الحمض النووى DNA

س١/ ماذا يقصد بكل من

البيولوجيا الجزيئية	أحد فروع العلم الحديث الذى يختص بدراسة الاساس الجزيئي للوراثة DNA وهو يتقدم بسرعة كبيرة جدا .
التحول البكتيري	تحول إحدي سلالات البكتيريا إلي سلالة أخري نتيجة انتقال المادة الوراثية اليها
البكتيريوفاج	فيروس يتركب من مادة وراثية DNA يحيط بها غلاف بروتيني يمتد ليكون ما يشبه الذيل .
هيكل سكر فوسفات	يطلق علي شريط DNA الذي يتبادل فيه السكر والفوسفات
اللولب المزدوج	اسم يطلق علي جزيء DNA لأنه يتكون من شريطين يلتفان حول بعضهما البعض
البوليمرات	مركبات طويلة تتكون من وحدات بنائية متكررة كالنشا والبروتين والاحماض النووية DNA
DNAفي أوليات النواة	أوليات النواة كائنات حية لا تحاط المادة الوراثية DNA فيها بغشاء نووي بل توجد حرة في السيتوبلازم مثل البكتيريا .
البلازميدات	جزيئات DNA الصغيرة الدائرية تحتوي بعض البكتيريا علي واحدة أو أكثر منها وغير معقدة بالبروتين .
DNAفي حقيقيات النواة	كائنات حية تحاط فيها المادة الوراثية بغشاء نووي وينتظم DNA بها في صورة صبغيات (تظهر بوضوح أثناء انقسام الخلية) .
الكروماتين	جزيء واحد من DNA يلتف ويطوي عدة مرات ويرتبط بالعديد من البروتينات .
البروتينات الهستونية	مجموعة محددة من البروتينات التركيبية الصغيرة توجد بكميات ضخمة في كروماتين أي خلية تحتوي علي قدر كبير من الحمضين الأمينيين القاعديين الأرجنين والليسين .

البروتينات الغير هستونية	مجموعة غير متجانسة من البروتينات التركيبية والتنظيمية توجد بنسبة أقل
المحتوي الجيني للفرد	هو كل الجينات أي كل DNA الموجودة في خلية هذه الفرد .
الطفـــــرات	هي تغير مفاجيء في طبيعة العوامل الوراثية (الجينات) المتحكمة في صفات معينة مما ينتج عنه تغير هذه الصفات في الكائن الحي .
الطفرات الجينية	طفرات تحدث نتيجة تغير كيميائى في تركيب الجين (تحديدا في ترتيب القواعد النيتروجينية في جزيءDNA) مما يؤدي إلي تكوين إنزيم مختلف يظهر صفة جديدة .
الطفرات الصبغية	طفرات تحدث نتيجة تغيير في أعداد أو تركيب الصبغيات .
الجينات	وحدات المعلومات الوراثية التى تتحكم فى الصفات الموروثة .
النيوكليوسومات	حلقات فى الصبغى تتكون من التفاف جزيء DNA حول مجموعة من الهستونات مما يؤدي إلي تقصيرطول جزيء DNA عشر مرات .
حيود أشعة X	تقنية تستخدم فى الحصول على صور لبلورات من DNA عالى النقاوة .
تضاعف DNA	عملية تحدث فى الخلية قبل أن تبدأ فى الأنقسام حتى تستقبل كل خلية جديدة نسخة طبق الأصل من المعلومات الوراثية الخاصة بالخلية الأم.
التضاعف الصبغي	عدم انفصال الكروماتيدات بعد انقسام السنترومیرات وعدم تكوين الغشاء الفاصل بين الخليتين البنويتين و تحدث في أي كائن تكون أكثر شيوعاً في النبات المعروفة فيتم فيها التعدد الصبغي (٣ن ، ٤ ن ، ٦ن ، ٨ ن ، ١٦ن) يحدث ذلك عندما تتضاعف الصبغيات في الامشاج .

س٢ / أسهامات العلماء

جريفث	مكتشف ظاهرة التحول البكتيرى مستخدماً نوعين من سلالة البكتريا المسببة للألتهاب الرئوي لكنه لم يفسر كيفية انتقال هذة المادة الوراثية .
إفرى	عزل هو وزملاؤه مادة التحول البكتيري التي تسببت في تحول سلالة البكتيريا (R) غير المميتة إلي سلالة البكتيريا (S) المميتة وتحليلها وإثبات أنها DNA .
هيرشي ونشيس	اجريا تجاربهما على لاقمات البكتريا (البكتريوفاج) باستخدام العناصر المشعة وأثبتا أن DNA هو المادة الوراثية وليس البروتين .

فرانكلين	**استخدمت تقنيات حيود أشعة (X) في الحصول علي صورة لبورات من DNA عالي النقاوة كالتالي:** أ- قامت بإمرار أشعة (X) خلال بللورات من جزيئات DNA ذات تركيب منتظم . ب- نشأ عن ذلك تشتت لأشعة (X) وظهور طراز من توزيع نقط يعطي تحليلها معلومات عن شكل جزيء DNA . نشرت فرانكلين صوراً لبلورات من DNA عالي النقاوة أوضحت أن :- ١- جزيء DNA ملتف علي شكل حلزون أو لولب بحيث تكون القواعد متعامدة علي طول الخيط. ٢- هيكل سكر فوسفات يوجد في الجهة الخارجية من اللولب وتوجد القواعد النيتروجينية جهة الداخل. ٣- قطر اللولب يدل علي أنه يتكون من أكثر من شريط من DNA .
واطسون وكريك	وضعا نموذج لتركيب جزيء DNA و أشار إلي أن :- شريطي DNA يحتويان علي قواعد نيتروجينية متكاملة حيث أن تتابع النيوكليوتيدات في كل شريط يوفر المعلومات اللازمة لبناء الشريط المقابل .

س٣/أذكر أهمية كل من

غاز الخردل الكوليشيسين حمض النيثروز	عوامل (مواد) كيميائية تعالج بها القمم النامية في النبات بحيث تضمر وتموت ليتجدد تحتها أنسجة جديدة بها تضاعف صبغى .
إنزيم دي أكسي ريبونيوكليز	يعمل علي تحليل(تفكيك) جزيء DNA تماما ولا يؤثر علي البروتينات أو RNA .
إنزيمات اللولب	لها دور فى تضاعف DNA تتحرك علي امتداد اللولب المزدوج فاصلة الشريطين عن بعضهما بكسر الروابط الهيدروجينية بين القواعد المتزاوجة في الشريطين حيث يبتعد الشريطان عن بعضهما لتتمكن القواعد من تكوين روابط هيدروجينية مع نيوكليوتيدات جديدة .

إنزيمات البلمرة	لها دور فى تضاعف DNA و تقوم ببناء أشرطة جديدة كالتالي:- إضافة نيوكليوتيدات جديدة الواحدة بعد الاخري من البداية (5) إلي النهاية (3) للشريط الجديد وذلك بعد ان تتزاوج القاعدة النيتروجينية في النيوكليوتيدة الجديدة مع القاعدة النيتروجينية الموجودة علي الشريط القالب .
إنزيمات الربط	١- **لها دور فى تضاعف** DNA حيث تقوم بربط القطع الصغيرة التى كونتها انزيمات البلمرة على الشريط القالب DNA فى اتجاه (٥←٣) حيث لا يعمل إنزيم البلمرة فى اتجاه (٣←٥) . ٢- **لها دور فى اصلاح عيوب** DNA تقوم بالتعرف علي المنطقة التالفة في جزيء DNA وإصلاحها حيث تستبدلها بنيوكليوتيدات تتزاوج مع تلك الموجودة علي الشريط المقابل في الجزء التالف .
البلازميدات	تستخدم علي نطاق واسع في الهندسة الوراثية بإدخال بلازميدات صناعية إلي داخل الخلايا البكتيرية بهدف الحصول علي نسخ كثيرة من هذه البلازميدات.
DNA الذي لا يمثل شفرة	١- يعمل علي أحتفاظ الصبغيات بتركيبها . ٢- يمثل إشارة للمناطق التي يبدأ عندها بناء mRNA (الرسول) وتعتبر هذه المناطق هامة في بناء البروتين .

س٤/أكتب نبذة مختصرة عن

كمية DNA فى الخلايا

📖 **في حقيقيات النواة** وجد بالقياس أن :-

١- كمية DNA في أنواع مختلفة من الخلايا الجسدية لكائن معين (مثل الدجاج) متساوية وكمية البروتين في نفس الخلايا غير متساوية .

