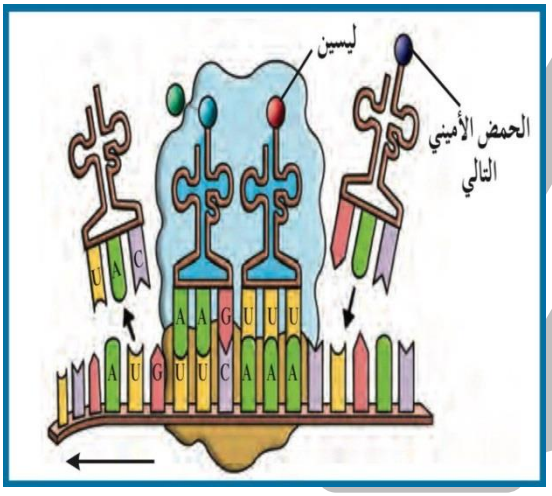
س ما هو مقابل الكودون؟

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

س ما هو الرايبوسوم المفعل؟

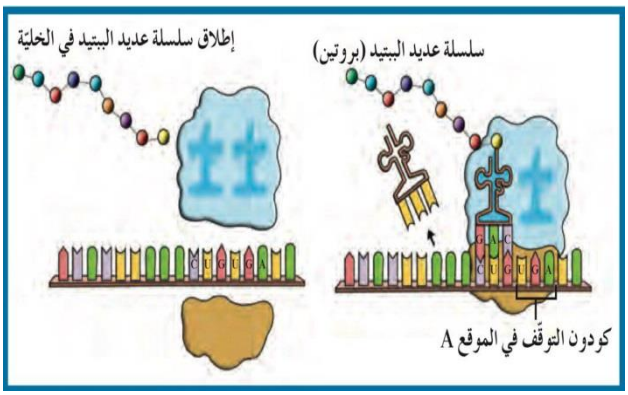
ارتباط الmRNA بالوحدتين الرايبوسوميتين الكبرى والصغرى وأول tRNA

- **مرحلة الاستطالة:**



- ينفصل الtRNA الموجود في الموقع P تاركاً وراءه حمضه الأميني.
- يندفع جزيء الtRNA الموجود في الموقع A ليحل مكان الموقع P الشاغر.
- يتحرك ال tRNA وmRNA الموجودين في الموقع A عبر الرايبوسوم الى الموقع P كوحدة.
- يظهر كودون جديد في الموقع A ويكون جاهز لتلقي tRNA بالتالي الحمض الأميني الخاص به.
- بهذه الطريقة يتم نقل الأحماض الأمينية الى الموقع A وربطها بسلسلة الببتيد بواسطة رابطة ببتيدية حتى يتم الوصول الى نهاية mRNA .

- **مرحلة الانتهاء:**



- يصل كودون التوقف الى الموقع A فتنتهي عملية الترجمة (كودون التوقف ليس له مقابل كودون ولا يشفر (يترجم) لأي حمض أميني
- تنتهي عملي تصنيع البروتين بهذه الخطوة. يتفكك الرايبوسوم الى وحدتيه الأساسيتين.
- ينفصل عديد الببتيد(البروتين) ويطلق في الخلية

ملاحظة:

لتصنيع البروتين تنسخ الخلية حمض الDNA الى حمض RNA الذي يتوجه الى موقع تصنيع البروتين في السيتوبلازم(الرايبوسومات) في حين يبقى حمض الDNA آمناً داخل النواة.

ملاحظة:

تحتوي الجينات على تعليمات تصنيع البروتينات وهي موجودة في الكائنات الحية بالملايين ما يظهر أهمية البروتينات.

س ما أهمية البروتينات بالنسبة للكائنات الحية؟

- أنزيمات تحفز التفاعلات الكيميائية وتنظمها.
- انتاج صبغة يمكنها ان تتحكم بلون الزهرة(هي بالأساس بروتينات) يتم عن طريق تعليمات موجودة على جين معين.
- انتاج الأنتيجينات التي تحدد فصيلة الدم على سطح كريات الدم الحمراء يتم عن طريق تعليمات موجودة على جين آخر.
- تصنيع البروتينات المسؤولة عن تنظيم معدل النمو ونمطه في الكائن الحي يتم عن طريق تعليمات موجودة على جين آخر.

س ما المقصود بتصنيع البروتين؟

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

ملاحظة:

البروتينات هي مفاتيح معظم ما تقوم به الخلية من وظائف.

أولاً: الأسئلة الموضوعية:

اختر الإجابة الصحيحة و الأفضل لكل من العبارات التالية:

س إذا كان بروتين الهيموجلوبين يتكون من 7 أحماض أمينية فإن الرسول m.RNA الخاص به يحتوي على قواعد عددها يساوي:

○ 22 قاعدة ○ **24 قاعدة** ○ 14 قاعدة ○ 7 قواعد

س تترابط الأحماض الأمينية معًا في سلسلة الببتيدات في الرايبوسوم بواسطة الرابطة :

○ الهيدروجينية ○ **الببتيدية** ○ التساهمية ○ الفوسفاتية

س في نهاية مراحل عملية بناء البروتين يحدث ما يلي :

○ **يتم تجميع الاحماض الامينية في سلسلة عديد الببتيد**
○ يتم تكوين الاحماض الامينية
○ يتكون الريبوسوم المفعل
○ يتم تكوين حمض أميني ميثونين

س المقاطع المكوّنة من الحمض النووي وهي تتابعات النيوكليوتيدات و تشكل شفرة تصنيع البروتين في الخلية الحية هي :

○ **الجينات** ○ القواعد النيتروجينية ○ الترجمة ○ النسخ

س المكوّن الأساسي الذي يحمل المعلومات الوراثيّة في نواة الخلية هو :

○ الأحماض الأمينية
○ البروتينات
○ الأحماض العضوية
○ **الحمض النووي الرايبوزي منقوص الاكسيجين.**

س واحدة مما يلي ليست من خصائص حمض DNA:

○ كميته ثابتة في خلايا جسم الكائن الحي
○ **يوجد له ثلاث أنواع**
○ القدرة على تخزين المعلومات الوراثية
○ القدرة على التضاعف الذاتي.

س قاعدة نيتروجينية تميز الحمض النووي الرايبوزي منقوص الاكسيجين هي :

○ الجوانين ○ اليوراسيل ○ **الثايمين** ○ الأدينين

س احدى القواعد النيتروجينية التالية لا توجد في حمض DNA :

○ الجوانين ○ السايتوسين ○ **اليوراسيل** ○ الثايمين

س في علمية بناء البروتين إذا كان تتابع القواعد النيتروجينية في جزء من شريط حمض m.RNA هو UCGCACGGU فإن تتابع القواعد النيتروجينية في شريط t-RNAالذى يتكامل معه هو :

○ ATGGGAAAC ○ AUGGACGAC
○ **TACCG** ○ AGCGUGCCA

س الطرف من tRNA الذى يتكامل مع الشفرة الثلاثية في mRNA هو :

○ حمض أميني ○ بروتين ○ يوارسيل ○ **شفرة مكملة**

س يتم بناء جزيء mRNA من : [ص 28]

○ **سلسلة واحدة لجزيء حمض DNA**
○ سلسلتي حمضDNA
○ الأحماض الأمينيّة
○ الأمينية t-RNA

س لكل حمض أميني شفرة خاصة به في حمض DNA تتكون من تتابع لقواعد نيتروجينية وعدد هذه القواعد هو :

○ واحدة ○ اثنتان ○ **ثلاث** ○ أربع

س أي من الوظائف التالية يقوم بها حمض : t –RNA :

○ يساعد في بناء الأحماض الأمينية
○ ينقل الأحماض الأمينية من السيتوبلازم إلى الرايبوسوم.
○ **ينقل حمض mRNA إلى الرايبوسوم**
○ يساعد في بناء حمضmRNA .

س وحدة المعلومات الو ا رثية التي تتحكم في الصفات الو ا رثية هي :

○ **الجينات** ○ البروتينات
○ النوية ○ الشبكة الاندوبلازمية

س تسمي الأجزاء التي لا تترجم علي شريط m.RNA - ب :

○ انزيمات القطع ○ الاكسونات
○ **الانترونات** ○ انزيمات الانترونات

س تسمي الأجزاء التي تترجم علي شريط mRNA بـ:

○ انزيمات القطع ○ انزيمات الانترونات
○ الانترونات ○ **الاكسونات**

س روابط تربط القواعد النيتروجينية داخل جزيئات وأشرطة حمض DNA

○ الأيونية ○التساهمية
○ **الهيدروجينية** ○ الببتيدية

اكتب الاسم أو المصطلح العلمي المناسب لكل من العبارات التالية:

س (**الرايبوسومات**) مركز بناء البروتين في الخلية

س (**الجينات**) مقاطع من الحمض النووي الريبوزي منقوص الاكسجين مكونة من تتابعاتمن النيوكليوتيدات ويشكل هذا التتابع شفرة تصنيع البروتين .

س (**DNA**)حمض نووي يتكون من سلسلتين من النيوكليوتيد ملتفين على هيئة سلم حلزوني.

س (**بلمرة الـ DNA**)إنزيم يعمل على بناء الشق المكمل لكل من شقي جزيء الأصلي DNA عند تفككهما عن بعض.

س (**DNA**) حمض نووى يتكون من سلسلة واحدة من النيوكليوتيدات.

س (**ببيدية**)روابط تربط بين الاحماض الامينية.

س (**الشفرة الوراثيّة**)مجموعات من ثلاثي النيوكليوتيد تقوم بحمل وتثبيت حمض أميني معين أثناء عملية بناء البروتين.

س (**RNA**) تركيب في الخلايا يتكون من سلسلة واحدة من النيوكليوتيدات .

س (**AUG**) الحمض الأميني الذي تبدأ به عملية بناء البروتين .

س (**r.RNA**)الحمض النووي الذي يدخل مع البروتين في بناء الريبوسومات.

س (**U**)قاعدة نيتروجينية توجد فقط في الحمض النووي RNA .

س (**AUG**) الشفرة الوراثيّة التي تبدأ بها عملية بناء المركبات البروتينية على الحمضmRNA النووي

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير صحيحة في المربع المقابل:

س (X) الربطة الهيدروجينية .روابط تربط بين الاحماض الامينية .

س (X) حمض نووى يتكون من سلسلة واحدة من النيوكليوتيدات هو الـ DNA .

س (✓) الريبوسومات مركز بناء البروتين في الخلية

س (✓) يتميز DNA بقدرته على التضاعف .

س (X) تشذيب الـm.RNA هي إزالة الأنترونات التي تشفر منه.

س (X) تعرف عملية نقل المعلومات الو ا رثية من شريط الـ DNA الي شريط الـ m.RNA بالترجمة.

س (✓) الانزيم الذي يقوم بعملية النسخ هو بلمرة الـ RNA

س (X) بعد اكتمال عملية النسخ ينفصل انزيم بلمرة الـ DNA

س (✓) الترجمة هي عملية تتحول فيها لغة قواعد الاحماض النووية الي لغة البروتينات .

س (✓) تعتبر عملية التشذيب لحمض الـRNA خطوة مهمة في تصنيع البروتينات في الخلايا حقيقية النواة

س (X) من الكودونات التي لاتشفرAUG .

س (X) عملية النسخ تحدث داخل الريبوسومات.

س (✓) يتحرك جزيء الـ m.RNA عبر نواة الخلية الى السيتوبلازم .

س (X) الحمض الرايبوزي الناقل يتخصص بنقل الأحماض الأمينية الى مراكز بناء البروتين على الرايبوسومات.

س (✓) مقابل الكودون مجموعة من ثلاثة نيوكليوتيدات يحملها الـ t.RNA خلال الترجمة.

س اختر من القائمة (ب) ما يناسبها من القائمة (أ) بوضع الرقم المناسب:

الإجابة	المجموعة (أ) ص 30	المجموعة (ب)	
3	AUG	1-يبدأ به دائما الحمض النووي الـ DNA.	3-يبدأ به دائما الحمض النووي الـ m.RNA.
2	UAA	2-ينتهي به الحمض النووي الـ m.RNA.	4-يبدأ به دائما الحمض النووي الـ t.RNA.

الإجابة	المجموعة (أ) ص 31	المجموعة (ب)	
4	ـــ حمض نووي يقوم بنقل الأحماض الأمينية إلى الرايبوسومات.	1 ـــ حمض الـ DNA.	
6	ـــ التتابع المحدد لثلاث قواعد نيتروجينية.	2 ـــ حمض الـ RNA.	
7	ـــ مراكز بناء البروتين في الخلية الحية.	3 ـــ الـ m.RNA.	
2	ـــ حمض نووي ليس له القدرة على مضاعفة نفسه.	4 ـــ الـ t.RNA.	
3	ـــ حمض نووي ينقل الشفرة الوراثية من النواة إلى السيتوبلازم.	5 ـــ الـ r.RNA.	

الإجابة	المجموعة (أ) ص 28 ـ 29	المجموعة (ب)	
1	ـــ حمض نووي يوجد ضمن الكروموسومات.	1 - حمض الـ DNA.	3 - حمض الـ t.RNA.
4	ـــ حمض نووي يوجد في الرايبوسومات.	2-حمض الـ m.RNA	4 - الـ r.RNA.

ثانياً: الأسئلة المقالية:

علل لما يأتي تعليلاً علمياً سليماً:

س البروتين المكون من 3 احماض أمينية يحتاج 12 قاعدة نيتروجينية حتى يتكون .

لأن كل حمض اميني يتكون من ثلاث قواعد فان 3 X 3 = 9 و بحساب شفرة التوقف يكون بإضافة 3 = 12.

س أول مراحل تصنيع البروتينات هي النسخ .

لنقل المعلومات الوراثية من شريط ال الي شريط الـm.RNA.

س في خلايا حقيقيات النواة تحدث عملية تشذيب لحمض الـm.RNA .

لإزالة الشيفرات التي لا تترجم وهي الانترونات بفعل انزيمات خاصة بها.

س اخر مراحل تصنيع البروتين هي مرحلة الانتهاء .

لكي تنتهي من عملية تصنيع البروتين.

س قارن بين كل مما يلي كما هو مطلوب منك في الجدول :

وجه المقارنة	بين سلسلتي حمض DNA	في جزيء البروتين.
نوع الرابطة:	هيدروجينية	ببتيدية

وجه المقارنة	الحمض النووي DNA	الحمض النووي RNA
عدد السلاسل:	مزدوج.	مفرد
القواعد النيتروجينية:	A-T-G-C	A-U-G-C
البيورينات:	A-G	A-G
البيريميدينات:	T-C	U-C
نوع السكر الخماسي:	ريبوزي منقوص الاكسيجين.	ريبوزي
أنواعه:	نوع واحد.	3

اذكر أهمية أو وظيفة كل مما يلي:

س الشفرة الوراثية؟

معرفة تتابعات الأحماض الأمينية.

س حمض الـ m.RNA؟

نقل الشفرات من حمض الـ DNA.

س حمض t.RNA ؟

نقل الشفرات من حمض الـm.RNA إلى الريبوسوم.

س حمض r.RNA ؟

المساعده ببناء البروتين.

س أنزيم بلمرة الـ RNA؟

إضافة نيوكليوتيدات مكملة لشريط الـDNA.

س الرابطة الببتيدية؟

ربط الأحماض الامينية معا في سلسلة عديدات البروتين.

أجب عن الأسئلة التالية:

عملية بناء المركبات البروتينية تختلف من وقت لأخر حسب احتياجات الخلايا الحية , وكذلك من كائن حي لآخر و تتميز هذه المركبات بأنها سلاسل مختلفة الأطوال.

في ضوء هذه العبارة أجب عن الأسئلة التالية:

س ما هي وحدة بناء تلك المركبات البروتينية ؟

الأحماض الامينية.

مصطلح الشفرة الوراثية نطلقه على شفره جينية ثلاثية (الثلاثيات).

في ضوء هذه العبارة أجب عن الأسئلة التالية:

س ما هي وحدة بناء تلك المركبات البروتينية ؟

الأحماض الامينية.

مصطلح الشفرة الوراثية نطلقه على شفره جينية ثلاثيه (الثلاثيات).

في ضوء هذه العبارة أجب عن الأسئلة التالية:

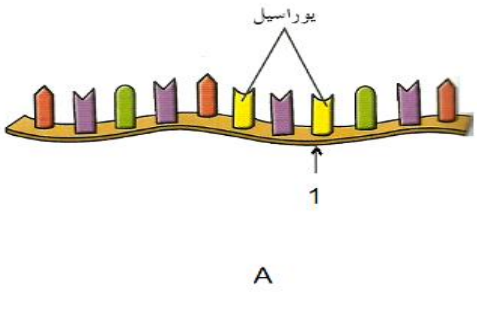
س ما المقصود بالشفرة الوراثية؟

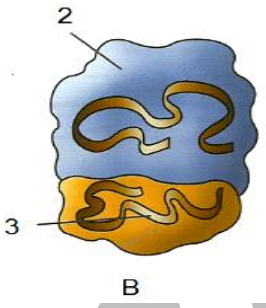
مجموعة من ثلاث نيوكليوتيدات على الmRNA تحدد حمض أميني معين.

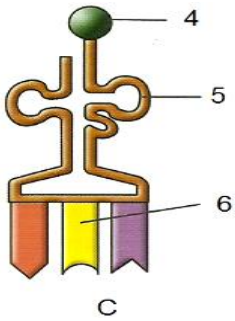
س أذكر سبب وجود واحدة من الشفرات التالية UAA , UGA , UAG في نهاية الحمض النووي m.RNA .

لإنهاء عملية الترجمة

ادرس كل من الأشكال التالية ثم أجب عما يليها من أسئلة:







س الشكل A يمثل: **mRNA**

س الشكل B يمثل: **rRNA**

س الشكل C يمثل: **tRNA**

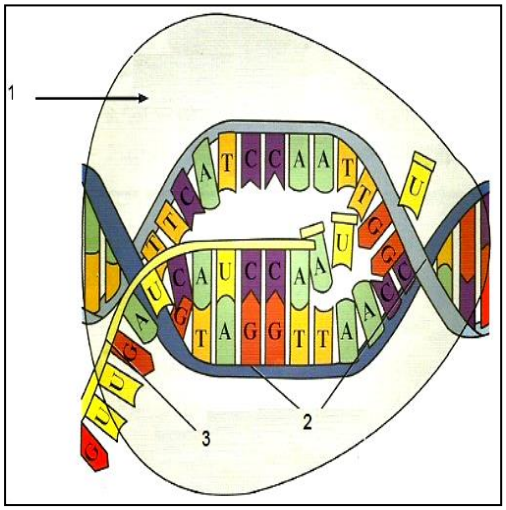
س ووظيفته: **نقل المعلومات الوراثية من حمض ال DNA الموجود النواة إلى السيتوبلازم لتصنيع البروتين.**

س ووظيفته: **له دور في تصنيع البروتين**

س ووظيفته: **نقل الأحماض الأمينية إلى الرايبوسوم.**

س اكتب البيانات على الرسم:

1 - mRNA
2 - رايبوسوم.
3 - rRNA
4 - حمض أميني
5 - tRNA (RNAالناقل)
6- يوراسيل(U)



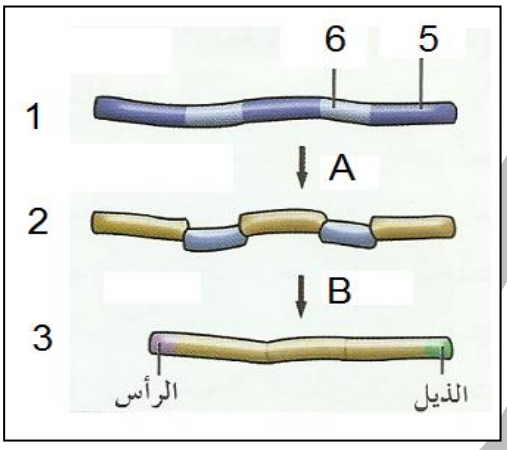
س الرسم يمثل: ____ **مرحلة النسخ** ____

س اكتب البيانات على الرسم:

1- أنزيم بلمرة حمض الRNA
2- شريط DNA
3 - mRNA

س ما دور التركيب (1) في هذه العملية ؟

يضيف نيوكليوتيدات للقواعد المكشوفة لشريط الDNA بحسب نظام ازدواج القواعد.



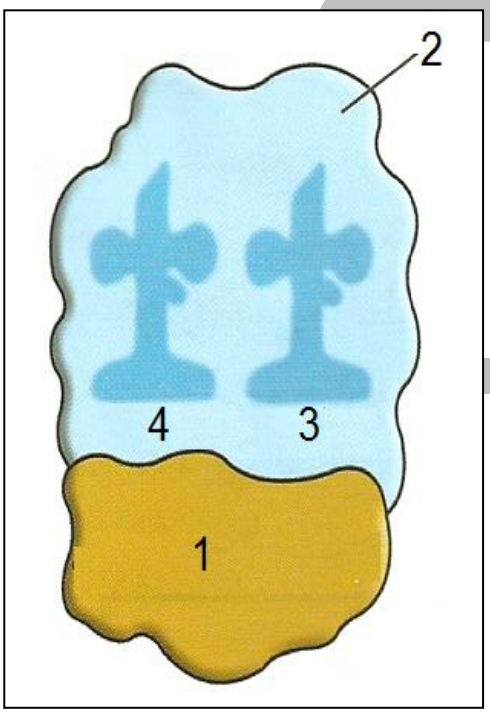
س الشكل يمثل عملية: ____ **تشذيب الmRNA** ____

س العملية A تمثل: ____ **عملية النسخ** ____

س العملية B تمثل: ____ **تشذيب** ____

س اكتب البيانات:

1- DNA 2- mRNA أولي 3- mRNA
5- إنترون 6- إكسون



س الشكل يمثل: ____ **الرايبوسوم** ____

س التركيب رقم (1) تمثل: ____ **الوحدة الرايبوسومية الصغرى.** ____

س التركيب رقم (2) تمثل: ____ **الوحدة الرايبوسومية الكبرى.** ____

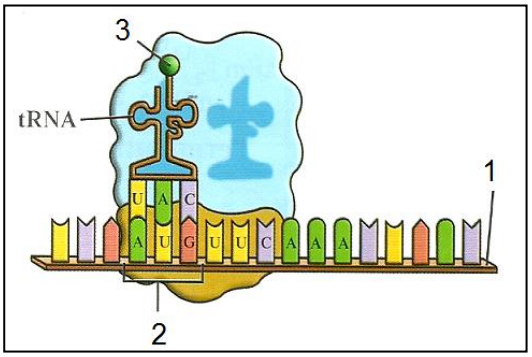
س هل يرتبط (1) و (2) على الدوام؟ **لا**

س متى يرتبطان؟ **أثناء عملية تصنيع البروتين.**

س التركيب رقم (3) تمثل: ____ **الموقع A** ____

س التركيب رقم (4) تمثل: ____ **الموقع P** ____

الشكل يمثل مرحلة من مراحل بناء البروتين .

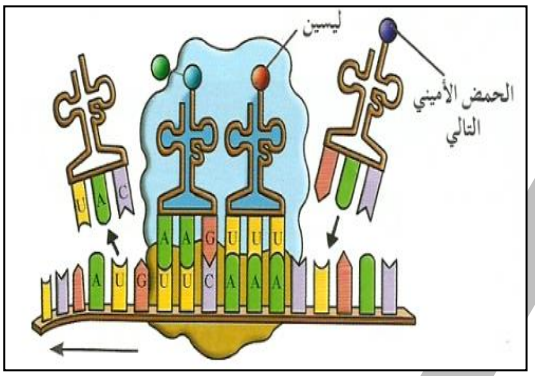


س ما اسم المرحلة: _ _ **البدء** _ _ _

س التركيب (2) يمثل:
كودون البدء الذي يتمركز في الموقع P من الرايبوسوم. _ _ _

كودون البدء يقابله الحمض الأميني رقم (3) وهو المثيونين.
التركيب (1) يمثل mRNA.

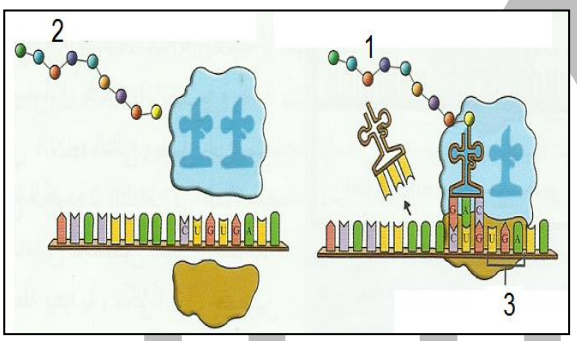
الشكل يمثل بداية سلسلة الببتيدات



س ماذا يحدث عندما يصبح الموقعين p و A على الرايبوسوم حاملين لحمضين أمينيين ؟

- ينفصل الtRNA الموجود في الموقع P تاركاً وراءه حمضه الأميني.
- يندفع جزيء ال tRNA الموجود في الموقع A ليحل مكان الموقع P الشاغر.

الشكل المقابل يمثل مرحلة في بناء البروتين



س ما اسم المرحلة : _ _ **الانتهاء** _ _ _

س اشرح ماذا يحدث فيها؟

- يصل كودون التوقف الى الموقع A فتنتهي عملية الترجمة(كودون التوقف ليس له مقابل كودون ولا يشفر (يترجم) لأي حمض أميني
- تنتهي عملي تصنيع البروتين بهذه الخطوة
- يتفكك الرايبوسوم الى وحدتيه الأساسيتين
- ينفصل عديد الببتيد(البروتين) ويطلق في الخلية

البروتين والتركيب الظاهري
الدرس (1-4)

س اتصال أصابع أقدام البط بأغشية أما أصابع الدجاج فلا تتصل؟

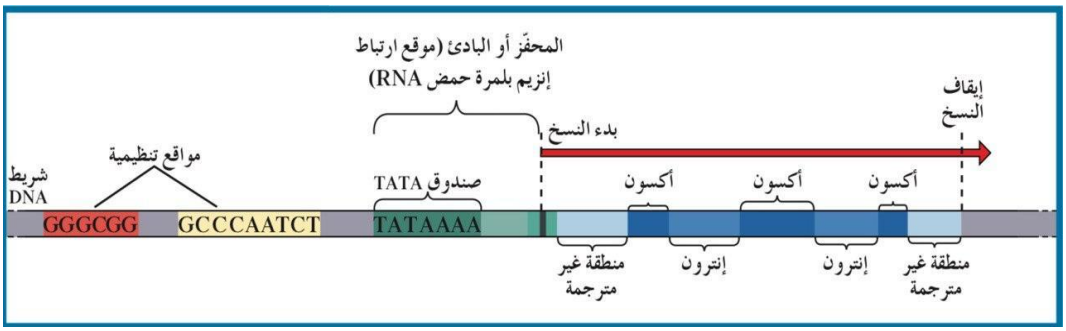
يعود ذلك الى وجود بروتينات تسمى تخليق العظام وتحول هذه البروتينات دون نمو أغشية بين أصابع الدجاج.

س أي جزء من الجينات الذي يعبر عنه بشكل دائم في الخلية؟

هو الجين الذي ينسخ الى mRNA .

ملاحظة:

تعمل بعض تتابعات النيوكليوتيدات (قواعد حمض الDNA) كمحفزات لمواقع ارتباط أنزيمات بلمرة الRNA وتتابعات أخرى كإشارات لبدء عملية النسخ أو توقفها.



س يتضمن الجين:

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

س ما أهمية المحفز (البادئ)؟

هو موقع ارتباط أنزيم بلمرة الRNA).

س ما أهمية المواقع التنظيمية؟

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

صندوق TATA

تتابعات محددة TATAAAA يحتويها المحفز.

س أهمية صندوق TATA:

يؤدي دور عند إطلاق عملية النسخ.

س ماذا تتوقع أن يحدث اذا تغير جين من الجينات التي تتحكم في انتاج بروتين معين؟

تغير الجين يؤدي الى تغير البروتين مما يؤدي الى تغير تركيب الخلية ووظيفتها وينتج من ذلك تركيب ظاهري آخر.

س 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 او توقفه.

س ما المقصود بالتعبير الجيني؟

صنع الخلية للبروتين الذي يتحكم فيه جين معين.

س ماذا تتوقع أن يحدث عند إيقاف عمل الجين؟

يتوقف صنع البروتين الذي يشفره(يترجمه) هذا الجين أي لا يعبر الجين عن نفسه.

وجه المقارنة	أوليات النواة	حقيقيات النواة
طريقة ضبط التعبير الجيني	بدء عمل الجين أو وقفه مرتبط بأي تغير حاصل كاستجابة للعوامل البيئية.	يتضمن تنظيم عمل الجين أنظمة عديدة معقدة مختلفة.

ملاحظة:

في خلية البكتريا توجد بروتينات تحتاج اليها الخلية طوال الوقت بينما هناك بروتينات لا تحتاج اليها الخلية إلا في ظروف معينة تمتلك البكتريا القدرة على إنتاج البروتين بحسب حاجتها.

ملاحظة:

تحتاج بكتريا ايشيريشيا كولاي E.coli الى ثلاثة أنزيمات لهضم سكر اللاكتوز وكمية سكر اللكتوز في الوسط هي جزء من نظام بدء عمل الأنزيمات الهضمية أو توقف عملها.

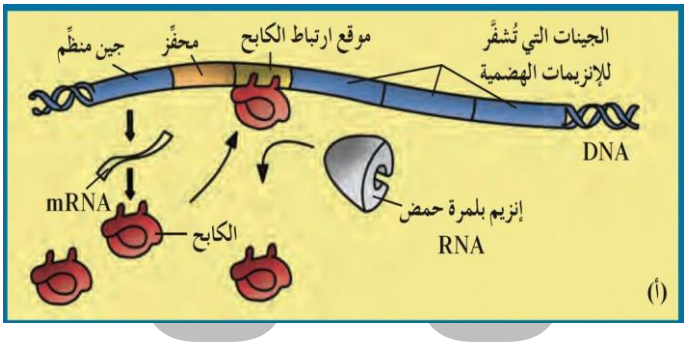
آلية ضبط التعبير الجيني في أوليات النواة:

س ما هو الكابح:

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

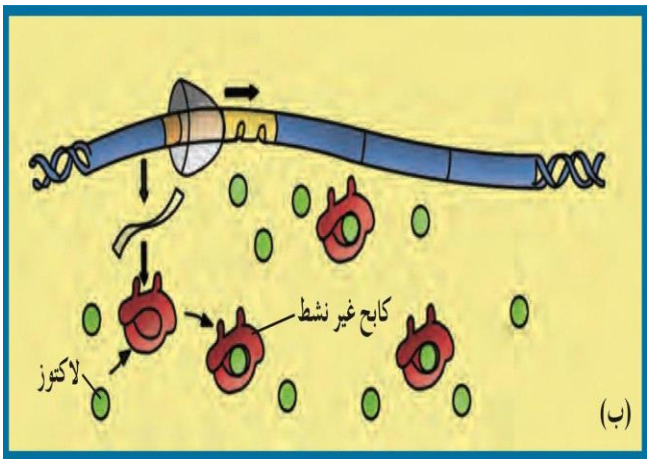
س ما هو المحفز:

جزء من حمض الDNA يعمل كموقع لارتباط إنزيم بلمرة حمض الRNA الذي يقوم بنسخ حمض الDNA الى mRNA.

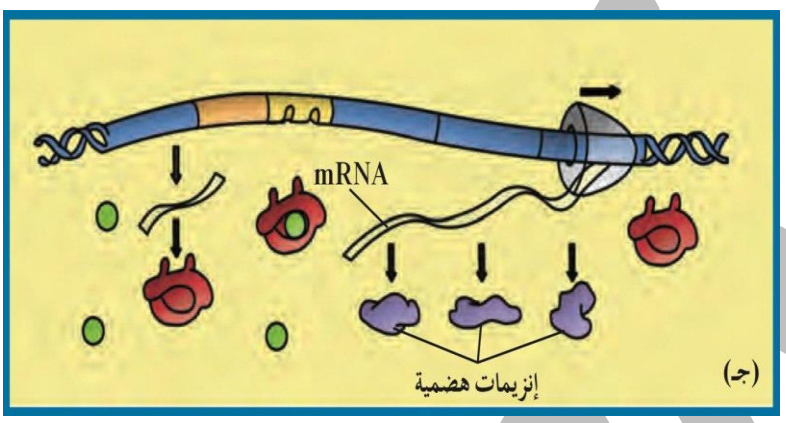


منع تصنيع الأنزيمات الهضمية بمنع ارتباط إنزيم بلمرة حمض الRNA بالمحفز.
ويتم ذلك بأن يمنع الكابح أنزيم بلمرة حمض الRNAمن الارتباط بالمحفز (منع تصنيع الإنزيمات الهضمية)بما أن أنزيم بلمرة حمض الRNA ضروري لعملية النسخ.

ارتباط انزيم بلمرة حمض الRNA بالمحفز:
عندما تدخل بكتريا Ecoli الى وسط غني بسكر اللاكتوز يرتبط السكر بالكابح مغيراً شكله فيصبح الكابح غير نشط ولا يعود قادر على الارتباط بحمض الDNA وبهذا الشكل يرتبط إنزيم بلمرة الRNA بالمحفز مجدداً ناسخاً الجين الذي يشفر للإنزيمات الهضمية وترجم حمض الmRNA وتصنع الإنزيمات الهضمية.



تصنيع الأنزيمات الهضمية بعد ارتباط إنزيم بلمرة RNA بالمحفز ونسخ الجينات التي تشفرها.
بعد هضم كمية سكر اللاكتوز كلها ينشط الكابح من جديد ويصبح حر للارتباط بحمض الDNA ويتوقف عمل الجينات التي تتحكم بتصنيع الإنزيمات الهضمية من جديد.



ملاحظة:

تكتفي بكتريا الE.coli بإنتاج إنزيمات هضم المادة الغذائية(اللاكتوز) عند وجودها وهكذا توفر خسارة الطاقة لتصنيع إنزيمات ليست بحاج اليها.

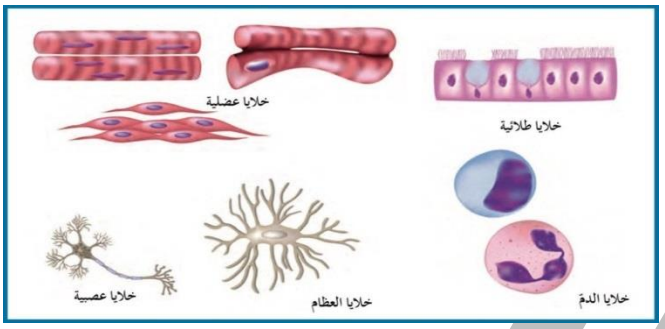
س ما هو وجه التشابه في نسخ الجين بين حقيقيات النواة وأوليات النواة؟

ارتباط إنزيم بلمرة حمض الRNA بالمحفز لبدء عملية النسخ.

ملاحظة:

خلايا حقيقيات النواة تضبط تمايز الخلايا من خلال التنظيم المعقد والدقيق للتعبير الجيني.

وجه المقارنة	اوليات النواة	حقيقيات النواة
مجموع الجينات	أصغر	أكبر
التنظيم والتعقيد في الكروموسومات	أقل	أكثر



س 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.

