

يمكنك الحصول على جميع الملفات من أوراق عمل وامتحانات ومذكرات وملخصات لجميع الصفوف وجميع المواد الخاصة بالمنهاج الإماراتي من خلال الرابط التالي

<https://www.almanahj.com>

كما يمكنك الحصول على جميع الملفات لجميع الفصول عبر تحميل تطبيق المناهج من خلال الرابط التالي:

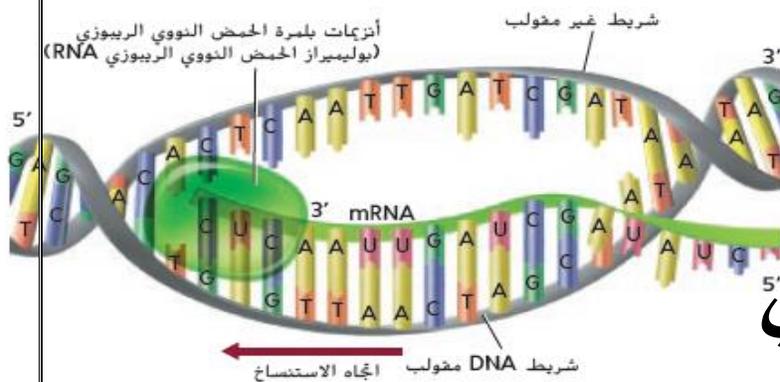
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.almanahj.UAEapplication>

يمكنك الحصول على جميع الروابط الخاصة بمجموعات المناهج الإماراتية على مواقع التواصل الاجتماعي واتساب وفيسبوك وتلغرام من خلال الدخول على الرابط التالي:

<http://t.me/almanahj>



المادة : الأحياء



الفصل الدراسي الثاني

الوحدة الثانية " الوراثة الجزيئية "

اعداد الاستاذ |

محمد عبدالفتاح

ملحوظة : لاغنى عن الكتاب المدرسي فهو المرجع الرئيس للمتعلم وأسئلة التقويم ونهاية الوحدة

بداية نقول : ان الكروموسوم يتكون من DNA والبروتين

لكن من منهما هو مصدر المعلومات الوراثية

الأدلة التي تثبت أن DNA هو المادة الوراثية

1- العالم جريفث :

درس سلالتين من بكتريا المكورات السبحية الرئوية التي تسبب الألتهاب الرئوي

وجد ان احدى السلالات يمكنها ان تتحول او تتغير الى شكل اخر

2- بينما لا تسبب السلالة الاخرى

في الاصابة بمرض الالتهاب الرئوي

يطلق عليها السلالة الخشنة (الذرية R)

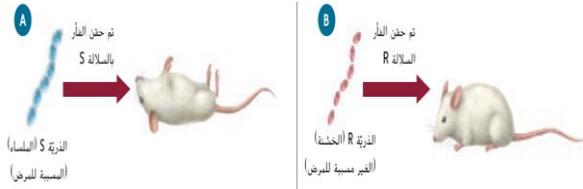
ويعود ذلك الى انه في غياب الغلاف السكري .
يصبح لمستعمرات البكتريا حواف خشنة

1- السلالة ذات الغلاف السكري

تسبب مرض الالتهاب الرئوي

ويطلق عليها السلالة الملساء (الذرية S)

تجارب جريفث



1- حقن الفئران ببكتريا S حية ← ماتت الفئران

2- حقن الفئران ببكتريا R حية ← لم تمت

3- حقن الفئران ببكتريا S ميتة " قتلها بالحرارة " ← لم تمت

4- حقن الفئران ببكتريا S ميتة مع R حية ← فماتت

الاستنتاج : أن العامل المسبب للمرض انتقل من البكتريا الميتة S

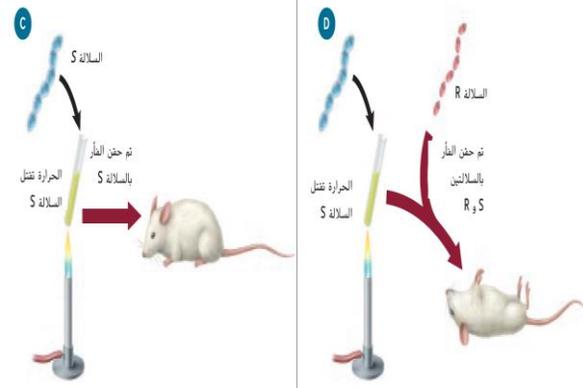
إلى البكتريا R الحية وهو الذي سبب التحول

قام جريفث بعد ذلك :

بعزل البكتريا الحية من الفأر الميت وعندما قام جريفث باستزراع للبكتريا في المزرعة المعزولة وجد ان سمة البكتريا الملساء هي الواضحة

وتشير الى مرور العامل المسبب للمرض من الخلايا الملساء الميتة الى الخلايا الخشنة الحية

واستنتج من ذلك تحول البكتريا الخشنة الحية الى البكتريا الملساء الحية



2- آفري :

- قام آفري بعزل عدد من الجزيئات الضخمة المختلفة مثل الـ DNA والبروتينات والليبيدات من البكتريا الملساء الميتة
 - ثم عرض الخلايا الخشنة الحية الى الـ الجزيئات الضخمة بشكل منفصل
 - عند تعرض الخلايا الخشنة الحية الى الـ DNA الموجود في ذرية الخلايا الملساء تحولت الى خلايا ملساء
- استنتج افري** من ذلك أن DNA هو سبب التحول

لكن المجتمع العلمي لم يتقبل استنتاجات آفري بشكل كبير

3- هيرشي وتشيس :

استخدما الفيروس الأكل للبكتريا وهو نوع من الفيروسات التي تهاجم البكتريا وجعل وجود مكونات محددان تلك التجربة مثالية لاثبات ان DNA هو المادة الوراثية :

أولاً : الفيروس المستخدم في التجربة يتكون من الـ DNA والبروتين

ثانياً : لا تستطيع الفيروسات التكاثر بنفسها حيث يجب ان تقوم بحقن مادتها الوراثية في احد الخلايا الحية للتكاثر

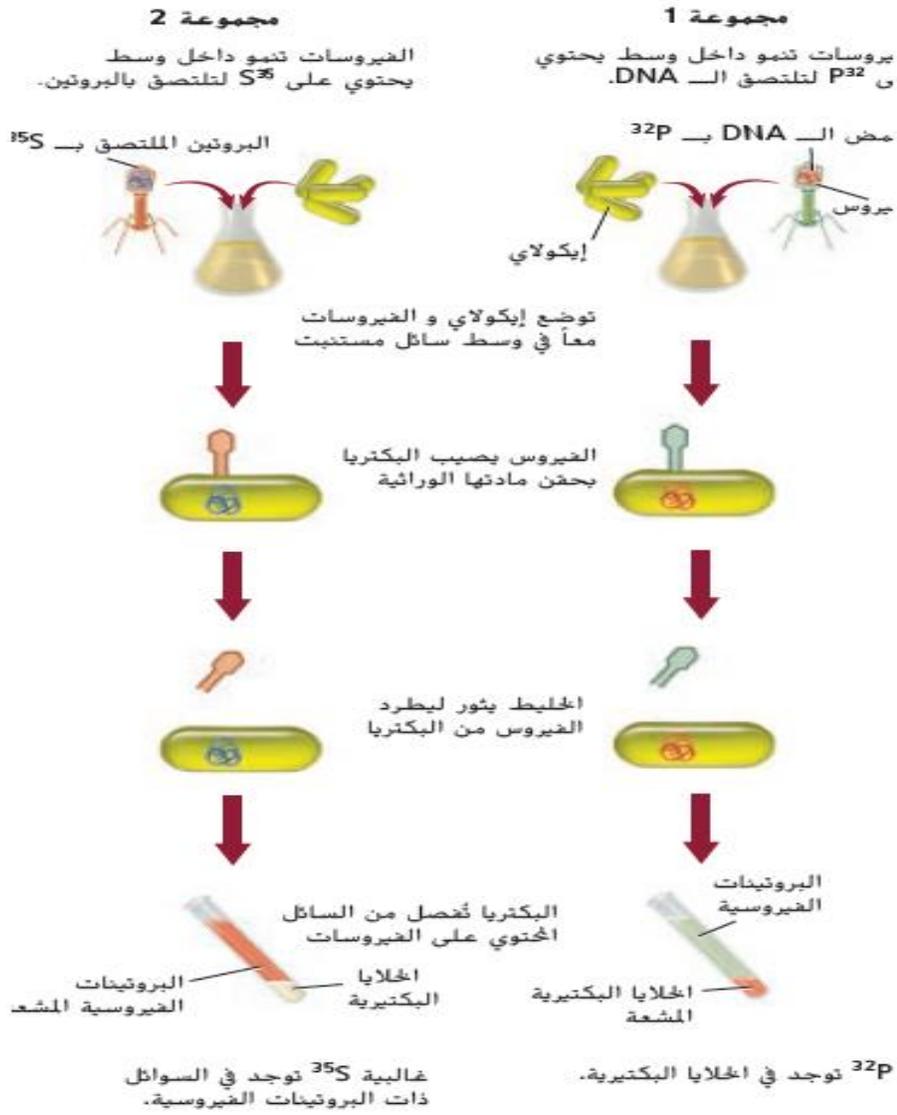
التمييز بالمواد المشعة :

استخدم كلا من هيرشي وتشيس تقنية تسمى " التمييز بالمواد المشعة " لتتبع مسار الـ DNA والبروتين في الفيروس عند مهاجمته للبكتريا والتكاثر

- 1- ميز هيرشي - تشيس DNA الفيروس بالفوسفور المشع P^{32} " في مجموعة واحدة من البكتريا"
- 2- ميز هيرشي وتشيس بروتين الفيروس بالكبريت المشع S^{35} " في مجموعة أخرى من البكتريا "

- استخدم هيرشي وتشيس فيروسات المجموعتين لاختراق واصابة البكتريا

المجموعة الثانية المميزة بالكبريت المشع	الفيروس ذو DNA المميز بالفوسفور المشع
لاحظ هيرشي وتشيس ان - البروتينات المميزة وجدت خارج الخلايا البكتيرية - وتكاثر الفيروسات داخل الخلايا البكتيرية - مما يشير الى ان المادة الوراثية للفيروسات دخلت الى داخل البكتريا ولم يوجد اثر للكبريت المشع	- التصق بالسطح الخارجي للبكتريا - حقنت مادتها الوراثية في البكتريا - ثم انفصل الفيروس عن البكتريا المصابة - فحص هيرشي وتشيس هذه المجموعة المميزة بالفوسفور المشع - وجدا ان DNA الفيروسي المميز تم حقنه الى داخل البكتريا - مما يشير الى ان الـ DNA لعب دور حامل المعلومات الوراثية



الجدول يلخص نتائج هيرشي وتشيس

ملخص نتائج هيرشي وتشيس		الجدول 1	
المجموعة 2 (الفيروسات المميزة بالكبريت المُشع ^{35}S).		المجموعة 1 (الفيروسات المميزة بالفوسفور المُشع ^{32}P).	
سائل به فيروسات	البكتريات المصابة	سائل به فيروسات	البكتريات المصابة
<ul style="list-style-type: none"> العثور على بروتينات مميزة. لم يحدث تكاثر فيروسي. 	<ul style="list-style-type: none"> لا توجد بروتينات فيروسية تحمل الكبريت المُشع (^{35}S). حدث تكاثر فيروسي. فيروسات جديدة لا تحمل سمة مميزة. 	<ul style="list-style-type: none"> لا يوجد DNA مميز. لم يحدث تكاثر فيروسي. 	<ul style="list-style-type: none"> العثور على DNA مصاب بالفيروس مميز بالفوسفور المُشع (^{32}P). حدث تكاثر فيروسي. فيروسات جديدة تحتوي على الفوسفور المُشع (^{32}P).

