

المادة الوراثية

• اكتشاف المادة الوراثية :-

- وجد العلماء ان المعلومات الوراثية محمولة على الكروموسومات في نوى الكائنات الحية (حقيقية النواة).

- الكروموسوم يتكون من www.almanahj.com

١. DNA ٢. بروتين

- قام العلماء بالبحث في جزيء DNA و البروتين واي منها صدر المعلومات الوراثية .

تجارب العلماء :-

العالم	جريفيث	افري	هيرشي وتشيس
التاريخ	عام 1928 م	عام 1944 م	عام 1952 م

العالم جريفيث :-

الهدف من التجربة :- هل الـ DNA مادة وراثية ؟.

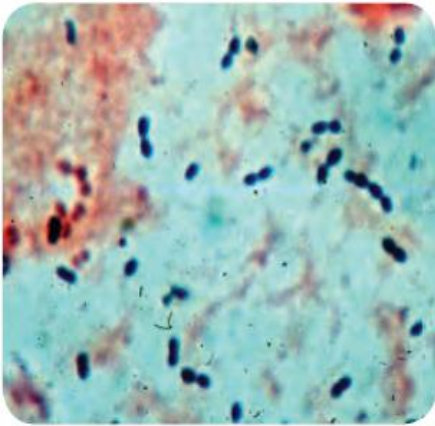
- احضار سلالتين من بكتيريا الكرومات السبحية الرئوية

(تسبب التهاب الرئة)

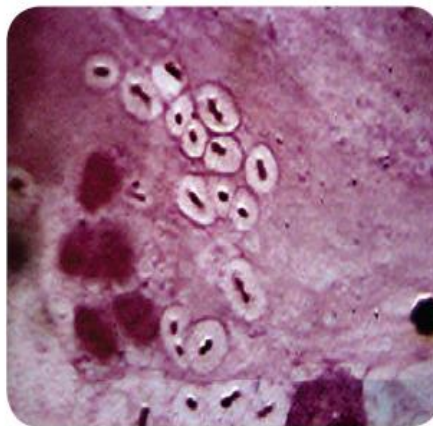
- وجد العالم جريفيث ان هناك نوعين من البكتيريا

هما :-

نوع السلالة	السلالة الملساء (S)	السلالة الخشنة (R)
تسبب المرض	تسبب التهاب الرئة	لا تسبب التهاب الرئة
نوع الغلاف	غير نغطاه بالغلاف	مغطاه بالغلاف
نوع المستعمرات	ملساء (حوافها ملساء)	خشنة (حوافها خشنة)