س أذكر بعض الطرق التي يتم خلالها ضبط التعبير الجيني في حقيقيات النواة؟

- التعبير الجيني الانتقائي(بعض الجينات في كروموسومات حقيقيات النواة تنشط ويحدث لها نسخ وباقي الجينات مثبطة ولا يحدث لها نسخ.
- ضبط عملية النسخ(بتحديد كمية الmRNA التي تنتج من جين معين).

س العوامل المؤثرة بإيقاف الجينات عن العمل أو تفعيلها هي:

- مرحلة نمو الكائن
- العوامل البيئية المحيطة.

ملاحظة:

عند اوليات النواة يتم ضبط التعبير الجيني قبل عملية النسخ وبعدها .

س علل: يتم ضبط التعبير الجيني في حقيقيات النواة خلال مختلف مراحل التعبير الجيني؟

لأن خلايا حقيقيات النواة تحتوي غلاف نووي يحجب عملية النسخ عن عملية الترجمة.

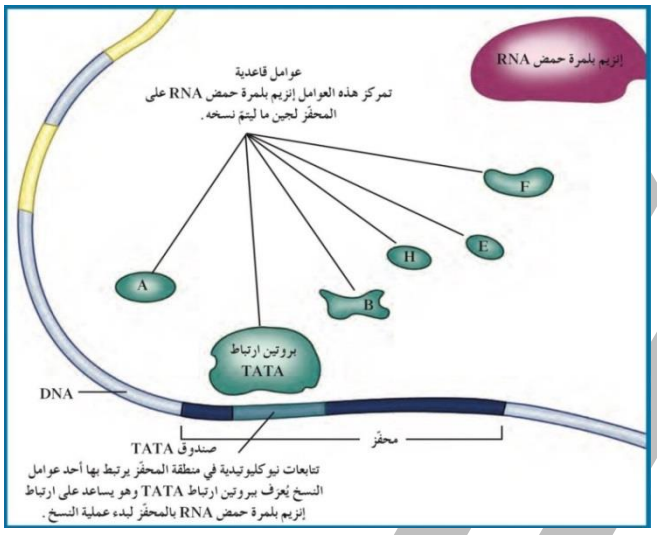
س كيف يتم ضبط عملية النسخ في حقيقيات النواة؟

من خلال ضبط متى يرتبط إنزيم بلمرة حمض الRNA بالمحفز بساعدة مجموعة من البروتينات تسمى عوامل النسخ.

س ما أهمية عوامل النسخ؟

بروتينات منظمة تنشط عملية نسخ حمض ال DNA.

س كيف يتم ضبط التعبير الجيني في حقيقيات النواة؟



ترتبط العوامل القاعدية بصندوق TATA من خلال بروتين ارتباطTATA.

س أهمية العوامل القاعدية:

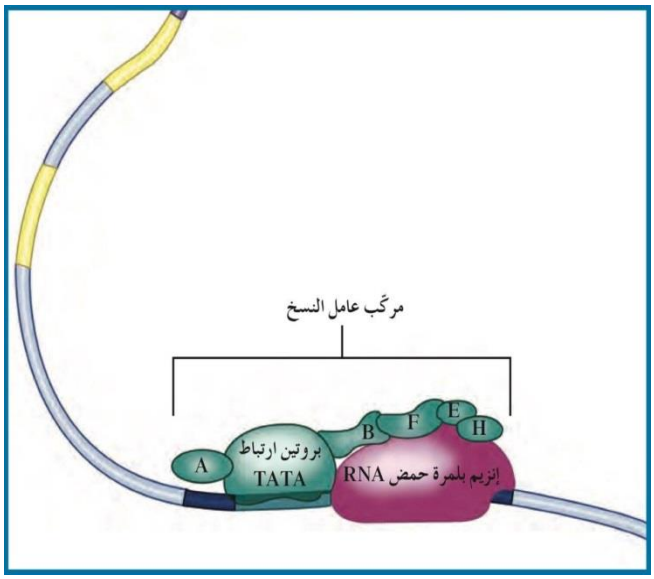
تمركز إنزيم بلمرة حمض الRNA على المحفز لجين ليتم نسخه.

صندوق TATA

تتابعات نيوكليوتيدية في منطقة المحفز يرتبط بها بروتين ارتباطTATA(أحد عوامل النسخ).

س أهمية بروتين ارتباط TATA :

يساعد في ارتباط إنزيم بلمرة حمض الRNA بالمحفز لبدء عملية النسخ.



ترتبط العوامل القاعدية بواسطة بروتين ارتباط TATAبصندوق TATA الموجود على المحفز ليتكون مركب عامل نسخ كامل قادر على التقاط إنزيم بلمرة RNA.

س علل: تربط مساعدات المنشطات (عوامل نسخ) العوامل القاعدية بالمنشطات (عوامل نسخ أخرى)؟

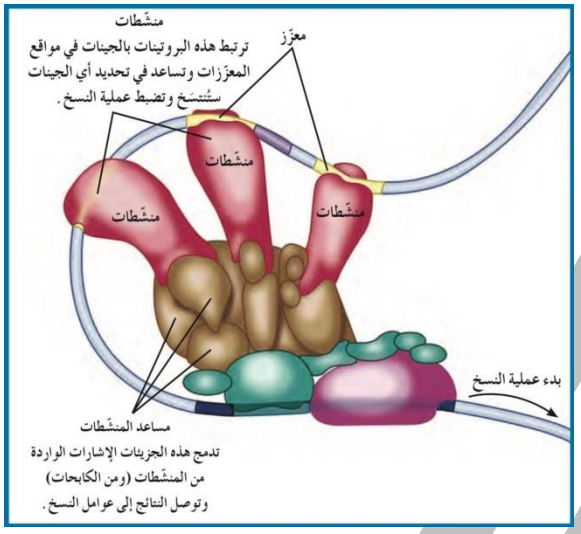
لأن العوامل القاعدية ضرورية لعملية النسخ ولكنها غير كافية لزيادة سرعة النسخ او تخفيضها.

س أهمية مساعدات المنشطات:

تدمج الإشارات الواردة من المنشطات وتوصل النتائج الى عوامل النسخ.

س أهمية المنشطات:

بروتينات منظمة تعمل على ضبط عملية النسخ. وتحدد أي الجينات ستنتسخ.



تربط مساعدات المنشطات العوامل القاعدية بالمنشطات التي ترتبط بدورها بالمعززات لتبدأ عملية النسخ.

س المعززات هي:

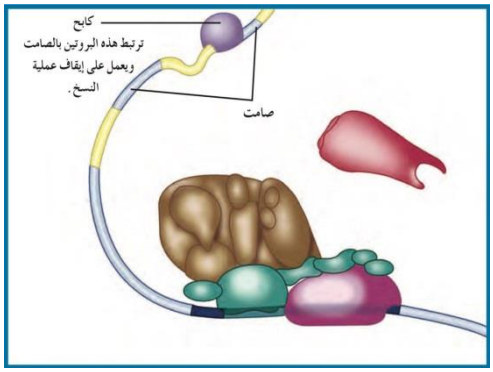
عدة قطع من DNA مكونة من آلاف النيوكليوتيدات في السلسلة المشفرة ووظيفتها تحسين عملية النسخ وضبطها.

ملاحظة:

التفاعل بين البروتينات المنشطة ووحدات النسخ يؤدي الى بدء عملية النسخ وتسريعها

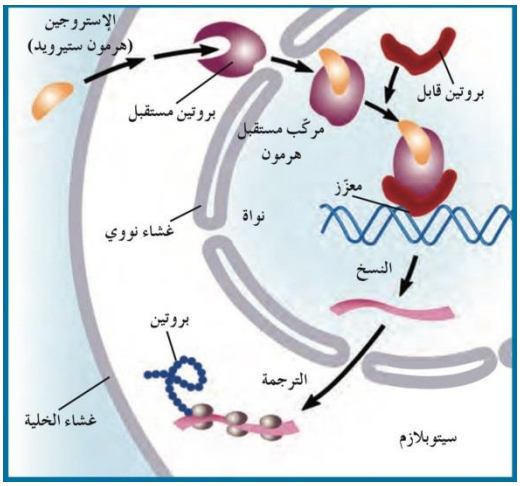
ملاحظة:

يوجد عدة أنواع من المعززات على الكروموسوم قادرة على الارتباط بعدة أنواع من المنشطات التي توفر مجموعة متنوعة من الاستجابات أو ردود الفعل على الإشارات المختلفة



ارتباط الكابح بالصامت وتوقف عملية النسخ:
عند ارتباط الكابح (بروتين منظم) بالصامت(تتابعات نيوكليوتيدية على الDNA) لا تعود المنشطات قادرة على الارتباط بDNA وهذا يؤدي الى توقف عملية النسخ.

كيف يحفز المعزز عملية النسخ(كيفية عمل الهرمونات)؟



الستيرويدات

جزيئات مركبة من مادة دهنية تعمل كإشارة كيميائية.

ملاحظة:

من الأمثلة على الستيرويدات هرمون الاستروجين

س أهمية هرمون الاستروجين:

مسؤول عن ظهور الخصائص الجنسية الثانوية عند الاناث.

س كيف يعمل هرمون الاستروجين؟

- يعبر الهرمون الغشاء الخلوي لخلية معينة.
- يرتبط ببروتين مستقبل موجود على الغشاء النووي وينتج مركب مستقبل للهرمون
- يرتبط مركب مستقبل الهرمون ببروتين قابل له شكل موائم.
- يرتبط المركب الناتج عن الخطوة السابقة بالمناطق المعززة في حمض الDNA فيتنبه إنزيم بلمرة حمض الRNA لبدء عملية النسخ

س علل: يتم انتاج خلايا سرطانية في بعض الأحيان؟

بسبب فشل ضبط التعبير الجيني ما يؤدي الى انتاج بروتين خاطئ بالتالي تغيير في نمو الخلية ,تركيبها, ووظيفتها بالتالي انتاج خلايا سرطانية أحياناً.

أولاً: الأسئلة الموضوعية

اختر الإجابة الصحيحة و الأفضل لكل من العبارات التالية:

س تمتلئ الخلايا ببروتينات ترتبط بتتابعات DNA محددة تساعد في :

○ ضبط عمل الجين ○ تنظيم عمل الجين
○ **تغيير عمل الجين** ○ ضبط وتنظيم عمل الجين.

س يحتوي المحفز علي تتابعات محددة تسمى صندوق :

○ **TATA** ○ TAAAT ○ ATAT ○ TAAAA

س عملية تنشيط الجين و تصنيعه للبروتين الذي يتحكم بانتاجه :

○ الشرح الجيني ○ **التعبير الجيني** ○ ايقاف عمل الجين ○ الترجمه

س عملية ايقاف الجين عن تصنيعه للبروتين الذي يتحكم بانتاجه:

○ الجينات ○ **ايقاف عمل الجين** ○ الترجمة ○ النسخ

س من الخلايا اولية النواة :

○ الاسفنج ○ **البكتريا** ○ لفيروس ○ الاميبا

س تحتاج بكتريا ايشريشيا كولاي الي انزيمات هاضمة لسكر اللاكتوز عددها:

○ اثنين ○ **ثلاثة** ○ خمسة ○ اربعة

س السكر التي تحتاجه بكتريا ايشريشياكولاي للهضم هو :

○ **اللاكتوز** ○ الليبيز ○ اللاكتيز ○ لمالتوز

س بروتين يرتبط بحمض DNA ليوقف عمل الجينات التي تشفر لانزيمات الهضم :

○ المحفز ○ **الكابح** ○ الصامت ○ المنشط

س جزء من حمض الـ DNA يعمل كموقع لارتباط انزيم بلمرة حمض الـRNA:

○ **المحفز** ○ المنشط ○ الصامت ○ الكابح

س عندما تدخل بكتريا ايشيريشيا كولاي لمحيط غني باللاكتوز فانه :

○ **يرتبط بالكابح** ○ يرتبط بالمحفز
○ يرتبط بالصامت ○ يرتبط بالمنشط.

س يقوم الكابح بـ:

○ منع ارتباط انزيم بلمرة RNA بالصامت
○ **منع ارتباط انزيم بلمرة RNA بالمحفز.**
○ منع ارتباط انزيم بلمرة RNA بالمنشط
○ منع ارتباط انزيم بلمرة DNA بالمحفز

س بعد هضم كمية اللاكتوز كلها يحدث :

○ ينشط المحفز ○ **ينشط الكابح** ○ يثبط الكاب ○ يثبط المحفز

س مجموع جينات خلايا حقيقيات النواة _____ من جينات اوليات النواة:

○ **أكبر** ○ يساوي ○ اقل ○ لا شيء مما سبق.

س عند الخلايا اوليات النواة يضبط التعبير الجيني :

○ قبل النسخ ○ بعد النسخ ○ بعد الترجمة ○ **قبل النسخ وبعده**

س عند الخلايا حقيقيات النواة يضبط التعبير الجيني :

○ قبل النسخ ○ بعد النسخ
○ بعد الترجمة ○ **خلال مختلف مراحل التعبير الجيني.**

س بروتينات منظمة وظيفتها تنشيط عملية نسخ حمض الـ DNA:

○ انزيمات القطع ○ **عوامل النسخ**
○ الانترونات ○ العوامل الحامضية

س لكي يستطيع انزيم بلمرة RNA الارتباط بالمحفز في خلايا حقيقية النواة والبدء بالنسخ تتجمع عوامل النسخ وترتبط بـ:

○ بالمنشط ○ **بالمحفز** ○ بالصامت ○ بالكابح

س المجموعة الثانية التي ترتبط بالعوامل القاعدية وتساعد في النسخ هي :

○ المنشطات ○ **مساعدات المنشطات** ○ الصامتات ○ الكابحات

س بروتينات منظمة تعمل علي ضبط عملية النسخ ترتبط بمساعدات المنشطات:

○ **المنشطات** ○ مساعدات المنشطات ○ الصامتات ○ الكابحات

س عدة قطع من حمض ال DNA مكونة من آلالاف النيوكليوتيدات في السلسلة المشفرة:

○ بالمنشط ○ بالمحفز ○ **بالمعززات** ○ بالكابحات

س بروتينات منظمة تعمل علي توقيف عملية النسخ ترتبط بالصامتات :

○ المنشطات ○ مساعدات المنشطات ○ الصامتات ○ **الكابحات**

س جزيئات مركبة من مادة دهنية تعمل كإشارة كيميائية :

○ **الستيرويدات** ○ بالمحفز ○ بالمعززات ○ بالكابحات

اكتب الاسم أو المصطلح العلمي المناسب لكل من العبارات التالية:

س (**الستيرويدات**) جزيئات مركبة من مادة دهنية تعمل كإشارة كيميائية.

س (**المحفزات**) بروتينات منظمة وظيفتها تنشيط عملية نسخ حمض الDNA .

س (**المنشطات**)بروتينات منظمة تعمل علي ضبط عملية النسخ ترتبط بمساعدات المنشطات.

س (**مساعدات المنشطات**)المجموعة الثانية التي ترتبط بالعوامل القاعدية وتساعد ف النسخ .

س (**المعززات**) عدة قطع من حمض ال DNA مكونة من آلاف النيوكليوتيدات في السلسلة المشفرة.

س (**الكابحات**)بروتينات منظمة تعمل علي توقيف عملية النسخ ترتبط بالصامتات.

س (**المحفزات**)جزء من حمض ال DNA يعمل كموقع لارتباط انزيم بلمرة حمض.RNA [ص 40]

س (**الكابحات**) بروتين يرتبط بحمض DNA ليوقف عمل الجينات التي تشفر لانزيمات الهضم .

س (**اللاكتوز**) السكر الذي تتغذي علية بكتريا ايشريشيا كولاي. [ص 37]

س (**الاستروجين**)هرمون يتبع الستيرويدات

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير صحيحة في المربع المقابل:

س (✓) الستيرويدات جزيئات مركبة من مادة دهنية تعمل كإشارة كيميائية .

س (✓) السكر الذي تتغذي علية بكتريا ايشريشيا كولاي هو اللاكتوز .

س (X) المجموعة الثانية التي ترتبط بالعوامل القاعدية وتساعد ف النسخ هي المنشطات

س (X) بروتينات منظمة تعمل علي توقيف عملية النسخ ترتبط بالصامتات هي المنشطات .

س (X) عدة قطع من الحمض DNA مكونة من آلاف النيوكليوتيدات هي المحفزات .

س (X) عند الخلايا اوليات النواة يضبط التعبير الجيني بعد النسخ فقط .

س (✓) عند الخلايا حقيقيات النواة يضبط التعبير الجيني خلال مختلف مراحل التعبير الجيني .

س (X) بعد هضم كمية اللاكتوز كلها يحدث تنشيط للمحفز .

س (✓) يقوم الكابح ب منع ارتباط انزيم بلمرة RNA بالمحفز .

س (X) عندما تدخل بكتريا ايشيريشيا كولاي لمحيط غني باللاكتوز ينشط الكابح .

س اختر من القائمة (ب) ما يناسبها من القائمة (أ) بوضع الرقم المناسب:

الإجابة	المجموعة (أ) ص 41	المجموعة (ب)	
3	الصامتات	1- توقف عملية الترجمة	3- منع ارتباط انزيم بلمرة RNA بالمحفز
2	الكابحات	2- توقف عملية النسخ.	4- منع ارتباط انزيم بلمرة RNA بالمنشط

الإجابة	المجموعة (أ) ص 31	المجموعة (ب)	
1	___ بروتينات منظمة وظيفتها تنشيط عملية نسخ حمضDNA .	1- العوامل القاعدية.	5- المعززات.
2	___ بروتينات منظمة تعمل علي ضبط عملية النسخ ترتبط بمساعدات المنشطات.	2- المنشطات .	
3	___ منع ارتباط انزيم بلمرة RNAبالمحفز.	3- الكابحات.	
5	___ عدة قطع من حمضDNA مكونة من الالاف النيوكليوتيدات .	4- مساعدات المنشطات.	

ثانياً: الأسئلة المقالية:

علل لما يأتي تعليلاً علمياً سليما:

س وجود غشاء جلدي بين اصابع اقدام البط دون الدجاج .

بسبب وجود جين بروتين تخليق العظام عند البط وفي الدجاج فان الجين يحول دون نمو الغشاء.

س اختلاف طريقة ضبط التعبير الجيني بين اوليات وحقيقيات النواة .

لان في اوليات النواة يرتبط ضبط التعبير الجيني باي تغير حاصل كالاستجابة للعوامل لبيئية اما في الحقيقيات فبسبب انظمة عديدة معقدة مختلفة.

س تحتوي جميع خلاياك الجينات نفسها ولكنها لا تنتج البروتينات نفسها

بسبب وجود آليات تنظيمية تحفز بدء عمليات النسخ او توقفها.

س فشل الية ضبط التعبير الجيني قد يسبب في بعض الاحيان انتاج خلاي سرطانية .

بسبب انتاج بروتين خاطئ يغير من نمو لخلية وتركيبها ووظيفتها.

س يستطيع الكابح منع تصنيع الانزيمات الهضمية في البكتريا .

لأنه يرتبط باملحفز في حاله عدم وجود سكر اللاكتوز في البيئة بالتالي يمنع إنزيم بلمرة حمض RNA من الارتباط بالمحفز.

س قارن بين كل مما يلي كما هو مطلوب منك في الجدول :

وجه المقارنة	اوليات النواة	حقيقيات النواة
ضبط التعبير الجيني:	قبل و بعد النسخ.	خلال مختلف مراحل التعبير الجيني.

وجه المقارنة	المعززات	الصامتات
المفهوم	عدة قطع من DNA مكونة من آلاف من النيوكليوتيدات في السلسلة المشفرة وظيفتها تحسين عملية النسخ وضبطها.	تتابعات نيوكليوتيدية توجد علي DNA توقف عملية النسخ.

وجه المقارنة	المنشطات.	الكابحات.
نوع الأهمية	بروتينات منظمة تضبط عملية النسخ.	بروتينات منظمة ترتبط بالصامتات لتمنع ارتباط انزيم بلمرة ال RNA بالمحفز.

اذكر أهمية أو وظيفة كل مما يلي:

س الكابح؟

بروتينات منظمة ترتبط بالصامتات لتمنع ارتباط انزيم بلمرة ال RNA بالمحفز.

س المحفزات؟

موقع لارتباط انزيم بلمرة حمض RNA الذي يقوم بنسخ حمض الDNA الى mRNA.

ماذا تتوقع ان يحدث:

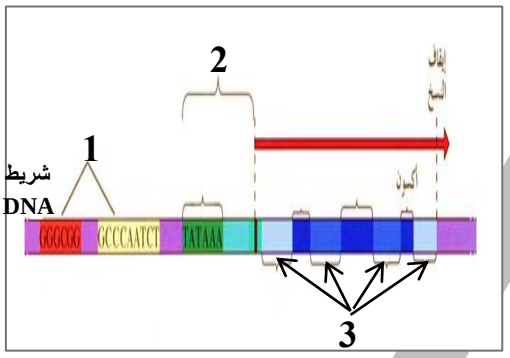
س عند دخول بكتريا E.Coli إلى محيط غني بسكر اللاكتوز؟

يرتبط اللاكتوز بالكابح مغيّرًا شكله و يصبح غير نشط و يرتبط انزيم بلمرة RNA بالمحفز لنسخ الانزيمات الهاضمة.

س عند ارتباط مركب المستقبل الهرمون بالبروتين القابل ؟

يرتبط بدورة بالمعززات في حمض الـ DNA لتنبيه إنزيم بلمرة الـRNA لتبدأ النسخ.

ادرس كل من الأشكال التالية ثم أجب عما يليها من أسئلة :



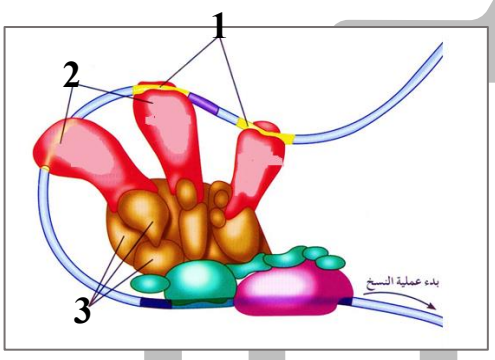
س الشكل يمثل تركيب: **الجين النموذجي**

س السهم رقم(1)يشير إلى: **مواقع تنظيمية**

س السهم رقم (2)يشير إلى: **المحفز**

س السهم رقم(3) يشير الى: **انترون**

الشكل يمثل ضبط التعبير الجيني في حقيقيات النواة والمطلوب :

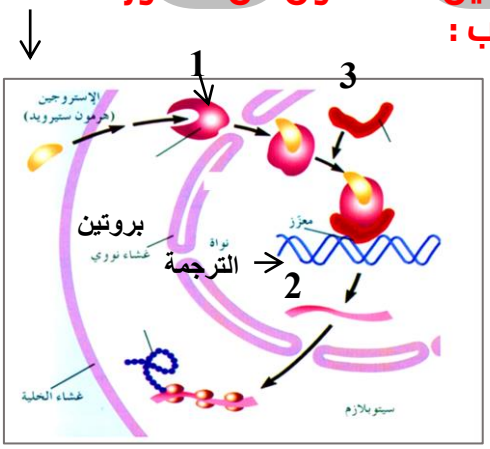


س السهم رقم(1)يشير إلى: **معززات**

س السهم رقم (2)يشير إلى: **منشطات**

س السهم رقم(3)يشير إلى: **مساعدات منشطات**

الرسم الذي أمامك يوضح عمل هرمون الاستروجين المسئول عن ظهور الخصائص الجنسية الثانوية عند الإناث و المطلوب :



س السهم رقم(1)يشير إلى: **بروتين مستقبل.**

س السهم رقم (2)يشير إلى: **النسخ**

س السهم رقم(3)يشير إلى: **بروتين قابل**

الطفرات (الدرس1-5)

س علل: البروتينات أهم جزء في تركيب الكائن الحي؟

لأنها أساسية لأداء الجسم وظائفه (فهي تعمل كمنشطات -كوابح – محفزات)الجينات على العمل أو التوقف.

س ماذا تتوقع أن يحدث في حال حدث تغير في حمض الDNA؟

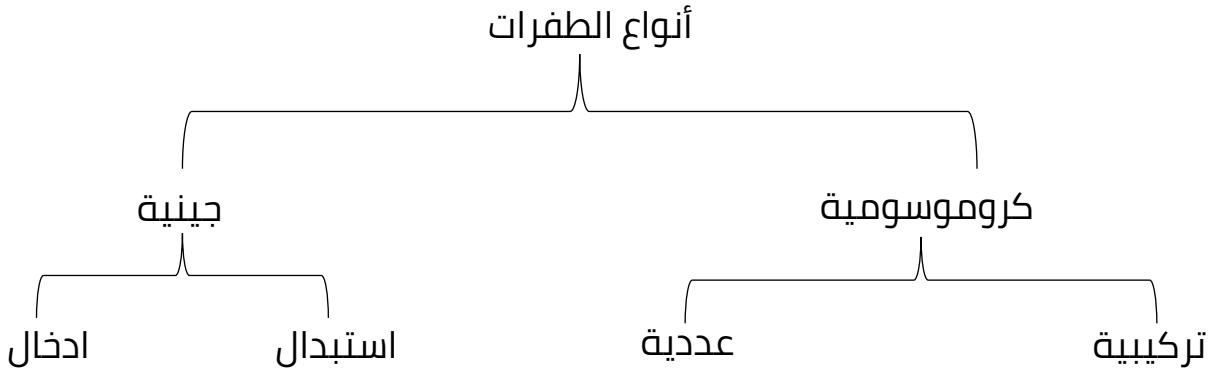
تتغير البروتينات التي تصنع في الخلية.

س إذاً الطفرة هي:

التغير في المادة الوراثية للخلية.

ملاحظة:

بعض الطفرات لا تؤثر في الكائن أو يؤثر بدرجة فيه بدرجة قليلة وبعضها ضار أو قاتل وعدد قليل جداً منها نافع.



- النقص
- الزيادة(التكرار)
- الانتقال(الروبرتسوني -والتبادل)
- الانقلاب

- متلازمة داون (التثلث21)
- متلازمة تيرنر
- متلازمة كلاينفلتر

ملاحظة:

تحدث الطفرات الكروموسومية في الكروموسومات الكاملة أما الطفرات الجينية فتحدث في الجينات نفسها.

الطفرة الكروموسومية التركيبية

تغيرات في بنية الكروموسوم أو تركيبه.

- النقص:

يحدث النقص Deletion عندما ينكسر الكروموسوم , ويفقد جزءا منه .

ملاحظة:

يغير انقاص جين من الكروموسوم وظيفته (مثلما يغير انقاص وثيقة ما مضمونها).

ملاحظة:

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.

س علل: الإصابة بالضمور العضلي النخاعي؟

وذلك بسبب طفرة نقص للجين المشفر لبروتين النمو العضلي الطبيعيSMN على الكروموسوم رقم5.

- التكرار:

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

س ماذا تتوقع أن يحدث عندما يكون هناك طفرة زيادة(تكرار)؟

يملك الكروموسوم المماثل حينئذ نسخة إضافية عن أحد أجزائه.

س ما هو سبب طفرة الزيادة(التكرار)؟

بسبب عبور غير متكافئ بين الكروموسومات المتماثلة أثناء الانقسام الميوزي.

س علل: إصابة ذبابة الفاكهة بطفرة العين القضيبية؟

وذلك بسبب طفرة زيادة في الكروموسوم X.

- الانتقال:

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

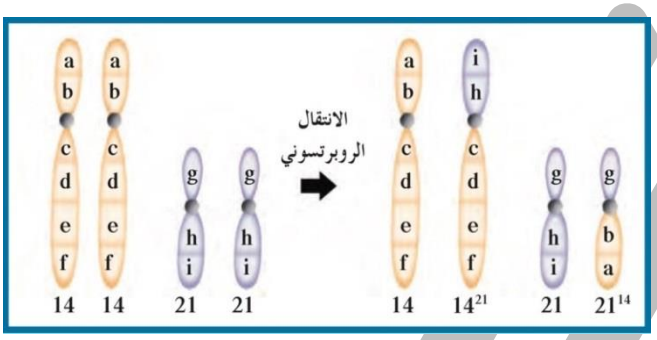
س ماذا تتوقع أن يحدث عندما تحدث طفرة الانتقال؟

سيتم إعادة ترتيب مواقع الجنيات على الكروموسوم .

أنواع الانتقال

روبرتسوني | متبادل(غير روبرتسوني)

- الانتقال الروبرتسوني:



علل: تسمية الانتقال الروبرتسوني بهذا الاسم؟

نسبة للعالم روبرتسون الذي اكتشفه يتم في خلاله تبادل أجزاء من الكروموسومات(13- 14- 15 -21-22).

كيف يحدث الانتقال الروبرتسوني؟

وتحدث هذه العملية عند انكسار الكروموسوم عند منطقة السنترومير واتحاد كل من الذراعين الطويلين للكروموسومين ليشكلا كروموسوماً واحداً.

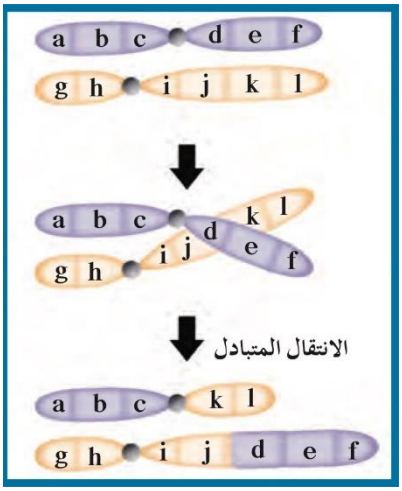
ماذا تتوقع أن يحدث للكروموسوم الناتج عن اتحاد الذراعين القصيرتين؟

يتم فقدانه بعد عدة انقسامات خلوية .

ملاحظة:

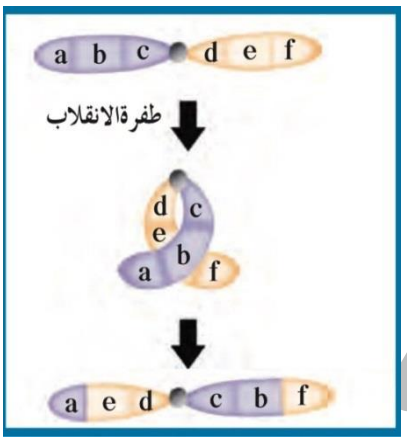
لا يحدث هذا النوع من الانتقال أي تغيرات ملحوظة في المادة الوراثية لدى الانسان على الرغم من أن عدد كروموسوماته يكون 45.

▪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 المعاك



س علل: الانقلاب أقل ضرر من طفرتي النقص والزيادة؟

وذلك لأن الانقلاب يغير ترتيب الجينات في الكروموسوم وليس في عدد الجينات التي يحتويها.

ملاحظة:

المثال الأكثر شيوعاً الانقلاب في الDNAعلى الكروموسوم 9 وليس له أي عوارض

الطفرة الكروموسومية العددية

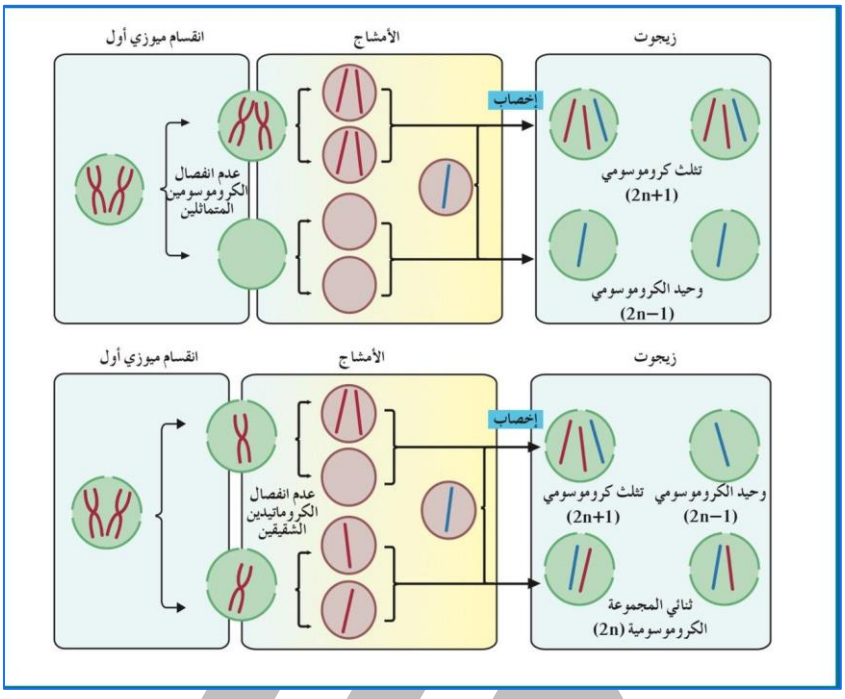
طفرة كروموسومية تسبب اختلالا في عدد الكروموسومات في خلايا الكائن وتعرف باختلال الصيغة الروموسومية.

س أسباب الطفرة الكروموسومية العددية:

يظهر هذا الاختلال نتيجة انقسام غير منتظم للخلايا يتمثل بعدم انفصال الكروموسومات المتماثلة أو الكروموتيدين الشقيقين أثناء الانقسام . ويُنتج هذا أفراداً إما بكروموسوم إضافي (تثلث كروموسومي (2n + 1) أو بكروموسوم ناقص (وحيد الكروموسومي) (2n + 1).

الانقسام غير المنتظم للخلية

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



وجه المقارنة	متلازمة داون(التثلث 21)	متلازمة تيرنر	متلازمة كلاينفلتر
الأعراض	تخلف في النمو الجسدي ودجات 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 الاصابة	وجود ثلاث نسخ من الكروموسوم الجسمي رقم 21 بدل نسختين	نقص كروموسوم X	وجود كروموسوم Xواحداً أو أكثر إضافة إلى الكروموسومين الجنسيين XY (XX, XXXY)
الجنس	ذكر أو أنثى	أنثى	ذكر
الصيغة الكروموسومية	(45,XY) او(45,XX)	(44,X)	(44,XXY)أو (44,XXXY)

س علل :تختلف متلازمة داون عن متلازمة كلاينفلتر رغم ان لها نفس عدد الكروموسومات (47) كروموسوم؟

وذلك لأن الزيادة في متلازمة داون يكون في الكروموسومات الجسمية أم في متلازمة كلاينفلتر فتكون الزيادة في الكروموسومات الجنسية.

الطفرات الجينية

هي تغيرات في تسلسل النيوكليوتيدات على مستوى الجين .

ماذا تتوقع أن يحدث اذا كانت الطفرة الجينية في :

س الأمشاج(الخلايا الجنسية):

تنتقل الطفرات في الأمشاج إلى نسل الاباء المصابين بها.