بنية الـ DNA

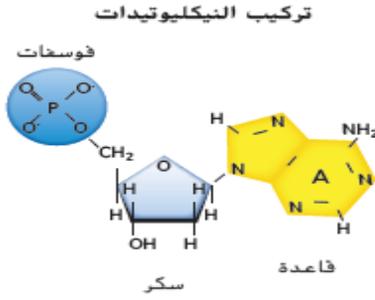
ليفن : أول من وصف تركيب النيوكليوتيد

الوحدة البنائية للـ DNA هي النيوكليوتيدات

تتكون النيوكليوتيدات من

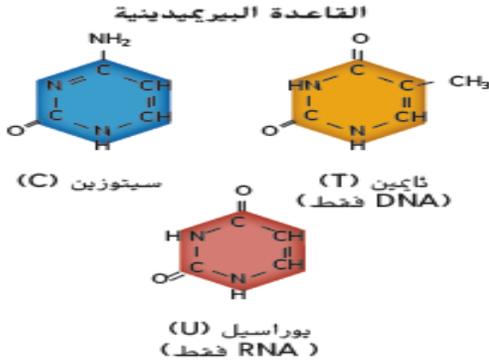
1- سكر خماسي الكربون 2- مجموعة فوسفات 3- قاعدة نيتروجينية

نوعي الاحماض النووية DNA و RNA



مقارنة بين (DNA) و (RNA) :

وجه المقارنة	حمض (DNA)	حمض (RNA)
مدد السلاسل	يتكون من سلسلتان	يتكون من سلسلة واحدة
مكان وجوده بالخلية	يوجد في النواة	يصنع في النواة وينتقل إلى السيتوبلازم
نوع السكر	سكر خماسي الكربون منقوص الأكسجين	سكر خماسي الكربون
القواعد النيتروجينية	يحتوي أربع قواعد هي : [C . T . G . A]	يحتوي أربع قواعد هي : [C . U . G . A] يستبدل فيه الثايمين باليوراسيل



س ١ ميز بين البيرييميدينات والبيورنات :

البيرييميدينات : هي قواعد نيتروجينية تتكون من حلقة مفردة وهي C و T

البيورونات : هي قواعد نيتروجينية تتكون من حلقتان وهي A و T

تشارجاف :

- حل كمية الادنين والجوانين والثايمين والسيوسين في DNA لأنواع مختلفة من المخلوقات الحية
- وجد أن كمية الجوانين = كمية السيٲوسين
- وكمية الأدينين = كمية الثايمين سمي هذا الاكتشاف **قاعدة تشارجاف** : A=T و C=G

التساؤلات حول البنية :

وحد العلماء جهودهم في البحث عن بنية DNA

كلا من :

ولكينز فرانكلين واطسون وكريك

حيود الاشعة السينية :

- عمل ولكينز مستخدما تقنية تسمى " **حيود الاشعة السينية** " وتتضمن هذه التقنية تصويب الاشعة السينية نحو جزئ DNA

فرانكلين :

التقطت الصورة 51 الشهيرة وجمعت بيانات تم استخدامها واطسون وكريك فيما بعد

اشارت الصورة 51 الى أن :

- DNA ذو تركيب لولبي مزدوج او يتخذ شكل السلم المتوي
- ويتكون من شريطين من النيوكليوتيدات الملتفة حول بعضها

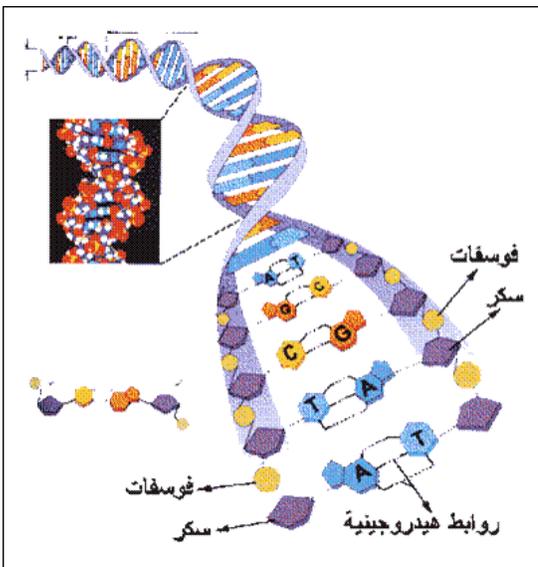
قام واطسون وكريك فيما بعد بتحديد البنية اللولبية المزدوجة للـDNA باستخدام بيانات فرانكلين والبيانات الرياضية الاخرى

واطسون وكريك :

- 1- شاهد واطسون وكريك صورة فرانكلين لشتت الأشعة السينية
- 2- قاسا عرض الجزئ الحلزوني والمسافات بين القواعد
- 3- مستخدمين بيانات فرانكلين وبيانات تشار جاف

أهم خصائص نموذج الـ DNA لواتسون وكريك:

- 1- سلسلتين خارجيتين يتكونان من سكر الرايبوز المنقوص الاكسجين وفوسفات بشكل متبادل
- 2- يرتبط السايروسين والجوانين معا بثلاث روابط هيدروجينية.
- 3- يرتبط الثايمين والادنين معا برابطتين هيدروجينيتين .



تركيب DNA :

يحاكي جزئ DNA على الاغلب السلم الملتوي حيث يمثل

حاجز الحماية (الدرايزين) للسلم :

درجات هذا السلم تشكل :

السكر المنقوص الأكسجين و الفوسفات بشكل متبادل .

أزواج القواعد النيتروجينية

(السايوسين – الجوانين أو الثايمين - الأدينين)

س \ ما أهمية إرتباط البيريميديئات دائما بالبيورونات ؟

تحافظ بذلك على البعد الثابت لحاجزي الحماية - سلسلتي DNA - في السلم

الاتجاه :

من الصفات الفريدة لجزئ DNA اتجاه أو ترتيب السلسلتين

حيث يمكن ترقيم الكربون في المركبات العضوية (وهي هنا السكر)

أولا : ترتيب السلسلتين يسمى التوازي المتعكس

ثانياً: سميت نهايتا سلسلتي DNA بـ 3 و 5 نتيجة ترتيب ذرات

سلسلة من 3 الى 5 والعكس الاخر

الكربون في جزئ السكر

تركيب الكروموسوم :

يتكون الكروموسوم في الانسان من 51 مليوناً الى 245 مليون زوج من القواعد النيتروجينية

وإذا تم بسط سلسلة DNA مكونة من 140 مليون نيوكليوتيد في خط مستقيم فإن طوله سيبلغ 5 cm تقريباً

فكيف يمكن لكمية DNA هذه أن تترتب

داخل خلية مجهرية ؟

جزئ الـ DNA يلتف حول الهستونات

ليكونا الجسيمات النووية (النيوكليوسومات)

- تتجمع النيوكليوسومات معا لتكون خيوط الكروماتين

- التي تلتف بشدة لتكون الكروموسومات

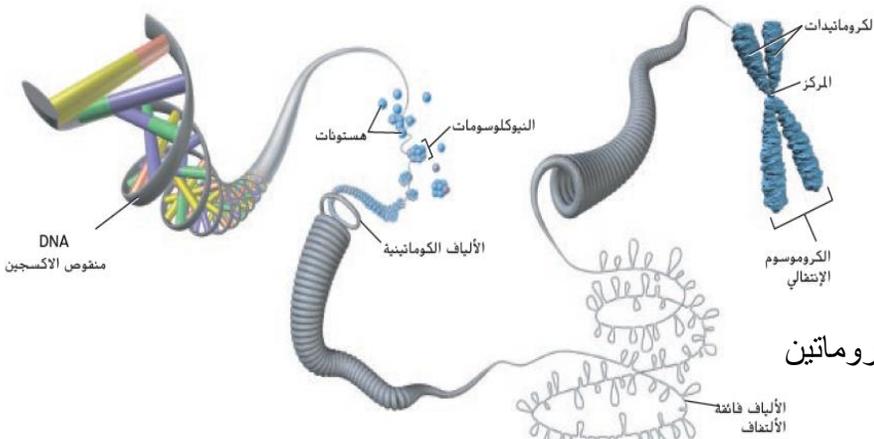
الهستونات : وهي مجموعة من البروتينات تشبه الخرز يلتف حولها جزئ الـ DNA

علل \ تتجذب جزينات الـ DNA الى بروتينات الهستون ؟

بسبب الشحنة السالبة على مجموعة الفوسفات في الـ DNA والشحنة الموجبة لجزينات الهستونات .

ما هو الجسيم النووي (النيوكليوسوم) ؟ عبارة عن DNA مرتبط بالهستون

ماهي الألياف الكروماتينية ؟ تجمع من النيوكليوتيدات **ماذا ينتج عن تجمع الالياف الكروماتينية ؟** الكروموسوم



القسم 1 التقويم

ملخص القسم

- أشارت تجربة جريفيث باستخدام البكتيريا وتفسير آفري في البداية إلى أن DNA هو المادة الوراثية.
- قدمت تجربة هيرشي وتشيس دليلاً على أن DNA هو المادة الوراثية في الفيروسات.
- بنص قانون تشارجاف على أن DNA هو كمية السيتوزين المساوية لكمية الجوانين، وأن كمية الثايمين مساوية لكمية الأدينين.
- قدمت أبحاث كل من واطسون وكريك، وفرانكلين وويلكينز دليلاً على وجود البنية اللولبية المزدوجة للـ DNA.