سلالة خشنة - R- pneumoniae



سلالة ملساء - S- pneumonia

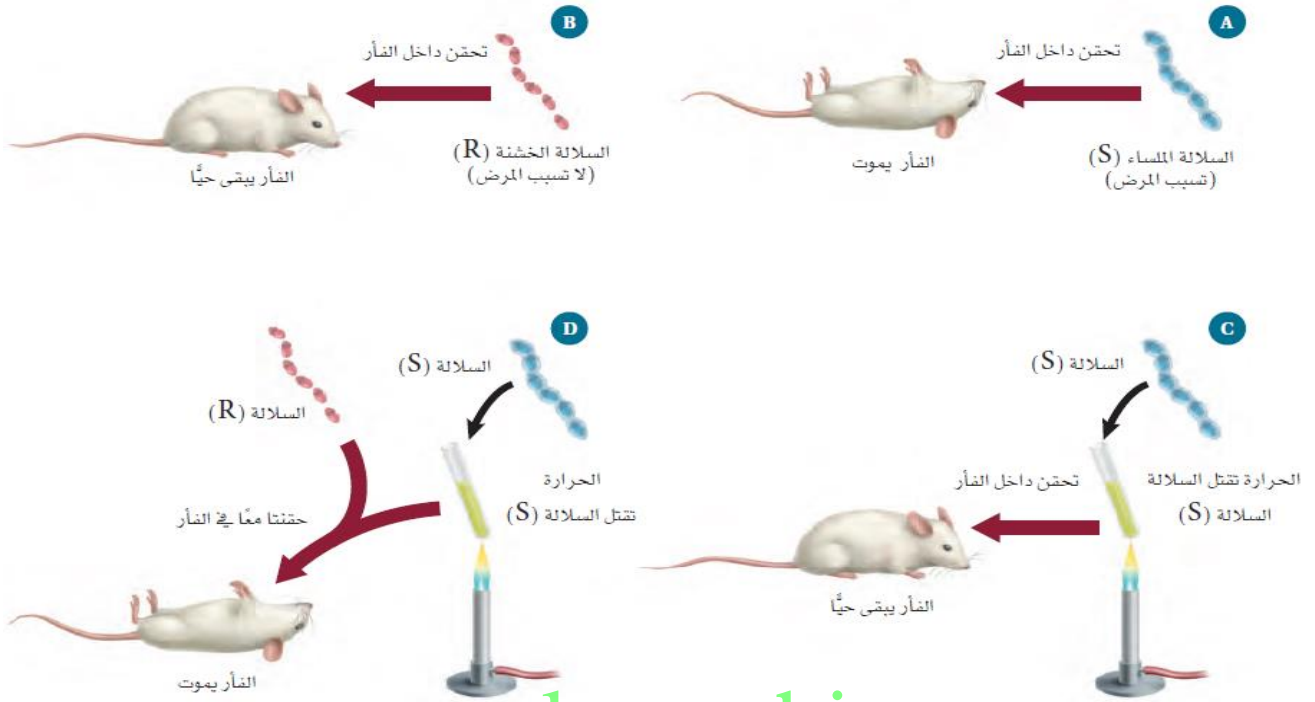
الشكل 1-3 تسبب السلالة الملساء

(S) من البكتيريا *S. pneumonia*

التهاب الرئة، بينما لا تسبب البكتيريا الخشنة

(R) المرض. يمكن تمييز السلالات من

مظهر المستعمرات.



الشكل 2 - 3 توضح تجربة جريفيث

تحوّل البكتيريا الخشنة إلى بكتيريا ملساء.

فسّر. لماذا استنتج جريفيث أن هناك تحولاً من

البكتيريا الحية (R) إلى البكتيريا الحية (S)؟

A. السلالة الملساء (S) حقنت في الفأر أدت الي موت

الفأر

B. السلالة الخشنة (R) حقنت في الفأر أدت الي عيش

الفأر

C. السلالة (S) قتلت بالحرارة ثم حقنت في الفأر أدت

الي عيش الفأر

D. السلالة (S) قتلت بالحرارة ثم حقن الفأر بسلالة

(S) التي قتلت وسلالة (R) الحية أدت الي موت

الفأر

• الاستنتاج :-

- عزل جريفيث خلايا بكتيريا حية من الفأر الميت في

الخطوة (D) وجد انه لديها صفة الملساء.

- يشير هذا ان العامل المسبب المرض انتقل من البكتيريا

www.almanahj.com

الميتة (S) الي البكتيريا الحية (R).

- استنتج جريفيث ان هناك تحولا حدث في البكتيريا الحية

(R) الي البكتيريا الميتة (S).

- ومن هنا بدأت البحوث العملية في التحول.

• تجارب العالم افري :-

- الهدف :- التعرف على الجزيء الذي حول البكتيريا من السلالة (R) الي السلالة (S).

- تم عزل ٣ جزيئات كبيرة مختلفة مثل :-

١. DNA ٢. بروتين ٣. دهون

من خلايا بكتيريا (S) الميتة

- قام بتعريض الخلايا البكتيرية الحية (R) للجزيئات

الكبيرة علو نحو مفصل

- تحولت الخلايا (R) الي الخلايا (S) عند تعرضها لجزيئات

DNA

- استنتج افري انه عند قتل الخلايا (S) في التجربة جريفيث

تحورت الجزيئات ال فاستقبلت بعض خلايا البكتيريا (R)

- جزيئات الDNA ، مما ادي الي تغير او تحول خلايا

البكتيريا (R) الي خلايا من النوع (S)

• هيرشي و تشيس :-

المهدف :- اثبات ان ال DNA هو مادة الوراثة .