س الخلايا الجسمية:

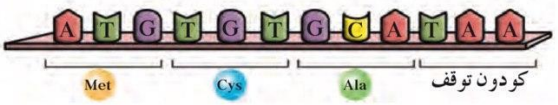
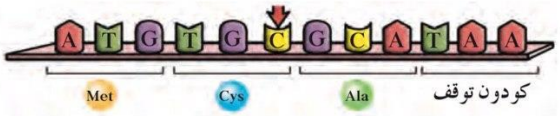
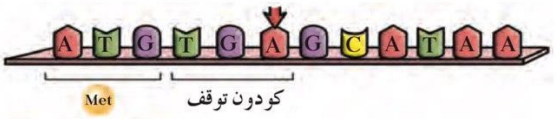
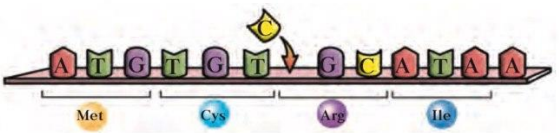
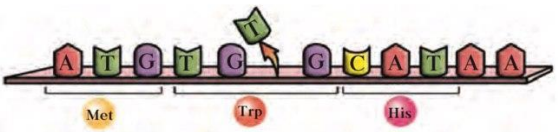
لا تؤثر إلا في الفرد المُصاب بها .

طفرة النقطة :

هي الطفرة التي تؤثر في نيوكليوتيد واحد فقط .

أنواع طفرات الجينات

استبدال — نقص — ادخال

نوع الطفرة	سلسلة DNA غير المنسوخة	تأثير الطفرة
لا يوجد طفرة		بروتين ناتج من جين سليم
استبدال		طفرة صامتة ، لا تغيير في الببتيد
		ببتيد غير مكتمِل
إدخال		إزاحة الإطار ، ببتيد مختلِف تمامًا
نقص		إزاحة الإطار ، ببتيد مختلِف تمامًا

س ماذا تتوقع أن ينتج من طفرات النقص والادخال الجينية؟

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

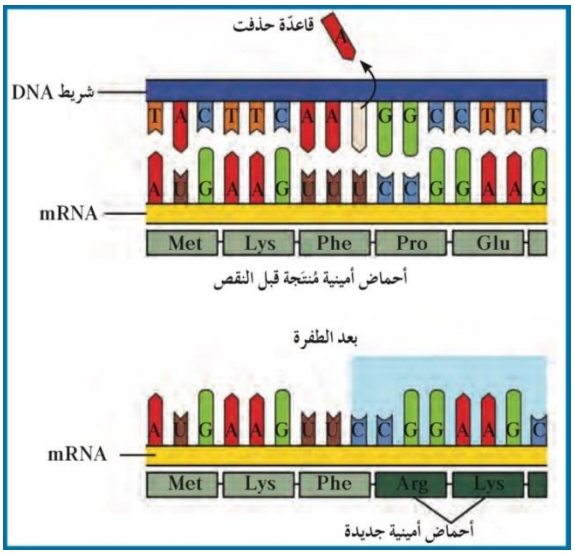
طفرة إزاحة الاطار:

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

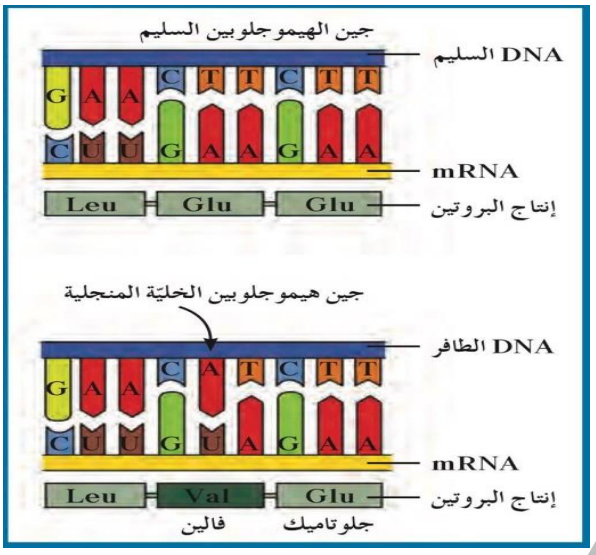
س علل: تأثير الطفرات الجينية مهم في تركيب الكائن الحي ووظيفته؟

لأن هذه الطفرات تؤثر في تتابع الأحماض الأمينية بالتالي تؤدي الى تصنيع بروتين مختلف تماماً.

UULA



أ



ب

س علل: الإصابة بفقر الدم المنجلي؟

لأن الحمض الأميني الفالين يحل محل الحمض الأميني الجلوتاميك.

س علل: تعتبر طفرة فقر الدم المنجلي طفرة نقطة؟

لأنه يتم فيها استبدال نيوكليوتيد واحد(قاعدة مفردة)

أولاً: الأسئلة الموضوعية

اختر الإجابة الصحيحة و الأفضل لكل من العبارات التالية:

س أهم جزء في تركيب الكائن الحي وهو أساس لأداء وظائف الجسم :

○ الأجهزة ○ الكروموسومات ○ **البروتينات** ○ الأحماض النووية.

س التغير في المادة الوراثية للخلية يسبب طفرة وهذه الطفرة:

○ بعضها ضار أو قاتل ○ القليل منها نافع
○ لا تؤثر في الكائن ○ **جميع ما سبق**

س من أنماط الطفرات الكروموسومية العددية:

○ **التثلث الكروموسومي** ○ النقص
○ الانتقال ○ الزيادة

س طفرة كروموسوميه تركيبية تحدث عندما ينكسر الكروموسوم ويفقد جزء منه

○ الزيادة ○ التكرار ○ **النقص** ○ الانتقال

س طفرة كروموسوميه تركيبية تحدث عندما ينكسر جزء من الكروموسوم ويندمج في كروموسوم مماثل له:

○النقص ○ **الزيادة** ○ الانتقال ○ الانقلاب

س طفرة كروموسوميه تركيبية تحدث عند كسر جزء من الكروموسوم ثم اتصاله بكروموسوم غير مماثل له:

○ النقص ○ الزيادة ○ **الانتقال** ○ الانقلاب

س طفرة كروموسوميه تحدث عندما ينكسر جزء من الكروموسوم ويستدير ويتصل بنفس الكروموسوم في الاتجاه المعاكس :

○ التكرار ○ **الانقلاب** ○ الزيادة ○ النقص

س نمط الأجنحة المتعرج في ذبابة الفاكهة ناتج عن طفرة:

○ **النقص** ○ التوحد الكروموسومي
○ التثلث الكروموسومي ○ لانتقال والانقلاب

س حالة الضمور العضلي النخاعي ناتج عن طفرة كروموسوميه نتيجة:

○ الزيادة ○ **النقص** ○ الانتقال ○ الانقلاب

س عين ذبابة الفاكهة القطبية الشكل ناتجة عن طفرة:

○ **الزيادة** ○ الانتقال ○ النقص ○ الانقلاب

س الانتقال الروبرتسوني يتم من خلال تبادل أجزاء الكروموسومات:

○ 12 , 13 , 14 , 21 , 17 ○ 13, 14 , 15 , 16 , 22.
○ **13 , 14 , 15 , 21 , 22** ○ 15 , 16 , 18 , 21 , 22.

س طفرة ناتجة عن تبادل قطع كروموسوميه غير محددة الحجم بين كروموسومين غير متماثلين:

○ **الانتقال المتبادل** ○ الانتقال الروبرتسوني
○ الزيادة ○ الانتقال والانقلاب.

س طفرة تسبب ضررًا أقل من طفرتي الزيادة والنقص:

○ الانتقال ○ **الانقلاب** ○ الانتقال المتبادل ○ جميع ما سبق

س طفرة تعرف باختلال الصيغة الكروموسومية:

○ طفرة جينية ○ **طفرة كروموسوميه تركيبية**
○ طفرة كروموسوميه عددية ○ جميع ما سبق

س في حالة التثلث الكروموسومي يكون عدد الكروموسومات:

○ 2n ○ 3n ○ **2n+1** ○ 1-2n

س في حالة وحيد الكروموسومي يكون عدد الكروموسومات:

○ 0n ○ 3n ○ **2n-1** ○ 2n+1

س متلازمة داون ناتجة عن إضافة كروموسوم على الكروموسوم الجسمي رقم:

○ 22 ○ 23 ○ **21** ○ 24

س إذا أثرت الطفرة في نيوكليوتيد واحد سميت:

○ انتقال روبرتسوني ○ وحيد الكروموسوم
○ **طفرة النقطة** ○ طفرة التثلث الكروموسومي .

س تأثير الطفرة الناتج عن استبدال النيوكليوتيد أو نقص النيوكليوتيد يسمى:

○ طفرة الانتقال ○ **طفرة النقطة** ○ الزيادة ○ الانقلاب

س من الأسباب الرئيسية المسببة للطفرات الجينية:

○ استبدال نيوكليوتيد ○ نقص نيوكليوتيد
○ إدخال نيوكليوتيد ○ **جميع ما سبق**

س يعتبر مرض فقر الدم المنجلي الناتج عن هيموجلوبين غير سليم ناتج عن:

○ طفرة النقص ○ **طفرة النقطة**
○ طفرة الزيادة ○ طفرة كروموسوميه عددية.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة لكل مما يلي:

س (X) في بروتينات الخلية لا يؤثر على تركيب الخلية أو وظيفتها .

س (✓) البروتينات أهم جزء في تركيب الكائن الحي وهي أساسية لوظائف الجسم .

س (✓) التغير في حمض DNA يغير البروتينات التي تصنع الخلايا .

س (✓) يوجد للطفرات نمطان طفرة كروموسوميه وطفرة جينية .

س (✓) الطفرات الجينية تحدث بسبب التغير في الجين .

س (X) تحدث الطفرة الكروموسومية والجينية في الكروموسومات الكاملة .

س (✓) بعض الطفرات لا تؤثر في الكائن الحي وعدد قليل منها نافع.

س (X) نمط الأجنحة المتعرج في ذبابة الفاكهة ناتج عن طفرة الزيادة .

س (✓) طفرة النقص للجين المشفر لبروتين SMN توجد على الكروموسوم رقم (5).

س (✓) طفرة النقص لجين SMA تسبب الوفاة .

س (✓) العين القضيبية الشكل في ذبابة الفاكهة نتجت من طفرة الزيادة في الكروموسوم.

س (X) طفرة النقص تحدث عندما ينكسر جزء من الكروموسوم ويندمج مع كروموسوم آخر.

س (✓) معظم طفرات النقص مهلكة وقد تقتل الكائن الحي.

س (X) طفرة الانتقال تحدث عندما ينكسر جزء من الكروموسوم ثم انتقاله إلى كروموسوم نظير.

س (X) الانتقال الروبرتسوني يحدث خلال تبادل قطع كروموسومية غير محددة الحجم بين كروموسومين غير متماثلين.

س (✓) طفرة الانقلاب تسبب ضررًا أقل من طفرتي النقص والزيادة.

س (X) في الانتقال الروبرتسوني يكون عدد الكروموسومات في الإنسان 45 وتحدث تغيرات ملحوظة في المادة الوراثية.

س (✓) الكروموسوم الذي يتشكل من اتحاد ذراعين قصيرين يتم فقدانه بعد عدة انقسامات.

س (✓) الانتقال يؤدي إلى إعادة ترتيب مواقع الجينات على الكروموسوم.

س (✓) متلازمة داون ناتجة عن تثلث كروموسومي في الكروموسوم رقم(21)

س (X) إذا كان التركيب الجيني لخلايا الإنسان هو (XX+44) يكو أنثى تيرنر.

س (✓) إذا كان التركيب الجيني لخلايا الإنسان هو (XXY) يكون ذكر كلاينفلتر .

س (X) متلازمة تيرنر يكون الشخص المصاب أنثى تمتلك ثلاثة نسخ من الكروموسوم الجنسي.

س (✓) متلازمة كلاينفلتر يكون الشخص المصاب ذكر يمتلك كروموسوم (X) واحد أو أكثر زيادة عن الكروموسومين الجنسيين (XY).

س (X) الطفرات الجينية هي تغيرات في تسلسل النيوكليوتيدات على مستوى الكروموسوم .

س (✓) قد تؤثر الطفرة في نيوكليوتيد واحد فتسمى طفرة النقطة.

س (✓) ينتج عن استبدال قاعدة مفردة في الجين المشفر للهيموجلوبين طفرة إزاحة الإطار .

اكتب الاسم أو المصطلح العلمي المناسب الذي تدل عليه كل عبارة من العبارات التالية:

س (_ _ **الطفرة** _ _) التغير في المادة الوراثية للخلية.

س (**طفرات كروموسومية تركيبية**) التغيرات في بنية الكروموسوم أو تركيبه.

س (_ **النقص** _ _)انكسار الكروموسوم وفقد جزءًا منه.

س (**الزيادة** _)انكسار جزء من الكروموسوم واندماجه في كروموسوم مماثل له.

س (**الانتقال** _ _) انكسار جزء من الكروموسوم ثم انتقاله إلى كروموسوم آخر غير مماثل.

س (_ **الانقلاب** _ _ _)استدارة الكروموسوم رأسا على عقب.

س (_ **الانقلاب** _ _ _ _)انكسار جزء من الكروموسوم واستدارته حول نفسه ليعود ويتصل بالكروموسوم نفسه في الاتجاه المعاك

س (**طفرة كروموسومية عددية** _) طفرة كروموسوميه تسبب اختلالاً في عدد الكروموسومات في خلايا الكائن وتعرف باختلال الصيغة الكروموسومية.

س (**الانتقال غير الروبرتسوني أو الانتقال المتبادل** _ _) تبادل قطع كروموسوميه غير محددة الحجم بينكروموسومين غير متماثلين.

س (_ **متلازمة داون** _ _)متلازمة ناتجة عن وجود كروموسوم إضافي للزوج الكروموسومي الجسمي رقم(21).

س (_ **متلازمة تيرنر** _ _)متلازمة ناتجة عن نقص كروموسوم جنسي (X) في أنثى الإنسان.

س (_ **طفرة جينية** _ _ _)تغيرات في تسلسل النيوكليوتيدات على مستوى الجين.

س (_ **طفرة النقطة** _ _)طفرة تؤثر في نيوكليوتيد واحد.

ثانياً: الأسئلة المقالية:

علل لما يأتي تعليلاً علمياً سليما:

س تعد البروتينات أهم جزء في تركيب الكائن الحي وهي أساسية لأداء وظائف الجسم.

لأن بعض البروتينات تؤدي وظائفها داخل الخلايا وبعض البروتينات يعمل كمنشط أو كابح محفز اللجينات على العمل أو التوقف.

س تغير تركيب بروتينات الخلايا .

بسبب التغير في حمض D N A .

س تسمية الطفرات الكروموسومية والطفرات الجينية بهذا الاسم.

سميت الطفرات الكروموسومية بهذا الاسم لأنها تحدث في الكروموسومات الكاملة أما الطفرات الجينية سميت بهذا الاسم لأنها تحدث في الجينات.

س حدوث الطفرة الكروموسومية العددية.

بسبب الانقسام غير المنتظم للخلايا عدم انفصال الكروموسومات المتماثلة أو الكروماتيدين الشقيقين أثناء الانقسام.

س تغير تركيب بروتينات الخلايا .

بسبب التغير في حمض D N A .

س ينتج من طفرات النقص والانتقال الجينية إنتاج بروتين مختلف.

لأن R N A الرسول يقرأ من خلال كودوناته في عملية الترجمة ويغير إدخال النيوكليوتيدات أو نقصها تتابع القواعد مما يؤدي إزاحة اطار القراءة في الرسالة الوراثية.

س طفرة الانقلاب تسبب ضررًا أقل من طفرتي الزيادة والنقص.

لأن الانقلاب يغير في ترتيب الجينات في الكروموسوم وليس في عدد الجينات.

س تعرف متلازمة داون بالتثلث الكرموسومي .

بسبب وجود ثلاث نسخ من الكروموسوم الجسمي رقم(21) بدل نسختين.

س ظهور بعض الملامح الأنثوية المميزة لدى ذكر كلاينفلتر.

لامتلاكه كروموسوما(X) واحد أو أكثر اضافة إلى الكروموسومين الجنسيين(xxy).

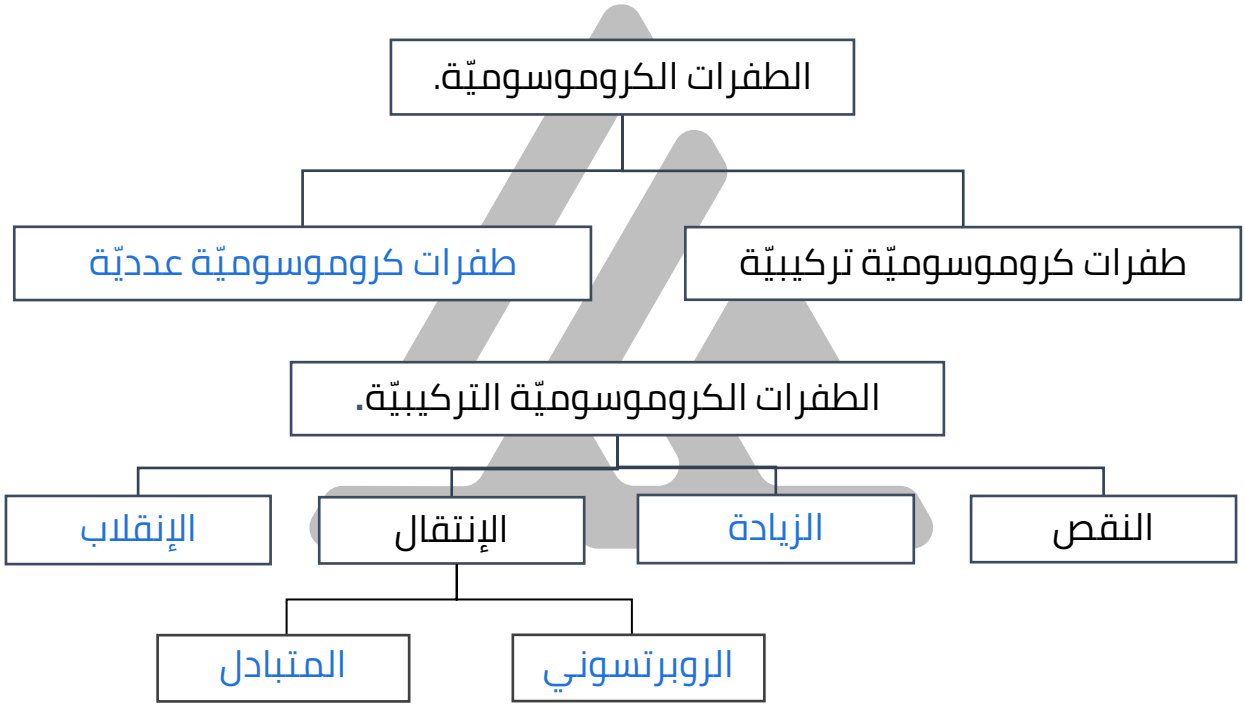
س الإصابة بمرض فقر الدم المنجلي.

لأن الحمض الأميني الفالين يحل محل الحمض الأميني الجلوتاميك .

أجب عن الأسئلة التالية:

مخـطّط المفاهيم .

س تفحص المخطط التالي وأكمل النقاط:



أجب عن الأسئلة التالية:

س اذكر أنماط الطفرات الكروموسومية التركيبية.

- النقص
- الزيادة
- الانتقال
- الانقلاب

س عـدّد الأسباب الرئيسية المسببة لطفرات الجينات.

- إستبدال نيوكليوتيد
- نقص نيوكليوتيد
- إدخال نيوكليوتيد

س قارن بين كل مما يلي طبقا لأوجه المقارنة بالجدول المرفق:

وجه المقارنة	النقص	الزيادة	الانتقال	الانقلاب
المفهوم:	عندما ينكسر الكروموسوم و يفقد جزء منه.	عندما ينكسر جزء من الكروموسوم و يندمج في الكروموسوم النظير(المماثل)	عندما ينكسر جزء من الكروموسوم و يندمج في كروموسوم مغاير غير مماثل.	عندما ينكسر جزء من الكروموسوم و يستدير حول نفسه ليعود و يتصل بالكروموسوم نفسه في الاتجاه المعاك

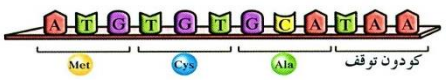
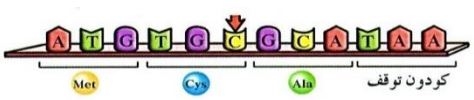
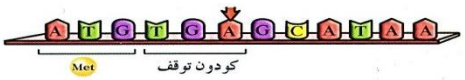
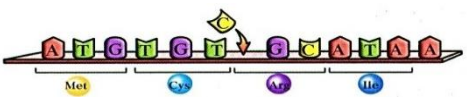
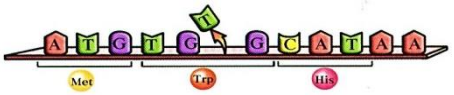
وجه المقارنة	الانتقال الروبرتسوني	الانتقال غير الروبرتسوني
كيفية حدوثه:	يحدث عند انكسار الكروموسوم عند منطقة السنترومير و اتحاد كل من الذراعين الطويلين للكروموسومين ليشكلا كروموسوم واحد و يفقد الكروموسوم الذي يتشكل من الذراعين القصيرتين.	يحدث خلاله تبادل قطع كروموسومية غير محددة الحجم بين كروموسومين غير متماثلين.

وجه المقارنة	الطفرة الجينية:	الطفرة الكروموسومية:
المفهوم:	هي تغيرات في تسلسل النيوكليتيدات على مستوى الجين.	يحدث خلاله تبادل قطع كروموسومية غير محددة الحجم بين كروموسومين غير متماثلين.

وجه المقارنة	التثلث الكروموسومي:	وحيد الكروموسومي:
المفهوم:	يحدث بسبب وجود كروموسوم إضافي للكروموسوم 21 الجسمي (2 n + 1).	يحدث بسبب فقدان كروموسوم (2n ـــ 1).

وجه المقارنة	حالة تيرنر:	حالة كلاينفلتر:
الجن	أنثى.	ذكر.
السبب :	فقدان كروموسوم جنس X.	زيادة كروموسوم X أو أكثر بجانب الكروموسومين الجنسين XY .
العدد الصبغي :	44 + X .	44 + XXY . أو 44 + XXXY.
الأعراض :	متخلفة النمو وعاقر.	عاقر مع وجود بعض الملامح الأنثوية.

س قارن بين كل مما يلي طبقا لأوجه المقارنة بالجدول المرفق:

نوع الطفرة.	سلسلة DNA غير المنسوخة.	تأثير الطفرة.
لا يوجد طفرة		بروتين ناتج من جين سليم.
استبدال		طفرة صامتة , لا تغيير في البتيد.
		ببتيد غير مكتمِل.
إدخال		إزاحة الإطار, ببتيد مختلف تمامًا.
نقص		إزاحة الإطار, ببتيد مختلف تمامًا.

الجينات والسرطان (الدرس 1-6)

ملاحظة:

العالم رونتجن اكتشف الأشعة السينية.

س ما هو الضرر الناتج عن الاسراف في استخدام الأشعة السينية؟

قد تسبب حدوث الطفرات التي تؤدي الى السرطان.

س كيف يمكن الاستفادة من الأشعة السينية؟

- تشخيص السرطان وعلاجه.
- الكشف عن عظام وأسنان الكائن الحي.
- البحث الطبي.

ملاحظة:

ممكن أن تكون الطفرات مصدراً للتنوع الجيني الذي يحصل بهدف التكيف مع البيئة المتغيرة.

س ماذا تتوقع أن يحدث عندما تغير الطفرات الجينات؟

تسيطر على نمو الخلايا وتخصصها وقد تسبب السرطان.

السرطان

مرض يسبب نمو غير طبيعي للخلايا.

ملاحظة:

نمو الخلية عملية منظمة للغاية يتحكم بها بواسطة إشارات كيميائية وفيزيائية تمنع انقسام الخلايا او تحفزه.

ملاحظة:

لا تتجاوب الخلايا التي أصبحت سرطانية مع الإشارات التي توقف انقسام الخلايا.

س تتكاثر الخلايا السرطانية بدون توقف؟

لأنها لا تتجاوب مع الإشارات التي توقف انقسام الخلايا.

ملاحظة:

تبدأ المشاكل الصحية عندما تغزو الخلايا السرطانية الجهاز المناعي المسؤول عن تدميرها.

الورم

كتلة من الخلايا الناتجة عن تكاثر الخلايا السرطانية.

للأورام نوعين

- حميدة
- خبيثة

وجه المقارنة	الورم الحميد	الورم الخبيث
الانتشار	لا ينتشر إلى الأنسجة المحيطة	ينتشرإلى الأنسجة المحيطة
المشاكل	يحدث قليل من المشاكل	مضر جداً
العلاج	الجراحة	الجراحة اذا كان ممكناً-العلاج الاشعاعي- العلاج الكيميائي

س كيف ينتشر الورم الخبيث؟

تتحرر خلاياه من الورم وتدخل في الأوعية الدموية واللمفاوية ثم تنتقل إلى مواقع جديدة محدثة اورام في هذه المواقع.
فيكون الانبثاث هو:
انتشار الخلايا السرطانية عن طريق الدم والأوعية اللمفاوية الى مواقع جديدة بعيدة عن موقعها الأصلي.

ملاحظة:

بعض الأمراض السرطانية مثل السرطان الذي يسبب أورام العين وراثي في حين تنتج امراض سرطانية أخرى عن عوامل بيئية أو نتيجة عوامل جينية وبيئية مجتمعة.

ملاحظة:

الجينات المسؤولة عن انتاج 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.

عوامل النمو

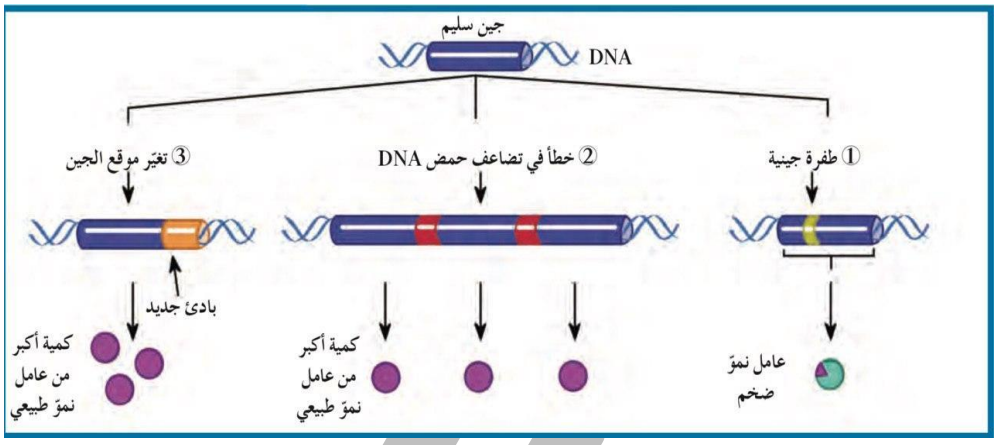
أشكال طافرة لجينات تشفر الى بروتينات.

س أهمية عوامل النمو:

المساعدة في ضبط انقسام الخلية وتميزها.

س ما هي الطرق التي يصبح فيها الجين مسبباً للأورام؟

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



س ما الذي يمكن ان يحدث اذا حدثت الطفرة في جين عامل النمو؟

سيتم انتاج كميات طبيعية من عامل النمو ولكن البروتين قد يكون محوراً الى عامل نمو ضخم فيسبب انقسام خلوي سريع وغير منتظم.

س ماذا تتوقع أن يحدث اذا حدث خطأ في تضاعف حمض الDNA؟

ينتج نسخ متعددة من جين عامل نمو مفرد وتزداد كمية عامل النمو في الخلية وتعمل الجينات المتضاعفة معاً كجينات مسببة للأورام.

س ماذا تتوقع أن يحدث اذا تغير موقع الجين بفعل الانتقال؟

يسيطر بادئ جديد على الجين المنتقل ويسمح بتكرار نسخه مما يؤدي الى انتاج العديد من عوامل النمو.

س الإصابة بسرطان الشبكية؟

بسبب طفرة في الجين القامع الواقع على الكروموسوم 13.

س علل: بعض الأشخاص لديهم استعداد لمرض سرطان شبكية العين؟

لأن مرض سرطان شبكية العين ناتج عن طفرة متنحية وبعض الأِشخاص لديهم جين متنحي واحد على أحد الكروموسومات المتماثلة.

ملاحظة:

تؤدي العوامل البيئية دور رئيسي في تطور السرطان فيمكن للشخص الذي لديه الاستعداد لنوع من السرطان أن ينمي المرض في ظروف بيئية محددة ويمكن للشخص نفسه أن يقلص خطورة إصابته بالمرض بضبط الظروف البيئية.

س الشخص يمكن أن ينمي مرض السرطان أو يقلصه في ظروف بيئية محددة؟

لأن العوامل البيئية يمكن أن تسهم في تكوين الجينات الطافرة غير المرغوب فيها.

وجه المقارنة	العامل المطفر	العامل المسرطن
المفهوم (المصطلح)	العامل في البيئة الذي يمكن أن يحدث طفرات في حمض الDNA	العامل الذي يسبب او يساعد في حدوث السرطان
أمثلة	أِشكال 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

س علل: الإصابة بسرطان الجلد؟

بسبب التعرض المفرط للأشعة الفوق بنفسجية الذي يسبب طفرة في الDNA.

س ما أهمية الأوزون؟

الحماية من الأشعة فوق البنفسجية .

س علل: تدمير طبقة الأوزون ؟

وذلك بسبب بعض الملوثات الكيميائية (كلوروفلوروكربون CFC)التي تستخدم في الأيروسولات وأجهزة التبريد.

س كيف يمكن أن تسبب المسرطنات تغيراً في حمض الDNA ؟

يمكن أن تسبب العوامل المسرطنة السرطان إما باستبدال القواعد في حمض الDNA أو تغييرها

مسرطنات تتشابه كيميائياً مع قواعد حمض الDNA.

س ماذا تتوقع أن يحدث اذا اندمجت القواعد الموازية مع جزيء حمض الDNA؟

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

(الدرس 1-6) الجينات والسرطان

أولاً: الأسئلة الموضوعية

اختر الإجابة الصحيحة من الإجابات التي تلي كل عبارة من العبارات التالية:

س عالم اكتشف الأشعة السينية عام : 1895

- ○ فريدريك ميشر
- ○ فريدريك جريفت
- ○ **فيلهلم رونتجن**
- ○ أوزوالد إفري.

س من الأورام الأكثر ضررًا ويكون قادرًا على الانتشار:

- ○ الورم الحميد
- ○ الأورام البيئية
- ○ **الورم الخبيث**
- ○ الأورام الوراثية

س الورم الحميد :

- ○ ينتشر في الأنسجة المحيطة .
- ○ **لا ينتشر في الأنسجة المحيطة**
- ○ يغزو الدم
- ○ يحدث العديد من المشاكل .

س الورم الخبيث

- ○ ينتشر في الأنسجة المحيطة
- ○ مضر جدًا
- ○ يؤثر على وظائف الأنسجة الأخرى
- ○ **جميع ما سبق**

س أحد الأسباب التالية لا يعد من مسببات السرطان:

- ○ الوراثة
- ○ **التعامل مع شخص مصاب بالسرطان**
- ○ العوامل البيئية
- ○ جميع ما سبق

س العامل البيئي الذي يمكن أن يحدث طفرات في حمض: DNA

○ الجين ○ **المطفر** ○ مسرطنا ○ قامع للورم

س مسرطنات تتشابه كيميائيا مع قواعد حمض DNA تسمى:

○ **قامعة للأورام** ○ مطفر ○ الانبثاث ○ قواعد موازية

السؤال الثاني ضع علامة(✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة(X) أمام العبارة غير الصحيحة لكل مما يلي :

س (X) تتجاوب الخلايا السرطانية مع الاشارات التي توقف انقسام الخلايا .

س (X) الورم الحميد يغزو الأنسجة المحيطة ويكون مضرًا جدًا.

س (✓) العامل الذي يساعد أو يسبب حدوث السرطان هو العامل المسرطن.

س (X) الجينات القامعة للأورام مسئولة عن نمو الخلايا السرطانية .

س (✓) بعض المسرطنات تتشابه كيميائيا مع قواعد حمض DNA وتسمى قواعد موازية.

س (✓) تتوقف قدرة المركبات الكيميائية على إحداث السرطان حسب قدرتها على إحداث الطفرات.

اكتب الاسم أو المصطلح العلمي المناسب الذي تدل عليه كل عبارة من العبارات التالية:

س (**السرطان**) مرض يسبب نموًا غير طبيعيا للخلايا.

س (**الورم**) كتلة من الخلايا السرطانية.

س (**جين الأورام**)الجين الذي يسبب سرطنة الخلايا.

س (**قابعة للأورام**)جينات مسئولة عن منع نمو الخلايا الأورام السرطانية وتعرف بمضاد جين الأورام.

س (**مطفر**) العامل في البيئة الذي يمكن أن يحدث طفرات في حمض DNA.

س (**عامل مسرطن**)العامل الذي يسبب أو يساعد في حدوث السرطان.

ثانياً: الأسئلة المقالية:

علل لما يأتي تعليلاً علمياً سليما:

س تتكاثر الخلايا السرطانية بدون توقف .

لأن الخلايا السرطانية لا تتجاوب مع الاشارات التي توقف انقسام الخلايا.

س نمو الخلية عملية منظمة للغاية.

لأنه يتم التحكم بها بواسطة إشارات كيميائية وفيزيائية تمنع انقسام الخلايا او تحفزه.

س تسبب القواعد الموازية خللاً وراثيًا .

حيث يمكنها من أن تندمج مع جزئ D N A ولأنها ليست مطابقة تماما لقواعد - D N A وتكون أزواج قواعد غير طبيعية وخلل في الرسالة الوراثية.

س تؤدي العوامل البيئية دورا رئيسيا في تطور السرطان.

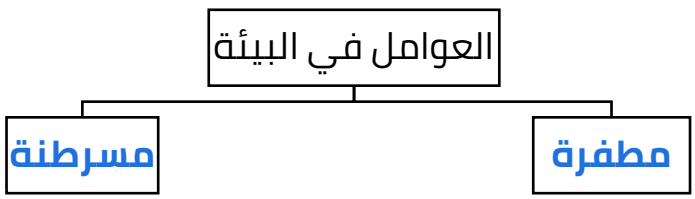
لأن العوامل البيئية يمكن أن تسهم في تكوين الجينات الطافرة غير المرغوب فيها.

أجب عن الأسئلة التالية:

مخـطّط المفاهيم .

س تفحص المخطط التالي وأكمل النقاط:

تفحص المخطط التالي وأكمل النقاط:



أجب عـن الأسئلة التالية:

س ما المقصود بالانبثاث ؟

انتشار الخلايا السرطانية إلى مواقع بعيدة عن موقعها الأصلي.

س ما هي الطرق الثلاثة الأساسية التي تجعل جين عامل النمو مسببا للأورام ؟

- حدوث طفرة في جين عامل النمو تسبب إنتاج كميات طبيعيه منه ولكن يتحور البروتين إلى عامل نمو ضخم يسبب انقسام سريع غير منضبط.
- خطأ في تضاعف DNA - ينتج نسخ عديدة من عامل نمو مفرد فتزداد كمية فتعمل كجينات مسببة للأورام.
- تغير موقع ألجين على الكروم وسوم فيسمح بتكرار نسخة فينتج العديد من عوامل النمو.