فهم الأفكار الأساسية

- 1- **المعركة الأساسية** لخص تجارب جريفيث وآفري التي أشارت إلى أن DNA هو المادة الوراثية.
 - 2- صف البيانات التي استخدمها واطسون وكريك لتحديد بنية الـ DNA.
 - 3- ارسم وضع تسميات على الـ DNA تشير إلى اللولب واقتران القاعدة التكميلية.
 - 4- صف بنية الكروموسومات في الخلايا حقيقية النواة.
- فكر بشكل ناقذ**
- 5- صف اثنين من الخصائص المميزة التي يحتاج إليها DNA كي يفي بدوره بصفته المادة الوراثية.
 - 6- قيم قرار هيرشي وتشيس باستخدام الفوسفور المشع بدلاً من الكبريت في تجاربهما. هل كان يمكن استخدام الكربون أو الأكسجين بدلاً من ذلك؟ لم ولما لا؟

القسم 1 التقويم

1. أوضح جريفيث أنّ البكتيريا قد تتحوّل عن طريق نقل المادة الوراثية، وأوضح آفري أنّ DNA كان عامل التحويل.
 2. أظهرت الصورة 51 لفرانكلين شكلاً لولبياً، وأظهرت بياناتها الرياضية المسافات بين الشريطين. كما أشارت بيانات تشارجاف إلى طريقة وجود القواعد في مجموعات ثنائية.
 3. ينبغي أن توضح الرسومات المجموعات الثنائية للقواعد A-T و C-G واتجاه الشرائط المتوازي عكسياً.
4. يلتف DNA حول الهستونات لتكوين جسيمات نووية تتجمع معاً لتكوين ألياف الكروماتين التي يلتف بعضها فوق بعض لتكوين الكروموسوم.
 5. يجب أن يحتوي DNA على شجرة لبناء البروتينات وتكون قادرة على مضاعفتها.
 6. استخدم الكبريت المشع لأنّ الكبريت موجودة في البروتينات فقط. واستخدم الفوسفور المشع لأنّ الفوسفور موجود في DNA فقط. ولا يمكن استخدام الكربون أو الأكسجين لأنّ هذه العناصر موجودة في كل من DNA والبروتينات.

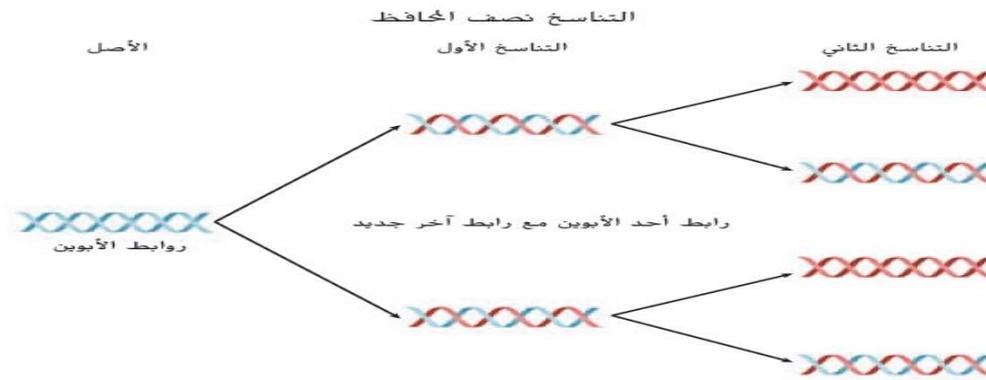
التناسخ نصف المحافظ : اقترحها واطسون وكريك

يحدث هذا التضاعف : في الطور البيئي للانقسام المتساوي او المنصف

الخطوات : " الانحلال – تزاوج القواعد – الاتحاد "

1- الانحلال : (فك الالتواء)

- يقوم انزيم هيليكاز DNA بفك وانحلال اللولب المزدوج
- تنكسر روابط الهيدروجين بين القواعد تاركة ورائها شرائط مفردة من DNA
- ثم ترتبط البروتينات المعروفة " **بيروتينات الارتباط** " مفردة الشريط بالـ DNA للحفاظ على انفصال الشرائط أثناء النسخ
- اثناء انحلال اللولب يضاف إنزيم اخر " **برايميز RNA** " وهو قطعة صغيرة من الـ RNA يطلق عليه اسم **مسرع RNA** لكل شريط DNA



2- تزاوج القاعدة : (ارتباط القواعد في ازواج)

- يحفز انزيم **بلمرة DNA** اضافة النيوكليوتيدات المناسبة الى DNA الجديد
 - تضاف النيوكليوتيدات الجديدة الى النهاية 3' للشريط الجديد
 - تذكر ان كل قاعدة تنتهي لمكملتها فقط .. حيث A تنتهي الى T و القاعدة C تنتهي الى G وهكذا
 - تسمح النماذج بانتاج نسخ متطابقة من الـ DNA مزدوج الشريط الاصيل
- ملحوظة** : نلاحظ أن الشريطين تم صنعهما بأسلوب مختلف نوعاً ما .

أ- يسمى أحدهما الشريط المتقدم :

ب- الشريط الاخر للـ DNA يسمى الشريط المتأخر :

وهو الذي يمتد أثناء انحلال الـ DNA

ويبنى ذلك الشريط من خلال الاضافة

المستمرة **لليوكليوتيدات** الى النهاية 3'

ويعتمد بعيدا عن شوكة التضاعف ويتم بناؤه على هيئة

قطاعات صغيرة تسمى (**شظايا أوكازاكي**)

وذلك بواسطة انزيم **بلمرة DNA** في اتجاهية 3 الى 5

تتصل تلك الشظايا فيما بعد بانزيم **ليجاز DNA**

ويصل طول الشظية الواحدة حوالي 100-200 نيوكليوتيد في حقيقيات النواة

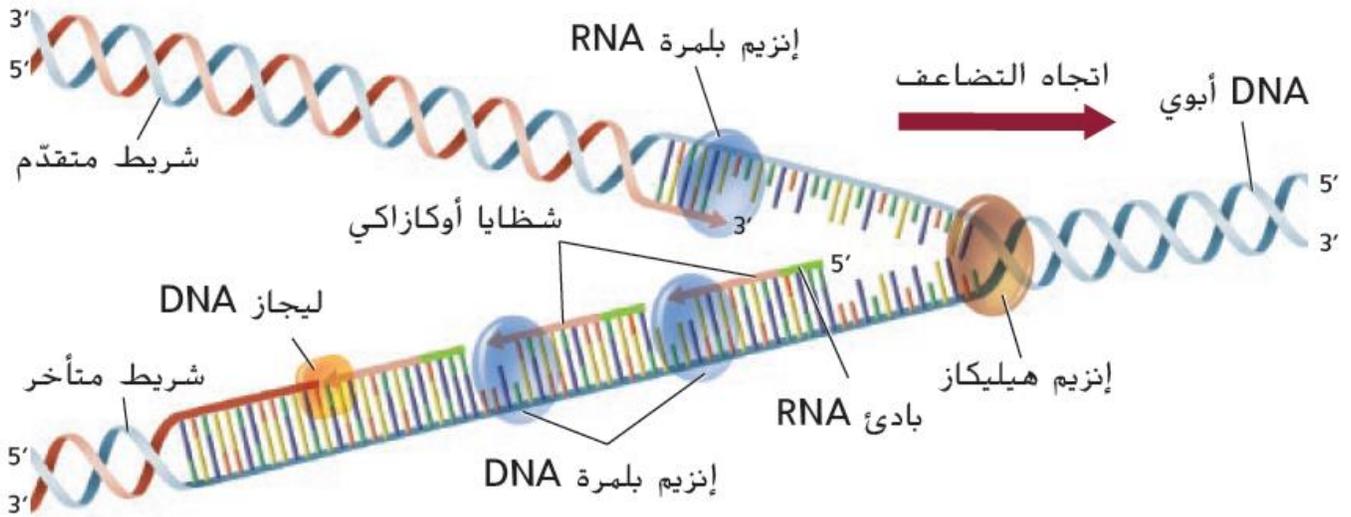
س " ماهي شظايا أوكازاكي ؟ - وكيف ترتبط مع بعضها ؟ - كم يصل طول الشظية الواحدة ؟ "

س ١ فرق بين السلسلة الرئيسية والسلسلة الثانوية اثناء تضاعف DNA

السلسلة الثانوية	السلسلة الرئيسية	
عكس اتجاه شوكة التضاعف	في اتجاه شوكة التضاعف	يزداد طولها
غير متواصل (قطع أوكازاكي)	متواصل (إضافة النيوكليوتيدات)	تصنع بشكل
إنزيم بلمرة DNA إنزيم ربط DNA	إنزيم بلمرة DNA	الإنزيمات المستخدمة

علل يعتبر تناسخ الـ DNA شبه متقطع وشبه محافظ ؟

لان أحد الشرائط يتم بناؤها باستمرار بينما يبنى الآخر بشكل متقطع



ثالثاً : الربط

تضاعف DNA في الخلايا حقيقية النواة يبدأ عادة في عدة مناطق على طول الكروموسوم

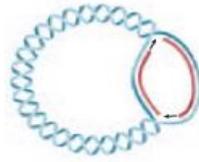
- عندما يأتي إنزيم بلمرة DNA الى مسرع RNA على الـ DNA فإنه يزيله
- ويملاً محله بنيوكليوتيدات الـ DNA
- يربط إنزيم ليجاز DNA بين القسمين

مقارنة بين تناسخ الـDNA في حقيقيات النواة وبدائيات النواة

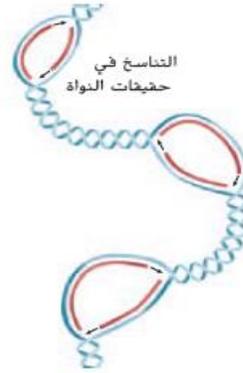
بدائيات النواة	حقيقيات النواة
- يفتح شريط DNA الدائري عند احد أصول التناسخ كما هو في الشكل	- ينحل الـDNA لبدائيات النواة في عدة مناطق بينما يتناسخ الـDNA .
- لاحظ ان تناسخ DNA يحدث في اتجاهين تماما كما في حقيقيات النواة	- كل منطقة مفردة من الكروموسوم تتضاعف كقسم - والتي قد تختلف أطوالها ما بين 1000 الى مليون زوج قاعدة
- ان DNA لبدائيات النواة اقصر منه في حقيقيات النواة - ويبقى في السيتوبلازم غير مركز داخل نواة	- ونتيجة لذلك تتكرر مناطق تضاعف متعددة على طول كروموسوم حقيقيات النواة الكبير في نفس الوقت
	- تبدو أصول التضاعف المتعددة كفقاعات في شرائط الـDNA

■ الشكل 12 تمتلك حقيقيات النواة العديد من أصول التناسخ، تمتلك البكتريا أصل واحد للتناسخ، حيث يتناسخ الـDNA في كلا الاتجاهين عند فكه.