٢- كمية DNA في الخلايا الجنسية (الامشاج) تعادل نصف كمية DNA في الخلايا الجسدية لنفس الكائن الحي بينما البروتين لا يشترط أن تكون كميته أقل في الخلايا الجنسية .

ولأن الفرد الجديد ينشأ من اتحاد مشيج مذكر مع مشيج مؤنث يجب أن يحتوي كل مشيج علي نصف كمية DNA (المعلومات الوراثية) الموجودة في الخلية الجسدية وإلا فإن المادة الوراثية ستتضاعف في كل جيل ولا ينطبق ذلك علي البروتين .

٣- البروتينات وجزيئات RNA يتم هدمها وإعادة بناؤها باستمرار داخل الخلايا بينما DNA يكون ثابتا بشكل واضح في الخلية (لا يتحلل) مما يدل على أن DNA هو المادة الوراثية .

تركيب DNA

📖 **ترتبط النيوكليوتيدات ببعضها في شريط DNA كالتالي :**

(أ) مجموعة الفوسفات المتصلة بذرة الكربون رقم (٥) في سكر أحد النيوكليوتيدات ترتبط برابطة تساهمية بذرة الكربون رقم (٣) في سكر النيوكليوتيدة التالية ويسمى هيكل سكر فوسفات.

(ب) هيكل سكر فوسفات غير متماثل لأن به مجموعة فوسفات حرة مرتبطة بذرة الكربون رقم (٥) في السكر الخماسي عند أحد نهايتيه ومجموعة هيدروكسيل (OH) حرة مرتبطة بذرة الكربون رقم (٣) في السكر الخماسي وذلك عند النهاية الاخري للهيكل .

(ج) قواعد البيورين والبريميدين تبرز علي جانب وأحد من هيكل السكر فوسفات .

📖 **يتساوي عدد القواعد النيتروجينية في جزيء DNA بحيث يكون :-**

(أ) عدد النيوكليوتيدات المحتوية علي الأدنين (A) مساوية لتلك التي تحتوي علي الثايمين (T) .

(ب) عدد النيوكليوتيدات المحتوية علي الجوانين (G) مساوية لتلك التي تحتوي علي السيتوزين (C).

نموذج واطسون وكريك لتركيب DNA

أ- يتركب نموذج DNA من شريطين يرتبطان معاً كالسلم حيث :-

١- يمثل هيكلا السكر والفوسفات جانبي السلم . ٢- تمثل القواعد النيتروجينية درجات السلم .

ب- يتكون الدرج من إحدي الحالتين التاليتين :

١- ارتباط قاعدة الأدنين (A) مع قاعدة الثايمين (T) برابطتين هيدروجينيتين.

٢- ارتباط قاعدة الجوانين (G) مع قاعدة السيتوزين (C) بثلاث روابط هيدروجينية .

ج- عرض درجات السلم علي امتداد الجزيء يكون متساوي

(يكون شريطا DNA علي نفس المسافة من بعضهما) لأن كل درج يتكون من قاعدة ذات حلقة واحدة (البريميدينات) وأخري ذات حلقتين (البيورينات) .

د- شريطي DNA أحدهما معكوس الوضع بالنسبة للأخر حيث يكون :

١- أحد الشريطين اتجاهه (5←3) . ٢- بينما الشريط المقابل يكون اتجاهه (3←5) بمعني ان:-

مجموعة الفوسفات الطرفية المتصلة بذرة الكربون رقم (5) من السكرالخماسي في شريطي DNA تكون عند الطرفين المعاكسين لكي تتكون الروابط الهيدروجينية بين زوجي القواعد النيتروجينية بشكل سليم .

هـ- يلتف (يجدل) سلم DNA ككل بحيث تتكون:

كل لفة علي الشريط الواحد من ١٠ نيوكليوتيدات ليتكون لولب أو حلزون DNA .

أسباب تلف DNA

١- حرارة الجسم حيث تعمل علي كسر الروابط التساهمية التي تربط السكريات الخماسية .

٢- المركبات الكيميائية .

٣- الإشعاع .

٤- البيئة المائية داخل الخلايا .

تأثير تلف DNA

١- أي تلف في جزيء DNA يحدث تغييراً في المعلومات الموجودة به ينتج عنه تغيرات خطيرة في بروتينات الخلية .
٢- هناك ألاف التغيرات التي تحدث لجزيء DNA كل يوم إلا أنه لا يستمر سوي تغيران أو ثلاث والتي تكون لها صفة الدوام .
٣- الغالبية العظمي من التغيرات في DNA تزال بكفاءة عالية نتيجة نشاط مجموعة من الإنزيمات (٢٠ إنزيم) تعمل علي إصلاح عيوب DNA وهي إنزيمات الربط .

الشروط اللازم توافرها لإصلاح عيوب DNA

١- وجود نسخة من المعلومات الوراثية واحدة علي كل من الشريطي اللولب المزدوج .
٢- وجود أحد الشريطين دون تلف لتستطيع إنزيمات الربط استخدامه كقالب لإصلاح التلف الموجود علي الشريط المقابل وبالتالي فإن أي تلف يمكن إصلاحه إلا إذا حدث هذا التلف في الشريطين معا في نفس الموقع وفي نفس الوقت .

DNA في بكتيريا إيشيريشا كولاي كمثال لأوليات النواة

١- يوجد DNA علي شكل لولب مزدوج تلتحم نهايتاه .
٢- يصل طول DNA (إذا تصورنا إمكانية فرده علي شكل خط مستقيم) إلي ١,٤ مم بينما لا يصل طول الخلية البكتيرية نفسها إلي حوالي ٢ ميكرون .
٣- يلتف جزيء DNA البكتيري الدائري علي نفسه عدة مرات ليحتل منطقة نووية تصل إلي حوالي ٠,١ من حجم الخلية .
٤- يتصل DNA بالغشاء البلازمي للخلية في موقع أو أكثر .

خطوات تكثيف DNA

١- جزيء DNA في الصبغي يلتف حول مجموعة من الهستونات مكونا حلقات من النيوكليوسومات مما يؤدي إلي تقصير طول جزيء DNA عشر مرات .
٢- لكي تستوعب النواة DNA فلا بد أن يضم الجزيء ويقصر ١٠٠,٠٠٠ مرة .
٣- تلتف حلقات النيوكليوسومات لتنضم مع بعضها البعض (إلاأن ذلك لا يكفي لتقصير جزيء DNA إلي الطول المطلوب) .
٤- تلتف أشرطة النيوكليوسومات بشدة وتترتب علي شكل حلقة كبيرة بواسطة البروتينات التركيبية غير الهستونية مكونة بذلك الكروماتين (المفرد) .
٥- يلتف الكروماتين (المفرد) ويتكدس بشكل كبير ليكون الكروماتين المكثف .

تركيب المحتوي الجيني

هو كل الجينات أي كل DNA الموجودة في خلية هذه الفرد .

يحتوي DNA علي :-

- جينات تحمل التعليمات (الشفرات) اللازمة لبناء مركبات بروتينية .
- جينات تحمل التعليمات اللازمة لتتابع **النيوكليوتيدات في** :

١- جزيء RNA الريبوسومي (rRNA) الذي يدخل في بناء الريبوسومات .

٢- جزيء RNA الناقل (tRNA) الذي يحمل الأحماض الأمينية أثناء بناء البروتين .

DNA المتكرر

١- توجد معظم جينات المحتوي الجيني في الخلية بنسخة واحدة عادة .

٢- تحمل كل خلايا حقيقيات النواة مئات من نسخ الجينات الخاصة ببناء RNA الريبوسومي والهستونات التي تحتاجها الخلية بكميات كبيرة حيث أن وجود هذه النسخ (التكرارات) من الجينات يسرع من إنتاج الخلية للريبوسومات والهستونات .

٣- توجد تتابعات لقواعد نيتروجينية علي DNA متكررة دورها غير **الواضح** :

مثال : في ذبابة الفاكهة يوجد في منتصف أحد الصبغيات تتابع النيوكليوتيدات A-G-A-A-G يتكرر حوالي ١٠٠,٠٠٠ مرة (وهذا التتابع وغيره من التتابعات لا تمثل أي شفرة) .