س ماذا تتوقع ان يحدث عند حدوث طفرة في جين عامل النمو ؟

تسبب انتاج كميات طبيعية من عامل النمو ولكن قد يكون البروتين محورا الى عامل نمو ضخم فيسبب انقساما خلويا سريعا وغير منضبط.

س ماذا تتوقع عند حدوث طفرة في الجينات القامعة للأورام تؤدي الى توقف عمله؟

تكون النتيجة نمو غير طبيعي وغير منضبط للخلايا فيحدث سرطان.

س ماذا تتوقع ان يحدث عند حدوث خطأ في تضاعف حمض ال DNA تنتج عنه نسخ متعددة من جين عامل نمو مفرد ؟

تنسخ جينات عديدة من عامل النمو تزداد كمية عامل النمو في الخلية تعمل هذه الجينات معا كجينات مسببة للأورام.

س ماذا تتوقع ان يحدث عند حدوث تغير موقع جين عامل النمو على الكروموسوم بفعل الانتقال ؟

يسيطر بادئ جديد على الجين المنتقل يسمح بتكرار نسخه مما يؤدي الى انتاج العديد من عوامل النمو.

س ماذا تتوقع ان يحدث عند حدوث طفرة في الجين المضاد لجين الاورام ادت الى توقف عمله ؟

تكون النتيجة نمو غير طبيعي وغير منضبط للخلايا(سرطان).

س كيف تسبب المسرطنات تغيرا في حمض DNA ؟

استبدال القواعد في حمض DNA أو تغيرها.
اندماج القواعد الموازية في المسرطنات مع قواعد DNA فتكون أزواج مع قواعد غير طبيعيه و خللا في الرسالة الوراثية.
بعض المسرطنات تتفاعل مع قواعد حمض DNA وتحدث تغيرا فيها وعندما تنقسم الخلية تنتقل التغيرات في رسالة حمض DNA إلى الخلايا البنوية.

س ما هي العلاقة بين الانقسام الخلوي والسرطان ؟

قد تحدث الطفرة تغيرا في الجين الذي يسيطر عل نمو الخلية وانقسامها , ما يحدث انقساما خلويا غير خاضع للسيطرة ,يسبب نمو غير طبيعي للخلايا (سرطان).

س عدد بعض العوامل المسرطنة .

- القطران في السجائر
- قطران الفحم في بعض أصباغ الشعر
- الفيروسات و أشعة U.V
- مواد كيميائية في اللحوم المدخنة

س قارن بين كل مما يلي طبقا لأوجه المقارنة بالجدول المرفق:

وجه المقارنة	الورم الحميد:	الورم الخبيث:
المفهوم:	ورم لا يغزو الأنسجة المحيطة ويحدث قليلا من المشاكل يمكن إزالتها بالجراحة.	ورم ضار جدا وقادر على الإنتشار في الأنسجة الأخرى.
القدرة على الانتشار :	ليس له قدرة على الانتشار.	له قدرة على الانتشار.

وجه المقارنة	العامل المطفر	العامل المسرطن
المفهوم	عامل في البيئة يمكن أن يحدث طفرات في حمض DNA.	العامل الذي يسبب أو يساعد في حدوث السرطان.

(الدرس 2-1) التقنية الحيوية

الجيب

حيوان ناتج عن اتحاد جزأين الأول من ماعز والثاني من خروف.

س كيف ينتج الجيب؟

عن طريق دمج خليتين من أجنة مختلفة ثم زرع الجنين المختلط في رحم أم بديلة.

س كيف ينتج الكمير؟

من دمج خلايا لاقحات مختلفة منحدرة من حيوانات مختلفة جينياً وحتى من أنواع حيوانات مختلفة.

س علل: الحيوان الذي له صفة الكمير خليط من الأنسجة ؟

لأنه ناتج من لاقحتين مختلفتين من حيث المنشأ(كل لاقحة من أبوين) ولأن كل لاقحة تحتفظ بصفاتها الخاصة.

س صفات الكمير:

- مؤلف من خلايا ماعز وخلايا خروف.
- خصيب.
- قادر نقل إما جينات الماعز أو جينات الخروف الى أبنائه.

س كيف يمكن للكمير أن ينقل جينات الخروف أو جينات الماعز الى الأبناء ؟

وذلك حسب الأعضاء التناسلية فإذا كانت لماعز نقل جينات الماعز الى أبنائه واذا كانت الأعضاء التناسلية لخروف نقل جينات الخروف الى أبنائه

ملاحظة:

تمكن الباحثون عن طريق التقنية الحيوية من استخلاص حمضDNA من بعوض ما قبل التاريخ المطمور في صمغ الكهرمان وإعادة تصنيع هذا الكائن الأثري في المختبر.

التقنية الحيوية:

استخدام الكائنات الحية لإنتاج منتجات يحتاج اليها البشر.

ملاحظة:

الهندسة الوراثية تقوم على تعديل الكائنات على المستوى الجزيئي عبر عزل جين من كائن حي ونقله الى كائن حي آخر فيتم إنتاج نباتات وحيوانات مهجنة جينياً تمتلك الخصائص المرغوب فيها.

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 الانسان	يمكن أن ينتج في الطبيعة دون تدخل الانسان	لا يمكن إنتاجه إلا بتدخل الانسان وباستخدام التقنية الحيوية.

ملاحظة:

سلطت اكتشافات مندل الضوء على كيفية انتقال الموروثات من الآباء الى الأبناء وان الجينات تنفصل خلال تشكيل الامشاج ثم تتحد عشوائياً خلال التلقيح وان الجينات تنتقل مستقلة عن بعضها الى الأبناء.

التربية الانتقائية:

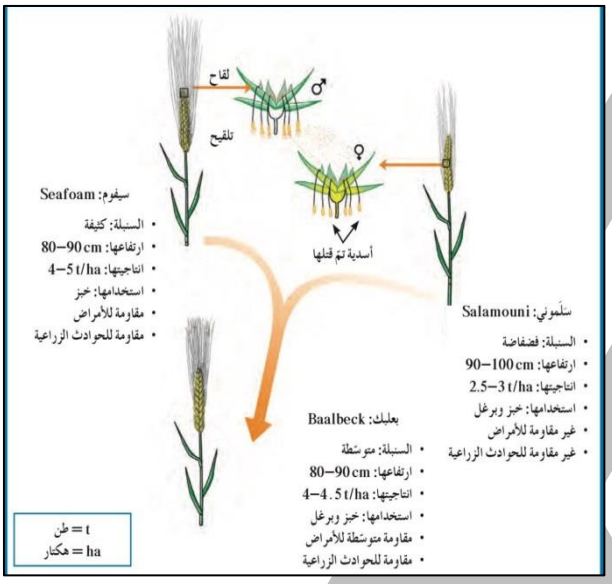
طريقة لتحسين النوع عن طريق السماح للكائنات(حيوانات أو نباتات ذات الصفات المرغوب بها فحسب ان تتزاوج لتنتج نسل يحمل الصفات المرغوب بها.

س من طرق التربية الانتقائية:

- التهجين
- التوالد الداخلي في الحيوانات.

س 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.



س كيف يتم تهجين نبات القمح (السيفوم) مع القمح (السلموني) لإنتاج نوع جديد (بعلبك) يحمل صفات جديدة؟

تنتقل حبوب اللقاح ذات الجينات المرغوبة من أزهار نبتة قمح السيفوم الى أزهار نبتة قمح السلموني ذات صفة أخرى مرغوبة بالتالي ستظهر الأجيال القادمة مجموع الجينات الجديدة المرغوب فيها (نبات قمح بعلبك).

س علل: نتائج طرق التهجين التقليدية أنتجت تهجينات عديدة اقل نجاحاً؟

لأن التهجينات تحدث غالباً بطريقة غير منضبطة نسبياً.

س علل: نتائج التهجين بالطرق التقليدية غير متوقعة؟

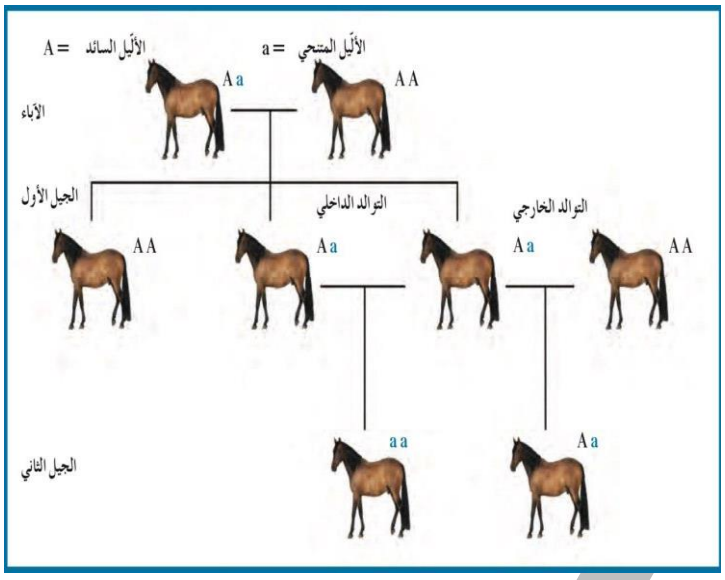
بسبب إعادة اتحاد حمض DNA الآباء بشكل عشوائي.

س 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 وقت طويل.
- يتطلب فصل النباتات ذات الموروثات غير المرغوب فيها عن الموروثات المرغوب فيها جهد كبير.
- طرق التهجين التقليدية غير عملية من الناحية الاقتصادية.

التوالد الداخلي

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



س من ميزات التوالد الداخلي:

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

س من مساوئ التوالد الداخلي:

يتيح الفرصة لظهور أمراض متنحية ضمن الأجيال.

س ما هي الفائدة من التوالد الداخلي؟

زيادة احتمال ظهور نسختين متطابقتين (من خلال انتقال موروثة من الأم وموروثة من الأب)لظهور صفة معينة في النسل.

س كيف يمكن تحسين النسل عن طريق التوالد الداخلي؟

عن طريق تزويج حيوانين يحملان صفات جيدة لإنتاج أبناء لهما الموروثات الحسنة نفسها.

س ماذا تتوقع أن يحدث عند تكرار عملية التوالد الداخلي بين الأبناء من السلالة نفسها؟

ستظهر مع الوقت أجيال نقية النسل ذات موروثات مرغوب فيها(صفات حسنة).

س كيف خفف الباحثون من احتمال ظهور الأمراض المتنحية ضمن الأجيال عند إجراء التوالد الداخلي؟

عن طريق اختيار نباتات او حيوانات تحمل الموروثة المرغوبة ذات تركيب جيني متشابه اللاقحة لكن ينتميان الى أسلاف مختلفة.

س علل: يضطر علماء الوراثة الى عزل الحيوانات التي تمتلك صفات غير مرغوب فيها؟

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

س علل: قيام العلماء باستخدام تقنيات لزيادة معدل الطفرات المستحثة؟

وذلك للمحافظة على التنوع وزيادته في الصفات لموروثة معينة.

س اذاً الطفرة المستحثة هي:

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

أنواع الطفرات المستحثة

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

س كيف يمكن زيادة التنوع الجيني في المجتمعات؟

من خلال تحفيز عملية الطفرة.

س كيف يمكن تحفيز الطفرات؟

باستخدام المطفرات مثل الإشعاعات والمواد الكيميائية.

س ما هو تأثير المطفرات على حمضDNA ؟

تغير المطفرات تسلسل القواعد النيتروجينية في حمضDNA مما يؤدي تعديل التعليمات البيوكيميائية على صعيد تصنيع البروتينات.

س ماذا تتوقع ان يحدث اذا تعرضت البكتريا لمطفرات؟

ستتحول جينياً لتصبح قادرة على هضم الزيوت.

ملاحظة:

بسبب صغر حجم البكتريا فإن فرص حصول الطفرات الجينية المتعددة والمتنوعة ضمن مادتها الوراثية كبير جداً.

س علل: هناك إمكانية لحصول الطفرات المستحثة والنافعة في البكتريا؟

وذلك بسبب حدوث عدد كبير من الطفرات في البكتريا.

س كيف يمكن التحكم بعدد الكروموسومات؟

من خلال استخدام مواد كيميائية تمنع انفصال الكروموسومات أثناء الانقسام الميوزي خلال عملية انتاج النباتات.

س ماذا تتوقع أن يحدث عند منع انفصال الكروموسومات أثناء الانقسام الميوزي؟

تنتج خلايا ذات عدد طبيعي للكروموسومات مضاعفاً مرتين او ثلاث.
اذاً فالنباتات ذات المجموعات الكروموسومية المتعددة هي:
النباتات التي نمت لتحتوي على الأعداد المضاعفة من الكروموسومات.

ملاحظة:

تؤدي المجموعة الكروموسومية المتعددة الى موت الحيوانات لكن ليس النباتات.

ملاحظة:

النباتات ذات المجموعة الكروموسومية المتعددة تكون أكثر قوة وأكبر حجماً من النباتات ذات المجموعة الكروموسومية المضاعفة.

ملاحظة:

من مساوئ الطفرة المستحثة أنها تحدث بشكل عشوائي وغير منضبط ولا يمكن توقع نتائجها.

س أهمية إنزيمات القطع:

قطع حمضDNA في مواقع محددة من اجل تحديد بنيته وإنتاج نسخ كثيرة منه.

أولاً: الأسئلة الموضوعية

اختر الإجابة الصحيحة من بين الاختيارات التالية:

س تسمي عملية السماح للكائنات الحية بالتزاوج لتنتج نسل يحمل صفات مرغوب

○ الكمير
○ الاستنساخ
○ الهندسة الوراثية
○ **التربية الانتقائية**

س يمكن الحصول علي أجيال نقية النسل من خلال :

○ **التوالد الداخلي**
○ تشذيب DNA
○ التوالد الخارجي
○ الطفرات الوراثية

س من أنماط الطفرات الكروموسومية العددية:

○ **التثلث الكروموسومي**
○ الانتقال
○ النقص
○ الزيادة

س يتراوح الوقت اللازم لتهجين النباتات للحصول علي محاصيل ذات نوعية جيدة بالطريقة التقليدية

○ من 5 ــ 10 أيام
○ من 5 ــ 10 سنوات
○ من 5 ــ 10 شهور
○ **من 12 ــ 15 سنة.**

س استطاع العلماء إنتاج بكتيريا قادرة علي هضم الزيوت عن طريق :

○ الاستنساخ
○ **طفرة جينية**
○ طفرة كروموسومية
○ تربية انتقائية

س يؤدي استخدام مواد تمنع انفصال الكروموسومات اثناء الانقسام الميوزي الي حدوث طفرات:

○ **كروموسومية عددية**
○ جينية
○ كروموسومية تركيبية
○ تشذيب الـ DNA.

س يمكن إضافة صفة مقاومة الآفات الزراعية في النباتات التي لا تتوفر بها عن طريق:

○ التربية الانتقائية
○ الطفرات المستحدثة
○ **التهجين**
○ الهندسة الوراثية

س يسمّى استخدام الكائنات الحية لإنتاج منتجات يحتاج إليها البشر:

○ التربية الانتقائية
○ **التقنية الحيويّة**
○ التهجين
○ الكمير

س جميع ما يلى ينطبق علي حيوان الكمير ماعدا :

○لا ينتج في الطبيعة
○ يتشكل من لاقحتين مختلفتين المنشأ
○ يكون قادرا علي نقل إما جينات الماعز أو الخروف
○**يكون عقيما**

س يسمي تزاوج حيوانين او نبتتين ابويين متشابهين ومرتبطين وراثيا من اجل المحافظة علي صفة معينة بـ :

○**التهجين** ○ التوالد الداخلي
○ الطفرات الجينية ○الطفرات الكروموسومية

س أحد طرق التربية الانتقائية التالية تتيح الفرصة لظهور امراض متنحية ضمن الاجيال هي :

○**التهجين** ○ التوالد الداخلي
○ الطفرات الجينية ○الطفرات الكروموسومية

س جميع ما يلي صحيح بالنسبة للطفرة الكروموسومية المستحدثة ماعدا:

○يتم فيها منع انفصال الكروموسومات.
○**تؤدي الكروموسومات المضاعفة الى موت النباتات**
○ ينتج عندها خلايا بها عدد مضاعف للكروموسومات مرتين او ثلاثة.
○ تحدث في اثناء الانقسام الميوزي.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة لكل مما يلي:

س (X) التربية الانتقائية هي استخدام كائنات حية لإنتاج منتجات يحتاج إليها البشر.

س (✓) يعتمد كل من الكائن الهجين والكمير على التقنية الحيوية للحصول عليهما

س (X) ينتج الكمير عن لاقحة تتشكل من إخصاب حيوان منوي وبويضة من أبوين من النوع نفسه.

س (✓) ينتج الكائن الهجين عن لاقحتين متحدرتين من حيوانين مختلفين في النوع.

س (X) يتضمن جسم الكمير خليطا من أنسجة حيوانين.

س (X) الكمير حيوان يمكن أن ينتج في الطبيعة من دون تدخل الانسان.

س (✓) التربية الانتقائية للمحاصيل بدأ إجراءها المزارعون قبل اكتشافات مندل الوراثية

س (X) يتم التهجين عن طريق الجمع بين صفات من نبتتين من النوع نفسه ذات صفات متشابهة.

س (X) نبتة القمح(بعلبك)ذات الصفات المرغوب فيها هي نتيجة للتربية الانتقائية.

س (✓) غالبا ما تحدث تهجينات النباتات بطريقة غير منضبطة نسبيا.

س (X) تستغرق برامج التهجين التقليدي وقتا قصير لإنتاج محصول ذات نوعية جيدة

س (✓) ينتج عن برامج التهجين التقليدية أصناف نباتات جديدة لها القدرة على البقاء عقوداً

س (✓) يهدف التوالد الداخلي على المحافظة على صفة معينة من جيل الى جيل .

س (X) من مميزات التوالد الداخلي أنه يمنع ظهور أمراض متنحية ضمن الأجيال.

س (✓) يشترط في التوالد الداخلي في الحيوانات أن تكون ذات تركيب جيني متشابه اللاقحة و متحدرة من اسلاف محددة.

س (✓) التهجين الانتقائي شبه مستحيل دون وجود تنوع في صفات موروثة معينة منتشرة بين الجماعات.

س (✓) يمكن زيادة التنوع الجيني في المجتمعات من خلال تحفيز حدوث عملية الطفرة.

س (✓) المصدر الأساسي للتنوع الجيني هو حدوث عملية الطفرة.

س (X) كل نتائج عمليات الطفرات سلبية.

س (✓) كلما صغر حجم البكتيريا كلما زاد فرص حصول الطفرات الجينية المتعددة ضمن مادتها الوراثية.

س (X) يؤدي تعدد المجموعة الكروموسومية الى موت الحيوانات والنباتات.

س (✓) النباتات ذات المجموعات الكروموسومية المتعددة تكون أكثر قوة وأكبر حجماً

س (X) تكمن أهمية انزيمات القطع في قدرتها على قطع حمض الـ DNA في مواقع غير محددة.

اكتب الاسم أو المصطلح المناسب لكل عبارة من العبارات التالية:

س (التقنيّة الحيويّة) استخدام الكائنات الحية لإنتاج منتجات يحتاج إليها البشر

س (التربية الانتقائية) طريقة لتحسين النوع عن طريق السماح للكائنات ذات الصفات المرغوبة بالتزاوج لتنتج نسلاً يحمل هذه الصفات المرغوبة .

س (التوالد الداخلي)تزاوج حيوانين أو نباتين متشابهين من السلالة نفسها من أجل المحافظة على صفة معينة من جيل إلى جيل.

ثانياً: الأسئلة المقالية:

علل لما يأتي:

س ادت الطرق التقليدية لتهجين النباتات الى نجاح في بعض النباتات وأقل نجاحا في تهجينات اخرى.

بسبب اعادة اتحاد حمض ال DNAللآباء بشكل عشوائي.

س في التوالد الداخلي يجب اختيار نباتات او حيوانات تحمل الموروثات ذات التركيب الجيني متشابه اللاقحة ولكن ينتميان الى اسلاف مختلفة.

حتى يقل ظهور امراض وراثية متنحية في الأجيال القادمة.

س في التوالد الداخلي يضطر العلماء إلى عزل الحيوانات التي تملك صفات غير مرغوبة.

من اجل الحفاظ على الموروثات الحسنة من بين الموروثات الاخري لإنتاج نسل نقي

س قيام العلماء بالطفرة المستحثة.

لتغيير شكل الجينات او عدد الكروموسومات في الأجيال القادمة بهدف تحسين الإنتاج

س في البكتريا فرص الحصول على الطفرات الجينية المتعددة والمتنوعة كبيرة جدا

بسبب صغر حجمها.

س تستخدم الإشعاعات والمواد الكيميائية كمطفرات لإحداث طفرات جينية مستحثة

لأن هذه المطفرات تغير من تسلسل القواعد النيتروجينية في حمض DNA .

س تضاف مواد كيميائية معينة اثناء الطفرات الكروموسومية المستحثة .

تعمل هذه المواد الكيميائية على منع فصل الكروموسومات اثناء الانقسام الميوزى لإنتاج خلايا ذات عدد طبيعي من الكروموسومات مضاعفة مرتين او ثلاثة

أذكر أهمية (وظيفة) كلا من:

س التقنية الحيوية :

انتاج منتجات يحتاج اليها البشر باستخدام الكائنات الحية.

س التربية الانتقائية :

تحسين النوع عن طريق تزاوج النباتات او الحيوانات ذات الصفات المرغوب بها فحسب لإنتاج نسلا يحمل هذه الصفات المرغوب بها.

س التهجين:

انتاج اصناف ذات صفات مرغوب بها مثل مقاومة أفة او مرض ما , او تحمل العيش ضمن ظروف مناخية محددة.

س التوالد الداخلي في الحيوانات:

المحافظة على صفة معينة من جيل الى جيل عن طريق تزاوج حيوانين او نبتتين متشابهين ومرتبطين وراثيا و من السلالة نفسها.

س الطفرات المستحثة:

تحسين الانتاج عن طريق تغيير شكل الجينات او عدد الكروموسومات في الاجيال القادمة

س الطفرات الجينية للبكتيريا:

من الممكن انتاج بكتيريا قادرة على هضم الزيوت وبالتالي تستخدم لتخلص من بقعات الزيوت المتسربة من البواخرفي البحر.

س الطفرات الكروموسومية للنباتات:

انتاج أنواع جديدة من النباتات (ذات مجموعات كروموسومية متعددة) اكثر قوة و أكبر حجما من النباتات ذات المجموعات الكروموسومية المضاعفة.

ماذا تتوقع ان يحدث إذا :

س تم تلقيح نبات قمح سيفوم مع نبات قمح آخر سلموني تم قتل أسديته؟

سيظهر مجموع الموروثات الجديدة المرغوب فيها من مجموعة جديدة من الاجيال (نبتة القمح بعلبك)له سنابل متوسطة ومقاومة متوسطة للامراض والحوادث الزراعية.

س تمت تهجينات بطريقة غير منضبطة نسبيا؟

تكون النتائج غير متوقعة بسبب إعادة اتحاد حمض DNA الآباء بشكل عشوائي و تظهر صفات غير مرغوب فيها.

س تكررت عملية التوالد الداخلي بين الأبناء من السلالة نفسها تحمل صفات مرغوبة؟

تظهر مع الوقت اجيال نقية النسل ذات صفات مرغوب فيها (صفات حسنة).

س تعرضت مجموعة كبيرة من البكتريا إلى اشعاعات في إطار تحفيز الطفرات الجينية؟

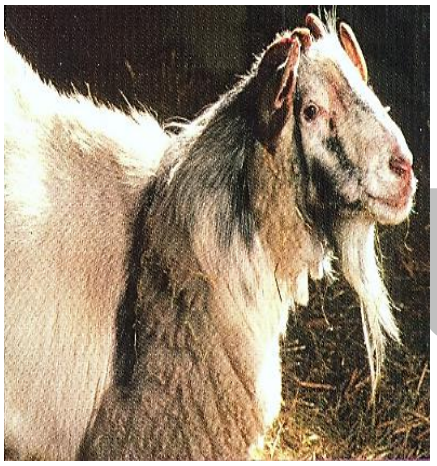
بسبب صغر حجم البكتريا فأن فرص حصول الطفرات الجينية المتعددة والمتنوعة ضمن مادتها الوراثية تكون كبيرة جداً.

س وجدت بالنباتات مجموعة كروموسومية متعددة ؟

في النباتات نحصل على اجيال اكثر قوة واكبر حجما . أما في الحيوانات فأنها تؤدي الى موتها.

رسـم و عـلـيـه أسـئـلـة و إكمال البيانات.

في الشكل المقابل صورة للحيوان المسمى جيب Geep: وهو عبارة عن اتحاد جزئين ؛ الجزء الأول ماعز و الثاني خروف. والمطلوب أجب عن الاسئلة التالية:



س ما المقصود بالتقنية الحيوية

هي استخدام الكائنات الحية لإنتاج منتجات يحتاج إليها البشر.

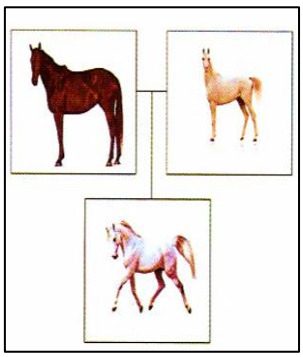
س كيف ينتج الحيوان الذي له صفة الكمير؟

ينتج من دمج خلايا لاقحات مختلفة متحدرة من حيوانات مختلفة جينيا , و يتشكل حيوان الكمير من لاقحتين مختلفتين من ناحية المنشأ (كل لاقحة هي نتيجة أبوين).

س قارن بين الحيوان الهجين و الحيوان الكمير من حيث طريقة الانتاج ؟

- الحيوان الهجين : ينتج الحيوان الهجين من لاقحة تتشكل من اخصاب حيوان منوي و بويضة من أبوين من النوع نفسه.
- الحيوان الكمير : ينتج الحيوان الكمير من لاقحتين مختلفتين من ناحية المنشأ (من حيوانين مختلفين في النوع)

الرسم الذي أمامك يوضح حصانا قوى البنية ابيض اللون و هو نتيجة عدة محاولات متتالية لتهجين حصان بني اللون قوي البنية و فرس بيضاء اللون ضعيفة البنية. و المطلوب أجب عن الاسئلة التالية:



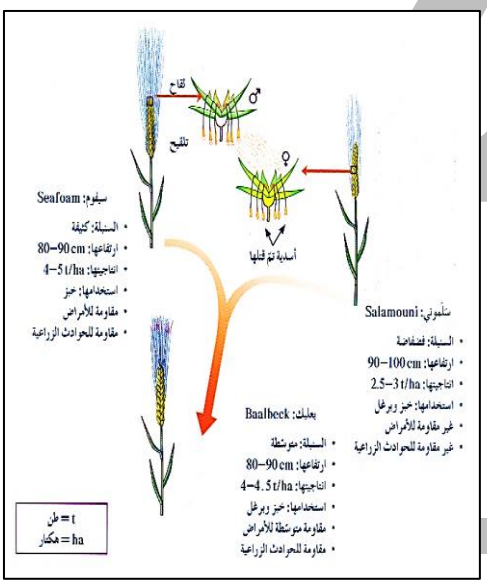
س ما المقصود بالتربية الانتقالية ؟

هي طريقة لتحسين النوع عن طريق السماح للكائنات(, حيوانات او نباتات), ذات الصفات المرغوب بها فحسب أن تتزوج لتنتج نسلاً يحمل هذه الصفات المرغوب بها

س أذكر بعض من النتائج التي وصل إليها العلماء من تجارب مندل

- تنفصل خلال تشكيل الأمشاج,ثم تتحد عشوائيا خلال التلقيح.
- الجينات تنتقل مستقلة الواحدة عن الأخرى إلي الأبناء.
- أدى فهم كيفية انتقال السمات من الآباء إلى الأبناء إلى استثمار عملية التربية الانتقالية في تحسين المحاصيل والماشية.

الرسم المقابل يوضح عملية تهجين نبات القمح. المطلوب أجب عن الاسئلة التالية:



س ما الهدف من هذه العملية؟

إنتاج سلالة جديدة من القمح تحمل صفات مرغوبة اقتصاديًا

س ما اسم السلالة الناتجة على الرسم رقم (3)؟

بعلبك.

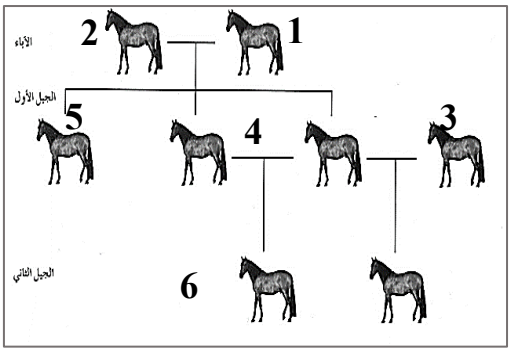
س ما هي الصفات التي تتمتع بها السلالة جديدة؟

- تستخدم الخبز و البرغل
- مقاومة متوسطة للأمراض .
- مقاومة للحوادث الزراعية.

س كم المدة الزمنية التي تستغرقها هذه الطريقة التقليدية في التهجين لإنتاج محصول ذات نوعية جيدة؟

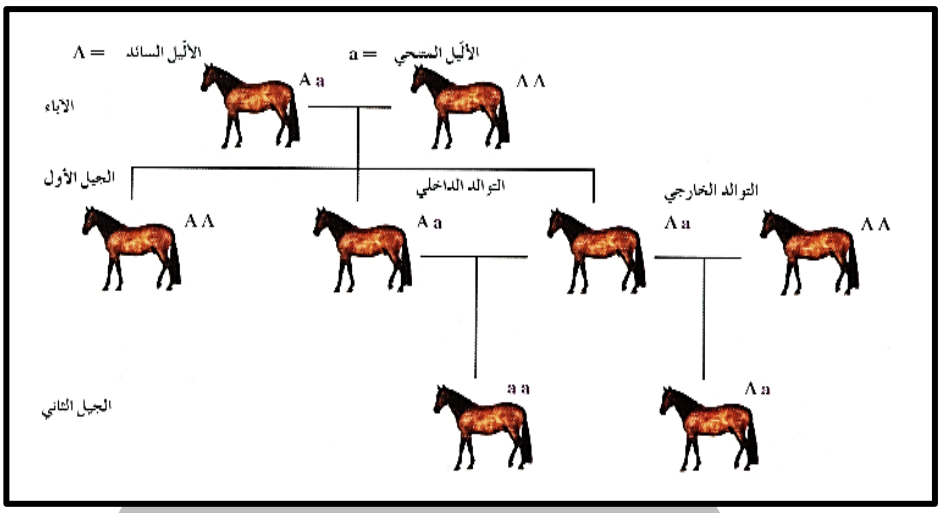
من 12 الي 15 سنة تقريبا.

تعرف على الرسم المقابل ثم أكمل البيانات:



1 - AA.
2 - Aa.
3 - التوالد الخارجي.
4 - التوالد الداخلي.
5 - الجيل الأول.
6 - الجيل الثاني.

الشكل التالي يوضح عملية التوالد الداخلي و التوالد الخارجي لأحد أنواع الخيول و المطلوب أجب عن الاسئلة التالية:



س ما المقصود بالتوالد الداخلي؟

هو تزاوج حيوانين أو نبتين أبوين متشابهين ومرتبطين وراثيا (من السلالة نفسها)من أجل المحافظة على صفة معينة من جيل إلى جيل.

س ما هي فوائد(ايجابيات)التوالد الداخلي؟

زيادة احتمال ظهور نسختين متطابقتين (من خلال انتقال موروثة من الأم وأخرى من الأب) لظهور صفة معينة في النسل, و يمكن تحسين النسل باستخدام هذه الخاصة.

س ما هي سلبيات التوالد الداخلي ؟

هذه الطريقة من التوالد تتيح الفرصة لظهور أمراض منتجة ضمن الأجيال , تنتقل إليها من الآباء الذين قد يحملون هذه الموروثة المتنحية.

س كيف تمكن العلماء من انتاج نسل نقي؟

يضطر علماء الوراثة إلى عزل الحيوانات التي تملك صفات غير مرغوب فيها من أجل الحفاظ على الموروثات الحسنة من بين جميع الموروثات الأخرى لإنتاج نسل نقى.

يوضح الشكل المقابل أحد أنواع البكتريا تعرضت لطفرات فتحولت جينيا لتصبح قادرة على هضم الزيوت.والمطلوب أجب عن الأسئلة التالية:

س كيف يمكن احداث الطفرة صناعيًّا؟

عن طريق استعمال الإشعاعات والمواد الكيميائية.

س ما الذي تُحدثه الطفرة لكي تؤدي الي ظهور صفات جديدة في الكائنات الحية؟

تُغير الطفرات تسلسل القواعد النيتروجينية في حمض DNA ما يؤدى، إلى تعديل التعليمات البيوكيمائية على صعيد تصنيع البروتينات ، و إلى ظهور صفات جديدة في الكائنات الحية.

س كيف يمكن الاستفادة من هذه البكتريا الموضحة بالشكل على المستوى البيئي؟

استخدمت هذه البكتريا لتنظيف بقعات الزيوت المتسربة من البواخر في البحر.

س قارن بين كل مما يلي طبقا لأوجه المقارنة بالجدول المرفق:

وجه المقارنة	الهجين:	الكمير:
طريقة الإنتاج:	ينتج من لاقحة تتشكل من إخصاب حيوان منوي لبويضة من أبوين من النوع نفسه.	ينتج من لاقحتين متحدرتين من حيوانين مختلفين في النوع و يتضمن خليطا من أنسجة.

وجه المقارنة	التربية (التهجين) الإنتقائيّة:	الكمير:
تدخل الانسان في إنتاجه:	يمكن أن ينتج في الطبيعة دون تدخل الانسان.	لا ينتج الا بتدخل الانسان و باستخدام التقنية الحيوية.

وجه المقارنة	مميزات التوالد الداخلي:	عيوب التوالد الداخلي:
حدد:	نقاء النسل(تحسين النسل).	ظهور أمراض متنحية.

الدرس(2-2) الهندسة الوراثية

س مبدأ عمل الهندسة الوراثية:

نقل قطع حمضDNA وحتى جينات كاملة من كائن حي لآخر وتعاون هذه الجينات لإنتاج الصفة التي تحملها قطعة الDNA أو الجين المنقولة.

س ما أهمية إنزيم اللوسفيراز؟

يجعل اليراعات تشع.

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

عندما تنمو النبتة لوحظ أنها تشع في الظلام.

ملاحظة:

آلية التعبير الجيني هي نفسها لدى النباتات والحيوانات.

الهندسة الوراثية:

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

س ماذا تتوقع أن يحدث اذا عولجت الجينات؟

تتغير خصائص الكائن الحي.

ملاحظة:

الهندسة الوراثية تغير الجينات في خلال وقت أقصر من التغيير عند استخدام التهجين الانتقائي الذي يمكن أن يستغرق عدة أجيال.

الكائنات المعدلة وراثياً:

تعديل الكائنات الحية بإضافة جين من كائنات حية أخرى الى حمضها النووي.