التناسخ في بدائيات النواة



التناسخ في حقيقيات النواة



القسم 2 التقويم

ملخص القسم

- تشارك الإنزيمات، وهليكاز الـDNA، وبريميز RNA، إنزيم DNA، وإنزيم ليجاز الـDNA في عملية تناسخ الـDNA.
- يتم بناء الشريط المتقدم باستمرار؛ بينما يُبنى الشريط المتأخر بشكل متقطع مكونة شظايا أوكازاكي.
- يفتح الـDNA لبدائيات النواة في أصل مفرد من التناسخ؛ حيث يكون الـDNA لحقيقيات النواة ذي أصول تناسخ متعددة.

فهم الأفكار الأساسية

1. العكسة الأساسية وضح متوالية شريط نموذجي إذا كانت متوالية شريط غير نموذجي هي 3' ATGGGGCGC 5'.
 2. صف دور إنزيم هليكاز الـDNA، وإنزيم بلمرة الـDNA، وإنزيم ليجاز الـDNA.
 3. وضح بالتمثيل البياني طريقة بناء الشرائط المتقدمة والمتأخرة.
 4. اشرح لماذا يعد تناسخ الـDNA أكثر تعقيدًا في حقيقيات النواة عن البكتيريا.
- فكر بشكل ناقذ
- الرياضيات في علم الأحياء
5. إذا كانت بكتيريا ايشيريشيا (Ecoli) تُبنى الـDNA بمعدل 100.000 نيوكليوتيد/دقيقة، وتستغرق 30 دقيقة لتناسخ الـDNA، فكم عدد أمواج القواع في كروموسوم الإشريكية القولونية؟

القسم 2 التقويم

1. 3' TACCCCGCG 5'
2. هليكاز DNA هو إنزيم يفتك الـDNA، وإنزيم بلمرة DNA هو إنزيم يبني شريط الـDNA الجديد أثناء التضاعف، ويربط ليجاز DNA قطع أوكازاكي DNA معًا.
3. يجب أن تُظهر الرسومات التخطيطية أنّ الأشرطة المتقدمة تتكوّن باستمرار، بينما تتكوّن الأشرطة المتأخرة في شكل قطع مترابط لاحقًا.
4. يُعدّ تركيب الكروموسوم أكثر تعقيدًا كما يحتوي الكروموسوم على عدد أكبر من الخلايا حقيقية النواة. لدى الخلايا حقيقية النواة أصول تضاعف متعددة، أمّا بدائيات النواة فلديها أصل تضاعف واحد فقط.
5. 3,000,000 من أزواج القاعدة

الحمض النووي DNA و RNA والبروتين

RNA	DNA	وجه المقارنة
		1- عدد السلاسل
		2- مجموعة السكر
		3- قاعدة البورين
		4- قاعدة البريميدينات
		5- مجموعة الفوسفات
		6- مكان الوجود
		7- الوظيفة
		8- الانواع

مقارنة بين أنواع الحمض النووي الريبوزي RNA :

الاسم	RNA الرسول	RNA الريبوزومي	RNA الناقل
الوظيفة	يحمل المعلومات الجينية من الحمض النووي الريبوزي منقوص الأكسجين داخل النواة لتوجيه بناء البروتينات في السيتوبلازم.	يرتبط بالبروتين لتكوين الريبوسوم	ينقل الأحماض الأمينية إلى الريبوسوم
مثال			

أ- الحمض النووي الريبوزي (RNA الرسول) (m RNA)

عبارة عن شريط طويل من النيوكليوتيدات الخاصة RNA تكونت مُكملة لأحد شرائط DNA

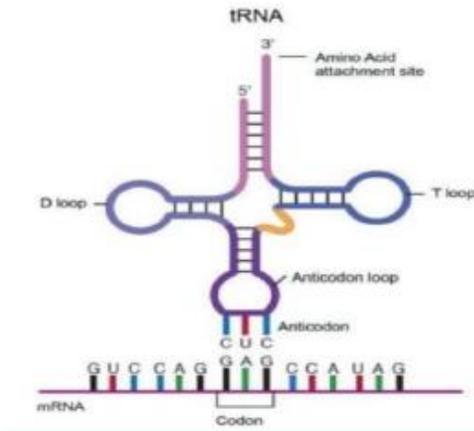
ب - RNA الريبوزومي (r RNA)

هو نوع يرتبط بالبروتين لتكوين الريبوسومات التي تقوم ببناء البروتين

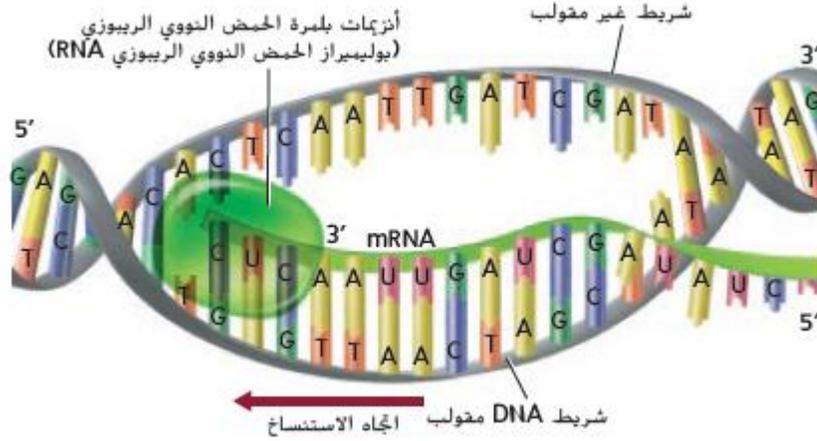
ج- (t TRNA) الناقل

هو عبارة عن قطع من النيوكليوتيدات الحمض النووي الريبوزي التي

تنقل الأحماض النووية للريبوسوم



عملية بناء البروتين يتم على مرحلتين وهما (النسخ - الترجمة)



أولاً : النسخ

المبدأ المركزي : " تنسخ شفرات الـDNA الى RNA الذي يوجه عملية بناء البروتينات "

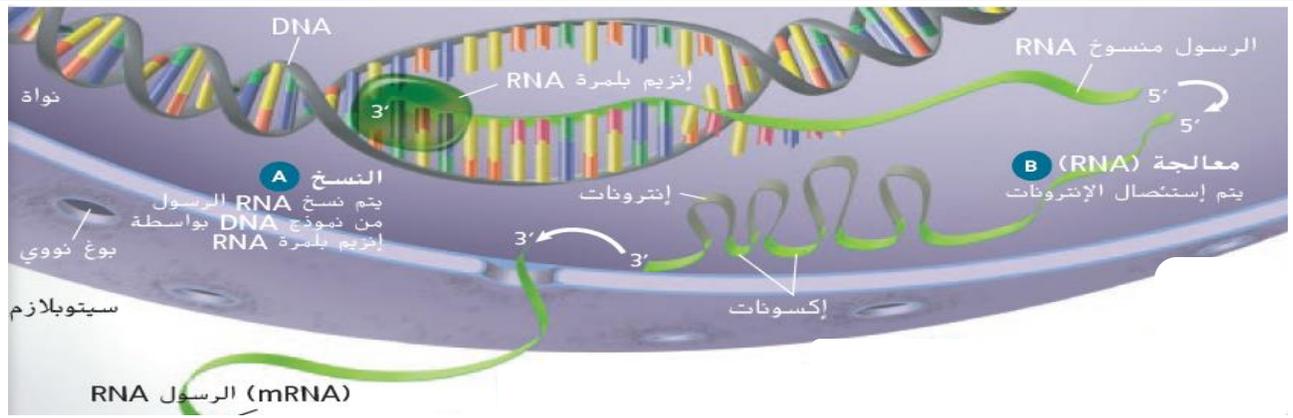
أين تحدث هذه العملية ؟ في جميع المخلوقات الحية بدءاً من البكتريا حتى الانسان

خطوات النسخ :

- 1- يتم فك شريط DNA جزئياً
- 2- يرتبط انزيم بلمرة RNA بجزء محدد من DNA (الانزيم مسؤول عن بناء RNA الرايبوزي) حيث يتم بناء mRNA
- 3- يبدأ أنزيم بلمرة RNA في عملية بناء mRNA
- 4- كلما انفكت سلسلة DNA قام انزيم بلمرة RNA ببناء mRNA
- 5- يتحرك انزيم بلمرة RNA على طول احد سلسلتي DNA في الاتجاه من 3 الى 5
- 6- يطلق على شريط DNA الذي يقرأ بواسطة انزيم بلمرة RNA الشريط النموذجي
- 7- يطلق على شريط DNA غير المستخدم اسم الشريط غير النموذجي
- 8- يصنع mRNA في الاتجاه من 5 الى 3
- 9- عند بناء mRNA يحل اليوراسيل U محل الثايمين T ويتم انتاج mRNA
- 10- في النهاية يتم اطلاق mRNA وينفصل انزيم البلمرة RNA عن DNA
- 11- ثم ينتقل mRNA من النواة الى السيتوبلازم عبر الثقوب النووية

معالجة RNA

- عندما قارن العلماء بين طول شفرة DNA مع mRNA
- اكتشفوا ان شفرة mRNA اقصر بشكل ملحوظ من شفرة DNA
- بناء على فحص اكثر دقة اكتشفوا ان شفرة DNA يقاطعها دوريا عدد من المتواليات التي لاتوجد في mRNA النهائي تعرف تلك المتواليات " بالمتواليات الاعتراضية " أو " **الانترونات** "
- ويطلق على متواليات التشفير الباقية في mRNA النهائي اسم **الاكسونات**



الانترونات : المناطق الغير مشفرة والموجودة على DNA **الاكسونات** : المناطق المشفرة وهي القطع الفعالة

RNA الأولي (غير المعالج)