أجزاء من DNA ليست بها شفرات

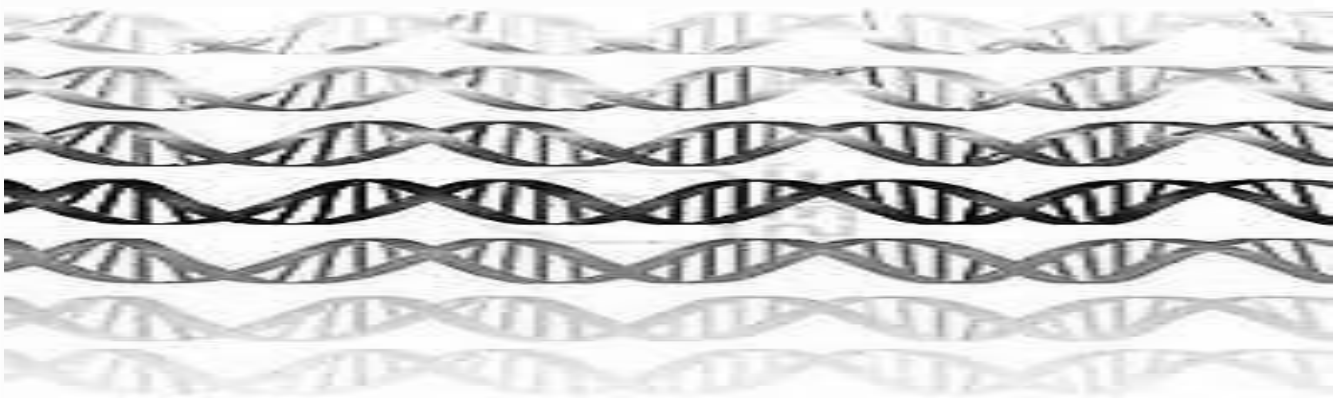
١- الحبيبات الطرفية الموجودة عند أطراف بعض الصبغيات .

٢- كمية كبيرة من المحتوي الجيني لحقيقيات النواة لا تمثل شفرة حيث لاحظ العلماء :

أ) كمية DNA في المحتوي الجيني ليست لها علاقة بمقدار تعقد (رقي) الكائن أو عدد البروتينات التي يكونها .

ب) كمية صغيرة فقط من DNA في النبات والحيوان هي التي تحمل شفرة بناء البروتينات .

فمثلاً :- حيوان السلمندر يوجد به أكبر محتوي جيني حيث تحتوي خلاياه علي كمية من DNA تعادل ٣٠ مرة قدر الموجودة في الخلايا البشرية ومع ذلك تنتج كمية أقل من بروتين (يرجع لوجود كمية كبيرة من DNA بلا شفرة).



س٥/مقارنات هامة

البيرميدينات	البيورينات
ذات حلقة واحدة مثل الثايمين(T) أو السيتوزين (C)	ذات حلقتين مثل الأدنين (A) أو الجوانين (G)

تضاعف DNA في أوليات النواة	تضاعف DNA في حقيقيات النواة
يوجد DNA في السيتوبلازم علي شكل لولب مزدوج تلتحم نهايتاه ويتصل بالغشاء البلازمي عند نقطة واحدة يبدأ عندها نسخ جزيء DNA .	ينتظم DNA في صورة صبغيات حيث يحتوي كل صبغي علي جزيء واحد من DNA يمتد من أحد طرفي الصبغي إلي الطرف الاخر ويبدأ نسخ DNA عند أي نقطة علي امتداد الجزيء .

المقارنة	البروتينات الهستونية	البروتينات الغير هستونية
النوعية	مجموعة محددة من البروتينات التركيبية الصغيرة (توجد بكميات ضخمة في كروماتين أي خلية).	مجموعة غير متجانسة من البروتينات التركيبية والتنظيمية (توجد بنسبة أقل).
التركيب و الوظيفة	تحتوي علي قدر كبير من الحمضين الأمينيين القاعديين **الأرجنين والليسين** : يحمل كل منهما المجموعة الجانبية (R) (عند الأس الهيدروجيني PH العادي للخلية) شحنات موجبة **لذلك فهي :-** ترتبط بقوة بمجموعات الفوسفات الموجودة في جزيء DNA والتي تحتوي علي شحنات سالبة .	**البروتينات التركيبية:-** تلعب دورا رئيسياً في التنظيم الفراغي لجزيء DNA داخل النواة حيث تدخل فى بناء تراكيب محددة فى جزيء DNA. **البروتينات التنظيمية :-** تحدد ما إذا كانت شفرة DNA ستستخدم في بناء RNA والبروتينات و الإنزيمات أم لا أى تنظيم عمل الجينات .

وجه المقارنة	DNA في أوليات النواة	DNA في حقيقيات النواة
التواجد	يوجد في السيتوبلازم	يوجد داخل النواة في الصبغيات (محاط بالغشاء النووي)
الشكل	لولب مزدوج ملتحم الأطراف ويتصل بالغشاء البلازمي عند نقطة أو أكثر.	لولب مزدوج يوجد علي هيئة صبغيات (ولا تلتحم أطرافه)
التعقد بالبروتين	غير معقد بالبروتين	معقد بالبروتينات الهستونية وغير الهستونية .
الشفرة الوراثية	معظمه يحمل شفرة	بعضه لا يحمل شفرات .
التضاعف	يبدأ التضاعف من نقطة التحامه مع الغشاء البلا زمي.	يبدأ التضاعف من أي نقطة عليه .
الجينات	تمثل الجينات المسئولة عن بناء RNA والبروتينات معظم المحتوي الجيني .	أقل من ٧٠٪ من الجينات المسئولة عن بناء RNA والبروتينات وباقي الجينات غير معلوم الوظيفة .

طفرات مرغوب فيها	طفرات غير مرغوب فيها
طفرات نادرة يحاول الإنسان استحداثها للاستفادة منها. **مثال:** الطفرة التي أدت إلي ظهور سلالة (أنكن) من الأغنام ذات الارجل القصيرة والمقوسة مما يجعلها لا تستطيع تسلق سور الحظيرة وإتلاف النباتات المزروعة واعتبرها المربي صفة نافعة فعمل علي إكثارها . والطفرات التى أدت الى زيادة إنتاج المحاصيل النباتية .	تمثل أغلب الطفرات . **مثال:** ١ـ بعض التشوهات الخلقية في الأنسان . ٢ـ العقم عند النبات الذي يسبب نقص المحصول .

الطفرات المشيجية	الطفرات الجسمية
✋ تحدث في الخلايا التناسلية. ✋ تظهر الصفات الجديدة علي الجنين الناتج . ✋ تتم في الكائنات الحية التي تتكاثر تزاوجياً.	✋ تحدث في الخلايا الجسمية . ✋ تظهر أعراض مفاجئة علي العضو الذي تحدث بخلاياه الطفرة . ✋ أكثر شيوعاً في النباتات التي تتكاثر خضرياً.

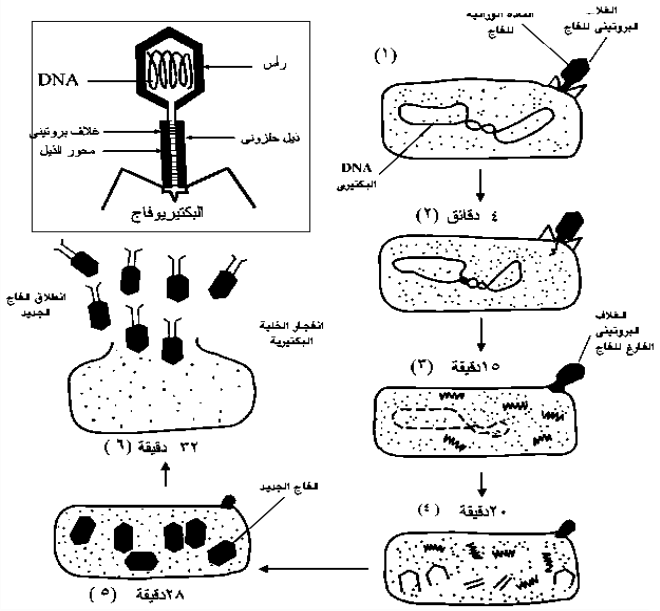
طفرة تلقائية	طفرة مستحدثة
تحدث دون تدخل الإنسان وهي نادرة الحدوث (نسبتها ضئيلة جداً).	تحدث بتدخل الإنسان للحصول علي صفات مرغوب فيها في كائنات معينة
سبب حدوثها : تأثيرات البيئة المحيطة بالكائن : ١ـ الأشعة الكونية . ٢ـ الأشعة فوق البنفسجية ٣ـ المركبات الكيميائية	**سبب حدوثها** ١ـ **عوامل طبيعية** : أشعة إكس – أشعة جاما – الأشعة فوق البنفسجية . ٢ـ **عوامل كيميائية** : غاز الخردل – مادة الكوليشيسين – حمض النيتروز .
أهميتها : تلعب الطفرات التلقائية دوراً هاماً في عملية تطور الأحياء .	**أهميتها :** أغلب الطفرات المستحدثة تحمل صفات غير مرغوبة إلا أن الأنسان ينتقي منها ما هو نافع كالحصول على ثمار فواكه كبيرة الحجم وحلوة المذاق وخالية من البذور وأيضا أنتاج البنسيليوم لها القدرة علي إنتاج كميات كبيرة من المضادات الحيوية .