س استخدامات الهندسة الوراثية:

- انتاج كائنات معدلة وراثيا
- تشخيص الاضطرابات الوراثية

س كيف يمكن استخدام الهندسة الوراثية في تشخيص الاضطرابات الوراثية ؟

- من خلايا جسمية للشخص استخراج الحمض النووي DNA (خصلة شعر مثلا)
- فحص الحمض النووي لتحديد تتابع القواعد النتيروجينية في. الحمض النووي الخاص به من اجل معرفة ما اذا كان يحمل الجين المسبب للاضطرابات ام لا .

س من تقنيات الهندسة الوراثية:

- الفصل الكهربائي للهلام
- تفاعل البلمرة المتسلسل(PCR)

الفصل الكهربائي للهلام :

عملية تسمح بفصل قطع حمض الDNA بحسب أطوالها على مادة شبه صلبة من الهلام بعد تعريضها لحقل كهربائي.

س خطوات الفصل الكهربائي للهلام:

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

إنزيمات القطع:

إنزيمات تقطع حمض الDNA عندما تتعرف تتابع أزواج نيوكليوتيدات محددة .

ملاحظة:

لكل إنزيم قطع تتابع محدد وموقع محدد للقطع.

س ماذا تتوقع ان يحدث عندما يضاف إنزيم القطع الى عينة من حمض الDNA ؟

يقطع روابط حمض الDNA التساهمية بين النيوكليوتيدات في الشريط الواحد وقطع الروابط الهيدروجينية بين ازواج القواعد النيتروجينية عند تتابع قواعد محددة مما يؤدي الى انكسار عينة حمض الDNA الى قطع صغيرة.

الأطراف اللاصقة:

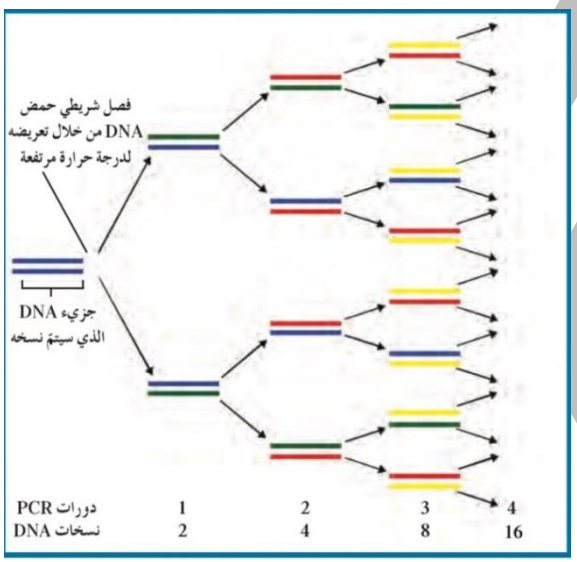
أطراف قطع ال DNAالمؤلفة من عدد من النيوكليوتيدات غير المزدوجة.

س علل: تسمية الأطراف اللاصقة بهذا الاسم؟

لأنها تكون مفتوحة لروابط جديدة.

تفاعل البلمرة المتسلسل(PCR):

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



س الفائدة من تفاعل البلمرة المتسلسل:

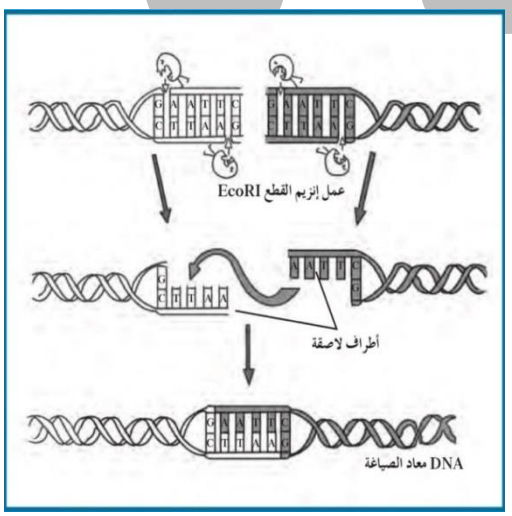
إنتاج ملايين النسخ من قطعة من حمض الDNA بالتالي إجراء اختبارات وأبحاث إضافية عليها.

س مبدأ عمل تفاعل البلمرة المتسلسل:

يستخدم حمض الDNA المصنع عندما يتطور التفاعل كقالب للتناسخ مما ينشط تفاعلات متسلسلة حيث يحدث نمو أسي لقالب حمض الDNA لإنتاج ملايين النسخ لقطعة من حمض الDNA.

دوراتPCR	1	2	3	4
نسخDNA	2	4	8	16

س كيف يمكن تغيير تتابعات القواعد النيتروجينية في حمض الDNA؟



عن طريق إضافة السلسلة المصنعة الى سلسلة من حمض الDNA في كائن حي باستخدام إنزيمات خاصة (إنزيمات القطع وإنزيمات الربط)

الDNA المؤشب (المعاد صياغته):

الDNA المعد من أجزاء DNA ذات مصادر مختلفة.

ملاحظة:

EcoRI هو إنزيم قطع.

أولاً: الأسئلة الموضوعية

اختر الإجابة الصحيحة من بين الاختيارات التالية:

س تمكّن العلماء من صنع ملايين النسخ لقطعة من الـ DNA باستخدام:

- ○ الفصل الكهربائي للهلام
- ○ **تفاعل البلمرة المتسلسل**
- ○ الحرارة فقط
- ○ تشذيب الـ DNA.

س يسمّى جزئ الـ DNA الذي تم تغيير تتابع القواعد النتيروجينية فيه بـ:

- ○ DNA مهجن.
- ○ **DNA مؤشّب**
- ○ تفاعل البلمرة المُتسلسل
- ○ بلمرة الـ DNA.

س تتميز الهندسة الوراثية عن التهجين الانتقائي بأنها :

- ○ تستغرق عدة اجيال
- ○ تتم ببطء
- ○ **تغير الجينات خلال وقت اقصر.**
- ○ يمكن ان تحدث طبيعيا.

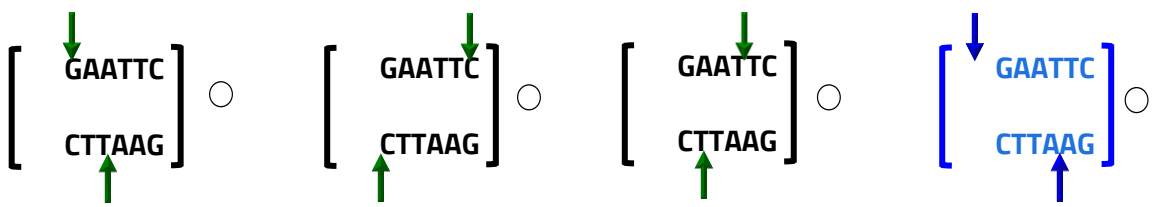
س تتميز إنزيمات القطع بأنها :

- ○ تتعرف علي تتابع ازواج نيوكليوتيدات محددة
- ○ يقطع الروابط التساهمية عند تتابع قواعد محددة.
- ○ لكل انزيم قطع تتابع محدّد.
- ○ **جميع ما سبق**

س في تفاعل البلمرة المتسلسل اذا تم عمل 5 دورات فإن عدد نسخ DNA المتكونة يكون:

- ○ **32**
- ○ 16
- ○ 25
- ○ 10

س أحد الأشكال التالية صحيح بالنسبة لإنزيم ECOR 1 :



ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة لكل مما يأتي:

س (X) تكمن أهمية انزيمات القطع في قدرتها على قطع حمض الـ DNA في مواقع غير محددة.

س (✓) تسمح الهندسة الوراثية بنقل قطع حمض الـ DNA من كائن حي لآخر.

س (X) يمكن للهندسة الوراثية تغير الجينات في خلال وقت طويل.

س (X) لا يمكن للهندسة الوراثية ان تسمح بتشخيص الفرد من خلال خصلة من الشعر.

س (✓) يقطع الـ DNA إلى قطع قبل عملية الفصل الكهربائي للهلام.

س (✓) لكل انزيم قطع تتابع محدد وموقع محدد للقطع .

س (X) تساعد تقنية تفاعل البلمرة المتسلسل على تكوين نسخة واحدة من جزئ DNA.

س (✓) تفاعل البلمرة المتسلسل طريقة لنسخ قطع DNA في المختبر و ليس في الكائنات الحية.

س (✓) يمكن تغيير تتابعات القواعد النيتروجينية في DNA بطرق متعددة.

س (✓) يتم تشذيب DNA - باستخدام انزيمات القطع وانزيمات الربط.

اكتب الاسم أو المصطلح المناسب لكل من العبارات التالية:

س (_ _ أنزيم لوسيفيراز _ _) أنزيم يجعل اليراعات تشع.

س (_ _ الهندسة الوراثية _ _) تقنية يمكن الاستعانة بها لتحديد الجينات أو تغييرها على المستوى الجزيئي.

س (_ _ الفصل الكهربائي للهلام _ _) فصل قطع حمض الـ DNA بحسب أطوالها على مادة شبه صلبة من الهلام بعد تعريضها لحقل كهربائي.

س (_ _ أنزيمات القطع _ _) أنزيمات تقطع حمض الـ DNA عند تتابعات نيوكليوتيدية محدّدة.

س (_ _ **الأطراف اللاصقة** _) أطراف قِطَع الـ DNA المؤلفة من عدد قليل من النيوكليوتيدات غير المزدوجة.

س (_ **تفاعل البلمرة المتسلسل** _) طريقة لنسخ قطعة من حمض الـ DNA في المختبر و ليس في الكائن الحي.

س (_ **DNA مؤشّب أو مُعاد صياغته** _) DNA تم إعداده من أجزاء ذات مصادر مختلفة.

ثانياً: الأسئلة المقاليّة

س استخدام انزيمات القطع في الهندسة الوراثية .

لأن هذه الانزيمات لها القدرة على قطع حمض في مواقع محددةDNA .

س تهدف الهندسة الوراثية لإنتاج كائنات معدلة وراثيا .

لأن الهندسة الوراثية تسمح بإضافة جين من كائنات حية أخري الى حمضها النووي لإنتاج كائنات معدلة وراثياً.

س تهدف تقنية تفاعل البلمرة المتسلسل الى تكوين نسخ عديدة من جزء معين من جزيئ DNA و مضاعفة هذه النسخ .

لكي يتسنى اجراء اختبارات وابحاث اضافية .

أذكر أهمية (وظيفة) كلا من:

س الهندسة الوراثية:

نقل قطع حمض DNAبما فيها من جينات كاملة من كائن حي إلي أخر.

س انزيم اللوسيفيراز في اليراعات:

تجعل اليراعات تشع في الظلمة.

س تقنية الفصل الكهربائي للهلام:

من تقنيات الهندسة الوراثية والتي تسمح بفصل قطع حمض DNA بحسب اطوالها على مادة شبه صلبة من الهلام بعد تعريضها لحقل كهربائي.

س انزيمات القطع في التحكم في بنية الـDNA :

قطع حمض DNA في مواقع محددة من أجل تحديد بنيته و أنتاج نسخ كثيرة منه.

س تقنية تفاعل البلمرة المتسلسل:

تساعد على تكوين نسخ عديدة عن جزيئ معين من شريط حمض DNA من خلال تناسخ انزيمي خارج النظام الحيوي ومضاعفة انتاج هذه النسخ.

ماذا تتوقع ان يحدث إذا :

س عولجت الجينات او حدث لها بعض التغيرات ؟

ذلك يؤدي الى تغير خصائص الكائن الحي.

س اضيف إنزيم القطع إلى عينة حمض DNA ؟

يتم قطع DNA في مواضع محددة.

س أُضيفت سلسلة مضاعفة مصنعة من حمض DNA إلى سلسلة من حمض DNA الموجودة في الكائن الحي باستخدام إنزيمات خاصة

يتم صناعة DNA مؤشب كونه معدا من اجزاء DNA ذات مصادر مختلفة.

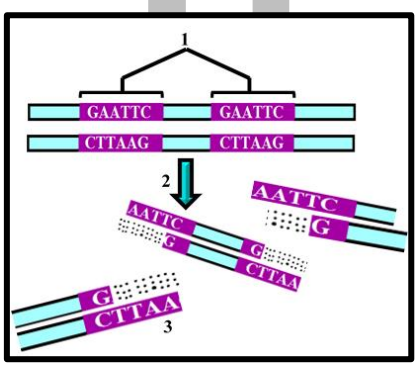
س لم تنتج أطراف لاصقة في DNA بعد قطعه بإنزيمات القطع ؟

لن تحدث عملية اضافة اجزاء من DNA لعدم إمكانية التكامل بين الاطراف.

س أذكر بعض من استخدمات الهندسة الوراثية؟

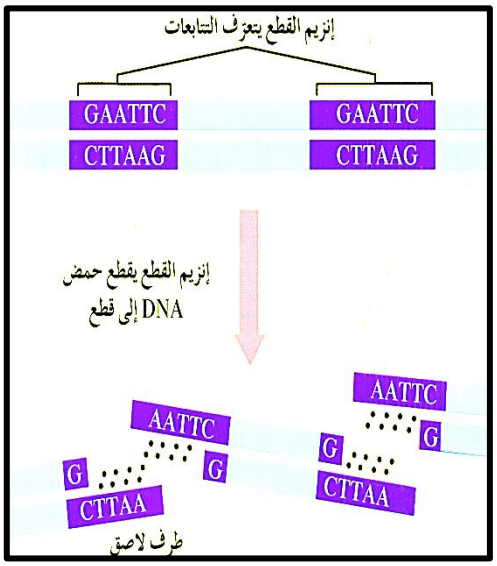
- هي تسمح بتعديل الكائنات الحية بإضافة جين كائنات حية أخرى إلى حمضها النووي لإنتاج كائنات معدلة وراثيا.
- تسمح الهندسة الوراثية للعلماء بتشخيص الفرد من خلال خصلة شعرة مثلا , لمعرفة ما إذا كان يحمل الجين المسبب لاضطراب معين و لتحديد تتابع أزواج القواعد النيتروجنية في حمض DNA الخاص به.

س تعرف على الرسم الذي امامك و اكمل البيانات.



1- انزيم القطع يتعرف علي التتابعات.
2- انزيم القطع يقطع حمض DNA إلى قطع.
3- طرف لاصق

الشكل المقابل يمثل طريقة عمل انزيم القطع لـ DNA و المطلوب أجب عن الاسئلة التالية.



س ما المقصود بانزيمات القطع ؟

هي إنزيمات تقطع حمض DNA عندما تتعرف تتابع أزواج نيوكليوتيدات محددة , و لكل إنزيم قطع له تتابع محدد و موقع محدد للقطع.

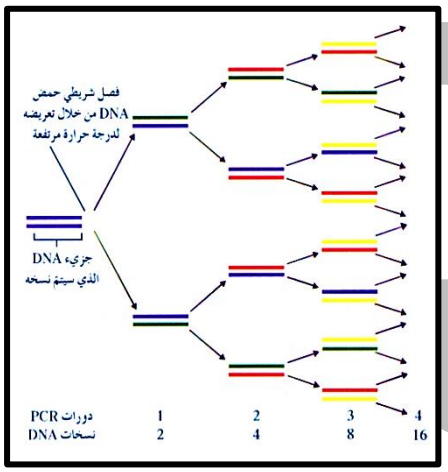
س ماذا يحدث عند إضافة إنزيم القطع إلي عينة حمضDNA ؟

عندما يضاف إنزيم القطع إلى عينة حمض DNA يقطع روابط حمض DNA التساهمية عند تتابع قواعد محددة , و بهذا تتكسر عينة حمضDNA إلى قطع صغيرة.

س لماذا سميت الأطراف اللاصقة (الطرف اللاصق)

لأنها تكون مفتوحة لروابط جديدة.

يوضح الشكل المقابل تقنية تفاعل البلمرة المتسلسل و المطلوب أجب عن الأسئلة التالية:

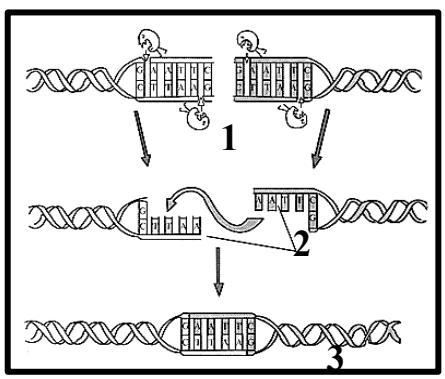


س ما أهمية هذه التقنية ؟

تساعد تقنية تفاعل البلمرة المتسلسل على تكوين نسخ عديدة عن جزئ معين من شريط حمض DNA من خلال تناسخ أنزيمي خارج النظام الحيوي(أي أنها طريقة لنسخ قطعة من حمض DNA في المختبر وليس في الكائنات الحية) .

س كم قطعة من DNA سوف تنتج بعد خمس دورات؟

32 قطعة.



س تعرف على الشكل المقابل ثم أكمل البيانات.

1 - عمل انزيم القطع EcoR1.
2 - أطراف لاصقة.
3 - DNAمعاد الصياغة .

س قارن بين كل مما يلي طبقا لأوجه المقارنة بالجدول المرفق:

وجه المقارنة	الفصل الكهربائي للهلام:	تفاعل البلمرة المتسلسل:
المفهوم:	عملية فصل قطع حمض DNA بحسب أطوالها على مادة شبه صلبة من الهلام بعد تعريضها لحقل كهربائي.	طريقة لتكوين نسخ عديدة من جزيء معين من شريط حمض DNA من خلال تناسخ انزيمي خارج النظام الحيوي.

أذكر أهمية (وظيفة) كلا من:

س الهندسة الوراثية:

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

س الكائنات المعدلة وراثياً:

تعديل الكائنات الحية بإضافة جين من كائنات حية أخرى الى حمضها النووي .

س الفصل الكهربائي للهلام:

عملية تسمح بفصل قطع حمض الDNA بحسب اطوالها على مادة شبه صلبة من الهلام بعد تعريضها لحقل كهربائي.

س إنزيمات القطع:

إنزيمات تقطع حمض الDNA عندما تتعرف على تتابع أزواج نيوكليوتيدات محددة.

س الأطراف اللاصقة:

أطراف مؤلفة من عدد من النيوكليوتيدات غير المزدوجة تتكون عندما تتكسر عينة من حمض الDNA الى قطع صغيرة.

س تفاعل البلمرة المتسلسل:

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

س الDNA المؤشب (المعاد صياغته):

الDNA المعد من أجزاء DNA ذات مصادر مختلفة.

الدرس(2-3) تطبيقات الهندسة الوراثية

س كيف يمكن ان يصبح الضماد البيولوجي المهندس وراثياً علاجاً للجروح؟

يحتوي هذا الضماد على خلايا جلد إنسان مهندسة وراثياً تنتج بروتين يحفز النمو بالتالي يمكن ان يستخدم بشكل سهل كموضع الضماد.

س ما هي الفائدة من استخدام تقنية الDNA المؤشب؟

نقل الجينات من خلايا أحد الكائنات الى خلايا كائن آخر (مثلاً نقل جينات خاصة بالإنسان الى البكتريا أو الخميرة القادرتين على استخدام جين الانسان لإنتاج كمية أكبر من البروتينات التي يشفرها هذا الجين.

استنساخ الجين:

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

س ماهي الوسيلة التي يمكن من خلالها نقل حمض الDNA الى خلية ما؟

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

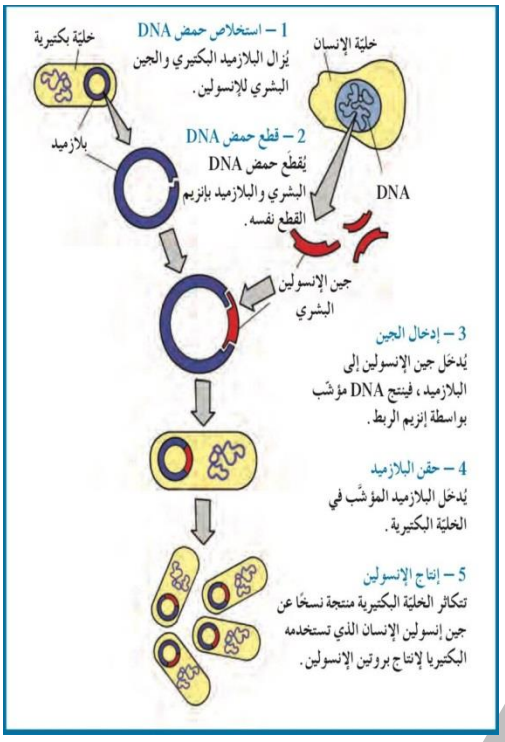
البلازميدات:

قطع حلقية صغيرة من حمض ال DNA منفصلة عن الالكروموسوم البكتيري.

انتاج جين الأنسولين البشري(كمثال على تقنية حمض الDNA المؤشب):

س كيف يتم انتاج هرمون الأنسولين بتقنية حمض الDNA المؤشب؟

- استخلاص حمض الDNA.
- قطع حمض الDNA.
- إدخال الجين.
- حقن البلازميد في الخلية البكتيرية.
- إنتاج الأنسولين.



س ما أهمية هرمون الأنسولين؟

هرمون ينتج طبيعياً بواسطة البنكرياس وهو ينظم كمية الجلوكوز في الدم وهو يتخدم لعلاج المصابين بداء السكري.

س علل: الأطراف اللاصقة لقطعة DNA للإنسان وقطعة DNA البلازميد متكاملة؟

حتى تتحد قطع حمض الDNA البشري مع البلازميد.

س 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.

س علل: تعتبر بعض النباتات معدلة وراثياً؟

لأن حمضها النووي عدل بإضافة جين من كائنات حية أخرى.

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

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

س كيف يمكن انتاج حيوانات معدلة وراثياً؟

من خلال حقن قطعة من شريط حمض الDNA مباشرة في بويضة الحيوان.

UULA

س ما هي تطبيقات الهندسة الوراثية في مجال التطبيقات الصناعية؟

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

س ما أهمية إنزيم الكيموسين وإنزيم الرنين؟

يخثران الحليب لتصنيع الجبنة.

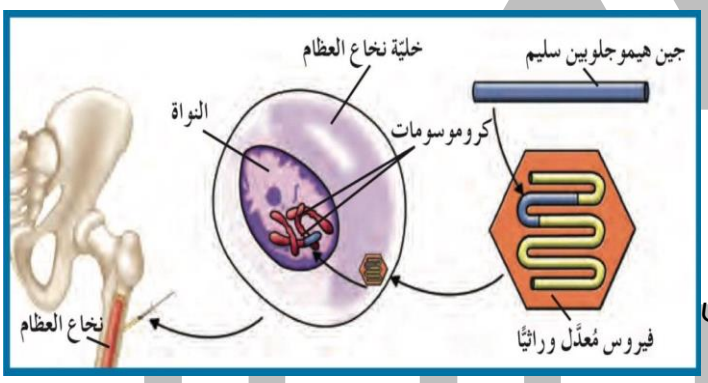
س كيف يصنع الكيموسين؟

من خلال نقل جينات البقرة التي تشفر الرنين الى البكتريا حيث تستنسخ الخلية البكتيرية لتكوين الكيموسين.

س استخدامات الهندسة الوراثية في الطب:

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

العلاج الجيني:



العملية التي يتم من خلالها استبدال الجين المسبب للإضطراب الوراثي بجين سليم فاعل.

س علل: العلاج الجيني مختلف عن اللقاحات والأدوية؟

لأنه يعمل على تغيير الجينات التي تسبب الاضطراب الجيني.

ملاحظة:

أول محاولة لعلاج مرض بشري بنقل الجين تم عندما شفيت فتاة صغيرة من اضطراب وراثي في المناعة عندما أخذت خلايا من نخاعها العظمي وعدلت في المختبر ثم أعيدت الى جسمها ما أدى الى تقوية جهازها المناعي بنسبة 40%.

س علل: استخدام العلماء الفيروسات المعدلة كنواقل؟

بسبب قدرتها على الدخول الى الخلايا وتعديل المادة الوراثية دون أن تسبب مرض.

س مبدأ عمل العلاج الجيني:

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

الهيموفيليا:

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

س 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.

س ما هي فوائد استخدام الهندسة الوراثية؟

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

س ما هي المخاوف من استخدام الهندسة الوراثية؟

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

أولاً: الأسئلة الموضوعية

اختر الإجابة الصحيحة من بين الاختيارات التالية:

س تهدف الهندسة الوراثية إلى :

- ○ التعرف على الجينات
- ○ تصنيع جينات جديدة
- ○ استنساخ الجينات
- ○ **جميع ما سبق**

س تستخدم الهندسة الوراثية حاملاً (ناقلاً) للمادة الوراثية مثل:

- ○البلازميدات
- ○ الفيروسات
- ○ الفاجات
- ○**جميع ما سبق**

س واحدة مما يلي ليست من تطبيقات الهندسة الو ا رثية في المجال الزراعي:

- ○ جعل المحاصيل مقاومة للآفات و مبيدات الأعشاب
- ○ إنتاج جذور تقاوم الجفاف
- ○ إنتاج فاكهة و خضار تناسب التسويق و التخزين
- ○**معالجة مياه الصرف الصحّي**

س واحدة مما يلي ليست من تطبيقات الهندسة الوراثية في التطبيقات الصناعية:

- ○ إستنساخ الخلايا البكتيرية لتكوين الكيموسين
- ○ معالجة مياه الصرف الصحّي
- ○ تحويل السليلوز في جد ا رن خلايا النبات إلى زيت الوقود
- ○**لا توجد إجابة صحيحة**

س للهندسة الوراثية فوائد عديدة منها :

- ○ الكشف المبكر عن العديد من الأمراض الوراثية
- ○ الكشف عن خفايا الحمض النووي.
- ○ تطوير الصناعة و الزراعة و الطب
- ○**جميع ما سبق**

UULA

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة لكل مما يأتي:

س (✓) يمكن تغيير تتابعات القواعد النيتروجينية في DNA بطرق متعددة.

س (✓) يتم تشذيب DNA - باستخدام انزيمات القطع وانزيمات الربط.

س (X) الإنسولين هو هرمون ينتج طبيعيا بواسطة البنكرياس , و يُنظّم كمية البروتين في الدم.

س (X) تُستخدم البلازميدات فقط كحامل أو ناقل للمادة الوراثية.

س (X) يُمكن لجين إنتاج الإنسولين أن يدخل إلى بلازميد البكتيريا لإكثاره و إنتاج سكر الجلوكوز .

س (✓) تقوم إنزيمات القطع بقطع حمض DNA عند مواقع محدّدة.

س (✓) الأطراف اللاصقة لقطعة DNA - للإنسان و قطعة DNA البلازميد تكون متكاملة.

س (X) يدخل جين الإنسولين إلى البلازميد , فينتج DNA مؤشب بواسطة إنزيم القطع.

س (✓) يُعتبر إنتاج فاكهة و خضار تنُاسب التسويق و التخزين من تطبيقات الهندسة الوراثية في المجال الزراعي.

س (X) يُمكن إنتاج حيوانات معدّلة وراثيا من خلال حقن قطعة من DNA مباشرةً في خلية جلد الحيوان.

س (✓) الهندسة الوراثية مكنت البكتيريا من إنتاج هرمون مُحفّز لإدرار الحليب لدى الماشية.

س (✓) تُستخدم الكائنات المهندسة وراثيا لإنتاج إنزيم الكيموسين لتصنيع الجبن.

س (✓) أمد العلاج الجيني الباحثين بأداة جديدة لعلاج بعض أمراض الإنسان التي يصعب علاجها.

س (X) لا يوجد أي مخاوف من التمادي في تجارب الهندسة الوراثية.

اكتب الاسم أو المصطلح الـمنـاسـب لكل من العبارات التالية:

س (_ _ استنساخ الجين _ _) عمليات الهندسة الوراثية التي تُستخدم لإنتاج نسخ عن الجينات .

س (_ _ البلازميدات _ _ _) قطع حلقية صغيرة من الحمضDNA منفصلة عن الكروموسوم البكتيري.

س (_ _ الإنسولين _ _ _) هرمون يُنتج طبيعيًّا بواسطة البنكرياس ، و يُقلّل كمية الجلوكوز في الدم.

س (_ _ أنزيمات القطع _ _) إنزيمات تقوم بقطع حمض DNAعند مواقع محدّدة.

س (_ _ انزيم الربط _ _ _) إنزيم يعمل على ربط الجين بالبلازميد لتكوين DNA مُؤشّب .

س (_ _ العلاج الجيني _ _) العملية التي يتم فيها استبدال الجين المُسبّب للاضط ا رب الو ا رثي بجين سليم فاعل.

س (_ _ الهيموفيليا _ _) مرض يتصف بعدم تخثّر الدم , فالمصابين به ينقصهم البروتين اللازم لذلك.

ثانياً: الأسئلة المقاليّة

علل لـما يـأتـــي:

س قد يُصبح يومًا ما الضماد البيولوجي المُهندس و راثيًّا علاجًا للجروح.

لأنه يحتوي هذا الضماد على خلايا جلد إنسان مهندسة وراثياً تُنتج بروتيناً يُحفّز النمو.

س يُمكن تطبيق الهندسة الوراثية على المحاصيل.

لجعلها مُقاومة الآفات المُدمرة و مبيدات الأعشاب الضارة

س يُمكن إنتاج فاكهة و خضار جديدة تُناسب التسويق و التخزين.

لأن حمضها النووي قد عُدّل بإضافة جين من كائنات حية أخرى.

س الهندسة تم تغيير الجين المسؤول عن نضج الطماطم و نسخه:

لكي لا تتلف بسرعة.

س لتطبيقات الهندسة الوراثية أهمية كبيرة في مجال الطب.

لأن طرق الهندسة الوراثية تفيد في تطوير العلاج الجيني ، و تحسين اللقاحات و الأدوية الطبية و تطويرها ، و تشخيص الاضطرابات المرضية.

س يختلف العلاج الجيني عن اللقاحات و الأدوية المعالجة.

لأنه يعمل على تغيير الجينات التي تُسبّب الاضطراب الجيني

س غالبًا ما تُستخدم الفيروسات كنواقل للجينات.

بسبب قدرتها على الدخول إلى الخلايا و تعديل المادة الوراثية ، بدون أن تُسبّب مرضًا.

س لتقنية الهندسة الوراثية فوائد عظيمة.

للكشف المبكر عن العديد من الأمراض الوراثية و تطوير العلاجات و الكشف عن خفايا الحمض النووي و تطوير الصناعة و الزراعة و الطب.

س يوجد مخاوف كثيرة من التمادي في تجارب الهندسة الوراثية.

- العالم يستطيع مثلاً التلاعب بالجينات ، فيمكنه عن طريق الخطأ صنع كائن حي كالبكتيريا التي يمكن أن تؤدي إلى انتشار وباء جديد لا علاج له.
- تصنيع نباتات أو حيوانات تؤدي إلى تغيير التوازن البيئي.
- قضية الاستنساخ غير العلاجي المثيرة للجدل ، إذ يمكن أن يُصبح الإنسان مجرد سلسلة من الرموز الجينية.

أذكر اهمية (وظيفة) كلا من

س استنساخ الجين:

يستخدم لإنتاج نسخ عن الجينات.

س البلازميدات:

تستخدم كناقلات للجينات

س إنزيمات القطع:

تقطع حمض DNA عند مواقع محددة.

س الإنسولين:

يُنظمّ (يُقلّل) كمية الجلوكوز في الدم ، و هو يُستخدم لعلاج المصابين بداء السكري.

س إنزيم الربط:

يعمل على ربط الجين بالبلازميد.

س العلاج الجيني :

يتم فيها استبدال الجين المُسبّب للاضطراب الوراثي بجين سليم فاعل ، لعلاج بعض أمراض الإنسان التي أعتبرت عضال و غير قابلة للعلاج.

س الفيروس المُعدّل و راثياً في العلاج الجيني:

له القدرة على الدخول إلى الخلايا و تعديل المادة الوراثية , بدون أن تسبّب مرضًا.

ماذا تتوقع ان يحدث :

س اذا أضيف للضماد البيولوجي خلايا جلد إنسان مهندسة وراثياً؟

ينتج الضماد البيولوجي بروتين يحفز النمو.

س عند نقل جينات خاصة بالإنسان الى البكتريا أو الخميرة؟

تستخدم جين الانسان لإنتاج كمية أكبر من البروتينات التي يشفر لها الجين.

س إذا أنتج هرمون الأنسولين؟

يتم ضبط كمية الجلوكوز في الدم.

س لم تنتج أطراف لاصقة في DNA بعد قطعه بإنزيمات القطع ؟

لن تحدث عملية اضافة اجزاء من DNA لعدم إمكانية التكامل بين الاطراف.

س عند حقن قطعة من شريط حمض الDNA مباشرة في بويضة الحيوان؟

يتم انتاج حيوانات معدلة وراثياً.

س عند نقل جينات البقرة التي تشفر الرنين الى البكتريا؟

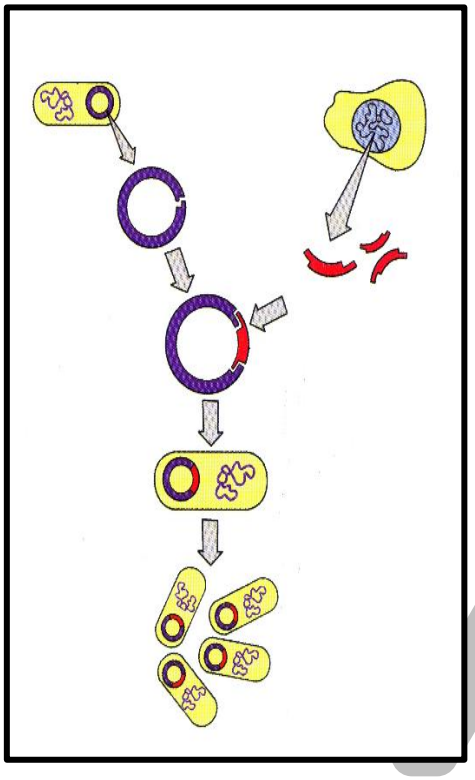
تستنسخ الخلايا البكتيرية لتكوين الكيموسين.

س اذا أخذت خلايا منمن النخاع العظمي لفتاة مصابة باضطراب وراثي في المناعة وعدلت في المختبر ثم أعيدت الى جسم الفتاة؟

تقوى جهازها المناعي بنسبة 40%.

رسـم و عـلـيـه أسـئـلـة و إكمال البيانات.

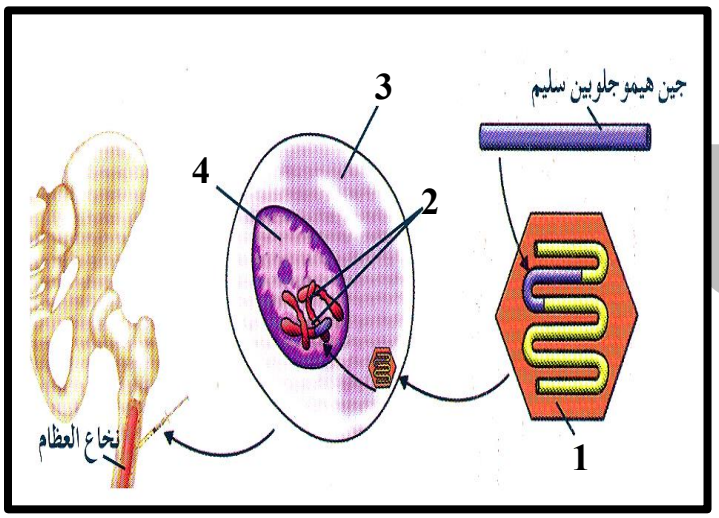
ادرس الأشكال التالية, ثم أجب عن الأسئلة التالية:



س الشكل التالي يُوضّح خطوات عملية إنتاج الإنسولين البشري داخل خلية بكتيرية , أكتب خطوات حدوث ذلك:

- استخلاص حمض DNA و يُزال البلازميد البكتيري و الجين البشري للإنسولين.
- قطع حمض DNA , حيث يقطع حمض DNA البشري و البلازميد بإنزيم القطع نفسه .
- إدخال الجين , حيث يُدخل جين الإنسولين إلى البلازميد , فينتج DNA مؤشّب بواسطة إنزيم الربط.
- حقن البلازميد , حيث يُدخل البلازميد المؤشب إلى الخلية البكتيرية.
- إنتاج الإنسولين , حيث تتكاثر الخلية البكتيرية منتجةً نسخًا عن جين إنسولين الإنسان الذي تستخدمه البكتيريا لإنتاج بروتين الإنسولين.