- ادوات التجربة:-

١. الفيروس الاكل للبكتيريا (البكتيروفاج) فيروس يهاجم

البكتيريا.

٢. البكتيريا.

٣. الفوسفور المشع (P32) .

٤. الكبريت المشع (S35) للكشف عن البروتين.

استخدم هيرشي وتشيس تقنية الاشعاع لتتبع

البروتين والDNA عندما تهاجم خلايا اكل

البكتيريا وتتكاثر بداخلها ، وحقن بمجموعة

فوسفور المشع (P32) ، ولما كانت البروتينات

لاحتوي على الفوسفور ، لذا

سيكون DNA فقط وليس البروتين هو المشع ، و أيضا يحقن الفيروسات بالكبريت المشع (S35) . ولما كانت البروتينات هي التي تحتوي على الكبريت المشع ولا تحتوي عليه DNA ، جعل العالمان مجموعتي الفيروسات تهاجم البكتيريا . وعند مهاجمتها تقول بالاتصاق بسطحها الخارجي وتحق المادة الوراثية بداخلها ، ثم عزلت البكتيريا عن الفيروسات .

■ الشكل 3-3 استعمل هيرشي وتشيس تقنية العلامات المشعة في توضيح أن DNA هو المادة الوراثية في الفيروسات .

المجموعة 2

المجموعة 1

نمت الفيروسات في وسط غذائي يحتوي على نمت الفيروسات في وسط غذائي يحتوي على

^{35}S تمييز البروتين.

^{32}P تمييز DNA.

بروتين مميّز بـ ^{35}S

DNA مميّز بـ ^{32}P



فيروسات و *E. coli* وضعت معاً في وسط غذائي سائل.



هاجم الفيروسات البكتيريا، وتكاثرت مادتها الوراثية.



تم تحريك الخليط لفصل الفيروسات عن البكتيريا.



تم فصل البكتيريا عن السائل الذي يحوي الفيروسات.



بروتينات الفيروس

خلايا بكتيرية مشعة

معظم ^{35}S في السائل مع بروتينات الفيروس.

معظم ^{32}P في الخلايا البكتيرية.

ملخص نتائج هيرشي وتشيس		الجدول 1-3	
المجموعة 2 (فيروسات مميزة بـ ^{35}S)		المجموعة 1 (فيروسات مميزة بـ ^{32}P)	
سائل يحتوي على فيروسات	بكتيريا مُصابة	سائل يحتوي على فيروسات	بكتيريا مُصابة
<ul style="list-style-type: none"> • توجد بروتينات مميزة. • لم تتضاعف الفيروسات. 	<ul style="list-style-type: none"> • لا توجد بروتينات فيروس مميزة بـ ^{35}S. • تتضاعف الفيروس. • لم تكن الفيروسات الجديدة مميزة. 	<ul style="list-style-type: none"> • لا يوجد DNA مميز. • لم تتضاعف الفيروسات. 	<ul style="list-style-type: none"> • DNA فيروس مميز بـ ^{32}P داخل خلايا البكتيريا. • تتضاعف الفيروس. • الفيروسات الجديدة تحوي ^{32}P.

تجربة هيرشي و تشيس اثبتت ان DNA مادة الوراثة .