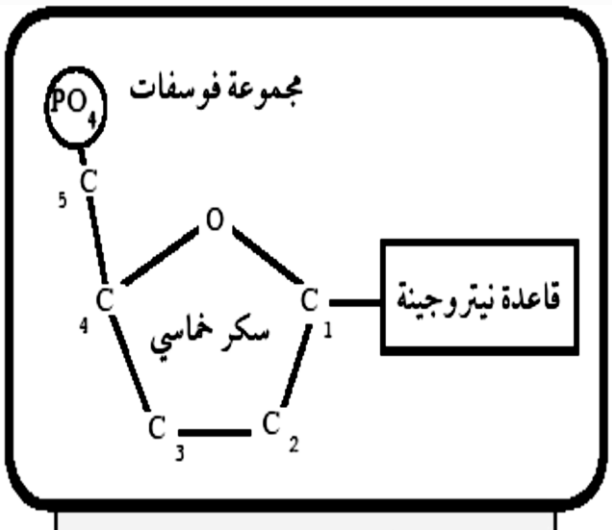
الطفرة الجينية	الطفرة الصبغية
طفرات تحدث نتيجة تغير كيميائى في تركيب الجين (تحديداً في ترتيب القواعد النيتروجينية في جزيءDNA) مما يؤدي إلي تكوين إنزيم مختلف يظهر صفة جديدة . ✍يصاحب هذا التغيير في التركيب الكيميائي للجين تحوله من الصورة السائدة إلي المتنحية أو العكس (في حالات نادرة).	طفرات تحدث نتيجة تغيير في أعداد أو تركيب الصبغيات .

التغير في عدد الصبغيات	التغير في تركيب الصبغيات
١- الزيادة في عدد الصبغيات : كما في حالة كلاينفلتر (تحتوي الخلايا علي صبغي واحد أو أكثر زائد) . **٢- النقص في عدد الصبغيات :** كما في حالة تيرنر (نقص صبغي واحد في الخلايا). **٣- تضاعف عدد الصبغيات (التضاعف الصبغي) :-** **يحدث نتيجة :** عدم انفصال الكروماتيدات بعد انقسام السنترومير وعدم تكوين الغشاء الفاصل بين الخليتين البنويتين . **حدوثه:** قد تحدث ظاهرة التضاعف الصبغي في أي كائن أكثر شيوعاً في النبات المعروفة فيتم فيها التعدد الصبغي (٣ن ، ٤ ن ، ٦ن ، ٨ ن ، ١٦ن) يحدث ذلك عندما تتضاعف الصبغيات في الامشاج . **نتائجه :** ينتج عنه أفراد لها صفات جديدة نظراً لأن كل جين يكون ممثلاً بعدد أكبر فيكون تأثيرها أكثر وضوحاً فيكون النبات أكثر طولا وأكبر حجماً وبخاصة الازهار والثمار .	١- زيادة أو نقص جزء صغير من الصبغي . ٢- تبادل أجزاء بين صبغيات غير متماثلة . ٣- انفصال قطعة من الصبغي أثناء الانقسام والتفافها حول نفسها ١٨٠ درجة ثم التحامها في الوضع المقلوب علي نفس الصبغي .