- 1- له نفس طول DNA
- 2- يحوي شفرة DNA كلها

RNA النهائي (المعالج قبل خروجه من النواة)

- 1- يتم التخلص من الانترونات : المناطق الغير مشفرة والموجودة على DNA
 - 2- تبقى عليه الإكسونات : المناطق المشفرة وهي القطع الفعالة
 - 3- يتم إضافة قلنسوة وقاية على النهاية 5 من mRNA (تساعد في التعرف على الريبوسومات)
 - 4- يتم إضافة ذيل مكون من نيوكليوتيدات الأدينين على النهاية 3 من mRNA
 - 5- أهمية الذيل : مازالت مجهولة
- بعد كدة عارف اية اللي هيحصل " يصل mRNA المعالج الى الريبوسوم

القاعدة الأولى	القاعدة الثانية				القاعدة الثالثة
	U	C	A	G	
U	UUU فينيلالانين	UCU سيرين	UAU ثيروزين	UGU سيسثيانين	U
	UUC فينيلالانين	UCC سيرين	UAC ثيروزين	UGC سيسثيانين	C
	UUA لوسين	UCA سيرين	UAA توقف	UGA توقف	A
	UUG لوسين	UCG سيرين	UAG توقف	UGG تريبتوفان	G
C	CUU لوسين	CCU برولين	CAU هستيدين	CGU أرجينين	U
	CUC لوسين	CCC برولين	CAC هستيدين	CGC أرجينين	C
	CUA لوسين	CCA برولين	CAA غلوتامين	CGA أرجينين	A
	CUG لوسين	CCG برولين	CAG غلوتامين	CGG أرجينين	G
A	AUU إيزولوسين	ACU ثريونين	AAU أسباراجين	AGU سيرين	U
	AUC إيزولوسين	ACC ثريونين	AAC أسباراجين	AGC سيرين	C
	AUA إيزولوسين	ACA ثريونين	AAA ليسين	AGA أرجينين	A
	AUG (بدء) ميثيونين	ACG ثريونين	AAG ليسين	AGG أرجينين	G
G	GUU فالين	GCU الالانين	GAU أشبازات	GGU غليسين	U
	GUC فالين	GCC الالانين	GAC أشبازات	GGC غليسين	C
	GUA فالين	GCA الالانين	GAA غلوتامات	GGA غليسين	A
	GUG فالين	GCG الالانين	GAG غلوتامات	GGG غليسين	G

الشفرة :

هي مجموعة من الكودونات والتي تحدد جميع الاحماض الامينية التي يتم بنائها في الريبوسوم

الكودون :

هو تتابع ثلاثة قواعد نيتروجينية متتابعة على جزئ mRNA الرسول

كل كودون يحدد حمض أميني واحد فقط

وهناك 64 كودون يحدودوا 20 حمض أميني " معنى ذلك " انه يمكن ان يكون للحمض الاميني الواحد أكثر من كودون

لكن الكودون لا يحدد الاحمض اميني واحد

الترجمة :

- بعد معالجة mRNA يغادر النواة ويدخل السيتوبلازم.
- ترتبط النهاية 5 بالريبوسوم
- تبدأ عملية الترجمة : قراءة الشفرة وترجمتها لبناء البروتين

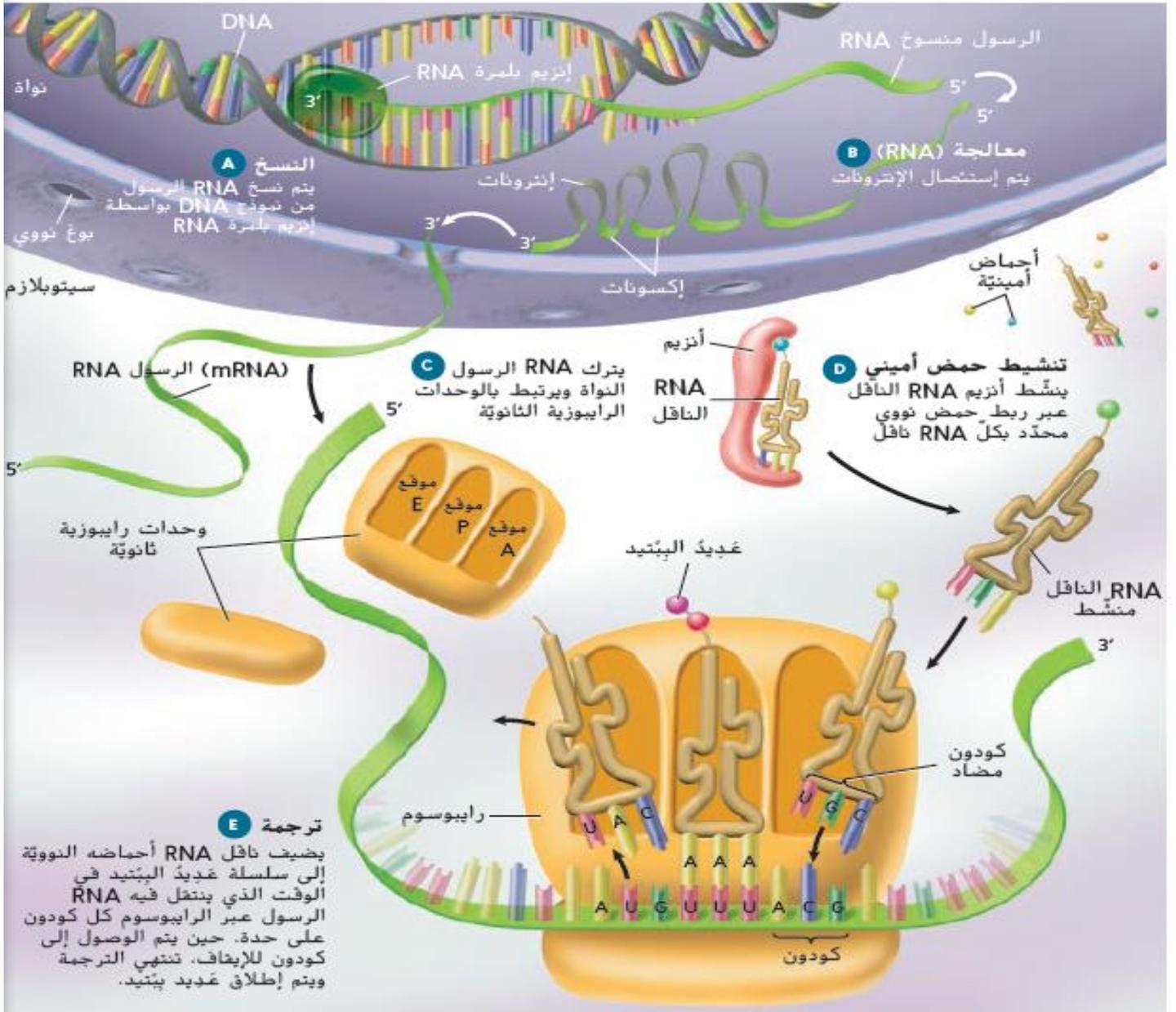
دور tRNA في عملية الترجمة :

- تعمل جزيئات tRNA عمل المفسرات (ترتيب الكودونات على mRNA)
- ينطوي tRNA على شكل ورقة برسيم
- يتم تنشيطه بواسطة انزيم يعمل على توصيل حمض اميني محدد على النهاية 3
- يحتوي tRNA على طرفة المنطوي " الكودون المضاد "
- الكودون المضاد : ترتيب مكون من 3 قواعد نيتروجينية يوجد في منتصف الشريط المطوي لـ tRNA وهو متمم للكودون الذي على mRNA
- قراءة الكودون المضاد من 3 الى 5 عكس DNA

دور الريبوسوم :

- 1- يتكون الريبوسوم من وحدتين فرعيتين " لاتكون مرتبطين طالما لم يشتركا في ترجمة البروتين "
- 2- عندما يترك mRNA النواة تجتمع وحدتا الريبوسوم معا وترتبطان بـ mRNA لانتاج الريبوسوم الفعال
- 3- يرتبط الريبوسوم مع mRNA
- 4- يتحرك tRNA بالكودون المضاد CAU الذي يحمل الحمض الاميني " الميثونين " ويرتبط مع كودون البدء (AUG) على mRNA على النهاية 5 حيث يوجد أخدود ببنية الريبوسوم يطلق عليه اسم " المقر الببتيديلي "
- 5- حيث ينتقل اليه tRNA الناقل المكمل لـ mRNA الرسول
- 6- ينتقل tRNA ناقل آخر الى أخدود آخر في الريبوسوم يطلق عليه اسم المقر " الأمينوأسيلي " ويتواصل مع الكودون التالي في mRNA
- 7- الكودون التالي هو UUU حيث ينتقل tRNA الحامل للكودون المضاد AAA حاملا معه الحمض الاميني " فنيل الانين "
- 8- يعمل جزء من RNA الريبوزي كإنزيم لتحفيز تكوين رابطة بين الحمض الاميني الجديد في المقر الامينو أسيلي والحمض الاميني في المقر الببتيديلي
- 9- ينتقل tRNA الى مقر ثالث يطلق عليه مقر الخروج حيث يخرج من الريبوسوم
- 10- يتحرك الريبوسوم بحيث ينتقل tRNA الموجود في المقر الامينوأسيلي الى المقر الببتيديلي
- 11- يدخل الان tRNA جديد الى المقر الببتيديلي بحيث يكمل الكودون التالي على mRNA
- 12- تستمر تلك العملية في اضافة وربط الاحماض الامينية بالمتواليه المحددة بواسطة mRNA
- 13- يستمر الريبوسوم في التحرك نحو المقر الامينوأسيلي الذي يتضمن كودون الايقاف
- 14- يرسل كودون الايقاف اشارة تفيد بانتهاء عملية بناء البروتين
- 15- يغادر tRNA الريبوسوم و يتفكك الريبوسوم الى الوحدات الفرعية وتنتهي عملية بناء البروتين

يحدث النسخ في النواة. تحدث الترجمة في السيتوبلازم وينتج عنها بوليببتيدات.



جين واحد - انزيم واحد



الشكل 18 أوضحت تجربة بيدل وتاتوم أن جين واحد مسؤول عن تشعير إنزيم واحد. ونحن نعلم أن جين واحد تشعير بوليبيبتيد واحد.