النيوكليوتيدات :- ١٩٢٠ العالم ليفين

- تم معرفة التركيب الاساسي للنيوكليوتيدات الوحدة البنائية لل DNA .
www.almanahj.com

تتكون النيوكليوتيدات من :

(١) سكر خماسي الكربون (٢) مجموعة فوسفات (٣) قاعدة نيتروجين

الاحماض النووية الموجودة في الخلايا الحية :- RNA, DNA

RNA	DNA
- سكر رايبوزي	- سكر رايبوزي منقوص الاكسجين
- A,C,G,U	- القواعد النيتروجينية A,T,C,G
- مجموعة فوسفات	- مجموعة فوسفات

بيورين	بيرودين
- حلقتان	- حلقة
G , A	C , T -

ملاحظه U :- حلقة واحدة

■ الشكل 4-3 تتكون النيوكليوتيدات من فوسفات، وسكر وقاعدة نيتروجينية. هناك خمسة أنواع مختلفة من القواعد الموجودة في الوحدات الأساسية للنيوكليوتيدات التي تشكل DNA و RNA.

حدد ما الفرق التركيبي بين قواعد بيريميدين وقواعد بيورين؟

تركيب النيوكليوتيد

الفوسفات



سكر



www.almanahj.com

يوراسيل (U)
(فقط في جزيء RNA)

تشارجاف:-

قاعدة تشارجاف: $C = G$ و $A = T$.

■ الشكل 5-3 بينت نتائج تشارجاف

أنه على الرغم من اختلاف نسب القواعد

النيتروجينية من نوع إلى آخر، إلا أن $G = C$ و $A = T$ في النوع الواحد.

بيانات تشارجاف				
تركيب القواعد (النسبة المئوية)				
C	G	T	A	المخلوق الحي
25.2	24.9	23.9	26.0	<i>E. coli</i>
17.1	18.7	32.9	31.3	خميرة
22.6	22.2	27.5	27.8	سمك الرنجة
21.5	21.4	28.4	28.6	الجرذ
19.8	19.9	29.4	30.9	الإنسان

تشترك الأشعة السينية :-

تقنيه تتضمن تصوير الأشعة السينية على جزيء DNA / ويلكنز

- تم انضمام فرانكلين الى ويلكنز

- وعام ١٩٥١ تم التقاط الصورة رقم (٥١) المشهورة الآن .

* صورة ٥١ الخاصة بفرانكلين و بيانات تشترك اشعة X ساعدتا

واطسون و كريك على حل لغز تركيب DNA

- الصورة ٥١ جمعت بيانات استخدمها بعد ذلك واطسون و كريك

واظهرت ان DNN هو

(١) جزيء حلزوني مزدوج (٢) او سلم مزدوج (٣) يتكون من سلسلتين

من النيوكليوتيدات ملتفتين معا حول بعضهما .

■ الشكل 6-3 صورة 51 الخاصة بروزالند

فرانكلين وبيانات تشترك أشعة X ساعدتا واطسون

و كريك على حل لغز تركيب جزيء DNA.

عندما حُلّل وقيس بدقة أظهر النمط خصائص

تركيب حلزوني.