س٦/الأشكال التوضيحية

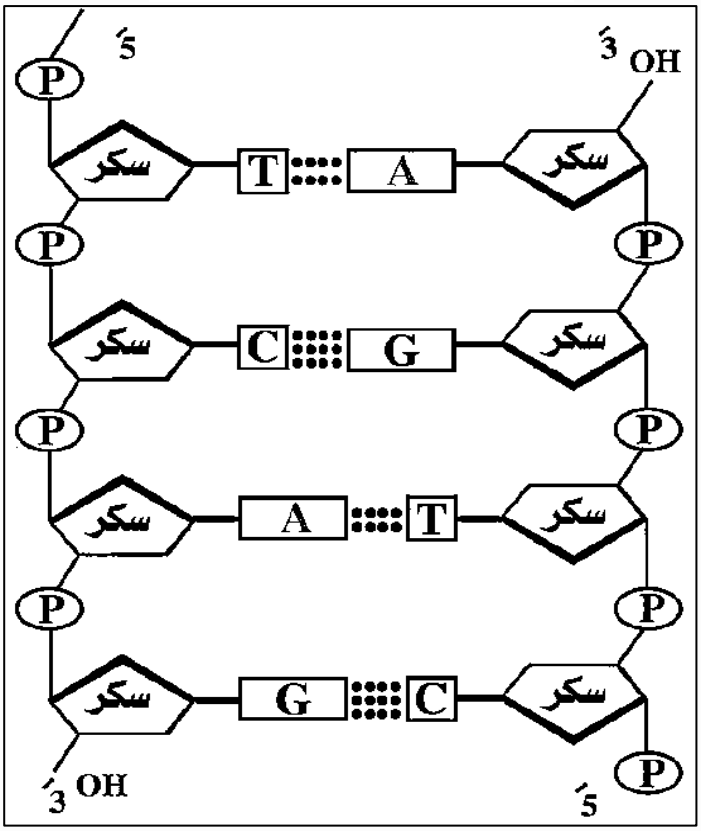
تكاثر البكتريوفاج



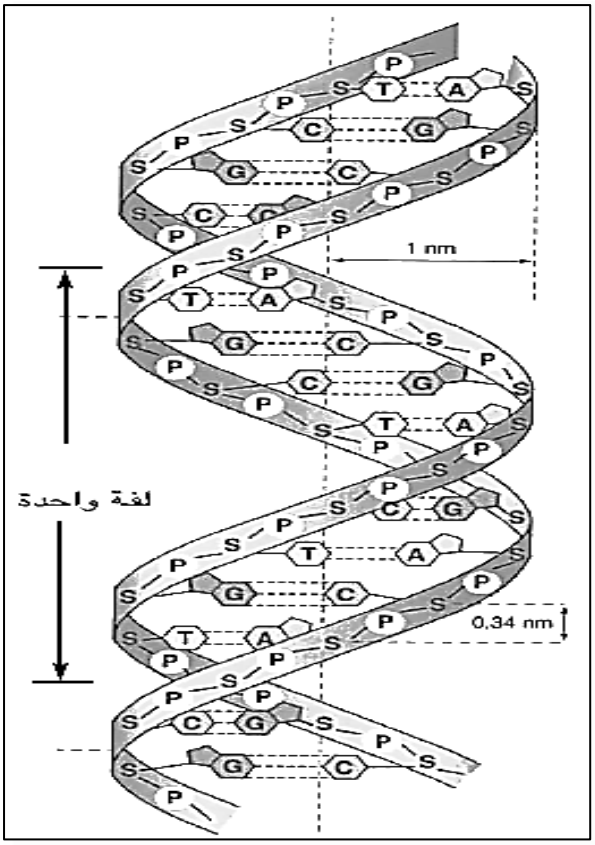


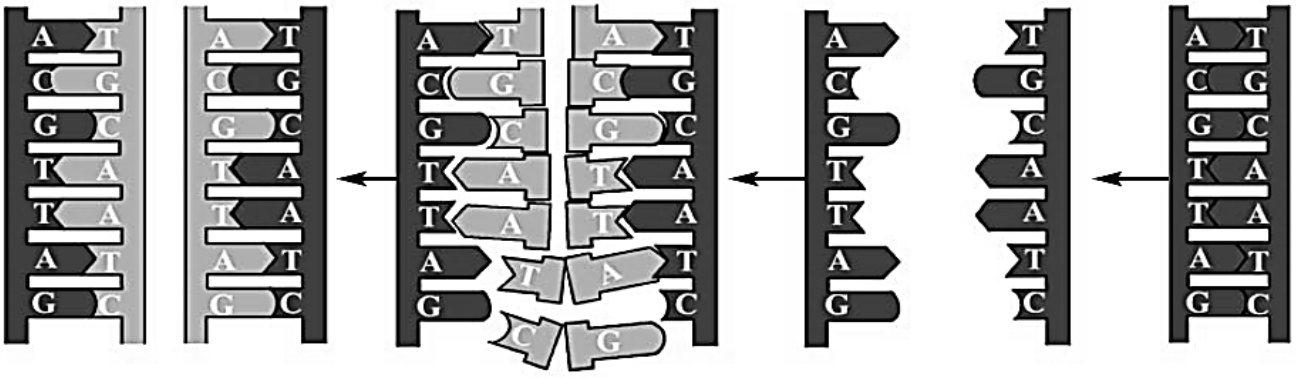
شكل (١٧)؛ تركيب النيوكليوتيدة

تركيب DNA



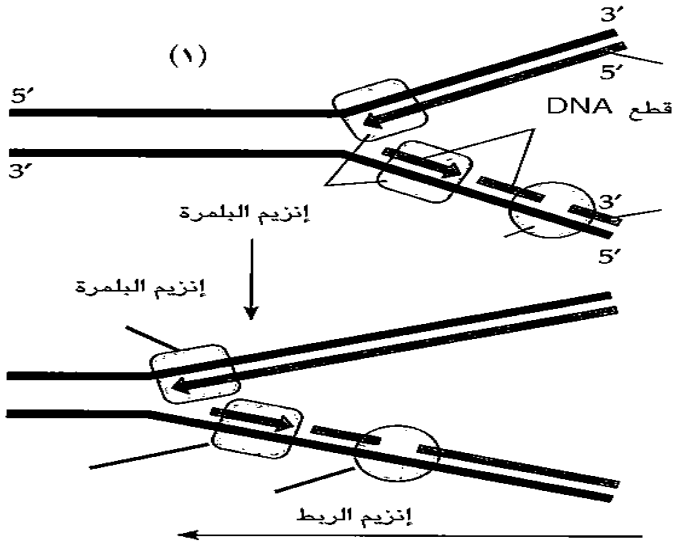
اللولب المزدوج لوطسون وكريك





(شكل ٥) تضاعف DNA

دور الأزيمات فى تضاعف DNA



س٧/تجارب عملية

تجربة:- العالم البريطاني (جريفث)

الخطوات

١ـ حقن فئران ببكتريا (S) فماتت فتأكد من هذه السلالة مميتة .
٢ـ حقن مجموعة أخري من الفئران ببكتريا (R) فلم تمت فتأكدمن أن هذه السلالة غير مميتة.
٣ـ حقن مجموعة من الفئران بسلالة بكتيريا (S) سبق قتلها بالحرارة فلم تمت الفئران فتأكد من أن سلالة البكتيريا (S) المقتولة بالحرارة غير مميتة .
٤ـ حقن مجموعة من الفئران بسلالة بكتيريا (S) سبق قتلها بالحرارة مع سلالة بكتيريا (R) حية فماتت .

استنتج أن

- المادة الوراثية الخاصة بسلالة البكتيريا (S) المميتة قد انتقلت إلي سلالة البكتيريا (R) غير المميتة فتحولت إلي السلالة (S) وأصبحت مميتة .
- أطلق جرفث علي ظاهرة تحول البكتريا (R) غير المميتة إلي سلالة البكتريا (S)المميتة أسم (التحول البكتيري) ولكن لم يفسر كيفية انتقال المادة الوراثيةمن السلالة (S) إلي السلالة (R) .

تجربة : - العالم (إفـــري و زملاؤه)

الخطوات	١ـ عزل مادة التحول البكتيري التي تسببت في تحول سلالة البكتيريا (R) غير المميتة إلي سلالة البكتيريا (S) المميتة. ٢ـ قام بتحليل مادة التحول البكتيري كيميائياً.
الملاحظة	مادة التحول البكتيري تتكون من DNA .
التفسير العام للتحول البكتيري	سلالة البكتيريا (R) امتصت DNA الخاص بسلالة البكتيريا (S) فاكتسبت خصائصها وانتقلت هذه الخصائص إلي الأبناء .
الاعتراض علي أن DNA هو المادة الوراثية	DNAالذي سبب التحول البكتيري لم يكن نقياً تماما لكنه كان يحمل كمية من البروتين يحتمل أن تكون السبب في إحداث هذا التحول.

التجربة الحاسمة

الخطوات	١ـ تم معاملة المادة النشطة المنتقلة (DNA + البروتينات) المسئولة عن التحول البكتيري بإنزيم دأي أكسي ريبونيوكليز . ٢ـ نقل هذه المادة إلي سلالة البكتيريا (R) غير المميتة .
الملاحظة	لم تتحول سلالة البكتيريا (R) غير المميتة إلي السلالة الأخري (S) المميتة .
التفسير	تتوقف عملية التحول البكتيري نتيجة لغياب مادة DNA التي تحللت .
الاستنتاج	DNA هو المادة الوراثية وليس البروتين .

تجربة : - العالمان (هيرشي وتشيس)	
الخطوات	١- قاما بترقيم (تمييز) DNA الفيروسي (DNA للبكتيريوفاج) بالفوسفور المشع وترقيم البروتين الفيروسي بالكبريت المشع وسمحا لهذا الفيروس بمهاجمة البكتيريا . ٢- قاما بالكشف عن كل من الفوسفور المشع و الكبريت المشع في داخل وخارج الخلايا البكتيرية .
الملاحظة	١- كل الفوسفور المشع انتقل إلي داخل خلايا البكتيريا دليل علي دخول كل DNA الفيروسي. ٢- ٣٪ فقط من الكبريت المشع انتقل إلي داخل الخلايا البكتيريا دليل علي عدم دخول أغلب البروتين الفيروسي .
الاستنتاج	١- DNA الفيروسي يدخل الخلية البكتيرية ويدفعها إلي بناء فيروسات جديدة. ٢- DNA هو المادة الوراثية وليس البروتين .

كلمات مضيئة

لن يفشل أبدا أنسان يحاول ثم يحاول وداخله إيمان بموعود ربه أنه لا يضيع أجر من احسن عملا فكن ممن أحسن وأخلص !!!!!!

س٨/تعليلات هامة

(١) كان يُعتقد أن البروتين هو المادة الوراثية وليس DNA

لأن البروتينـــات يدخل فى تركيبها ٢٠ نوع من الأحماض الأمينية المختلفة والتى تتجمع بطرق مختلفة لتعطى عددًا لا حصر له من المركبات البروتينية المختلفة بما يتناسب مع تنوع الصفات الوراثية فى حين أن DNA يدخل فى تركيبه أربعة نيوكليوتيدات فقط.

(٢) ماتت بعض الفئران عندما حقنها جريفث بمزيج من سلالة البكتيريا (S) الميتة المقتولة حراريًا مع سلالة البكتيريا (R) غير الميتة.

لحدوث التحول البكتيرى حيث انتقلت المادة الوراثية لســـلالة البكتيريا (S) الميتة إلى داخل سلالة البكتيريا (R) غير الميتة فتحولت إلى السلالة (S) وأصبحت مميتة.

(٣) * لإنزيم دى أكسى ريبونيوكليز الفضل فى معرفة المادة الوراثية.

*** معاملة المادة النشطة المسئولة عن التحول البكتيرى بإنزيم دى أكسى ريبونيوكليز.**

لأنه أثير فى أول الأمر اعتراض على أن DNA هو المادة الوراثية لأن DNA الذى سبب التحول البكتيرى لم يكن على قدر كاف من النقاوة، وكان به كمية من البروتين يحتمل أنها تكون سببت هذا التحول ، إلا أن التجربة الحاسمة قد أجريت عند اكتشاف واستخلاص إنزيم دى أكســـى ريبونيوكليز الذى له القدرة على تحليل جزىء DNA تحليلًا كاملًا ولا يؤثر على المركبات البروتينية أو RNA، ولقد وجد أنه عندما عوملت المادة النشطة المنتقلة بهذا الإنزيم توقفت عملية التحول مما يؤكد أن DNA هو المادة الوراثية.

(٤) ليست كل الجينات عبارة عن DNA

لأن هناك بعض الفيروسات مادتها الوراثية هى RNA وتشذ هذه الفيروسات عن القاعدة لأنها تكون جزء صغير من صور الحياة حيث أن الدراسات أكدت أن DNA هو المادة الوراثية لجميع الأحياء تقريبًا.

(٥) كمية DNA فى الخلايا المختلفة دليل مادى على أنه مادة الوراثة.

لأن كمية DNA ثابتة فى جميع الخلايا الجسدية ولا تتغير بتغير مكان الخلية كما أن كمية DNA فى الخلايا الجنسية تساوى نصف كميته فى الخلايا الجسدية لنفس الكائن ولا ينطبق ذلك على البروتين كما أن DNA ثابت بشكل واضح فى الخلية (لا يتحلل) بينما البروتين وجزيئات RNA يتم هدمها ويعاد بناؤها باستمرار داخل الخلايا.