ما ان اكتشف العلماء طريقة عمل DNA كشفرة حتى تحتم عليهم معرفة العلاقات بين " الجينات والبروتينات "

الي يضع شفرتها

وجاءت التجارب التي اجريت على

" عنف العصيباء المبوغة "

لتوضح العلاقة بين الجينات والانزيمات

قدم كل من جورج بيدل وإدوارد تاتوم

الدليل على انه يمكن لجين واحد ان يشفر انزيم واحد

لقد درس انواع العفن المتحورة بسبب التعرض للاشعة السينية

1- تم وضع عنف العصيباء المبوغة في وسط لا يحتوي على اية
احماض امينية ويسمى " الوسيط الادنى "

2- نمت الابواغ في الوسيط الادنى

2- الوسيط الثاني يسمى " الوسيط الكامل " وبه جميع الاحماض الامينية التي تحتاج اليها العصيباء المبوغة لتعمل

3- تعرضت الابواغ في تجربة بيدل وتاتوم للاشعة السينية

4- وضعت في الوسيط الكامل فنمت 5- وضعت الابواغ في الوسيط الادنى لم تنمو

6- تم اختبار التحور لمعرفة نوع الحمض الاميني الذي ينقصها

الملاحظة : نما احد الابواغ من نوع العفن على وسيط ادنى مع مكمل مثل الأرجينين

وبالتالي افترض كل من جورج بيدل وتاتوم ان البوغ المتحور ينقصه انزيم بناء الارجنينين

توصل كل منهما الى ما عرف بفرضية " جين واحد - انزيم واحد " حاليا

لاننا نعلم ان الانزيمات تتكون من البوليبيبتيدات

تم تعديل فرضيتهم بكل طفيف لتشير الى حقيقة انه جين واحد يشفر بوليبيبتيد واحد

فهم الأفكار الأساسية

1. **النقطة الأساسية** لخص العملية التي يتحول من خلالها شفرة الحمض النووي الرايبوزي منقوص الأكسجين إلى بروتين.
2. **صف** وظيفة كل مما يلي في عملية بناء البروتين: RNA الرسول، RNA الناقل، RNA الرايبوزومي.
3. **فرّق** بين الكودونات والكودونات المضادة.
4. **اشرح** دور إنزيم بلمرة RNA في بناء RNA الرسول.
5. **استنتج** لماذا تم تعديل فرضية "جين واحد، إنزيم واحد" لبديل وتاتوم منذ تقديمها في أربعينات القرن الماضي.

فكر بشكل ناقد

الرياضيات في علم الأحياء

6. إذا استخدمت الشفرة الوراثية أربعة قواعد كشفرة بدلاً من ثلاثة قواعد، فكم عدد وحدات الشفرة التي يمكن تشفيرها؟

القسم 3 التقييم

1. يتكوّن RNA من شريط DNA القالب ويستخدم لتجميع الأحماض الأمينية في البروتينات.
2. يُعدّ tRNA المكوّن الرئيسي للرايبوسوم، وينقل mRNA الشفرة المتممة لشريط DNA القالب إلى الرايبوسوم لتكوين البروتين، بينما ينقل tRNA الأحماض الأمينية إلى الرايبوسوم لتكوين البروتين.
3. إنّ الكودونات عبارة عن وحدات شفرة ثلاثية النيوكليوتيدات على DNA أو mRNA. أما الكودونات المضادة، فعبارة عن وحدات شفرة ثلاثية النيوكليوتيدات على tRNA الذي يُتم كودون mRNA.
4. تبدأ إنزيمات بلمرة RNA بتكوين mRNA خلال عملية النسخ.
5. ساعدت الدراسات والتجارب الأخرى العلماء في معرفة المزيد من المعلومات وإدخال مزيد من التحسينات على الفرضية.
6. $4 \times 4 \times 4 \times 4 = 4^4 = 256$

الطفرات وقواعد الجينات

تنظيم التعبير الجيني : عند بدائية النواة

التعبير الجيني هو : قدرة الكائن الحي على التحكم في الجينات التي نسخها استجابة للبيئة

في بدائية النواة يتحكم **المشغل** عادة في نسخ الجينات استجابة لتغيرات البيئة

المشغل : يعد جزء من الحمض النووي الذي يحتوي على جينات للبروتينات اللازمة للمسار الايضي المحدد

اجزاء المشغل

1 - **المُشغِل** 2- **المحفز** 3- **الجين المنظم** 4- **الجينات التي ترمز للبروتينات**

المُشغِل : جزء من الحمض النووي الذي يعمل كمفتاح لتشغيل عملية النسخ

المُحَفِّز : قطعة من DNA اخرى تقع حيث يرتبط انزيم بلمرة RNA مع بداية جزء DNA

بكتريا E.Coli تستجيب للتربتوفان " وهو حمض اميني "

وتستجيب للاكتوز " الذي يعتبر سكر " من خلال المشغلين

1- مشغل Trp في البكتريا

تكوين التربتوفان يتم في خمس خطوات

كل خطوة تحفز من خلال انزيم معين حيث

- تجتمع الخمسة جينات التي ترمز لتلك

الانزيمات معا على الكروموسوم البكتري

مع مجموعة الاحماض النووية التي تتحكم في عملية النسخ

+

وتدعى مجموعة الحمض النووي " مشغل تربتوفان Trp

يشار الى **المشغل Trp** بانه **مشغل مانع** ؟

(لان النسخ من جينات ذات الخمس انزيمات عادة ماتكون مانعة او متوقفة)

اولا : عندما يتواجد التربتوفان في الخلية :

1- الخلية ليست في حاجة الى جميع ذلك

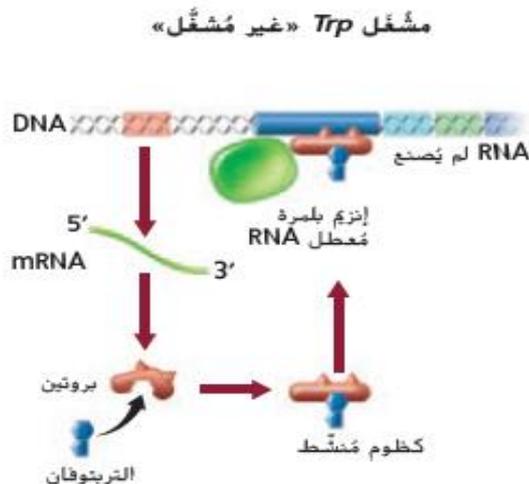
2- يتوقف **جين Trp** وتتوقف عملية النسخ

3- يتم ذلك التوقف من خلال بروتين مانع

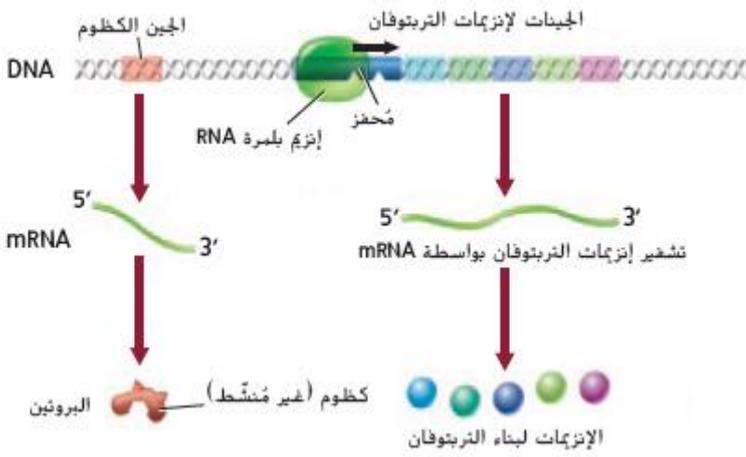
4- يتحد التربتوفان بالمشغل في التسلسل

5- لايرتبط انزيم بلمرة RNA بالسلسلة

6- يمنع نسخ جينات الانزيم ويمنع تكوين التربتوفان من قبل الخلية



مشغل «Trp» مُشغّل



عندما تكون مستويات التربتوفان منخفضة في الخلية؟

- 1- لا يرتبط المانع بالتربتوفان ويكون غير نشط ولا يرتبط بالمشغل
- 2- يرتبط انزيم بلمرة الحمض النووي الرايبوزي RNA بالمشغل
- 3- يتم تشغيل عملية النسخ ذات الانزيمات الخمس
- 4- توفر عملية النسخ تكوين التربتوفان من قبل الخلية

2- مشغل LAC

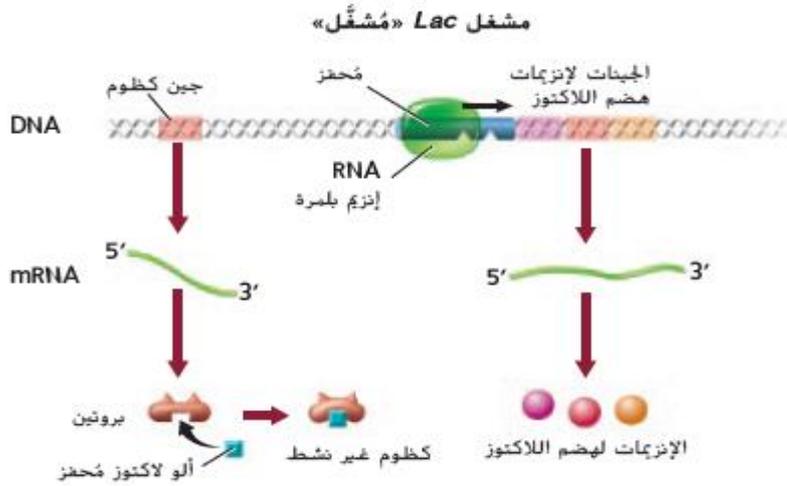
ماذا يحدث عندما يتواجد اللاكتوز في الخلية؟ تنتج البكتريا الانزيمات التي تتيح للخلية استخدام اللاكتوز كمصدر للطاقة

مما يتكون مشغل LAC؟

- 1- المعزاز
- 2- المشغل
- 3- الجين النظم
- 4- الجينات ثلاثية (الإنزيمات التي تهضم اللاكتوز)

الرسمه الاولى " مشغل LAC مشغل " مشغل "

ماذا يحدث في حال توفر اللاكتوز في الخلية؟



1- يرتبط اللاكتوز بالبروتين المانع فيتوقف

2- عندما يتوقف المانع يرتبط أنزيم بلمرة RNA بالمعزاز

3- تبدأ عملية النسخ

4- لاحظ أن المحفز قام بتشغيل عملية النسخ

" يدعى مشغل LAC مشغل قابل للتحفيز "

لأن المحفز قام بتشغيل عملية النسخ

الرسمه الثانية " مشغل LAC غير مُشغّل "