خصائص DNA :-

- مادة الوراثة

- مكون من سلسلتين من النيوكليوتيدات

- كل سلسلة متممة للأخرى

- السلاسل ملتفة بعضها حول بعض بدقة ليكون الشكل الحلزوني

المزدوج www.almanahj.com

واطسون وكريك

- بعد تجربة تشتت الأشعة السينية وملاحظة فرانكلين لتشتت الأشعة

السينية و قد قام واطسون وكريك بما يلي :-

- قياس عرض الجزيء الحلزوني

- قياس المسافة بين القواعد مستخدمين بيانات فرانكلين وبيانات

تشار جافه

- بناء نموذج لجزيء DNA

خصائص نموذج واطسون وكريك :-

- سلسلتين خارجيتين تتكونان من

(أ) سكر رايبوز منقوص الأكسجين

(ب) فوسفات بشكل متبادل

- يرتبط C الـ C بـ G بثلاث روابط هيدروجين $C=G$

- يرتبط T الـ A برابطتين هيدروجين $A=G$



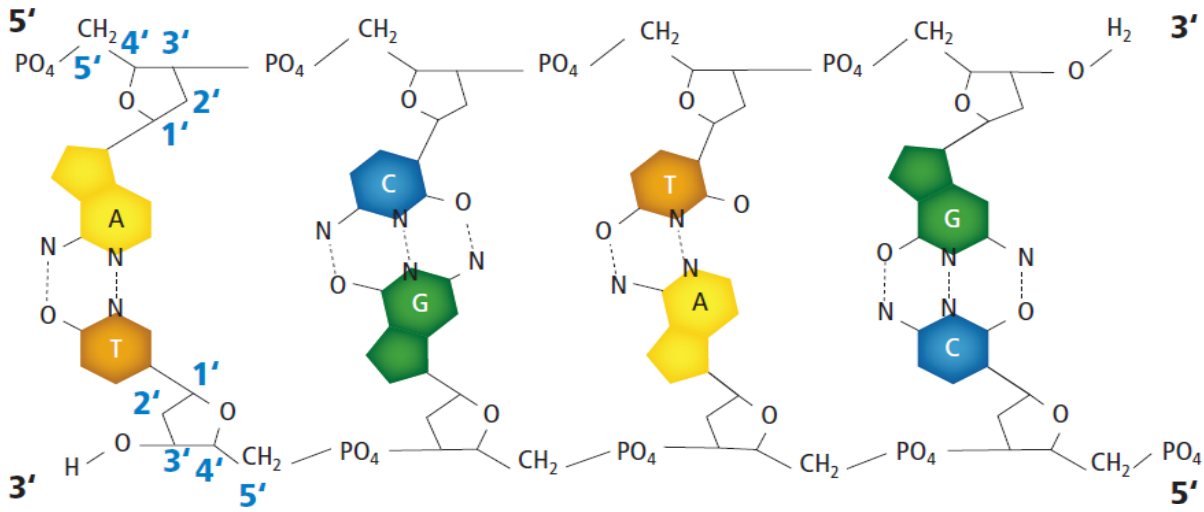
■ الشكل 7-3 حل واطسون وكريك لغز

تركيب DNA، باستخدام بيانات تشارجاف

وبيانات فرانكلين.

تركيب الـ DNA :-

- يحاكي جزء الـ DNA السلم الملتوي
- حاجز الحماية (الدرابزين) (اطراف السلم) تتمثل بـ السكر المنقوص الأكسجين والفوسفات بشكل متبادل
- أزواج القواعد تمثل درجات السلم
- * علل ما يلي :- ترتبط البرمدينات دائما بـ البورينات ؟
- حتى تحافظ على البعد الثابت لجزيء الحماية - سلسلتي DNA
- الترابط المقترح فسر نتائج تشار جافه في عبثه جزيء DNA
- قاعدة أزواج القواعد المتممة $C=G, A=T$ توصف بدقة الارتباط الدقيقة بين قواعد البورينات و البيزلمدنيات بين سلسلتي الأحماض النووية
- تم تفسير تضاعف جزيء DNA إذ ان السلل الاصلية تحدد ترتيب القواعد في السلسلة الجديدة .



■ الشكل 3-8 ترتب سلسلتا DNA على نحوٍ متوازٍ ومتعاكسٍ ويكونان جزيء DNA الحلزوني.

الاتجاه:- www.almanahj.com

يجب ان يرقم الكربون في المركبات العضوية (السكر)

- السلسلة العلوية يبدأ الارتباط من الكربون رقم 5 فه سكر

الرايبوز فتسمى 5 (خمسة شرطة)