(٦) هيكل سكر فوسفات هيكل غير متماثل.

لأن به مجموعة فوسفات حرة مرتبطة بذرة الكربون رقم (5) فى السكر الخماسى عند إحدى نهاياته، ومجموعة هيدروكسيل (OH) حرة مرتبطة بذرة الكربون رقم (3) فى السكر الخماسى وذلك عند النهاية الأخرى للهيكل وبروز قواعد البيورين ذات الحلقتين والبيريميدين ذات الحلقة الواحدة على جانب واحد من هيكل سكر فوسفات مما يجعله غير متماثل.

(٧) يسمى جزىء DNA باللولب المزدوج.

لأن سلم DNA يلتف ككل بحيث تتكون كل لفة على الشريط الواحد من ١٠ نيوكليوتيدات ليتكون لولب أو حلزون DNA ويتكون اللولب من شريطين يلتفان حول بعضهما البعض لذلك يسمى اللولب المزدوج.

(٨) شريطى النيوكليوتيدات فى جزىء DNA متعاكسى الاتجاه.

لكى تتكون الروابط الهيدروچينية بشكل سليم بين زوجى القواعد النيتروچينية.

(٩) المسافات بين شريطى جزىء DNA متساوية على امتداد الجزىء.

لأن عرض درجات السلم على امتداد الجزىء يكون متساوى لأن كل زوج من القواعد النيتروچينية التى ترتبط ببعضها يحتوى على قاعدة ذات حلقة واحدة (البيريميدينات) وأخرى ذات حلقتين (البيورينات).

(١٠) تتضاعف كمية DNA فى الخلية قبل الانقسام.

حتى تستقبل كل خلية جديدة نسخة طبق الأصل من المعلومات الوراثية الخاصة بالخلية الأم.

(١١) تفقد الخلية يوميًا ما يقرب من ٥٠٠٠ قاعدة بيورينية.

لأن الحرارة تعمل على كسر الروابط التساهمية التى تربط السكريات الخماسية بالإضافة إلى تأثير المركبات الكيميائية والإشعاع والبيئة المائية داخل الخلية.

(١٢) بالرغم من تلف (أو فقد) ٥٠٠٠ قاعدة بيورينية يوميًا إلا أنه لا يحدث سوى تغيران أو ثلاثة كل عام.
لأن الغالبية العظمى من هذه التغيرات تزال بكفاءة عالية نتيجة لنشاط مجموعة إنزيمات الربط (٢٠ إنزيم) التى تعمل على إصلاح عيوب DNA بالتعرف على المنطقة التالفة وإصلاحها باستبدال النيوكليوتيدة التالفة بنيوكليوتيدة جديدة تتزاوج مع تلك الموجودة بالشريط المقابل للجزء التالف، أما ما يستمر منها فيكون بسبب فقد قاعدتين نيتروچينيتين متقابلتين فى وقت واحد فلا يتم إصلاحها.

(١٣) تلعب إنزيمات الربط دورًا هامًا فى الثبات الوراثى للكائنات الحية.
لأنه عند حدوث تلف فى إحدى شريطى اللولب المزدوج DNA تقوم إنزيمات الربط بالتعرف على المنطقة التالفة فى DNA ثم تقوم بإصلاحها وذلك باستبدال النيوكليوتيدة التالفة بأخرى جديدة تتزاوج مع تلك الموجودة بالشريط المقابل للجزء التالف فيظل تركيب DNA ثابت عند انتقاله للأجيال التالية.

(١٤) يرجع الثبات الوراثى للصفات إلى ازدواج جزىء DNA
لأن إصلاح عيوب DNA يعتمد على وجود نسختين من المعلومات الوراثية واحدة على كل من شريطى اللولب المزدوج وطالما ظل أحد هذين الشريطين دون تلف تستطيع إنزيمات الربط أن تستخدمه كقالب لإصلاح التلف الموجود على الشريط المقابل.

(١٥) * يظهر فى بعض الڤيروسات معدل مرتفع من التغير الوراثى.
*** الڤيروسات سريعة الطفرات.**
لأن المادة الوراثية لبعض الڤيروسات توجد فى صورة شريط مفرد من RNA لذلك فأى تلف يحدث لا يوجد له قالب لاستخدامه فى الإصلاح فيبقى مستمرًا مما يؤدى إلى التغير الوراثى فى الصفات.

(١٦) الاعتقاد بأن عضيات خلايا حقيقيات النواة ربما نشأت أولاً كأوليات متطفلة داخل هذه الخلايا.
لوجود جزيئات DNA فى البلاستيدات الخضراء والميتوكوندريا (عضيات حقيقيات النواة)، تشبه الموجودة فى أوليات النواة.

(١٧) ترتبط مجموعة البروتينات الهستونية بقوة مع مجموعات الفوسفات الموجودة فى جزىء DNA
لأن مجموعة الألكيل (R) الجانبية للحمضين الأمينيين الأرجنين والليسين المكونين للبروتينات الهستونية تحمل شحنات موجبة عند الأس الهيدروچينى (pH) العادى للخلية لذلك ترتبط بقوة مع مجموعات الفوسفات السالبة الموجودة فى جزىء DNA

(١٨) يتعين فك الالتفاف والتكدس فى جزىء DNA قبل أن يعمل كقالب لبناء DNA أو RNA
لأنه عندما يكون جزىء DNA مكثف على صورة كروماتين لا تصله الإنزيمات الخاصة بتضاعفه، لذا يتعين فك هذا الالتفاف على الأقل إلى مستوى شريط من النيوكليوسومات لضمان وصول إنزيمات التضاعف إليه.

(١٩) DNA فى الكروموسوم لا يمثل كله شفرة.

لوجود أجزاء من DNA لا تحمل شفرات وراثية :

- يُعتقد أنها تعمل على احتفاظ الصبغيات بتركيبها.
- تمثل إشارات يبدأ عندها نسخ mRNA

(٢٠) المحتوى الچينى للسلمندر يعادل ٣٠ مرة المحتوى الچينى للإنسان ومع ذلك تنتج خلاياه بروتين أقل.

لوجود كمية كبيرة من DNA بخلايا السلمندر لا تمثل شفرة.

(٢١) تؤدى بعض الطفرات إلى تغييرات مرغوب فيها فى الحيوان.

لأن هناك طفرات نادرة يحاول الإنسان استحداثها ليستفيد منها مثل الطفرة التى أدت إلى ظهور سلالة أنكن من الأغنام ذات الأرجل القصيرة والمقوسة مما جعلها لا تستطيع تسلق سور الحظيرة وإتلاف النباتات المزروعة واعتبرها المربى صفة نافعة فعمل على إكثارها.

(٢٢) حدوث ظاهرة التضاعف الصبغى فى الكائنات الحية.

لعدم انفصال الكروماتيدات بعد انقسام السنترومير أو عدم تكوين الغشاء الفاصل بين الخليتين البنويتين فيحدث التضاعف الصبغى.

(٢٣) يقل حدوث ظاهرة التضاعف الصبغى فى الحيوان عن النبات.

لأن تحديد الجنس فى الحيوانات يتطلب وجود توازن دقيق بين عدد كل من الصبغيات الجسمية والجنسية، لذا يقتصر وجوده على بعض الأنواع الخنثى من القواقع والديدان التى ليس لديها مشكلة فى تحديد الجنس، كما يوجد تضاعف (ثلاثى) صبغى فى بعض خلايا الكبد والبنكرياس فى الإنسان.

(٢٤) التغير فى التركيب الكيميائى للچين يؤدى لحدوث طفرات چينية.

لحدوث تغيير فى ترتيب القواعد النيتروچينية فى جزىء DNA مما يؤدى فى النهاية إلى تكوين إنزيم مختلف يُظهر صفة جديدة، ويصحب هذا التغيير فى التركيب الكيميائى للچين تحوله غالبًا من الصورة السائدة إلى المتنحية وقد يحدث العكس فى حالات نادرة.

(٢٥) تعتبر حالتى كلاينفلتر وتيرنر طفرات صبغية وليست طفرات چينية.

لأن كليهما ينشأ من تغير فى عدد الصبغيات حيث تنشأ حالة كلاينفلتر من زيادة فى عدد الصبغيات الجنسية وحالة تيرنر من نقص فى عدد الصبغيات الجنسية، بينما تنشأ الطفرة الچينية من تغير كيميائى فى تركيب الچين.