الشكل التالي يُوضّح إحدى طرق العلاج الجيني التي استخدمها الباحثون . و المطلوب:



س السهم رقم(1) يُشير إلى:
فيروس معدّل وراثيا.

س السهم رقم (2) يُشير إلى:
كروموسومات.

س السهم رقم (3) يُشير إلى:
خلية نخاع العظام

س السهم رقم (4) يُشير إلى:
النواة

س قارن بين كل مما يلي طبقا لأوجه المقارنة بالجدول المرفق:

وجه المقارنة	إنزيمات القطع:	إنزيم الربط:
الأهمية	تقطع حمض DNA عند مواقع محددة.	يعمل على ربط الجين بالبلازميد.

وجه المقارنة	الحيوانات المعدّلة وراثياً:	البكتيريا المعدّلة وراثياً:
آلية حدوثها:	حقن قطعة من شريط DNA مباشرةً في بويضة الحيوان.	دمج و ربط حمض DNA (أو الجين) بالبلازميد الخاص بها.

ما المقصود علمياً بكل مما يلي:

س استنساخ الجين:

هو من عمليات الهندسة الوراثية التي تستخدم لإنتاج نسخ عن الجينات .

س البلازميدات:

هي قطع حلقية صغيرة من حمض DNA منفصلة عن الكروموسوم البكتيري ، و تستخدم كناقل لحمض DNA.

س إنزيمات القطع:

هي إنزيمات تقطع حمض DNA عند مواقع محددة.

س إنزيم الربط :

هو إنزيم يعمل على ربط الجين بالبلازميد.

س العلاج الجيني:

هو العملية التي يتم فيها استبدال الجين المُسبّب للاضطراب الوراثي بجين سليم فاعل.

س الهيموفيليا :

هو مرض يتّصف بعدم تخثر الدم , فالمصابين به ينقصهم البروتين اللازم لذلك.

أجب عن الأسئلة التالية:

س عدّد تطبيقات الهندسة الو ا رثية في المجال الز ا رعي :

- يُمكن تطبيق الهندسة الوراثية على المحاصيل لجعلها مُقاومة الآفات المُدمرة و مبيدات الأعشاب الضارة.
- تمكّن التقنية الحيوية من إنتاج جذور تقاوم الجفاف.
- إنتاج فاكهة و خضار جديدة تناسب التسويق و التخزين , و تُعتبر مُعدّلة وراثياً لأن حمضها النووي قد عُدّل بإضافة جين من كائنات حية أخرى.

س عدّد تطبيقات الهندسة الوراثية في المجال الحيواني :

- يُمكن إنتاج حيوانات مُعدّلة وراثياً من خلال حقن قطعة من شريط DNA مباشرةً في بويضة الحيوان .
- الجينات الخاصة بالحيوانات التي تنتج اللحوم الكثيرة أو التي تقاوم الأمراض قد تحقن يوماً ما داخل الخلايا التناسلية للماشية لنقل هذه الصفات المرغوب فيها إلى نسلها.

(الدرس 3-1)كروموسومات الانسان

الجينوم البشري :

هو المجموعة الكاملة للمعلومات الوراثية البشرية ويشمل عشرات الآلاف من الجينات .

ملاحظة:

ويقدر عدد الجينات التي تشفر لصنع بروتينات عند الإنسان بحوالي 30000 جين تحملها الكروموسومات الـ 46 . يأخذ كل جين مكاناً محدداً على الكروموسوم الواحد ولا يتغير في أفراد النوع الواحد من الكائنات.

ملاحظة:

جين فصيلة الدم من الجينات الأولى التي تم التعرف عليها.

ملاحظة:

يعتبر الكروموسومان 21,22 أصغر الكروموسومات الجسمية الانسان.

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 واليل يسبب شكل من أشكال اللوكيميا وأليل مرتبط بداء تليف النسيج العصبي.

تليف النسيج العصبي

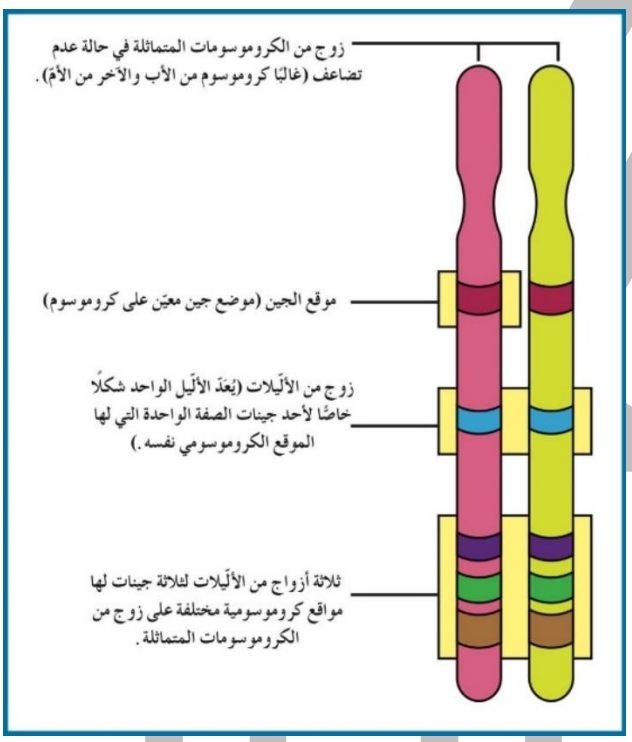
ورم يسبب مرض في الجهاز العصبي.

ملاحظة:

الجينات الموجودة على الكروموسوم الواحد تورث معاً.

الارتباط :

عمليّة إعادة ارتباط الكروموسومات أثناء الانقسام الميوزي.



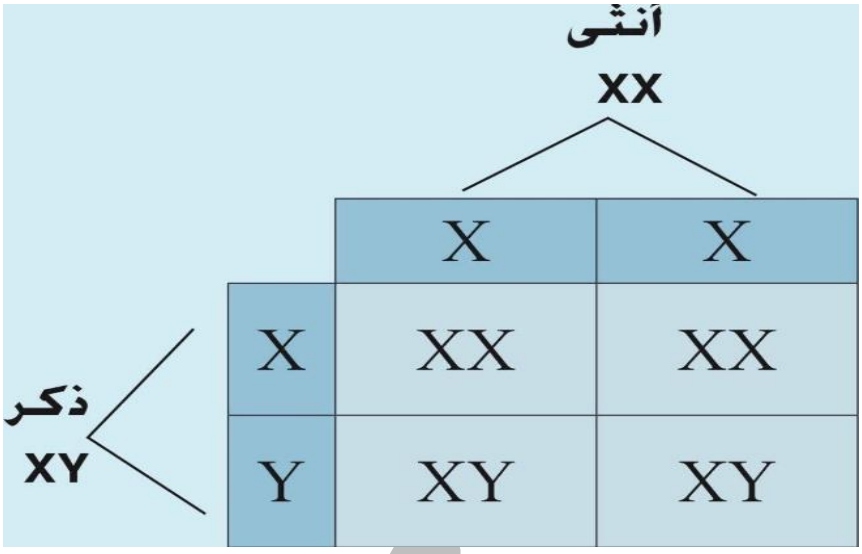
ملاحظة:

تحتوي الخلايا الجسمية عند الانسان 46 كروموسوم(أو 23زوج).

للإناث(44,XX) للذكور(44,XY)

س علل: تتساوى نسبتا ولادة الذكور والاناث؟

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



مربع بانت السابق يبين أن نسبة ولادة الذكور والاناث متساوية.

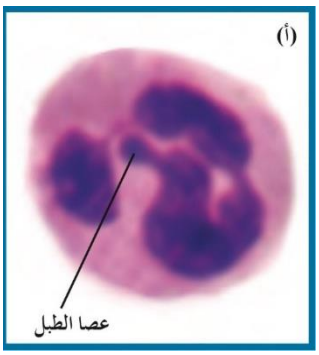
ملاحظة:

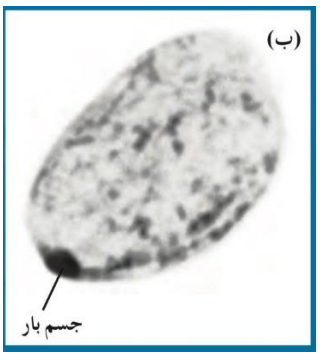
الخلايا الجسمية للأنثى تحتوي كروموسومين X أحدهما من الأب والآخر من الأم ويكون أحدهما فاعلاً فقط.

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

لعم حاجتها الى الكمية المضاعفة من البروتينات التي ينتجها.
اذاً: عدم فاعلية الكروموسوم Xهي:
خاصية تعطيل كروموسوم X في الخلية الأنثوية.

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





س 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.

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

لأن الجين الذي يتحكم بلون الفرو يقع على الكروموسوم X.

أولاً: الأسئلة الموضوعية

اختر الإجابة الصحيحة من بين الاختيارات التالية:

س من الجينات الأولي التي تعرف عليها العلماء في الانسان :

○ **جين فصيلة الدم** ○ جين الصلع
○ جين الطول ○ جين الاذن المشعرة

س الجين المرتبط بداء التليف العصبي وهو ورم يسبب مرض للجهاز العصبي محمول علي الكر وموسوم الجسمي رقم:

○ رقم 5 ○ رقم21 ○ **رقم22** ○ رقم 23

س المعادلة العامة لعدد الكروموسومات لخلية جسمية ذكرية في الانسان هي:

○ XX 44 ○ **XY 44** ○ XX 22 ○ Y 44

س عمليّة إعادة إرتباط الكروموسومات أثناء الإنقسام الميوزي عند الإنسان تعرف بعملية:

○ الارتباط ○ الطفرة ○ **العبور** ○ الانقلاب

س يظهر الكر وموسوم الجنسي الانثوي المعطل علي شكل عصا الطبل في:

○ **خلايا النسيج الطلائي** ○ خلايا الدم الحمراء
○ كرات الدم البيضاء ○ الخلايا العصبية

س يظهر لون فرو إناث القطط باللون الابيض والأسود والبني لان الجين المتحكم في لون الفرو يقع علي الكر وموسوم:

○ الذكري Y ○ الانثوي والذكري XY
○ الكروموسومات الجسمية ○ **الانثوي X**

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة لكل مما يأتي:

س (✓) يأخذ كل جين مكانا محددا علي الكر وموسوم الواحد و لا يتغير في خلايا النوع الواحد للكائنات الحية.

س (✓) يعتبر الكروموسومان 21 ــ 22 أصغر الكروموسومات الجسمية في الإنسان و تحمل العديد من الجينات.

س (X) المعادلة العامة لعدد الكروموسومات لخلية جسمية ذكرية في الإنسان هي 44 XX .

س (X) الكروموسومات الجنسية في خلية جسدية ذكرية متماثلة.

س (✓) يحتوي الكر وموسوم رقم 21 علي جين يتحكم في الحالة المرضية تصلب النسيج العضلي.

س (✓) تعرف عملية الارتباط للجينات بأنها الجينات المرتبطة بكروموسوم واحد و تورث معًا.

س (X) العبور هو عملية إعادة ارتباط الكروموسومات أثناء الانقسام الميتوزي عند الانسان.

س (X) جين الحالة المرضية اللوكيميا مرتبط بالكروموسوم الجسمي رقم 22 .

س (✓) تسمى عملية تعطيل الكر وموسوم الجنسي الانثوي Xبعدم فاعلية الكروموسوم.

اكتب الاسم أو المصطلح المناسب لكل من العبارات التالية:

س (الجينوم البشري) المجموعة الكاملة للمعلومات الوراثية البشرية ويشمل عشرات الآلاف من الجينات.

س (جين فصيلة الدم) اول الجينات التي تم التعرف عليها في الانسان ومحمول علي الكروموسوم الجسدي رقم 9.

س (رقم 21 و 22) اصغر الكروموسومات الجسمية في الانسان وتحمل العديد من الجينات.

س (كروموسوم رقم 22) الكروموسومات الجسمية في الانسان وتحمل جينات اللوكيميا واليلات تليف النسيج العصبي.

س (_ _ _ رقم 21 _ _ _ _) الكروموسوم الجسمي في الانسان يحتوي علي جين يرتبط بحالة تصلب النسيج العضلي الجانبي.

س (_ _ _ العبور _ _ _) عملية اعادة ارتباط الكروموسومات اثناء الانقسام الميوزي عند الانسان.

س (_ _ الارتباط _ _) تعرف الجينات المرتبطة بكروموسوم واحد وتورث معا.

س (_ 44_XY _ _) المعادلة العامة لعدد الكروموسومات لخلية جسمية ذكرية في الانسان.

س (_ _ الكروموسوم Y _ _)الكروموسوم المسؤول عن تحديد نوع الجنس في الانسان.

س (_ _ _ الكروموسوم XX _ _ _) الكروموسومات الجنسية في خلية جسدية انثوية.

س (_ _ عدم فاعلية الكروموسوم X _ _) خاصية تعطيل كروموسوم X - في الخلية الانثوية.

ثانياً: الأسئلة المقاليّة

علل لـمـا يـأتـــي تعليلاً علمياً صحيحاً:

س استخدام الكروموسومات الجنسية في تحدي نوع الجنس:

لأنّها مختلفة في الذكر حيث يحتوي علي الكروموسوم الذكري Y و الكروموسوم الانثوي X.

س اختلاف الامشاج الذكرية وتشابه الامشاج الانثوية.

لاختلاف الكروموسومات الجنسية في الذكر وتماثلها في الأنثى.

س لون فرو القطط الأنثى اسود و أبيض في حين يكون بقع فرو الذكر بقع من لون واحد.

لان الجين الذي يتحكم في لون فرو اناث القطط محمول علي الكروموسوم الجنسي الانثوي.

س قارن بين كل من حسب الجدول المرفق:

وجه المقارنة	الخليـــة الجســـمية الذكرية للإنسان:	الخلية الجسمية الانثوية للإنسان:
عـــدد الكروموســـومات الجسمية:	44 كروموسوم.	44 كروموسوم.
عـــدد الكروموســـومات الجنسية:	اثنان: XY.	اثنان: XX.
القـــانون العـــام لعـــدد الكروموســـومات فـــي الخلية:	44 XY	44 XX

وجه المقارنة	الخليـــة الجنســـيّة الذكرية للإنسان:	الخلية الجنسيّة الانثوية للإنسان:
عـــدد الكروموســـومات الجسمية:	22 كروموسوم.	22 كروموسوم.
عـــدد الكروموســـومات الجنسية:	الكروموسوم: X أو Y.	الكروموسوم: X أو X.
القـــانون العـــام لعـــدد الكروموســـومات فـــي الخلية:	22 X أو 22 Y.	22 X أو 22 X

وجه المقارنة	خلايا الدم البيضاء:	خلايا النسيج الطلائي:
شـــكل الكروموســـوم الانثوي المعطل : X	عصا الطبل.	أجسام بار.

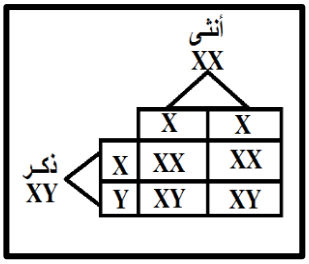
وجه المقارنة	الكروموسوم الجسمي رقم 21 في الانسان:	الكروموسوم الجسمي رقم 22 في الانسان:
عدد الجينات:	225 جين.	أكثر من 545 جين.
عـــدد النيوكليوتيـــدات المزدوجة:	48 مليـــون زوج مـــن النيكليوتيد.	51 مليـــون زوج مـــن النيكليوتيد.
انـــوع الامـــراض التـــي تتحكم بها جيناتها:	تصـلّب النسـيج العضـلي الجانبي.	▪ داء اللوكيميا. ▪ تليّف النسيج العضلي.

أجب عـن الاسئلة التالية:

س ماذا نعني بعدم فاعلية الكروموسوم الجنسي الانثوي X و ما هدفها ؟

عملية تعطيل الكروموسوم الانثوي X بشكل تلقائي و بشكل عشوائي و نشاط الكروموسوم الاخر لعدم حاجة الخلية إلى مضاعفة البروتينات التي تنتجها الكروموسومات X .

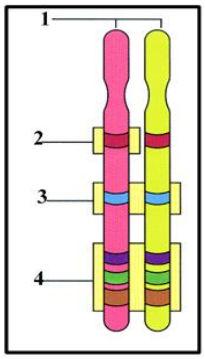
س بين علي اسس وراثية كيفية تحديد نوع الجنس في الانسان و من المسؤول عن التحديد هل الذكر ام الانثى.



المسؤول عن تحديد جنس الجنين هو الرجل لاحتوائه علي كروموسومات جنسية مختلفة وخاصة الكروموسوم الذكري Y .

ادرس الأشكال ثم اجب عن الاسئلة المرافقة لها :

ممكن أن يظهر السؤال في صيغة اخرى: ادرس الشكل المقابل ثم اجب عن الاسئلة المرافقة لها :



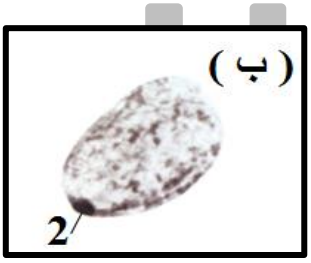
س التركيب رقم (1) يشير إلي:

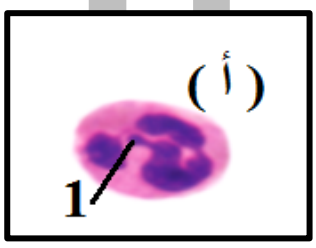
زوج من الكروموسومات المتماثلة في حالة عدم التضاعف.

س ماذا نعني بالموقع رقم (2) و رقم(3) و رقم (4) ؟

- رقم (2): موقع جين معين علي الكروموسوم.
- رقم (3): زوج من الأليلات.
- رقم (4): ثلاثة ازواج من الاليلات لثلاث جينات.

الشكل المقابل يمثل شكل الكروموسوم الجنسي الانثوي المعطل :





س الشكل رقم (1) للكروموسوم X يشبه: **عصا الطبل**

س الشكل رقم (2) للكروموسوم X يشبه: **جسم بـار**

الدرس(3-2) الوراثة لدى الانسان

ملاحظة:

شحمة الأذن عند الانسان يمكن ان تكون حرة او ملتحمة والأليل السائد هو الأليل المسؤول عن الشكل الحر لشحمة الأذن في حين ان الأليل المسؤول عن الشكل الملتحم هو الأليل المتنحي.

س متى يظهر الشكل الملتحم لشحمة الأذن؟

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

ملاحظة:

البيتا هيموجلوبين الموجود على الكروموسوم 11 يشفر لبيتا جلوبين سليم.

س ما هو البيتا جلوبين؟

بروتين يرتبط بالهيم ليكون الهيموجلوبين في كريات الدم الحمراء المسؤولة عن نقل الأكسجين في الجسم.

س ماذا تتوقع أن يحدث اذا حدثت طفرة في جين البيتا هيموجلوبين(HBB)؟

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

ملاحظة:

يرمز للأليل الطافر بالنسبة لحالة فقر الدم المنجلي بHbS والأليل السليم بHbN..

ملاحظة:

لدى الأليلان HbN HbSg سيادة مشتركة في حال كان التركيب الجيني متباين اللاقحة(أي HbNHbS.تتكون لديه كريات دم سليمة وأخرى منجلية الشكل فهذا الشخص يعاني فقر دم متوسط.

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

	HbN	HbS
HbN	HbN HbN	HbN HbS
HbS	HbN HbS	HbS HbS

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

س علل: يجد العلماء صعوبة في دراسة الصفات الموروثة وانتقالها لدى الانسان؟

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

س كيف درس العلماء الصفات الوراثية عند الانسان؟

عن طريق سجلا النسب.

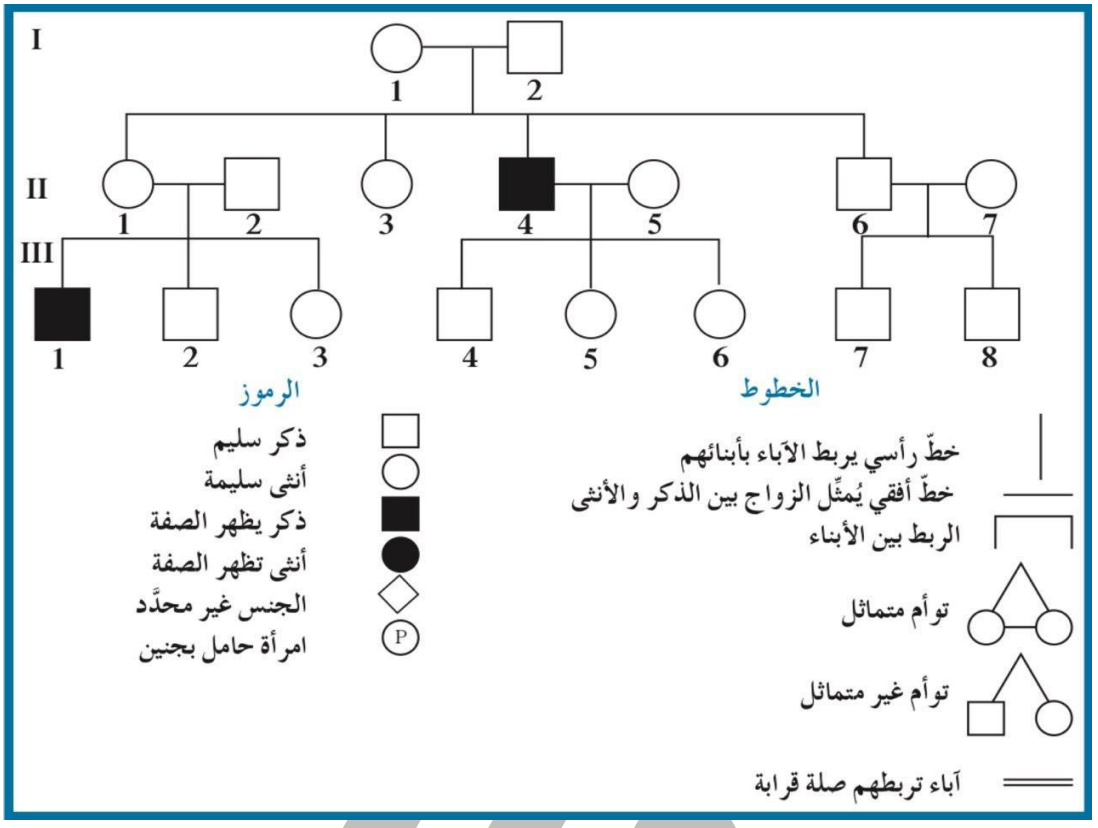
س ما المقصود بسجل النسب؟

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

س أهمية سجلات النسب؟

تتبع الاختلالات والأمراض الوراثية.

UULA



الشكل السابق يوضح سجل النسب لإحدى الصفات الوراثية ومفاتيحه.

- الأمراض الوراثية
  - غير مرتبطة بالجنس
    - ناتج عن البلات متنحية:
      - الفتيل كيتونوريا
      - البله المميت
    - ناتج عن البلات سائدة:
      - الدحدحة
      - هانتنتجتون
  - مرتبطة بالجنس
    - مرتبطة بالكروموسوم X
      - ناتج عن أليل متنحي:
        - عمى الألوان
        - الهيموفيليا (نزف الدم)
        - دوشين العضلي
      - ناتج عن أليل سائد:
        - الكساح المقاوم لفيتامين D
    - مرتبطة بالكروموسوم Y
      - الأذن المستشعرة

س 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 متنحي محمول على الكروموسوم رقم 12	مرض ينتج عن أليل غير سليم متنحي 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 الهيكسوساميديز الذي يؤدي يؤدي الى تكسر مادة الجانجليوسايد الدهنية
الأعراض	تخلف عقلي شديد	فقدان السمع والبصر وضعف عضلي وعقلي وفي معظم الأحيان موت في السنوات الأولى من الطفولة.

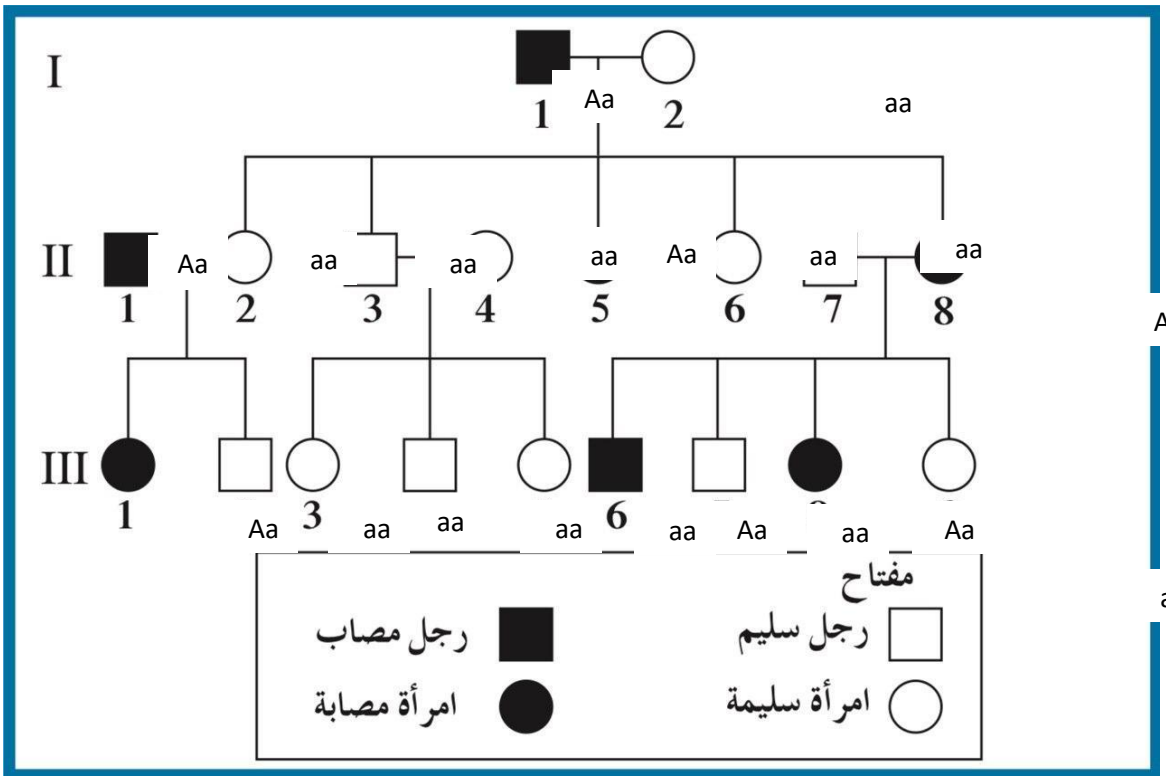
س كيف تنتج المراض الوراثية الناتجة عن أليلات سائدة؟

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 الى الوفاة ولا تبدأ عوارضه بالظهور إلا في سن الثلاثين أو الأربعين حيث يبدأ الجهاز العصبي بالتدهور تدريجياً.

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

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



UULA

يوضح الجدول بعض الاضطرابات الجينية في الكروموسومات الجسمية عند الانسان

بعض الاضطرابات الجينية في الكروموسومات الجسمية لدى الإنسان		
نوع الاضطراب	الاضطراب	الأعراض الرئيسية
اضطرابات ناتجة من أليلات متنحّية	المهاق	نقص الصبغ في الجلد والشعر والعينين والرموش
	التليّف الحويصلي	زيادة المادّة المخاطية في الرئتين والقناة الهضمية والكبد ، زيادة احتمال الإصابة بالعدوى ، وفاة الأطفال في حال لم يعالجوا
	الجلاكتوسيميا (ارتفاع الجالاكتوز في الدم)	تراكم سكّر الجالاكتوز في الأنسجة ، التأخّر العقلي ، تضرّر الكبد والعينين
	الفينيل كيتونوريا (PKU)	تراكم الفينيل ألانين في الأنسجة ، نقص في صبغة الجلد الطبيعية وتخلّف عقلي
	مرض البله المميت	تراكم الدهون في الخلايا العصبية في الدماغ والحبل الشوكي ، تخلّف عقلي ، فقد البصر ، ضعف عضلي، ووفاة حديثي الولادة
اضطرابات ناتجة من أليلات سائدة	الدحدحة	القزامة
	مرض هانتنجتون	تظهر أعراض المرض في منتصف عمر المصاب وتشمل التخلّف العقلي ، القيام بحركات لا إرادية (اضطراب الجهاز العصبي)
	ارتفاع كوليسترول الدمّ	زيادة الكوليسترول في الدم ، ومرض القلب
اضطرابات ناتجة من أليلات ذات سيادة مشتركة	مرض فقر الدم المنجلي	تترسّب الهيموجلوبين وتكون غير قادرة على نقل الاكسجين ، ما يؤدّي إلى عدم تزويد أنسجة الجسم به ما يسبب تلف الدماغ والقلب ومختلف الأعضاء

س الجينات المرتبطة بالجنس:

الجينات الواقعة على الكروموسومين الجنسيين YgX.

س علل: معظم الأمراض الوراثية المرتبطة بالجنس واقعة على الكروموسوم X؟

لأن الكروموسوم Xأكبر بكثير من الكروموسوم Y الذي يتحوي على عدد قليل من الجينات.

ملاحظة:

للكروموسومين الجنسيينX,Y أجزاء مشتركة أي أن الجينات المحمولة على الأجزاء المشتركة تتواجد على كل منهما وتتوارث كأنها جينات محمولة على كروموسومات جسمية.

ملاحظة:

لكل من الكروموسومين YgX أجزائهما الخاصة بحيث تتوارث الجينات فيهما وفقاً لوجودها على أي منهما .

س ما أهمية الجين SRY الموجود على الكروموسوم Y.

مسؤول عن ظهور الصفات الجنسية لدى الذكور.

س الأمراض المرتبطة بالكروموسوم الجنسي X الناتجة من أليلات متنحية:

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

س ما المقصود مرض عمى الألوان؟

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

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

وذلك نتيجة إصابة الشبكية أو العصب البصري .

س 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 .

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

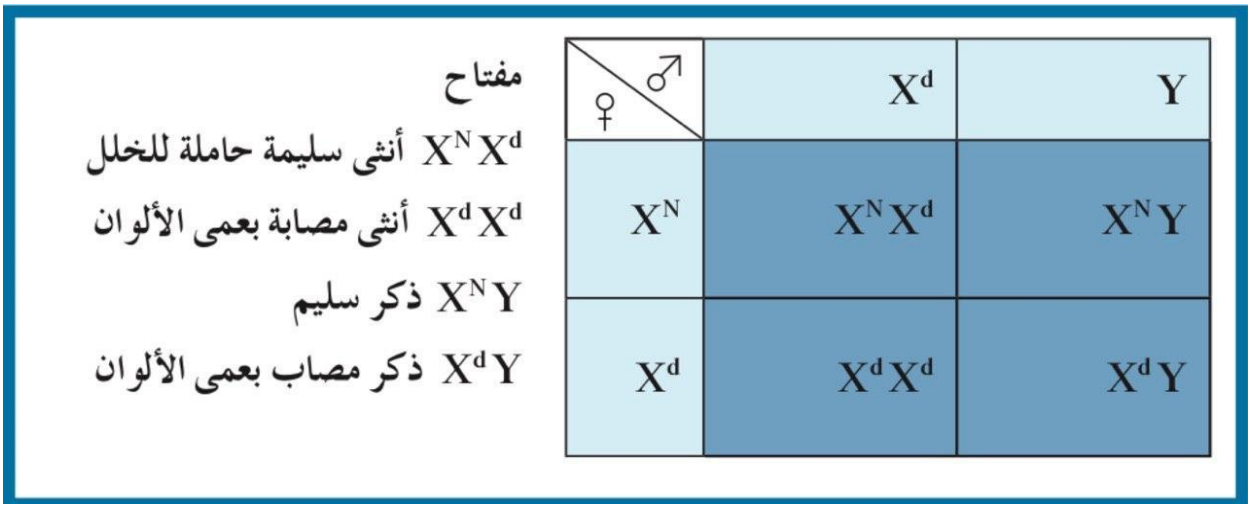
يمتلك الذكور كروموسوم X واحد فقط وكل الأليلات المرتبطة به تظهر عند الذكر حتى وإن كانت متنحية. في حين أن لظهور المرض عند الإناث لابد من وجود نسختين من الأليل المتنحي .

ملاحظة:

وهذا يعني أن التركيب الظاهري لأليل الخلل الوراثي المتنحي المرتبط بالجنس يميل إلى أن يكون أكثر شيوعاً بين الرجال منه بين الإناث . أضف إلى ذلك أن الرجال يورثون الكروموسوم X إلى بناتهم لذلك قد لا تظهر تلك الصفة عندهن ولكنهن تحملن تلك الصفة وتورثنها إلى أبنائهن الذكور.

ملاحظة:

يوضح مربع بانت التالي نتيجة تزاوج رجل مصاب بعمى الألوان من إمراة حاملة لمرض عمى الألوان(تعتبر مسألة)



س 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 .

س علل: الإصابة بالهيموفيليا (نزف الدم)؟

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

س كيف يمكن معالج المصابين بمرض الهيموفيليا؟

عن طريق حقنهم ببروتينات التخثر الطبيعية.

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

س ما المقصود بمرض وهن دوشين العضلي

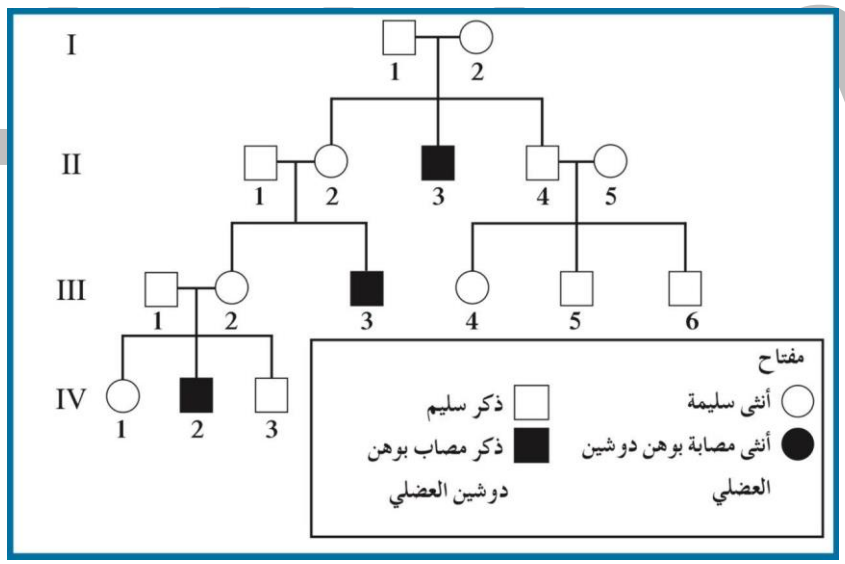
هو مرض وراثي مرتبط بالجنس , ويتسبب به أليل متنح غير سليم لجين موجود على الكروموسوم الجنسي X ويتحكم في تكوين مادة الديستروفين وهي مادة بروتينية في العضلات.