- ينتهي الارتباط عن الكربون رقم 3 (ثلاثة) شرط

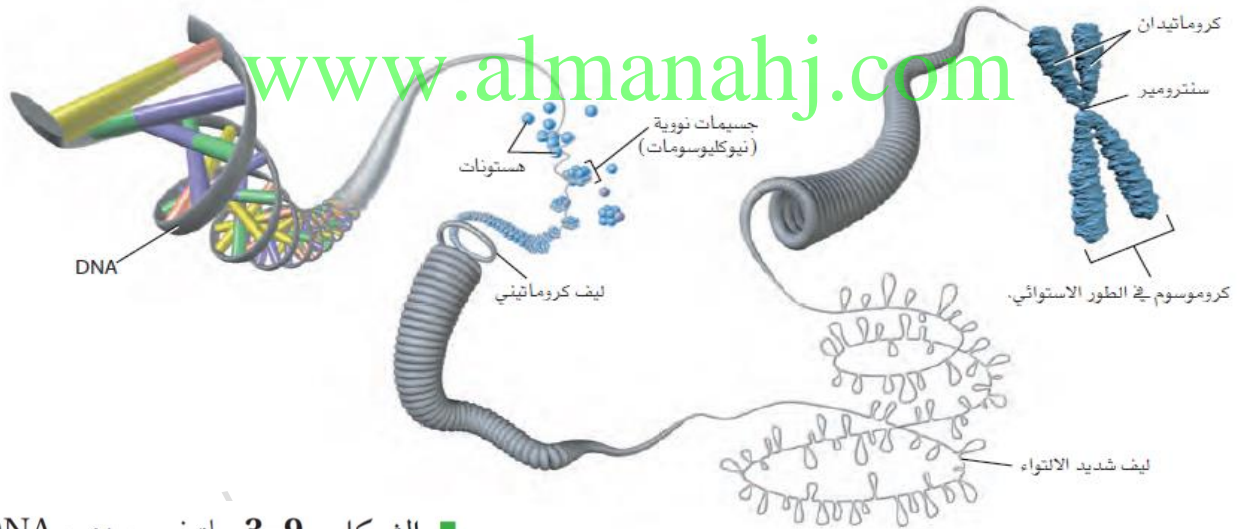
*السلسلة تترتج من 5 - 3

*السلسلة الاخرى تترتج من 3 الى 5 الاتجاه المعاكس

*يسمى ترتيب السلسلي بالتوازي المتعاكس

التركيب البنائي للكروموسوم:-

الكائنات حقيقية النواة	الكائنات بدائية النواة
DNA في النواة	DNA في السيتوبلازم
DNA يتكون من كروموسومات منفردة	تتكون من حلقة DNA
الشكل DNA حلزوني	O وبروتين



■ الشكل 9-3 يلتف جزيء DNA حول الهستونات ليكون جسيمات نووية (نيوكليوسومات)، تلتف بدورها لتكوّن أليافاً كروماتينية. وتلتف ألياف الكروماتين بشدة لتكوين الكروموسومات التي تكون واضحة في أثناء الطور الاستوائي للانقسام المتساوي.

الكائنات حقيقية النواة:

يتكون الكروموسوم في الإنسان من 51 مليوناً و 245 مليون زوج من القواعد

النيتروجينية

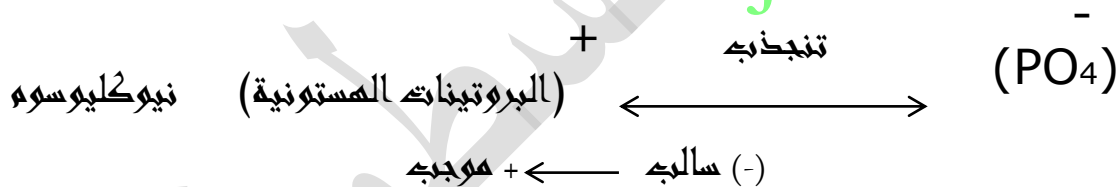
. 5cm من DNA = 140 مليون نيوكليوتايد

. لكي يترتب جزيء DNA يلتف حول مجموعة من البروتينات تسمى

المستونات (تشبه الخرز)

. مجموعة الفوسفات في DNA سالبة تجذب جزيئات DNA الى البروتينات

المستونية الموجبة الشحنة لتكون جسيماً نووياً (نيوكليوسوم)



• مجموعة نيوكليوسوم تكون الياف كروماتيه تلتف بعضها على بعض لتكون

تركيب DNA المعروف من الكروموسوم