س٩/ماذا يحدث إذا

(١) اختفاء إنزيمات اللولب من الخلايا الجسمية لطفل صغير.

مـــوت الطفل لأن اختفاء إنزيمات اللولب من خلايا جســـم الطفل يؤدى إلى توقف تضاعف حمض DNA بخلايا الطفل وعدم انقسام الخلايا.

(٢) اختفاء مجموعة إنزيمات الربط من الخلايا الجسمية لشخص بالغ.

تنتج تغيرات خطيرة فى بروتينات الخلية وذلك نتيجة لتلف جزيئات DNA وحدوث تغيير فى المعلومات الموجودة به حيث تقوم إنزيمات الربط بإصلاح ما يتلف من جزيئات DNA

(٣) تعرض DNA للإشعاع أو للمركبات الكيميائية أو للحرارة.

يتعـــرض DNA للتلف حيث يحدث تغيير فى المعلومـــات الموجودة به مما ينتج عنه تغيرات خطيرة فى بروتينات الخلية وإذا لم يتم إصلاحه يؤدى إلى حدوث طفرة چينية.

(٤) تلف إحدى القواعد النيتروچينية على أحد شريطى DNA

تقـــوم إنزيمات الربـــط بالتعرف على موضع التلف وإصلاحه باســـتبدال النيوكليوتيدة التى بهـــا القاعدة النيتروچينية التالفة بنيوكليوتيدة أخرى تتزاوج مع النيوكليوتيدة الموجودة على الشريط المقابل.

(٥) تلف قاعدتين متقابلتين على شريطى DNA فى وقت واحد.

حدوث طفرة بهذا الجزء لعدم قدرة إنزيم الربط على إصلاح هذا التلف لعدم وجود قالب يعمل عليه.

(٦) التفاف قطعة منفصلة من الصبغى حول نفسها بمقدار ١٨٠° وإعادة التحامها فى الوضع المقلوب على نفس الصبغى.

حدوث طفرة صبغية نتيجة لتغيير ترتيب الچينات على نفس الصبغى.

(٧) معالجة القمة النامية لنبات ما بغاز الخردل أو بحمض النيتروز أو مادة الكولشيسين.

ضمور خلايا القمة النامية للنبات وموتها لتتجدد تحتها أنسجة جديدة تحتوى خلاياها على عدد مضاعف من الصبغيات.

(٨) حدوث تضاعف صبغى فى ثمرة نبات ما.

تصبح أكبر حجمًا وذات مذاق حلو وخالية من البذور وذلك لأن چين الصفة يكون ممثل بعدد أكبر فيكون تأثيره أوضح.

بنك أسئلة إمتحانات الثانوية العامة السابقة على DNA

اكتب المصطلح العلمى :

١- سلالة بكتيرية تسبب الالتهاب الرئوى للفئران ولاتسبب موتها (اول ٢٠١٠)

٢- انزيم يعمل على تحليل جزىء DNA تحليلا كاملا ولايؤثر على البروتين او RNA (ثان ٢٠٠٩)

٣- الوحدة البنائية للاحماض النووية (السودان ٢٠١١)

٤- انزيم يفصل شريطى الحمض النووى DNA عن بعضهما (اول ٢٠٠٣)

٥- انزيم يقوم باضافة نيوكلوتيدات جديدة لجىء DNA عند تضاعفه (ثان ٢٠٠٨)

٦- مجموعة انزيمات تعمل فى تناسق للتعرف على المنطقة التالفة فى جزىء DNA واستبدالها (ثان ٢٠٠٩)
(مجموعة انزيمات تتعرف على عيوب DNA وتعمل على اصلاحه)

٧- كائنات حية لديها DNA من النوع الدائرى (ثان ٢٠٠٣)

٨- جزيئات DNA الصغيرة الدائرية فى بعض البكتيريا (ثان ٢٠٠٧)

٩- DNA يوجد فى صورة حلقية فى اوليات النواة (اول ٢٠٠٢)

١٠- حلقات فى الصبغى تتكون من التفاف DNA حول مجموعة من الهستونات (اول ٢٠٠٢)

١١- حلقات تتكون من مجموعات الهستون يلتف حولها جزىء DNA (السودان ٢٠١٠)

١٢- تغير مفاجىء فى طبيعة العوامل الوراثية يؤدى الى تغير صفات معينة فى الكائن الحى (ثان ٢٠٠٥)

١٣- طفرات تحدث نتيجة لتغير كيميائى فى تركيب الجين (ثان ٢٠٠٩)

١٤- طفرات يرجع سبب حدوثها الى التأثيرات البيئية التى تحيط بالكائن الحى (اول ٢٠٠٤)

١٥- مجموعة من البروتينات التنظيمية التى تتكون فى غدد عديمة القناة وتدخل مباشرة الى الدم (ثان ٢٠٠٠)

تخير الاجابة الصحيحة من بين الاقواس

١- يطلق على الانزيم الذى يحلل جزىء DNA تحليلا كاملا اسم انزيم ..... (ثان ٢٠٠٦)
(البلمرة / الربط / دى اكسى ريبونيوكليز / القصر)

٢- لاقمات البكتيريا (البكتيريوفاج) عبارة عن ..... (اول ٢٠٠٩)
(بكتيريا دقيقة / قطع من DNA / انزيمات / فيروسات)

٣- اذا كانت نصف كمية DNA فى خلية كيس الصفن للحصان تعادل (س) فان خليته الكبدية تحتوى على..... (اول ٢٠١٠)
(س / ٢س / ٤س / ½ س)

٤- فى هيكل سكر الفوسفات لجزىء DNA ترتبط القواعد النتروجينية بذرة الكربون رقم...(سودان ٢٠١١)
(١ / ٢ / ٣ / ٥)

٥- يرجع الفضل فى كشف لولب او حلزون DNA خلال صور تشتت اشعة X الى..... (اول ٢٠٠٢)
(واطسون وكريك / فرانكلين / ميسلسون / ستال)

٦- ماهى القاعدة النتروجينية ذات الحلقة الواحدة والتى ترتبط بثلاث روابط هيدروجينية لتكوين اللولب المزدوج لـ DNA ..... (الادينين / الثيامين / السيتوزين / الجوانين) (سودان ٢٠٠٨)

٧- اثناء عملية نسخ جزيء DNA يتم الفصل بين ..... (ثان ٩٩)
(الفوسفات وسكر الديوكسى ريبو ز / السيتوزين والجوانين / اليوراسيل والثيامين / الادينين واليوراسيل)
٨- يحتوى شريط DNA على ١٥٠ قاعدة نتروجينية فكم عدد النيوكلوتيدات التى توجد على هذا الشريط
(٤٥٠ / ١٥٠ / ٥٠ / واحدة) (اول ٢٠٠٨)
٩- يلتف جزيء DNA حول مجموعة من الهستونات مكونا حلقات من ..... (ثان ٢٠٠٤)
(النيوكلوتيدات / الكروموسومات / النيوكلوسومات / البلازميد)

صوب ماتحته خط

١- تقوم انزيمات الربط بفصل شريطى DNA عن بعضهما (اول ٢٠٠٧)
٢- اثناء نسخ الشريط القالب 3 ←——— 5 لـ DNA يتبع انزيم البلمرة انزيم الربط مضيفا نيوكلوتيدات جديدة (اول٢٠٠٥)
٣- النيوكلوسومات هى كل الجينات وبالتالى كل DNA الموجود فى الخلية
٤- تحدث الطفرة الجسمية فى الخلايا التناسلية لذا فان الجنين الناتج تظهر عليه الصفات الجديدة (اول ٢٠٠٣)