الجين المنظم ينتج بروتين مانع

يرتبط البروتين المانع بالمشغل في تسلسل المعزاز

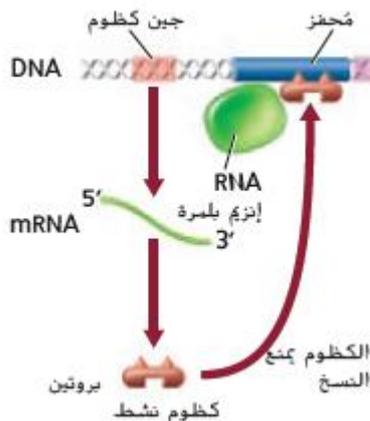
ويمنع ارتباط انزيم بلمرة RNA بالمعزاز

ويمنع نسخ جينات الانزيم

ماذا يحدث عند وجود جزء يسمى محفز؟ يرتبط المحفز بالمانع

ويعطله

مشغل «Lac» غير مُشغّل



س // ما الذي يمنع نسخ جينات الانزيمات في مشغل LAC؟

تنظيم التعبير الجيني عند حقيقة النواة

س\ كيف تتحكم الخلايا حقيقية النواة في التعبير الجيني ؟

من خلال البروتينات التي تسمى " عوامل النسخ "

تتضمن عوامل النسخ 1- أن يتم استخدام الجينات في الوقت المناسب

2- أن يتم إجراء البروتينات بكميات مناسبة

ما المجموعات الرئيسية في عمليات النسخ ؟

أ- المجموعة التي تواجه ارتباط أنزيم بلمرة RNA بالمحفز وتجعله مستقر
ب- المجموعة الثانية وهي البروتينات المنظمة التي تتحكم في معدل النسخ

اذكر دور البروتينات المنظمة وموقعها ؟

- تعمل على تنشيط تضاعف الحمض النووي
- زيادة النسخ الجيني
- ترتبط البروتينات الكظومة بمواقع محددة على الحمض النووي وتمنع ربط المحفزات

جينات هوكس :

تنمو الكائنات الحية حقيقة النواة من خلية واحدة تسمى البويضة المخصبة التي تنقسم لتنتج جميع انواع الخلايا المختلفة

ما المقصود بالتمايز ؟

هو العملية التي يتم من خلالها تصبح الخلايا متخصصة في البيئة والوظيفة

وقد تم اكتشاف مجموعة من الجينات التي تسيطر على التمايز يطلق عليها

الجينات المتماثلة . " جينات هوكس "

ماهي الجينات متماثلة المكونات ؟ مجموعة من الجينات تسيطر على التمايز

ماذا تعرف عن جينات هوكس ؟ هي مهمة في

1- تحديد خطة جسم الكائن الحي

2- وهي ترمز لعوامل النسخ

3- وتنشط في مناطق من الجنين الذي له نفس ترتيب الجينات على الكروموسوم

على سبيل المثال

تنطبق المناطق الملونة في الذبابة وجنينها مع الجينات الملونة في جزء من الحمض النووي

- هذه الجينات التي تم نسخها في اوقات محددة

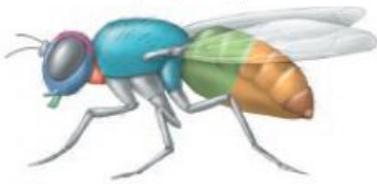
وتقع في اماكن محددة على الجينوم تتحكم في أي جزء سيتم تطويره من الجسم في مكان معين

ملحوظة : قد خلفت الطفرة في جينات هوكس في ذبابة الفاكهة ذباباً له أرجل تنمو مكان أجهزة الاستشعار

دراسة هذا الباب قد ساعد العلماء على " فهم المزيد عن كيفية تحكم الجينات مخطط جسم الكائن الحي "

تتواجد مجموعات مماثلة من جينات هوكس التي تتحكم في خطط اجسام جميع الحيوانات

ذبابة الفاكهة البالغة



جنين ذبابة الفاكهة



الجينات هوكس لذبابة الفاكهة



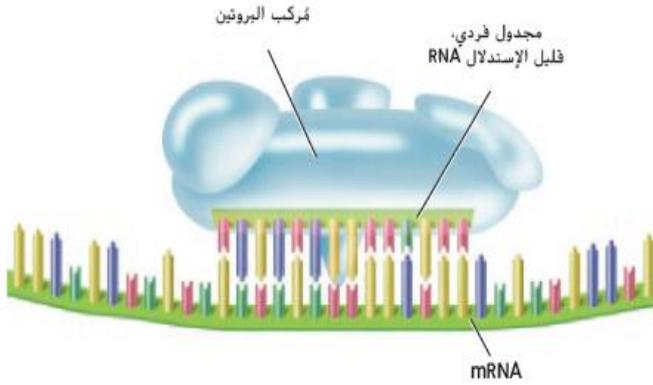
تدخل الحمض النووي الريبوزي :

الطريقة الأخرى لتنظيم الجينات حقيقية النواة هي تدخل الحمض النووي الريبوزي

- 1- يتم تقطيع قطع صغيرة من الحمض النووي الريبوزي ثنائي السلسلة في سيتوبلازم الخلية من خلال أنزيم يدعى " **الانزيم المقطع** " أو (**مجوف مقعر الجوفين**)
- 2- تسمى الأقسام ثنائي السلسلة الناجمة عن الحمض النووي الريبوزي " **المتدخل الأصغر** "

وهي ترتبط بمجموعة من البروتينات في شريطا واحدا من الحمض النووي الريبوزي يرتبط الحمض النووي الريبوزي الصغير ذو الشريط الواحد الناشئ ومجموعة البروتينات بأقسام من رسالة الحمض النووي الريبوزي في هذه المنطقة ومنع الترجمة

الشكل المقابل :



يشير إلى أن

الحمض النووي الريبوزي المتدخل الأصغر ذو الشريط الواحد ومجموعة البروتينات ترتبط برسالة الحمض النووي الريبوزي

وتجرى الأبحاث والتجارب السريرية للتحقيق في إمكانية استخدام الحمض النووي الريبوزي في علاج السرطان ومرض السكر وأمراض أخرى

س/ اشرح كيف تنظم تدخلات الحمض النووي الريبوزي التعبير الجيني حقيقي النواة ؟

ج / يمكن أن يمنع ترجمة أجزاء من mRNA

الطفرات

أ | محمد عبدالفتاح

الطفرة : تغير دائم في الحمض النووي للخلية

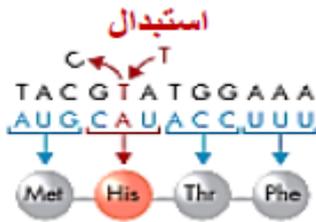
أنواع الطفرات

تتراوح من التغير في زوج واحد من القواعد الى حذف قطع كبيرة من الكروموسومات

أولا : الطفرات النقطية (الجينية)

هي تغير كيميائي في زوج واحد من القواعد

ومنها



طفرة الاستبدال : هي طفرة نقطية يستبدل فيها قاعدة واحدة مع أخرى

طفرة حساسة (مؤثرة) : تتغير فيها الشفرة الوراثية فتصبح لحمض أميني لآخر نتيجة لخلل ما

طفرة هوائية (غير حساسة) يتغير كودون الحمض الاميني الى كودون ايقاف

وتسبب الطفرة الهوائية في

1- وقف الترجمة مبكرا

2 - تجعل البروتينات لاتعمل بشكل صحيح

ثانياً : الطفرات التي تحدث بسبب تغير في النيوكليوتيد

ومنها :

1- **طفرات الحذف :** هي فقدان نيوكليوتيد واحد أو اكثر

2- **طفرات الإضافة :** اضافة نيوكليوتيد واحد أو اكثر

وهاتان الطفرتان ينتج عنهما تغير ترتيب الأحماض
الامينية

3- **طفرات الإزاحة :** تنتج عن طفرات الحذف والإضافة

مثال : مرض كابتونيوريا

سببه : نقص انزيم يهضم الحمض الاميني الفيل الانين

وتنتج الطفرة حامض **الهوموجينتيك** الأسود الذي يشوه البول

وأظهرت الدراسات ان المرضى الذين يعانون من الكابتونيوريا لديهم احتمالية عالية لإزاحة الإطار والطفرات الحساسة
المغلظة في منطقة محددة من الحمض النووي



جدول يوضح امثلة الامراض المتعلقة بالطفرات

الطفرات		الجدول 3
نوع الطفرات	جملة القياس	مثال على الأمراض ذات الصلة
طبيعية	أكل الحيوان القطة	
المغلطة	أكل الحيوانات القطة	ودانة: نمو مضطرب للضروف على نهايات العظام الطويلة من الذراعين والساقين مما يؤدي إلى شكل من أشكال الغزامة
(تبدل) هراثي	القطة الكبيرة	الضمور العضلي: اضطراب العضلات التدريجي الذي يتميز بضعف تدريجي لعضلات كثيرة في الجسم
الحذف (مما يؤدي إلى انزياح الإطارات)	لكأ الحيوان لاطقة	التليف الكيسي: يتميز بمخاط سميك بشكل غير طبيعي في الرئتين والأمعاء والبنكرياس
الإدخال (مما يؤدي إلى انزياح الإطارات)	أكل لاحتياو ققطلا	مرض كرون: التهاب مزمن في الأمعاء، مما يؤدي إلى إسهال متكرر وآلام في البطن والغثيان والحمى، وفقدان الوزن
النسخ	أكل الحيوان الحيوان الحيوان القطة	اعتلال شاركو-ماري-توث العصبي (النوع 1A) يحدث تلف بالأعصاب الطرفية مما يؤدي إلى ضعف وضمور في عضلات اليدين والساقين.
ازدياد الطفرة (التكررات الترادفية) الجيل 1 الجيل 2 الجيل 3	أكل الحيوان القطة أكل الحيوان الحيوان القطة أكل الحيوان الحيوان الحيوان القطة	مرض هنتنغتون: مرض تدريجي يدمر خلايا المخ، ينتج عنه حركات لا إرادية، واضطرابات عاطفية، وتدهور عقلي.