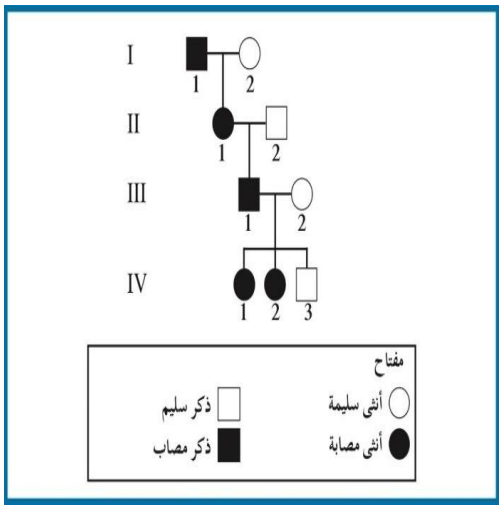
س أعراض مرض وهن دوشين العضلي:

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	XDY
رجل مصاب بمرض وهن دوشين العضلي	XdY
إمراة سليمة من مرض وهن دوشين العضلي	XD XD
إمراة حاملة لمرض وهن دوشين العضلي	XD Xd
إمراة مصابة بمرض وهن دوشين العضلي	Xd Xd





س الأمراض المرتبطة بالكروموسوم الجنسي X الناتجة من أليلات سائدة:

مرض الكساح المقاوم لفيتامينD:
مرض مرتبط بالكروموسوم X ناتج عن أليل سائد يتميز بتشوه في الهيكل العظمي.

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

بسبب نقص في تكلس العظام وهو لا يستجيب للعلاج بواسطة الفيتامينD.

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

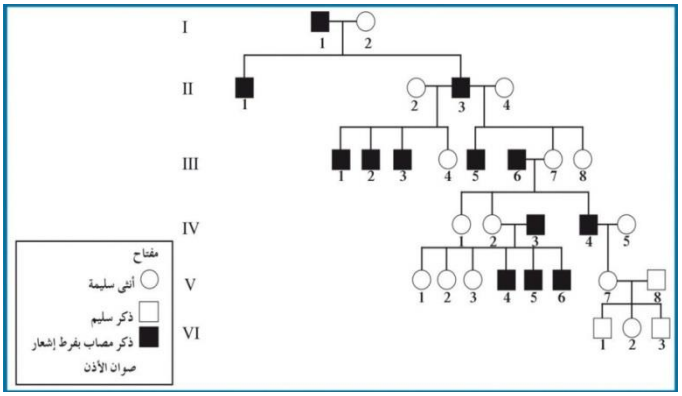
التركيب الظاهري	التركيب الجيني
رجل سليم من مرض الكساح المقاوم لفيتامين D	X^mY
رجل مصاب بمرض الكساح المقاوم للفيتامين D	X^MY
إمراة سليمة من مرض الكساح المقاوم لفيتامين D	$X^m X^m$
إمراةمصابة بالكساح المقاوم لفيتامين D	$X^M X^m$
إمراة مصابة بالكساح المقاوم لفيتامين D	$X^M X^M$

س الأمراض المرتبطة بالكروموسوم الجنسي Y .

هي الجينات التي يعبر عنها عند الذكور فقط وتنتقل دائما من الأب إلى ابنه وتُسمى جينات هو لاندريك .
مثالها: مرض فرط أشعر صيوان الأذن:
وهو مرض نادر مرتبط بالكروموسومY يتميز بوجود شعر كثيف وطويل غير طبيعي على اطراف الأذنين.

س علل: لا تظهر الأمراض المرتبطة بالكروموسومY لدى الاناث؟

لأن الإنا ث لا تمتلك كروموسوم Y.



يرمز الأليل h إلى أليل المرض

التزاوج بين I1 × I2

التركيب الجيني للآباء $X Y^h$ × $X X$

الجاميتات X Y^h × X X

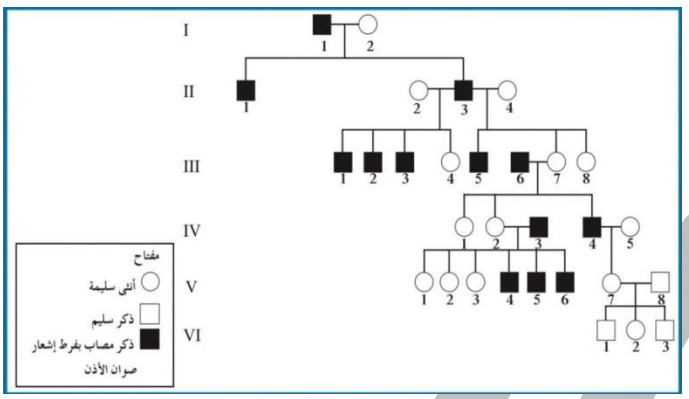
مربع بانت

♂ / ♀	X	X
Y^h	XY^h	XY^h
X	XX	XX

تحليل النتائج

XX: جميع الإناث سليمات

XY^h: جميع الذكور مصابين بمرض فرط إشعار صوان الأذن



التزاوج بين V7 × V8

التركيب الجيني للآباء XX × XY

الجاميتات X X × X Y

مربع بانت

♂ / ♀	X	X
Y	XY	XY
X	XX	XX

تحليل النتائج

XX: جميع الإناث سليمات

XY^h: جميع الذكور سليمين

س كيف تؤثر تتابعات القواعد النيتروجينية في الجينات على التركيب الظاهري؟

تغير تتابعات القواعد النيتروجينية يؤدي الى طفرة تغير الحمض الأميني المسؤول عنه تتابعات القواعد النيتروجينية بالتالي تغير البروتين الذي سيتم ترجمته بالتالي تغير شكل الخلية ووظيفتها وتركيبها الظاهري.

س ماذا توقع أن يحدث اذا حدث تغير بسيط في القواعد النيتروجينية لجين مفرد؟

يتغير تركيب البروتين مما يؤدي الى اضطراب وراثي خطير مثل مرض التليف الحويصلي وفقر الدم المنجلي.

س ما المقصود بالتليف الحويصلي ؟

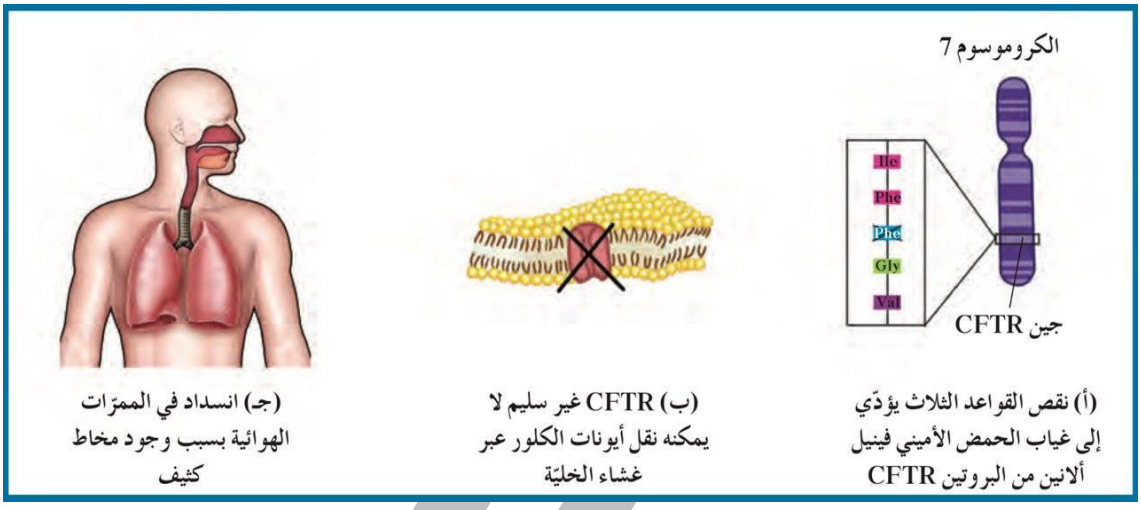
هو مرض وراثي شائع وغالباً ما يكون مميتاً وينتج من اليل متنح موجود على الكروموسوم رقم 7.

س ما أعراض التليف الحويصلي؟

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

س ما سبب بالتليف 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.



س ماذا تتوقع أن يحدث اذا نتج بروتينCFTR غير طبيعي؟

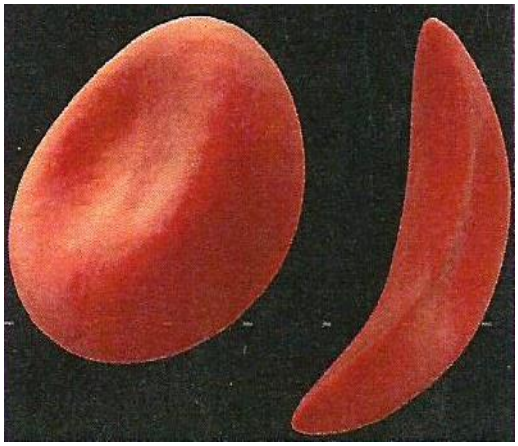
يسمح بروتينCFTR طبيعياً لأنيونات الكلور Cl^- بالمرور عبر الأغشية الخلوية . وفقدان القواعد الثلاث يزيل الفينيل ألانين أحد الأحماض الأمينية في البروتين CFTR . الذي ينثني بصورة غير صحيحة ويصبح غير فاعل , فيشكل عائقاً أمام نقل أنيونات الكلور . وبسبب عدم القدرة على نقل تلك الأنيونات , لا تستطيع الأنسجة في الجسم تأدية وظيفتها بشكل صحيح.

س علل :لا يظهر المرض في الأفراد متباييني اللاقحة أي الذين يحملون نسخة واحدة من الجين أو الأليل غير السليم ؟

لأن وجود أليل سليم واحد يكفي لإنتاج ما يكفي من قنوات الكلور البروتينية التي تسمح للأنسجة بأن تعمل بشكل سليم.

س لماذا من المهم أن يكون مخاط المصابين بالتليف الحويصلي اقل كثافة في رئتيهم ؟

لأن تقليل كمي المخاط يسهل عملية التنفس لدى الأشخاص المصابين بالتليف الحويصلي



س علل سمي مرض فقر الدم المنجلي بهذا الاسم ؟

بسبب الشكل المنجلي لكريات الدم الحمراء

س ما هي أعراض فقر الدم المنجلي؟

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

ملاحظة:

يعتبر مرض فقر الدم المنجلي اضطراب ناتج عن أليلات ذات سيادة مشتركة.

ماذا تتوقع ان يحدث في الحالات التالية:

س وجود أليل سليم وأليل معتل بالنسبة لحالة فقر الدم المنجلي؟

يظهر المرض بشكل خفيف مما يدل على وجود سيادة مشتركة.

س وجود أليلين معتلين من اليلات فقر الدم المنجلي لدى الشخص؟

يظهر المرض عنده بشكل خطير وواضح.

س علل: الإصابة بفقر الدم المنجلي؟

وذلك لأن الحمض الأميني الفالين يحل محل الحمض الأميني الجلوتاميك(طفرة نقطة) .

ملاحظة:

الهيموجلوبين غير السليم أقل ذوبان من الهيموجلوبين الطبيعي تشكل جزيئاته غير المؤكسجة سلسلة طويلة من الألياف تعطي الشكل المنجلي لكريات الدم الحمراء.

س علل: الأفارقة متباينى اللاقحة بالنسبة لمرض فقر الدم المنجلي يظهرون مقاومة شديدة لمرض الملاريا؟

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

س علل: لاينصح بزواج الأقارب؟

بسبب زيادة نسبة ظهور الأمراض التي تسببها الأليلات المتنحية الضارة.

س علل: ينصح بزواج الأباعد:

وذلك لأن زواج الأباعد ينتج أفراد هجينة تحجب فيها الأليلات السليمة السائدة الصفات التي تحملها الأليلات المتنحية.

أولاً: الأسئلة الموضوعية

اختر الإجابة الصحيحة من بين الاختيارات التالية:

س الحالة الوراثية التي تتحكم في توارث صفة إلتحام شحمة الأذن:

○ **السيادة التامة** ○ السيادة المشتركة
○ الصفات المرتبطة بالجنس ○ الصفات المتأثرة بالجنس.

س الحالة الوراثية التي تتحكم في توارث مرض فقر الدم المنجلى :

○ السيادة التامة ○ **السيادة المشتركة**
○ الصفات المرتبطة بالجنس ○ الصفات المتأثرة بالجنس.

س إحدى التتابعات التالية تمثل جزء من شريط DNA لجين بيتا هيموجلوبين السليم:

○ CTG AGT CCT GAG GAG AAG TCT
○ CTG ACT GGT GAG GAG AAG TCT
○ **CTG ACT CCT CTT GAG AAG TCT**
○ CTG ACT CCT GAG GAG AAG ACT

س يظهر الكر وموسوم الجنسي الانثوي المعطل علي شكل عصا الطبل في:

○ CTG ACT CCT GAG GAG ACG TCT
○ **CTG ACT CCT CAT GAG AAG TCT**
○ CTG ACT GAG GAG GAG AAG TCT
○ CTG ACT CCT GAG GAG AAG TCT

س أحد الأشكال التالية صحيح بالنسبة لإنزيم ECOR 1 :

س احدى الاضطرابات الجينية في الكروموسومات الجسمية لدى عند الإنسان و يسببها أليل سائد:

○ المهاق ○ الفينيل كيتونوريا ○ **الدحدحة** ○ التليف الحويصلى

س من الاضطرابات الجينية والتي تسبب تراكم الدهون في الخلايا العصبية ووفاة الأطفال حديثى الولادة- :

○ **البله المميت** ○ هانتنجتون ○ فقر الدم المنجلى ○ التليف الحويصلى

س مرض وراثي نادر يؤدى إلى تراكم مادة الجانجليوسايد الدهنية في الخلايا العصبية للدماغ والحبل الشوكي- :

○ فقر الدم المنجلى ○ هانتنجتون ○ **البله المميت** ○ التليف الحويصلى

اكتب الاسم أو المصطلح المناسب لكل من العبارات التالية:

س (**السيادة التامه**) الحالة الوراثية التي تتحكم في توارث شكل شحمة الأذن في الإنسان.

س (**فقر الدم المنجلى**) مرض ورثى يسبب تكون هيموجلوبين غير طبيعى غير قادر على أداء وظيفته.

س (**السيادة المشتركة**) الحالة الوراثية المسئوله عن الإصابة لفقر الدم المنجلى في الإنسان

س (**سجل النسب**) مخطط يوضح انتقال الصفات من جيل لآخر في العائلة ويسمح بتتبع الأمراض الوراثية فيها.

س (◇) من رموز سجل النسب ويمثل الجنس غير المحدد.

س (**الفينيل كيتونوريا**) مرض وراثى ناتج عن أليل غير سليم متنح محمول على الكروموسوم 12 و يسبب تخلف عقلي.

س (**البله المميت**) مرض وراثي نادر يؤدى إلى نقص نشاط إنزيم هيكسوساميديز مما يلحق الضرر بالدماغ.

س (_ الدحدحة _) مرض وراثي يصيب الهيكل العظمى مسببا تعظم غضروفي باطنى يؤدى إلى قصر القامة.

س (_ هانتنجتون _) خلل وراثي يصيب الجهاز العصبى فيسبب فقدان التحكم العضلى و يؤدى إلى الوفاة ولا تبدأ عوارضه إلا في سن الثلاثين أو الأربعين.

س (_ الجلاكتوسيميا _) خلل وراثي يؤدى إلى تراكم سكر الجالاكتوز في الأنسجة والتأخر العقلى وتضرر الكبد والعينين

س (_ التليف الحويصلى _) إضطراب جينى يؤدى إلى زيادة المخاط في الرئتين والقناة الهضمية و موت الأطفال

س (_ المرتبطة بالجنس _) اسم يطلق على الجينات التي تقع على الكروموسومين الجنسيين X أوY .

س (_ عمى الألوان _) مرض وراثي لا يستطيع المصابون به التمييز بين الألوان وخصوصا اللونين الأحمر و الأخضر وقد لايرى إلا اللون الأسود والرمادى والأبيض

س (_ X^dX^d _) التركيب الجينى للإناث اللواتى يصبن بمرض عمى الألوان.

س (_ هيموفيليا _) مرض وراثي يظهر في شكل خلل في عوامل تخثر الدم ممايؤدى إلى نزيف حاد في حالة الإصابه بالجروح أو النزيف الداخلى.

س (_ وهن دوشين العضلى _) مرض وراثي مرتبط بالجنس يسبب ضعف عضلات الحوض في البداية ثم يمتد الضعف إلى بقية عضلات الجسم مما يؤدى إلى التوقف كليا عن المشى.

س (_ المرتبطة بالكروموسوم X _) نوع من الأمراض الوراثية تكون فيه نسبة إصابة الذكور أكبر من إصابة الإناث

س (_ الكساح المقاوم لفيتامين D _) من الأمراض المرتبطة بالكروموسوم X و يؤدى إلى تشوه الهيكل العظمى بسبب نقص تكلس العظام ولا يستجيب للعلاج بفيتامينD.

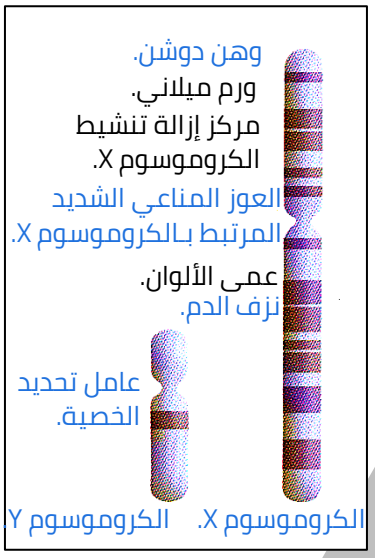
س (_ المرتبطة بالكروموسوم X _) نوع من الأمراض الوراثية تكون فيه نسبة إصابة الذكور أكبر من إصابة الإناث

س (_ الكساح المقاوم لفيتامين D _) من الأمراض المرتبطة بالكروموسوم X و يؤدى إلى تشوه الهيكل العظمى بسبب نقص تكلس العظام ولا يستجيب للعلاج بفيتامينD.

رسم مع كتابة بيانات:

الشكل المقابل يوضح بعض الجينات المرتبطة بالجنس :

س أكمل البيانات على الرسم ؟



أكمل البيانات على الشكل المقابل.

س

تسلسل النيوكليوتيدات	CTG	ACT	CCT	CTT	GAG	AAG	TCT
الأحماض الأمينيّة	Leu	Thr	Pro	Glu	Glu	Lys	Ser
	3			6			9

س

تسلسل النيوكليوتيدات	CTG	ACT	CCT	CAT	GAG	AAG	TCT
الأحماض الأمينيّة	Leu	Thr	Pro	Val	Glu	Lys	Ser
	3			6			9

طفرة الاستبدال ←

ثانياً: الأسئلة المقاليّة

علل لما يأتي تعليلا علميا صحيحا:

س الشكل الملتحم لشحمة الأذن لا يظهر إلا في حالة التركيب الجينى المتشابه اللاقحة.

لأن الجين المسئول عن تلك الصفة متنحى لا يستطيع التعبير عن نفسه في وجود الجين السائد فالصفه المتنحية لا تظهر إلا إذا كانت نقية.

س صعوبة دراسة الصفات الموروثة وإنتقالها لدى الإنسان.

بسبب كثرة الجينات, طول الفترة الزمنية بين الأجيال, قلة عدد الأفراد الناتجة في كل جيل.

س الأب المصاب بمرض عمى الألوان يورث المرض لبناته فقط دون الذكور.

لأن البنات يرثن من الأب نسخه من الكروموسوم X الحامل لجين المرض بينما الذكور يرثون نسخه من الصبغى Y الخالى من جين المرض

س جين واحد لمرض نزف الدم كاف لإصابة الرجل بالمرض .

لأن الجين المسبب للمرض متنحى مرتبط بالكروموسوم X والرجل لا يحمل إلا كروموسوم X واحد في خلاياه لذلك يستطيع الجين المتنحى الواحد أن يعبر عن نفسه في الرجل.

س نسبة إصابة الذكور بمرض وهن دوشين العضلى او أي مرض مرتبط بالكروموسوم Xأكبر من إصابة الإناث.

لأن الجين المسبب للمرض متنحى مرتبط بالكروموسوم X والرجل لا يحمل إلا Xكروموسوم واحد في خلاياه لذلك يستطيع الجين المتنحى الواحد أن يعبر عن نفسه في الرجل.

س الأب المصاب بمرض فرط إشعار صيوان الأذن يورث المرض لأبناؤه من الذكور دون الإناث.

لأن الجين المسئول عن تلك الحالة مرتبط بالصبغى Y الذى يرثه الذكور من أبائهم

س لا يظهر مرض فرط إشعار صيوان الأذن عند الإناث.

لأن الجين المسئول عن تلك الحالة مرتبط بالصبغى Y الغير موجود في الإناث.

س الأفريقيين متباينى اللاقحه لمرض فقر الدم المنجلى يظهرون مقاومه شديدة لمرض الملاريا.

لأن تكسر كريات الدم الحمراء المنجلية يؤدى إلى التخلص من الطفيل المسبب للمرض

س إرتفاع نسبة الأصابة بالأمراض الوراثية كلما زادت نسبة زواج الأقارب من جيل لآخر.

لأن زواج الأقارب يعطى فرصة كبيرة لظهور الأليلات المتنحية الضارة في الأجيال الجديدة.

س لا يظهر مرض التليف الحويصلى في الأفراد متباينى اللاقحه ؟

لأن الجين المسئول عن تلك الصفة متنحى لا يستطيع التعبير عن نفسه في وجود الجين السائد فالصفه المتنحية لا تظهر إلا إذا كانت نقية.

ماذا تتوقع حدوثه في حالة كل مما يأتي:

س غياب الحمض الأميني فينيل الآنين في جزىء البروتين CFTR ؟

ينثنى البروتين CFTR بشكل غير صحيح فيعيق دخول أنيونات الكلور عبر الأغشية الخلوية فلا تعمل الخلايا بصورة صحيحه. ويصاب الفرد بالتليف الحويصلى.

س استبدال الحمض الأميني جلوتاميك بالحمض الأميني فالين في جزىء الهيموجلوبين ؟

يتكون هيموجلوبين غير سليم يؤدى إلى الإصابه بمرض فقر الدم المنجلى.

س نقص نشاط إنزيم هكسوساميديز في الجسم ؟

لا تتكسر مادة الجانجليوسايد الدهنية فتتراكم في الخلايا العصبية بالدماغ والحبل الشوكي مما يؤدى إلى تلفها و الإصابة بمرض البله المميت الذى من أعراضه فقدان السمع والبصر والتخلف العقلي وموت الأطفال .

س نقص إنزيم الفينيل الآنين هيدروكسيليز ؟

يتراكم حمض الفينيل الآنين في أنسجة الطفل ويصاب بمرض الفينيل كيتونوريا مما يسبب له تخلف عقلي.

ما المقصود بكل مما يأتي:

س مرض التليف الحويصلى ؟

مرض يسببه جين متنحى على الكروموسوم 7 يعانى المصاب من تجمع مادة مخاطية كثيفه بالممرات التنفسيه.

س جينات هولاندريك ؟

إسم يطلق على الجينات المرتبطة بالصبغى Y و يورثها الرجل لأبناؤه من الذكور.

س مرض الكساح المقاوم لفيتامين D.

مرض يسببه جين سائد مرتبط بالكروموسوم X يؤدى إلى تشوه في الهيكل العظمى نتيجة نقص تكلس العظام

س الجينات المرتبطة بالجنس .

الجينات التي تقع على الكروموسومات الجنسية.

س مرض الفينيل كيتونوريا .

مرض يسببه جين متنحى على الكروموسوم 12 فيعانى المصاب من نقص إنزيم فينيل الآنين هيدروكسيليز فيتراكم حمض الفينيل الآنين في الأنسجة مسببا التخلف العقلى الشديد للطفل.

س سجل النسب.

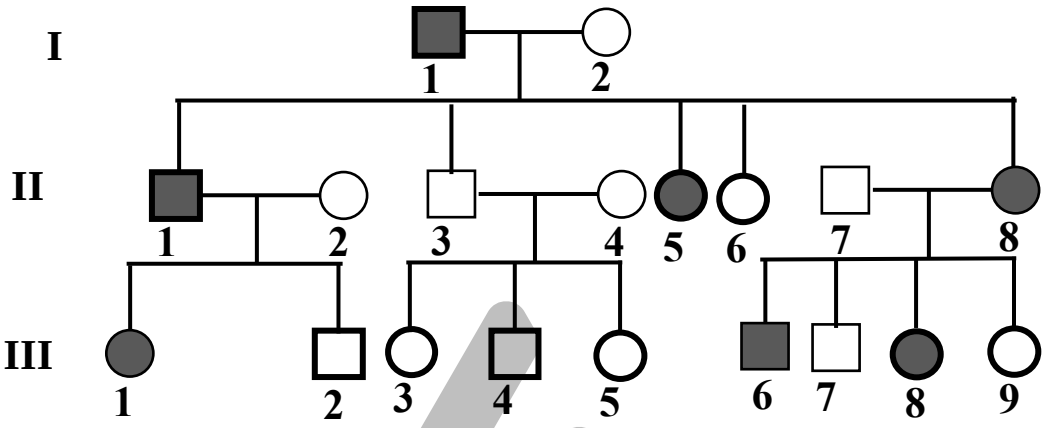
مخطط يوضح كيفية إنتقال الصفات من جيل لآخر ويسمع للعلماء بتتبع توارث الأمراض والإختلالات الوراثية.

س قارن بين:

وجه المقارنة	سبب الإصابة :	الأعراض:
مرض الهيموفيليا:	جين متنحى مرتبط بالصبغى X .	عدم قدرة الدم على التخثر مما يسبب نزيف حاد في حالة الإصابة بالجروح أو نزيف داخلى.
البله المميت:	إضطرابات ناتجه عن أليلات متنحية محمولة على الكروموسوم رقم 15 .	تراكم الدهون في الخلايا العصبية و الدماغ والحبل الشوكى , فقدان السمع والبصر , تخلف عقلى , ضعف عضلى، وفاة حديثى الولادة.
المهاق:	إضطرابات ناتجه عن أليلات متنحية.	نقص الصبغ في الجلد و العينين و الرموش و الشعر .
مرض الدحدحة:	إضطراب ناتج من أليلات سائدة.	القزامة.
فقر الدم المنجلى:	طفرة في الجين HBB .	تكسر كريات الدم الحمراء وعدم قدرة الهيموجلوبين على حمل الأكسجين و تلف في الدماغ و الطحال و القلب و قد يؤدى إلى الموت.
مرض وهن دوشين العضلى:	أليل متنحى غير سليم على الصبغى X .	تبدأ في سن الرابعه أو الخامسة ضعف عضلات الحوض وعدم القدرة على المشى و بعض الحركات الرياضية ثم ضعف جميع عضلات الجسم.
مرض هانتنجتون:	أليل طافر سائد محمول على الكروموسوم رقم 4 .	إضطراب الجهاز العصبى و تخلف عقلى و فقدان التحكم العضلى والوفاة و لا تظهر أعراضة إلا بعد سن الثلاثين أو الأربعين.

رسم مع أسئلة نظرية:

أمامك سجل نسب يوضح توارث مرض هانتنجتون في عائلة ما . ادرسه جيدا ثم أجب عن الأسئلة ؟



س أذكر الحالة الوراثية التي تتحكم في توارث ذلك المرض؟

سيادة تامة

س وضح سبب اعتبار الجين المسبب للمرض هو جين سائد ؟

نسبة الإصابة في الأجيال الناتجة هي 1 : 1 تقريبا مما يعنى أن أحد الأبوين سائد هجين (المصاب) والآخر متنحى (سليم) .

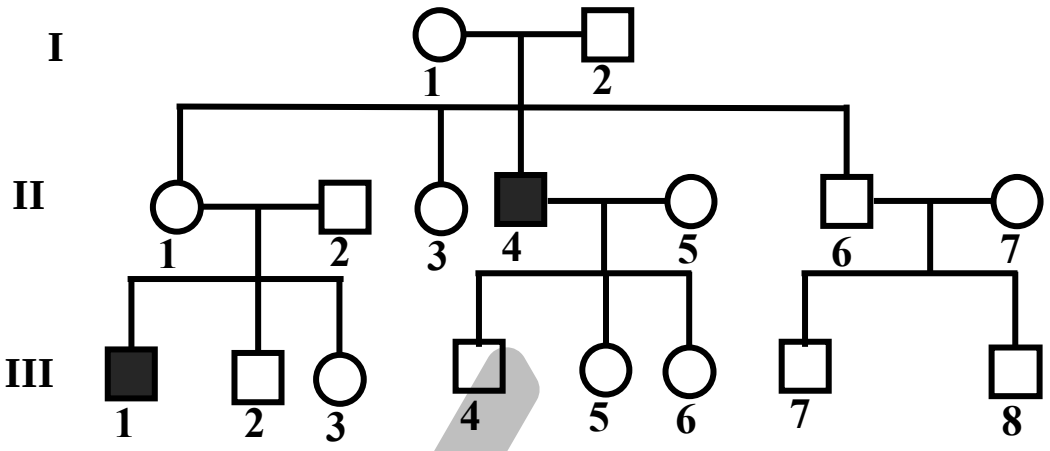
أذكر التركيب الجيني والمظهري للأفراد التالية:

س III ـ 6 : **مصاب هجين** .

س II ـ 5 : **مصابة هجين** .

س I ـ 2 : **سليمة** .

ادرس سجل النسب الموضح أمامك . ثم أذكر إلام تشير كل من الرموز والخطوط الموجودة أسفل المخطط ؟



الرموز

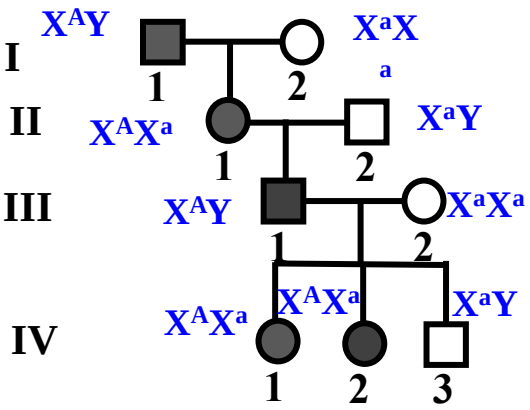
- ذكر سليم.
- أنثى سليمة.
- ذكر يُظهر الصفة.
- أنثى تُظهر الصفة.
- الجنس غير مُحدّد.
- P امرأة حامل.

الخطوط

- خطّ رأسي يربط الآباء بأبنائهم.
- خطّ أفقي يُمثل الزواج بين الذكر و الأنثى.
- الـــربط بين الأبناء.
- توأم متماثل.
- توأم غير متماثل.
- آباء تربطهم صلة قرابة.

UULA

أمامك سجل نسب لعائلة يعاني بعض أفرادها من مرض كساح الأطفال المقاوم للفيتامين D. ادرسه جيدا ثم أجب عن الأسئلة التالية:

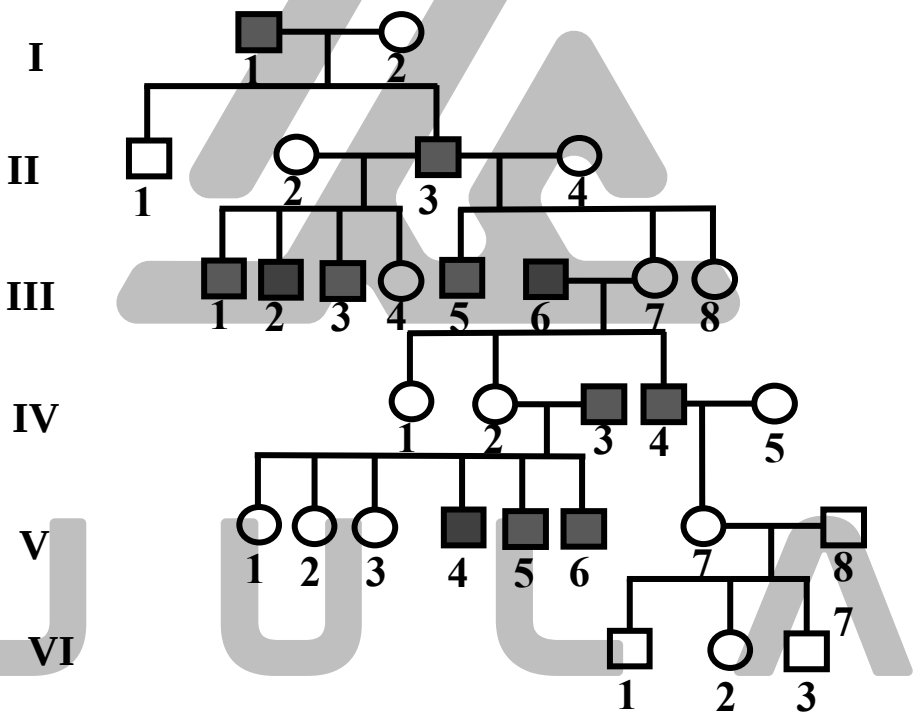


س ما هو التركيب الجيني لكل فرد من أفراد العائلة ؟

س ما هي الحالة الوراثية التي تتحكم في توارث ذلك المرض ؟

صفات سائدة مرتبطة بالكروموسوم X .

أمامك سجل نسب لعائلة يعاني ذكورها من مرض الشعر المفرط على صيوان الأذن . ادرسه جيدا ثم أجب عن الأسئلة التالية:



س لماذا لا يظهر المرض عند الإناث ؟

لأن الجين المسئول عن المرض محمول على الكروموسوم Y.

س وضح لماذا لم يصب الفرد VI ــ 3 على الرغم من أن جده (والد أمه مصاب) ؟

لأن الجد المصاب أعطى الصبغي X الخالي من جين المرض إلى أم الفرد VI ــ 3 و ليس Y هذا بالإضافة إلى أن والد الفرد المذكور سليم لا يحمل المرض.

الدرس(3-3) الوراثة الجزيئية لدى الانسان

ملاحظة:

العالمان واطسون وكريك اكتشفا التركيب الحلزوني المزدوج لحمض الDNA.