علل لما يأتى

١- كان يعتقد ان البروتين هو المادة الوراثية فى الكائن الحى وليس DNA (ثان ٢٠٠٤)
٢- ماتت بعض الفئران عندما حقنها جريفث بمزيج من سلالة البكتيريا S المميتة المقتولة حراريا مع سلالة البكتيريا R غير المميتة (اول ٢٠٠٨)
٣- لانزيم دى اكسى ريبونيوكليز الفضل فى معرفة المادة الوراثية (اول ٢٠٠٠)
٤- كمية DNA فى الخلايا المختلفة دليل على انه مادة الوراثة (ثان ٢٠٠٩)
٥- تتضاعف كمية DNA فى الخلية قبل الانقسام (ثان ٢٠٠٥)
٦- يفقد يوميا حوالى ٥٠٠ قاعدة بيورينية من DNA الموجود بالخلية البشرية (اول ٢٠٠٨)
٧- رغم ان هناك الاف التغيرات التى تحدث لجزيء DNA كل يوم إلا أنه لايستمر منها كل عام الا اثنين او ثلاثة فقط فى DNA الخلية (ثان ٢٠٠٥)
٨- يرجع الثبات الوراثى للصفات الى ازدواج جزيء DNA (ثان ٢٠٠٧)
٩- يظهر فى بعض الفيروسات معدل مرتفع من التغير الوراثى (ثان ٢٠٠٦)
١٠- الاعتقاد بان عضيات حقيقيات النواة ربما نشأت اولا كاوليات نواة متطفلة داخل حقيقيات النواة (اول ٢٠٠٢)
١١- ترتبط البروتينات الهستونية بقوة مع مجموعات الفوسفات فى جزيء DNA فى صبغيات حقيقيات النواة (اول ٢٠٠٧)
١٢- هناك اعتقاد سائد بأن البلاستيدات الخضراء ربما تكون قد نشأت كاوليات نواة داخل حقيقيات النواة (اول ٢٠١٠)
١٣- للبروتينات غير الهستونية دور هام داخل النواة (اول ٢٠٠٦)
١٤- يتعين فك الالتفاف والتكدس فى جزيء DNA قبل ان يعمل كقالب لبناء DNA او RNA (ثان ٢٠٠٧)

١٥- بالرغم من عدم احتواء بعض اجزاء من DNA على شفرة بناء البروتينات لحقيقيات النواة الا ان وجودها ضمن المحتوى الجينى مهم (السودان ٢٠٠٨)
١٦- تؤدى بعض الطفرات الى تغييرات مرغوب فيها فى الحيوان (مع ذكر مثال) (ثان ٢٠٠٦)
١٧- حدوث ظاهرة التضاعف الصبغى فى الكائنات الحية (اول ٢٠٠٧)
١٨- يقل حدوث ظاهرة التضاعف الصبغى فى الحيوان عن النبات (اول ٢٠٠٥)
١٩- ظاهرة التعدد الصبغى اقل شيوعا بين الحيوانات (ثان ٢٠٠٨)
٢٠- التغير فى التركيب الكيميائى للجين يؤدى لحدوث طفرات جينية (ثان ٢٠١٠)

ما المقصود بكل من

١- ظاهرة التحول البكتيرى (اول ٢٠٠١) ٢- انزيم الربط (اول ٢٠٠٩) ٣- النيوكلوسومات (اول٩٨)

ما وظيفة كل من

١- البروتينات التنظيمية داخل النواة (السودان ٢٠٠٨) ٢- اجزاء DNA التى لاتمثل شفرة (السودان ٢٠١١)
٣- غاز الخردل – حمض النيتروز – مادة الكولشيسن (اول٩٨)

ماذا يحدث فى الحالات الاتية

١- معاملة المادة النشطة المسئولة عن التحول البكتيرى بانزيم دىاكسى ريبونيوكليز (ثان ٢٠٠٧)
٢- مرور اشعة X فى بللورات عالية النقاوة من DNA (مايو ٩٦)
٣- اختفاء انزيمات اللولب من الخلايا الجسمية لطفل صغير (اول ٢٠٠٤)
٤- اختفاء مجموعة انزيمات الربط من الخلايا الجسمية لشخص بالغ (اول ٢٠٠٧)
٥- تعرض DNA للاشعاع (السودان ٢٠١٠)
٦- تلف احدى القواعد النتروجينية على احد شريطى DNA (ثان ٢٠١٠)
٧- حدوث تضاعف للصبغيات فى امشاج النبات (اول ٢٠٠٩)
٨- معالجة القمة النامية لنبات ما بغاز الخردل (اول ٢٠١٠)

قارن بين كل من

١- انزيمات اللولب وانزيمات البلمرة (ثان٢٠٠٥)
٢- البروتينات الهستونية والبروتينات الغير هستونية (ثان٩٨)
٣- DNA فى اوليات وحقيقيات النواة (ثان٢٠٠٢)
٤- الطفرة المشيجية والطفرة الجسمية (ثان ٢٠٠٧)
٥- التضاعف الصبغى فى النبات والتضاعف الصبغى فى الانسان من حيث التأثير (ثان ٢٠١٠)
٦- الطفرة التلقائية والطفرة المستحدثة من حيث : سبب حدوث كل منهما (ثان ٢٠٠٦)

اكتب نبذة مختصرة عن

١- الدراسة التى قام بها العالم جريفث فى مجال ظاهرة التحول البكتيرى (اول ٢٠٠١)

٢- الدليل المستمد من الدراسات التى اجريت على لاقمات البكتيريا على ان DNA هو المادة الوراثية" بدون رسم " (ثان ٢٠٠٨)

٣- الدليل المستمد من قياس كمية DNA فى الخلايا المختلفة على انه خو المادة الوراثية (اول ٢٠٠٢)

٤- اشرح كيف تحقق هرشى وتشيس من ان DNA هو المادة الوراثية وليس البروتين (اول ٢٠٠٨)

٥- دور الانزيمات فى تضاعف DNA (اول ٩٨)

٦- انزيمات اللولب (السودان ٢٠٠٨)

٧- الطفرة الجينية وعوامل احداثها (مايو ٩٨)

٨- الطفرة الجسمية (السودان ٢٠١١)

اسئلة متنوعة

١- ما الوحدة البنائية التى يتكون منها الحمض النووى DNA ؟ اشرح بدون رسم تركيب هذه الوحدة (ثان ٢٠٠٥)

٢- ما النتائج التى توصلت اليها فرانكلين والتى ساهمت فى معرفة جزىء DNA (اول ٢٠٠٥)

٣- كيف ترتبط القواعد الانتروجينية ببعضها البعض فى جزىء DNA لتكوين اللولب المزدوج (مايو ٩٥)

٤- التتابع التالى يوضح تركيب احد شريطى قطعة من جزىء DNA (ثان ٢٠٠٤)

5 ..... A – T – A – C – A – C – C – T – C – A – C – T 3

(أ) اكتب تتابع النيوكلوتيدات فى الشريط المكمل بنفس القطعة من جزىء DNA

٥- اذا كان تتابع النيوكلوتيدات فى احد شريطى قطعة من الحمض النووى DNA كالتالى : (اول ٢٠٠٤)

5 ... C – T – G – A – A – T – T – C – A – G 3

(أ) اكتب هذا التتابع واضف اليه التتابع المكمل من نيوكلوتيدات الشريط الاخر لنفس قطعة DNA

٦- اذا كان تتابع القواعد النيتروجينية فى احد شريطى جزىء DNA هو : (السودان ٢٠١١)

5 ... G – A – A – T – T – C 3

(أ) ماتتابع النيوكلوتيدات فى الشريط المكمل له

تخير من العمود B ماينا سب العمود A

A	B (اول ٢٠٠٨)
١- انزيم دى اكسى ريبونيوكليز ٢- انزيم اللولب ٣- انزيم البلمرة ٤- انزيم الربط	- يعمل على اصلاح عيوب DNA - يعمل على تكوين الهستونات - يعمل على فصل شريطى لولب DNA - يعمل على اضافة نيوكلوتيدات جديدة - يعمل على تحليل DNA

A	B (اول ٩٩)
١- انزيم دى اكسى ريبونيوكليز ٢- انزيم اللولب ٣- انزيم بلمرة DNA ٥- انزيم الربط	- يعمل على تكوين الهستونات - يعمل على اصلاح عيوب DNA - يفصل شريطى DNA عن بعضهما - يعمل على تحليل DNA تحليلا كاملا - يعمل على كسر DNA فى اماكن محددة - يضيف نيوكلوتيدات جديدة فى اتجاه 3 - ينسخ DNA من mRNA

A	B (ثان ٢٠٠٥)
١- النيوكلوسومات ٢- البلازميدات	- عبارة عن مجموعة غير متجانسة من البروتينات - عبارة عن جزيئات DNA دائرية صغيرة جدا - عبارة عن مواقع بناء البروتين فى الخلية - عبارة عن جزيئات DNA ملتفة حول مجموعات من الهستونات - عبارة عن بروتينات توقف تضاعف الفيروسات

وضح بالرسم كامل البيانات

١- خطوات اصابة البكتيريا بالبكتيريوفاج (اول ٢٠٠٥)

٢- ما يحدث عندما يهاجم البكتيريوفاج خلية بكتيرية ، وكيف ساعد ذلك على اثبات ان DNA هو المادة الوراثية (اول ٢٠٠١)

٣- تركيب النيوكلوتيدة (اول ٢٠١٠)

ملاحظات