الطفرات الكروموسومية

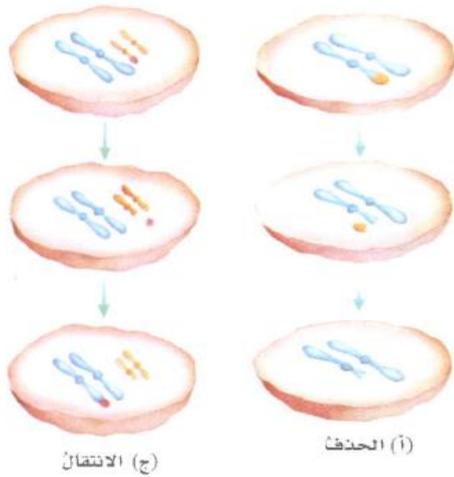
هي طفرات تنتج عن تغير في تركيب الكروموسوم

وهذه تحدث بسبب

1- حذف قطعة من الكروموسوم

2- نقل قطعة من كروموسوم فردي تحتوي على واحد أو أكثر من الجينات

إلى موقع آخر على نفس الكروموسوم أو إلى كروموسوم آخر مختلف



في العام 1991 تم اكتشاف نوع جديد من الطفرات التي تنطوي على

"زيادة في عدد النسخ من الكودونات المتكررة تدعى " التكررات الترادفية "

مثال : متلازمة كروموسوم X الهش

وهو كروموسوم ينتج عنه عدد من الاعاقات العقلية والسلوكية

ففي قرب نهاية الكروموسوم X هناك قسم من كودونات الجلوتامين تتكرر حوالي 30 مرة

ملحوظة :

الأفراد الذين يعانون من **متلازمة كروموسوم X الهش** :

لديهم كودونات الجلوتامين تكرر مئات المرات

واطلق على المتلازمة هذا الاسم " متلازمة كروموسوم X الهش "

لان المنطقة المكررة على حافة الكروموسوم X تبدو هشة

كقطعة ضعيفة تتدلى من الكروموسوم X على النحو الموضح في الشكل

و حاليا الالية التي تزداد بها التكرارات من جيل الى جيل غير معروفة

تناسخ البروتينات واستقرارها

مرض فقر الدم المنجلي

هو مثال على اضطراب وراثي يسببه **طفرة نقطية** واحدة

في حالة فقر الدم المنجلي :

يتغير حمض **الجلوتاميك** الى حمض اميني أساسي في البروتين (**حمض فلين**)

هذا التغير في التكوين يغير بنية الهيموجلوبين وهو سبب الاضطراب

يعد الحمض الاميني **جلوتاميك** حمض اميني **قطبي** والحمض الذي يحل محله " **فلين** " **غير قطبي**

وبسبب اختلاف الشحنة يتضاعف هيموجلوبين الخلية المنجلية بشكل يختلف عن الهيموجلوبين الطبيعي

يؤدي التضاعف غير الطبيعي للبروتين الذي سببته الطفرة تغير في الشكل المنجلي لخلية الدم الحمراء

تشمل الامراض الاخرى مثل مرض (**الزهايمر - التليف الكيسي - مرض السكري - السرطان**)

العديد من المشكلات مع تضاعف البروتين

المجهر الإلكتروني الماسح، 400X

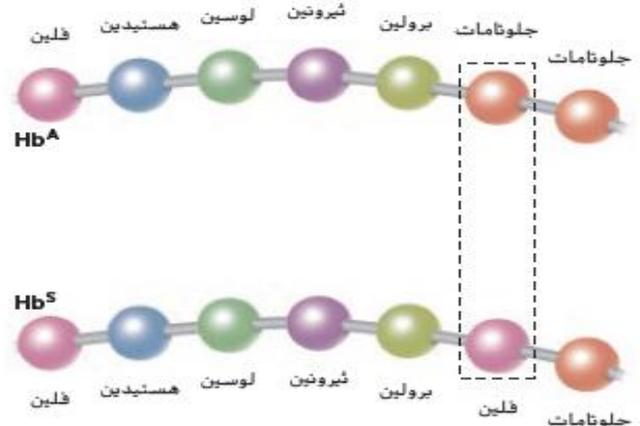


الشكل الطبيعي لخلية الدم الحمراء

المجهر الإلكتروني الماسح مريف اللون 1855X



الشكل المنجلي لخلية الدم الحمراء



أسباب الطفرات

المطفرات : هي المواد التي تتسبب في حدوث طفرات

مثل **على المطفرات** :

1- المواد الإشعاعية

2- المواد الكيميائية

المواد الكيميائية :

بعضها يؤثر في الحمض النووي عن طريق :

تغيير التركيبة الكيميائية للقواعد ينتج عنها خطأ في تزاوج القواعد او ترابطها مع قاعدة خطأ

ملحوظة هامة :

الطفرات الكيميائية الأخرى تتمتع بتركيبات تشبه النيوكليوتيدات بشكل وثيق يمكنها ان تكون بدلا لها

وبمجرد دمج هذه القواعد في الحمض النووي فإنه لا يمكن نسخها بشكل صحيح

لكن هذا النوع من المواد الكيميائية أصبح **مفيد طبيًا** في علاج

" **فيروس نقص المناعة المكتسب** " الذي يسبب مرض الايدز

حيث تحتوي العديد من الادوية التي تستخدم في علاج فيروس نقص المناعة على النيوكليوتيدات المختلفة

وبمجرد دمج الدواء في الحمض النووي الفيروسي لا يمكن للحمض النووي نسخه نفسه بشكل صحيح

2- المواد الإشعاعية :

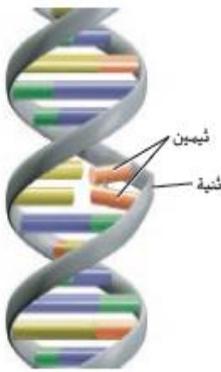
الجدور الحرة : ذرات لديها إلكترونات مفردة تتفاعل بعنف مع الجزيئات الأخرى بما في ذلك الحمض النووي

تأثير الأشعة فوق البنفسجية :

يمكن ان تؤدي الى ترابط قواعد الثايمين المتجاورة مع بعضها البعض

وينتج عنها : تعطيل بيئة الحمض النووي

لا يستطيع الحمض النووي اجراء النسخ الا اذا تم تعديله



■ الشكل 23 يمكن أن تؤدي الأشعة فوق البنفسجية إلى ربط الثيمينات المتجاورة ببعضها البعض بدلاً من قواعدهم التكميلية، مما يجعل من الحمض النووي "يتشابك" ويمنع تكرارها.

قارن بين الطفرات الجسمية والطفرات الجنسية

الطفرات الجنسية	الطفرات الجسمية
<p>تحدث في الخلايا التناسلية او الامشاج (حيوان منوي - بويضة) وتسمى " الخلايا الجرثومية الخلية "</p> <p>- لا تؤثر في الكائن الحي نفسه - لكنها تورث - تظهر في كل خلية من خلايا النسل</p> <p>= عندما تنتج الطفرة بروتين غير طبيعي أ- يتأثر النسل</p>	<p>تحدث في الخلايا الجسمية</p> <p>- تهرب من الية الاصلاح وتصبح جزء من التسلسل الوراثي في الخلية والخلايا الناتجة عن انقسامها</p> <p>- تؤثر في الفرد نفسه - لكنها لا تورث - لا تسبب مشكلات للخلية اذا كانت التسلسلات لم تستخدمها خلية بالغة عندما حدثت الطفرة</p> <p>- قد تحدث الطفرة في " اكسون " - قد لا تغير الطفرة الاحماض الامينية التي تم ترميزها وتسمى " الطفرات المحايدة "</p> <p>= عندما تنتج عن الطفرة بروتين غير طبيعي أ- لا تستطيع الخلية اداء وظيفتها الطبيعية ب- يمكن ان تسبب موت الخلية ج- قد تسبب السرطان</p>

القسم 4 التقويم

فهم الأفكار الأساسية

1. **المكرة الأساسية** اربط تنظيم الجينات بالطفرات.
2. حدد النوعين الرئيسيين للطفرات.
3. ارسم مخططاً يبين تأثير إضافة اللاكتوز إلى المزرعة على مشغل *lac* الخاص بالآي كولاى.
4. حلل كيف يمكن للطفرة النقطية أن تؤثر على شكل البروتين الكلي ووظيفته، وذلك باستخدام الهيوجلوبين كمثال.
5. قارن وقابل بين التنظيم الجيني في بدائيات النواة وحقيقيات النواة.
6. **التفكير الناقد** اشرح لماذا تعد معظم الطفرات في حقيقيات النواة متحبة.
7. ضع فرضية تشرح أسباب كون عملية تناسخ الحمض النووي الرايبوزي منقوص الأكسجين دقيقة إلى هذا الحد.
8. **الكتابة في علم الأحياء** اكتب مقالاً يصف كيف يتم تنظيم الجينات هوكس عملية النمو في الحيوانات.

ملخص القسم

- تنظم الخلايا بدائية النواة تآليف البروتين من خلال مجموعة من الجينات تسمى المشغلات.
- تنظم الخلايا حقيقيات النواة عملية تآليف البروتين من خلال عوامل نسخ مختلفة وبنيات جسيم نووي حقيقي النواة وتدخل الحمض النووي الرايبوزي.
- وتتراوح الطفرات من طفرات نقطية إلى حذف أو نقل أجزاء كبيرة من الكروموسوم.
- يمكن أن تسبب الطفرات مثل المواد الكيميائية والإشعاع في حدوث طفرات.

القسم 4 التقويم

1. يضمن التنظيم الجيني عادةً تضاعفًا دقيقًا لحمض DNA لكن قد تحدث طفرة في بعض الأحيان لها تأثير كبير على الطراز الظاهري.
2. الإشعاع والمواد الكيميائية التي تغير التركيب الطبيعي لحمض DNA
3. ينبغي أن تُبين الرسومات التخطيطية أن الحليب يحفز إنتاج إنزيمات هضم اللاكتوز.
4. تسبب الطفرة النقطية في جين الهيوجلوبين في طي البروتين بصورة غير طبيعية.
5. في بدائيات النواة، يتحكم المشغل عادةً في التنظيم الجيني؛ بينما يتطلب التنظيم في الخلايا حقيقية النواة العديد من الجينات المنظمة.
6. يحمل الأفراد أليلين لكل صفة، ولن يحمل كلاهما على الأرجح شفرات البروتينات الناتجة من الطفرات، لذا يظهر الأليل السائد عادةً وتنتقل الجينات المتنحية.
7. "ينحرق" إنزيم بلمرة DNA من عملية التضاعف؛ وتعمل أنظمة المعالجة على علاج DNA.
8. ينبغي أن تشير المقالات إلى أن جينات النحت تتحكم بالتنظيم الخلوي في الأجنة النامية.

نلتاقم على خير في الترم الثالث تحياتي " محمد عبدالفتاح "