س ما هو الجينوم ؟

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

س ما هي أهداف مشروع الجينوم البشري الرئيسية؟

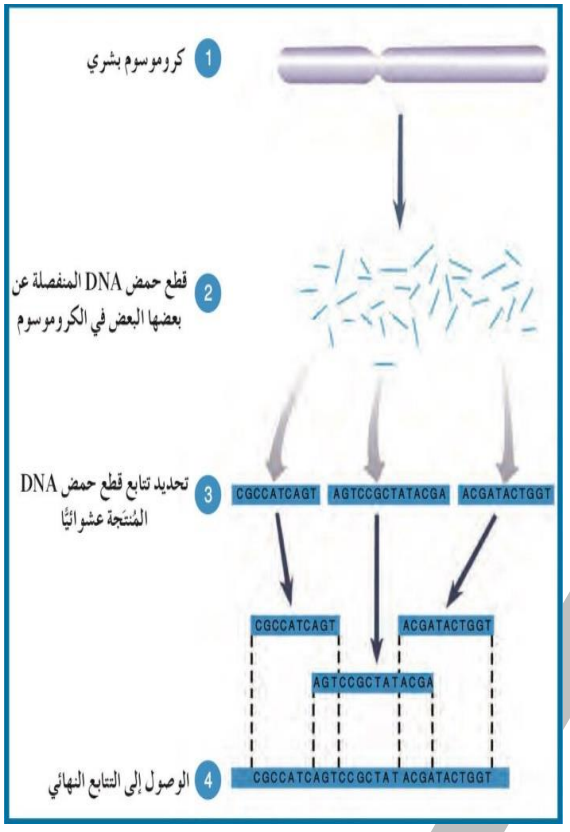
- تحديد عدد الجينات التي يحتويها حمض DNA البشري وظهر أن عددها يتراوح ما بين 20 و 25 ألف جين تقريباً.
- التعرف على تتابع 3 مليارات زوج من القواعد النيتروجينية التي تكون حمض DNA البشري.
- تخزين جميع المعلومات على قواعد للبيانات .
- تطوير الأدوات اللازمة لتحليل هذه البيانات .
- دراسة القضايا الأخلاقية والقانونية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

س علل: درس الباحثون أيضاً التركيب الجيني للعديد من الكائنات الحية الأخرى , ومنها بكتيريا الإيشيرشياكولاي و ذبابة الفاكهة وفئران المختبر؟

وذلك للمساعدة في تحقيق اهداف مشروع الجينوم البشري.

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

- من خلال التتابع السريع
- البحث في الجينات



- 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.

ملاحظة:

وعند استكمال مشروع الجينوم البشري تمكن العلماء من إحصاء أقل من 30 ألف جين , فكانت دهشتهم كبيرة لأنهم كانوا يعتقدون أن عدد الجينات المقدر هو 100 ألف جين نسبة إلى عددها في الدروسوفيلا (14 ألف جين).

- 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 .

الإكسونات

أجزاء من حمض الDNA أو الRNA مسؤولة عن تشفير البروتينات.

الإنترونات

أجزاء من حمض الDNA أو الmRNA الأولي لا تشفر البروتينات.

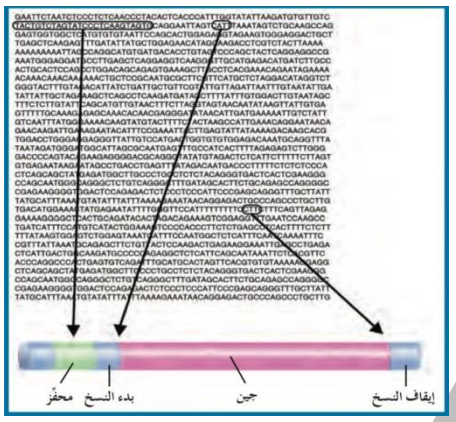
س علل:يعمل الباحثون على إيجاد التتابعات الخاصة لحمض DNA التي تُحدد الحدود بين الإنترونات والإكسونات؟

وذلك لمعرفة طول الجين الحقيقي والكامل.

س 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 الى معلومات تفيد في تطوير الدوية الجديدة ومعالجة الأمراض.

يُوضح الشكل كيف يمكن أن تؤدي تتابعات حمض DNA دور منبه لإنزيم بلمرة حمض RNA ليبدأ عملية النسخ أو يوقفها .



س في أي اتجاه يمكن لإنزيم بلمرة حمض RNA التحرك لنسخ الجين الموضح في الشكل ؟

يتجه إنزيم بلمرة RNA من المحفز باتجاه مواقع إيقاف النسخ .

س من استخدامات مشروع الجينوم البشري:

- الفحص الجيني
- التشخيص ما قبل الولادة

س ما هي أهمية الفحص الجيني؟

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

المسبار

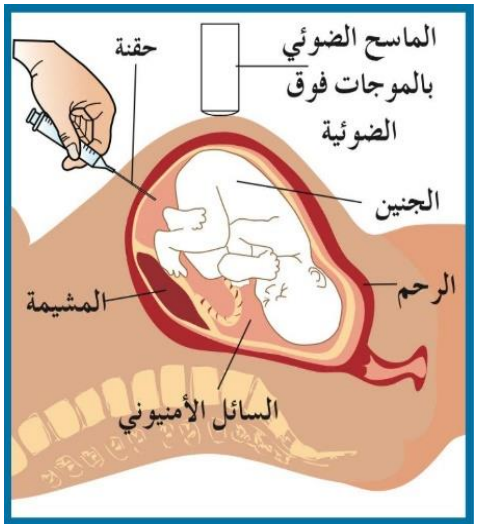
جزيء DNA قصير مفرد الشريط مرقم شعاعياً (مرتبط بصبغة مشعة تجعل المسبار مرئي)وهو بإمكانه الارتباط بحمض DNA آخر ذي تتابع متكامل معه.

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

- باستخدام مسبارت حمض الDNA مشعة .
- كشف التغيرات في الواقع 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.

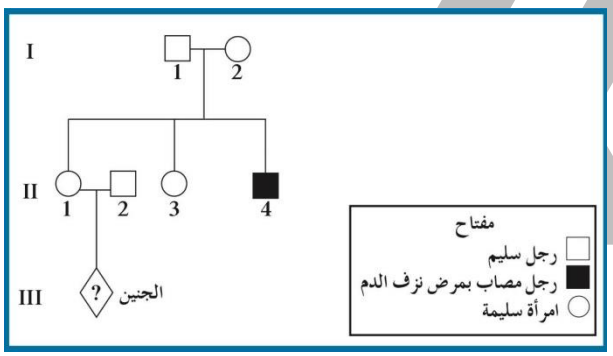


س الاختبارات التي يمكن ان تجري على الأجنة:

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)

ملاحظة:

يسمح اكتشاف الأمراض مبكراً بتقنية التشخيص ما قبل الولادة بالمساعدة على إيجاد العلاج السريع لها , مثل حالة الفينيل كيتونوريا.



سجل النسب في الشكل عائلة يعاني فرد منها مرض نزف الدم أو الهيموفيليا وهو مرض وراثي مرتبط بالكروموسوم الجنسي X وناتج من أليل متنح .

أولاً: الأسئلة الموضوعية

أكتب الاسم أو المصطلح العلمي المناسب أمام كلّ عبارة مما تـلـي:

س (_ _ **الجينوم** _ _) كامل المادة الوراثية المكونة من الحمض النووى الرايبوزى المنقوص الأكسيجين.

س (_ _ **مشروع الجينوم البشرى** _ _) محاولة لإعداد تتابع لحمض DNA البشرى كله.

س (_ **تتابع إطلاق الزناد** _ _) تقنية علمية استخدمها العلماء في التحليل الدقيق لتتابع حمض DNA البشرى.

س (_ _ **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.

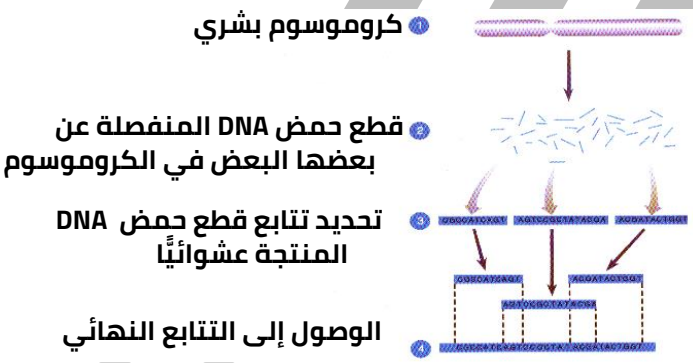
رسم مع كتابة بيانات:

الشكل المقابل يوضح إحدى التقنيات الحديثة التي إستخدمها العلماء في التحليل الدقيق لتتابع حمض DNA البشرى :

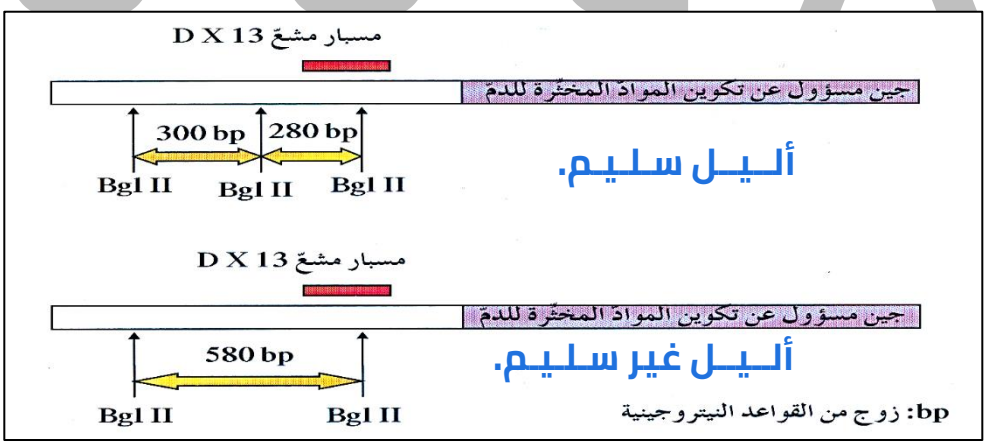
س أذكر إسم تلك التقنية ؟

تتابع إطلاق الزناد

س أكتب البيانات على الرسم ؟



أكمل البيانات الناقصة على الشكل المقابل.



ثانياً: الأسئلة المقاليّة

علل لما يأتي تعليلا علميا صحيحا:

س درس الباحثون التركيب الجيني للعديد من الكائنات الحية(مثل بكتريا الإيشيرشيا كولايEcoli؟

للمساعدة في تحقيق أهداف مشروع الجينوم البشري.

س يعمل الباحثون على إيجاد التتابعات الخاصة لحمض DNA التي تُحدد الحدود بين الإنترونات والإكسونات؟

وذلك لمعرفة طول الجين الحقيقي والكامل

س يقوم المقبلون على الزاوج بإجراء فحص جيني(ماقبل الزواج)؟

للتأكد اذا كانا يحملان جينات متنحية لمرض وراثي معين مثل التليف الحويصلي.

س إجراء التشخيص ماقبل الولادة؟

للتأكد من عدم وجود تشوهات كروموسومية مثل متلازمة داون والعلاج السريع لها اذا اكتشفت مبكراً.

ما المقصود بكل مما يأتي:

س تقنية تحديد إطار القراءة المفتوحه ؟

سلسلة قواعد حمض DNA التي يمكن أن تشكل جزء من عمل تتابع الرسول m.RNAالمسئول عن تشفير بروتين معين

س تقنية تتابع إطلاق الزناد ؟

إحدى التقنيات الحديثة المستخدمه في التحليل الدقيق لجمض DNA يتم خلالها تجزئة الحمض إلى قطع ثم تحديد تتابع القواعد في كل قطعه ثم باستخدام الكمبيوتر يتم تحديد القطع المتداخله للوصول للترتيب النهائى لحمضDNA .

س الجينوم البشرى ؟

كامل المادة الوراثية المكونة من الحمض النووى الرايبوزى المنقوص الأكسيجين.

س التشخيص ماقبل الولادة؟

مجموعة من التقنيات التي تجرى على الأجنة قبل الولادة للتأكد من عدم وجود تشوهات كروموسومية كمتلازمة داون.

أجب عما يلي:

س أذكر إستخدامات الجينوم البشرى.

- الفحص الجينى للمقبلين على الزواج تفاديا لتوارث الأمراض.
- تشخيص الأمراض الوراثية في الأجنة قبل ولادتها.

س أذكر الطرق التي استخدمها العلماء لتحقيق مشروع الجينوم البشرى.

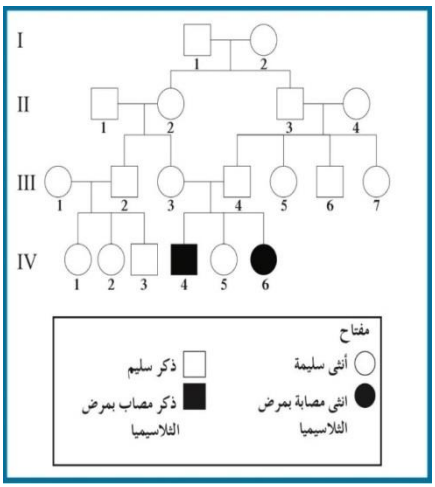
- التتابع السريع باستخدام تقنية تتابع إطلاق الزناد.
- البحث عن الجينات بتقنية تحديد إطار القراءة المفتوحه.

س أذكر أهداف مشروع الجينوم البشرى.

من أهداف المشروع الرئيسيّة:

- تحديد عدد الجينات التي يحتويها حمض DNA البشري ، وظهر أن عددها يتراوح ما بين 20 و25 ألف جين تقريبا .
- التعرف على تتابع 3 مليارات زوج من القواعد النيتوجينية التي تكون حمض DNA البشري .
- تخزين جميع المعلومات على قواعد للبيانات .
- تطوير الأدوات اللازمة لتحليل هذه البيانات .
- دراسة القضايا الأخلاقية , القانونية والاجتماعية الناشئة من المشروع .

الدرس (3-4)المراكز الاستشارية الوراثية في دولة الكويت



يعتبر الثلاسيميا من الأمراض الوراثية الشائعة التي مصدرها توارث جينات ممرضة أو معتلة (متنحية أو سائدة) تؤدي إلى ظهور عيوب خلقية أو عقلية أو أمراض في الأفراد عبر الأجيال المتتالية .

س علل: زواج الأقارب يزيد من فرص إصابة أولادهم بتلك الأمراض مثل الثلاسيميا؟

ويعود ذلك إلى الزيادة في الاحتمال أن كلا الأبوين ذي القرابة (III4 و III3) يمكنهما أن يحملا الآليل الممرض المتنحي الموروث من آبائهم (I2 و I1).

س ما هو تأثير الأمراض المتوارثة في المريض ومحيطه؟

- ولادة طفل بعيب خلقي شديد.
- الإصابة بمشكلات تأخر المهارات وتأخر عقلي .
- ولادة طفل مصاب بأمراض خطيرة ومميتة أو عيوب خلقية شديدة تهدد حياته وقد تؤدي الى وفاته في عمر صغير.
- حاجة المصابين بالأمراض الوراثية الى عناية مستدامة من أهلهم ومحيطهم.
- العناية بالأشخاص المصابين بالأمراض الوراثية يتطلب مصاريف كثيرة تشكل عبئ كبير على كاهل الأهل والنظام الصحي.

س علل: من الضروري إجراء الفحص الطبي ما قبل الزواج؟

حتى يتمكن الخطيبان اذا كانا حاملين لجينات معتلة وإمكانية إنجابهما أولاد مصابين بأمراض وراثية

س كيف يمكن الحد من إنجاب أطفال معتلين؟

- القيام بحملات توعية من قبل جهات مختصة للتوعية حول الأمراض الوراثية المنتشرة من ناحية ماهيتها وتأثيرها على المريض وعائلته .
- إجراء الفحوصات الضرورية قبل الزواج وبخاصة في حال :
  - ظهور مرض وراثي معين في العائلة يسببه أليل سائد.
  - ظهور مرض وراثي معين في العائلة يسببه أليل متنحي في حالة زواج الأقارب.
  - إذا كان الخطيبان متقدمين في السن.
  - تعرض الخطيبان لحوادث , أو في حال أُجبر أحدهما على المكوث في مكان عمله حيث تنتشر الإشعاعات النووية ما يزيد من احتمالات الإصابة بالعقم أو التشوهات الجينية .
- إجراء الفحوصات الضرورية قبل الولادة وبخاصة في حالة:
  - الإشعاعات النووية ما قد يعرض الأجنة لتشوهات .
  - السن المتقدم للأمهات. ومن الفحوصات التي تجريها الأم الحامل هي (فحص مصل الأم)
  - الشذوذ في نتائج الصورة فوق الصوتية للجنين .
- إجراء الفحوصات الضرورية بعد الولادة وبخاصة في حال ظهور عوارض سريرية على المولود أو نتائج غير طبيعية في تحاليل مختبرية روتينية.

س ما هو فحص مصل الأم ؟

هو فحص دم تجريه المرأة الحامل للمساعدة على معرفة ما إذا كان الجنين حاملاً لمرض وراثي مثل متلازمة داون وغيره

س من الأمراض التي يتم فحصها ضمن برنامج الفحص الوراثي لحديثي الولادة :

- الفنيل كيتونوريا
- قصور هرمون الغدة الدرقية الخلقية

وجه المقارنة	الفنيل كيتونوريا	قصور الغدة الدرقية الخلقية
المفهوم (المصطلح)	مرض ينتج عن أليل متنحي يؤدي إلى غياب إنزيم فينيل ألانين هيدروكسيليز الذي يكسر الحمض الأميني الفنيل ألانين	هو مرض ناتج عن وجود ضمور خلقي للغدة الدرقية أو عيوب في تصنيع الهرمون.
الأليل المسبب للمرض	أليل متنح	أليل سائد في بعض الحالات وأليل متنح في حالات أخرى
الأعراض	يؤدي إلى ارتفاع مستوى هذا الحمض الأميني في الدم إلى مستوى سام معطلاً بعض المراكز العصبية في دماغ الطفل . ينتج عن ذلك تخلف عقلي ونوبات صرع واكزيما الجلد	لا تظهر على الطفل عند ولادته بل لاحقا في حياته. تتمثل في ظهور القزامى بالإضافة إلى البطء في النمو العاطفي والذهني . وكذلك قد يصاب بالإمساك المزمن وخشونة الجلد وهبوط ضغط الدم والنعاس .
العلاج	توفير وجبة غذائية خالية من الفينيل ألانين وكذلك حليب خاص بالمرضى	عبارة عن تناول جرعة محددة يومياً من هرمون الغدة الدرقية التعويضي بدءا من الأيام الأولى من حياة الطفل

س كيف يمكن الحد من انتقال المرض الوراثي الى الأولاد في حال قرر خطيبين حاملين لأليل المرض الزواج؟

عن طريق استخدام تقني التشخيص الجيني في مرحلة ماقبل الانغراس(PGD).

س ما المقصود بالتشخيص الجيني ماقبل الانغراس؟

هذه التقنية عبارة عن فحص البويضة الملقحة في المختبر قبل حصول الانغراس في رحم الأم.

س خطوات تقنية التشخيص الجيني في مرحلة ماقبل الانغراس:

- إحداث عملية الإخصاب في أنبوب مختبري أي جمع بويضات الزوجة والحيوانات المنوية للزوج في أنبوب زجاجي في المختبر .
- الحصول على خلية واحدة من كل جنين ناتج من الإخصاب في اليوم الثالث والتقصي عن وجود الأليل الممرض بواسطة تقنيات الفصل الكهربائي للهلام وتحليل حمض DNA .
- نقل الأجنة السليمة فحسب إلى رحم الأم للانغراس والنمو .

س ماذا تتوقع أن يحدث اذا تبين وجود احتمال لظهور المرض ؟

فلا تُنجز عملية نقل الجنين إلى الرحم.

س ما هي مهام الفريق في عيادات الاستشارات الوراثية؟

- توفير الرعاية الصحية والمعلومات والمشورة والدعم للعائلات التي يعاني أحد أفرادها من تشوهات خلقية نتيجة اضطرابات وراثية .
- متابعة ظهور مؤشرات مرضية متشابهة في أسرة قد تكون في خطر نتيجة الشك في إصابة بعض افرادها بمرض وراثي .
- نشر التوعية من خلال طرح مشكلات الأمراض الوراثية المنتشرة في وسائل الإعلام المرئي والمقروء والمسموع من الصحافة والإذاعة والتلفاز وذلك بواسطة برامج خاصة عن الأمراض الوراثية للفت نظر المجتمع والدولة .

س ماهي مراكز الاستشارات الوراثية المنتشرة في دولة الكويت وما هي مهام كل منها؟

- عيادات تخصصية لحديثي الولادة في منطقة الصباح الطبية والتي تُعنى بتقديم خدمات تشخيصية وخدمات الاسترشاد الوراثي للعائلات التي يعاني أحد أفرادها من مرض وراثي
- عيادات الوراثة التخصصية المنتشرة في كل من المستشفيات الحكومية والتي تُعنى بتقديم المعلومات والبيانات والمشورات الوراثية.
- معهد الكويت للاختصاصات الطبية ومهامه تنظيم برنامج الطب العائلي بالإضافة إلى تدريب اختصاصيين في مجال الاستشارات الوراثية.

س ما الذي يمكن أن توفره مراكز الاستشارات الوراثية؟

- مركز للمعلومات الطبية والوراثية لطلبة مدارس الثانويات وكلية التمريض الذين يقومون بأبحاث حول أمراض وراثية أو تشوهات جينية ضمن منهج العلوم.
- فرصة لموظفيها للمشاركة في المؤتمرات والمعارض المحلية والدولية لنشر الوعي الصحي الوراثي في المجتمع .
- فرصة لتطوير أداء المستشارين لديها من خلال المشاركة في إجراء الأبحاث العلمية مع مراكز بحثية عالمية.
- فرصة لتطوير مهامها من خلال إجراء أبحاث علمية مستدامة لمراقبة تطور انتقال مرض وراثي معين قيد الدراسة وتقديم إحصاءات سنوية عنه.

س ما هي مهام مركز الكويت للأمراض الوراثية؟

- تشخيص الأمراض الوراثية مخبرياً .
- الفحص الطبي قبل الزواج .
- المسح الوراثي للمواليد حديثي الولادة.
- التشخيص الجيني في مرحلة ما قبل الانغراس .
- التوعية الصحية حول المراض الوراثية.
- إعداد سجل للتشوهات الخلقية في دولة الكويت .
- إعداد النمط النووي ورسم الخريطة الوراثية للأمراض الوراثية الأكثر انتشاراً في الكويت

س ما هي الأمور التي يجب أن يكون المستشار الوراثي ملماً بها ؟

- المعارف في مجالات العلوم الأساسية(علم الأجنة, العوامل التي تؤدي الى نمو الجنين بشكل غير طبيعي، الإجراءات التشخيصية ما قبل الولادة, التشوهات الخلقية)
- المفاهيم والمبادئ الأساسية لعلم الوراثة البشرية وتطبيقاتها السريرية(معرفة الكروموسومات, الوراثة الجزيئية ,الكيمياء الحيوية).
- علم الوراثة الطبية ,علم الأمراض ,نظرية الارشاد والتوجيه.
- تشخيص الاضطرابات الوراثية البيوكيميائية وعلاجها وتحديد تقنيات الوقاية من توريثها الى الأجيال التالية.
- إعداد وتحليل سجل لعائلة ما وتحليل مدى توارث الأولاد مرض وراثي ما وذلك من أجل تقديم مشورة وراثية دقيقة.
- الالمام ببعض تأثيرات وجود الأمراض الوراثية في عائلة ما بما في ذلك الاكتئاب, الصدمات النفسية , القلق, مشاكل المعيشة.

أولاً: الأسئلة الموضوعية

ضع علامة صح (✓) أمام العبارة الصحيحة و علامة(X) أمام العبارة غير صحيحة لكل ممّـا يـلـي:

س (✓) زواج الأقارب يزيد من فرص إصابة الأبناء بالأمراض الوراثية.

س (✓) الفحص الطبي قبل الزواج يمكن المقبلين على الزواج من معرفة امكانية انجاب أبناء مصابين بأمراض وراثية.

س (X) تقنية التشخيص الجيني في مرحلة ماقبل الانغراس تتم في الأسابيع الأولى من الحمل.

س (✓) يمكن الكشف عن إصابة الجنين بمتلازمة داون من خلال فحص مصل الأم.

س (X) المسح الوراثي لحديثي الولادة يجرى في حال ظهور عوارض سريرية على المولود.

س (✓) مرض الفينيل كيتونوريا ينتج عن أليل متنحي.

س (X)مرض قصور هرمون الغدة الدرقية الخلقية يسبب تشوهان في العظام ونشاط ذهني زائد.

س (✓) تستخدم تقنيات الفصل الكهربائي للهلام وتحليل DNA في التقصي عن وجود أليل ممرض.

س (✓) تم تأسيس مركز الكويت للأمراض الوراثية في عام 1979 .

س (X)يخضع المستشار الوراثي لدورات في الرعاية الصحية بعد حصوله على البكالوريوس.

اكتب الاسم أو المصطلح العلمي المناسب أمام كلّ عبارة مما تـلـي:

س (فحص مصل الأم) فحص دم تجريه الأم الحامل لمعرفة إذا كان الجنين حاملا لمرض وراثي .

س (لمسح الوراثي لحديثي الولادة) الفحص عينة دم تؤخذ من قدم الطفل لمعرفة إذا كان الطفل حاملا لمرض وراثي.

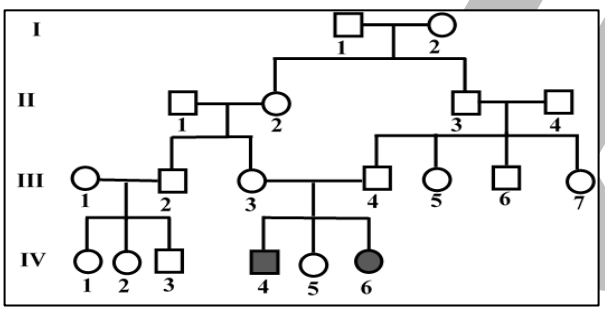
س (الفينيل كيتونوريا) مرض وراثي ينتج عن غياب إنزيم فينيل ألانين هيدروكسيليز.

س (قصور هرمون الغدة الدرقية الخلقية) مرض ينتج عن وجود ضمور خلقي للغدة الدرقية أو عيوب في تصنيع الهرمون.

س (التشخيص الجيني في مرحلة ما قبل الانغراس) افحص البويضة الملقحة في المختبر قبل حصول الانغراس في الرحم.

ادرس الأشكال التالية ثم أجب عن الأسئلة

س الشكل التالي يوضح سجل نسب لمرض الثلاسيميا أكمل البيانات على الرسم.



في الجيل (IV):

- التركيب (4) : ذكر مصاب.
- التركيب (5) : أنثى سليمة.
- التركيب (6) : أنثى مصابة.

علل لما يأتي تعليلا علميا صحيحا:

س زواج الأقارب يزيد من فرص إصابة الأبناء بالأمراض الوراثية.

ذلك يعود الى الزيادة في الاحتمال أن كلا من الأبوين ذي القرابة يحملان الأليل الممرض المتنحي الموروث من آبائهم.

س أهمية إجراء الفحص الطبي قبل الزواج.

ليتمكن الخطيبان من معرفة ما إذا كانا حاملين لجينات معتلة وإمكانية إنجابهما أولاد مصابين بأمراض وراثية والطرق الوقائية التي يمكن.

س ضرورة اجراء الفحوصات قبل الزواج في بعض الأحيان.

وذلك بسبب ظهور مرض وراثي يسببه أليل سائد في العائلة و ظهور مرض وراثي يسببه أليل متنحي و تقدم الخطيبان في السن وتعرض الخطيبان لحوادث.

س ضرورة إجراء الفحوصات قبل الولادة في بعض الأحيان.

وذلك بسبب تعرض الأم لاشعاعات نووية و السن المتقدم للأمهات و الشذوذ في نتائج الصورة فوق الصوتية للجنين.

س ارتفاع مستوى الحمض الأميني الفنيل ألانين في أدمغة بعض الأطفال.

نتيجة لغياب انزيم فينيل الانين هيدروكسيليز الناتج عن اليل متنحي.

قارن بين كل من الحالات التالية:

وجه المقارنة	مرض الفينيل كيتونوريا:	قصور هرمون الغده الدرقية الخلقية:
نوع االأليل:	متنحّي.	متنحي في بعض الحالات و سائد في حالات اخرى.
السبب:	غياب إنزيم فينيل الانين هيدروكسيليز.	نقص في تصنيع هرمون الغدة الدرقية.
الأعراض:	تخلف عقلي مصحوب بنوبات صرع ــ أكزيما الجلد.	تشوهات نمو العظام. ــ ظهور حالات القزامة بطيء النمو العاطفي و الذهني إمساك مزمن. ــ خشونة الجلد. ــ هبوط ضغط الدم و النعس.
العلاج :	توفير وجبة غذائية للطفل من الفنيل ألانين. توفير تركيبة حليب خاصة بهؤلاء المرضى	تناول جرعات يومية محددة من هرمون الغدة الدرقية التعويضي

ما المقصود بكل من:

س فحص مصل الأم ؟

للمساعدة في تحقيق أهداف مشروع الجينوم البشري.

س المسح الوراثي لحديثي الولادة ؟

فحص عينة دم تؤخذ من قدم الطفل لمعرفة إذا كان الطفل حاملا لمرض وراثي

س الفينيل كيتونوريا ؟

مرض وراثي ينتج عن غياب إنزيم فينيل ألانين هيدروكسيليز

س فينيل ألانين هيدروكسيليز ؟

إنزيم يكسر الحمض الاميني الفنيل الانين والذي يؤدي ارتفاعه بالدم إلي تعطيل بعض المراكز العصبية في دماغ الطفل.

س تقنية التشخيص الجيني في مرحلة ما قبل الانغراس؟

إفحص البويضة الملقحة في المختبر قيل حصول الانغراس في الرحم.

س قصور هرمون الغدة الدرقية الخلقية ؟

مرض ينتج عن وجود ضمور خلقي للغدة الدرقية أو عيوب في تصنيع الهرمون.

ماذا تتوقع أن يحدث في كل من الحالات التالية:

س زواج أبوين يحمل كلا منهما أليل متنحي ممرض.

يزيد من فرص اصابة الابناء بالامراض الورثيه.

س زواج أبوين يحمل أحدهما أليل متنحي ممرض.

عدم ظهور المرض على الابناء ولاكن احتمال لتوريث العامل الممرض للابناء.

س تعرض الأم لظروف أجبرتها على المكوث في مكان تنتشر فيه الإشعاعات النووية.

تعرض الاجنه للتشوهات.

س وجود جين مرض الفينيل كيتونوريا لدى طفل حديث الولادة.

إرتفاع مستوى حمض الاميني الفنيل الانين المعطل لبعض المراكز العصبيه في دماغ الطفل مما يؤدي الى تخلف عقلي مصحوب بنوبات صرع و اكزيم الجلد.

س وجود جين مرض قصور هرمون الغدة الدرقية الخلقي لدى طفل حديث الولادة .

تشوهات نمو العظام ظهور حالات القزامه بط النمو العاطفي والذهني امساك مزمن خشونة الجلد هبوط ضغط الدم و النعاس.

ما أهمية كل من:

س الفحص الطبي قبل الزواج ؟

ليتمكن الخطيبان من معرفة ما إذا كانا حاملين لجينات معتلة وإمكانية إنجابهما أولاد مصابين بأمراض وراثية والطرق الوقائية التي يمكن اتباعها.

س انزيم فينيل ألانين هيدروكسيليز ؟

انزيم يكسر الحمض الاميني الفنيل الانين والذي يؤدي ارتفاعه بالدم الي تعطيل بعض المراكز العصبيه في دماغ الطفل.

س التشخيص الجيني في مرحلة ما قبل الانغراس ؟

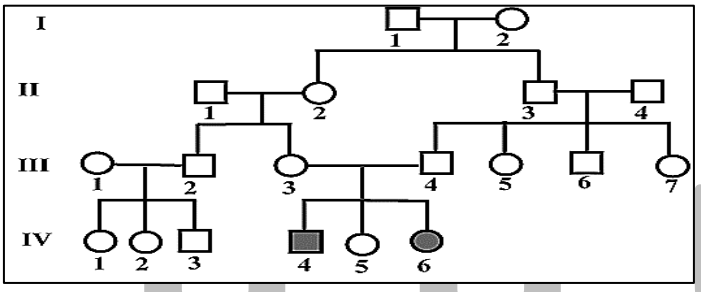
افحص البويضة الملقحة في المختبر قبل حصول الانغراس في الرحم.

س مركز الكويت للأمراض الوراثية ؟

تشخيص الامراض الوراثيه الفحص قبل الزواج, المسح الوراثي للمواليد , التشخيص الجيني في مرحلة ما قبل الانغراس , التوعية الصيحيه , اعداد سجل للتشوهات الخلقية , اعداد النمط النووي , رسم الخرطية الوراثية للأمراض.

ادرس الأشكال التالية ثم أجب عن الأسئلة:

ممكن أن يظهر السؤال في صيغة اخرى: الشكل التالي يوضح سجل نسب لصفة ما. و المطلوب:

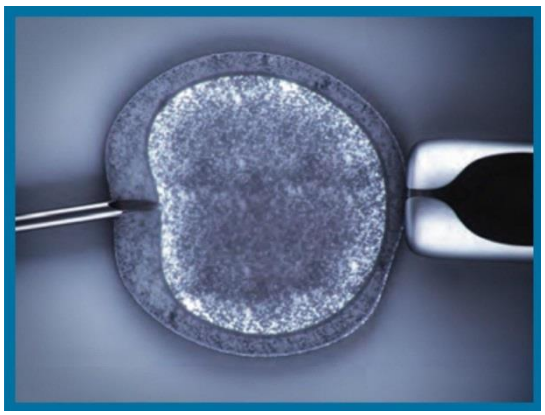


س نوع الصفة قيد الدراسة:

صفة متنحية.

س التركيب الجيني المتوقع لرقم (4) في الجيل (III) هجين.

الشكل التالي يوضح سجل نسب لصفة ما. و المطلوب:



س متى تستخدم هذه الطريقة ؟

في اليوم الثالث بعد الإخصاب في الأنبوب المخبري وقبل الانغراس.

س كيف يتم اكتشاف الأليل الممرض ؟

- الفصل الكهربائي للهلام
- تحليل حمض DNA

عدّد كلاً مما يأتي:

س عـدّد الأمراض الوراثية التي يمكن فحصها ضمن برنامج المسح الوراثي لحديثي الولادة؟

- الفينيل كيتونوريا.
- قصور هرمون الغدة الدرقية الخلقية.

س عـدّد التقنيات المستخدمة للتقصي عن وجود أليل ممرض في تقنية التشخيص الجيني في مرحلة ما قبل الانغراس؟

- الفصل الكهربائي للهلام تحليل حمضDNA ؟
- عـدّد مهام مركز الكويت للأمراض الوراثية.
- تشخيص الامراض الوراثية الفحص قبل الزواج .
- التشخيص الجيني في مرحلة ما قبل الانغراس.
- التوعية الصحيّة.
- إعداد سجل للتشوهات الخلقية.
- إعداد النمط النووي ورسم الخريطة الوراثية للأمراض الوراثية الكثر انتشار في دولة الكويت.
- المسح الوراثي للمواليد.