تم تحميل وعرض المادة من :

موقع واجباتي

www.wajibati.net

موقع واجباتي منصة تعليمية تساهم بنشر حل المناهج الدراسية بشكل متميز لترتقي بمجال التعليم على الإنترنت ويستطيع الطلاب تصفح حلول الكتب مباشرة لجميع المراحل التعليمية المختلفة

عن هذا الملف

هذا الملف من تصميم وإعداد فيصل الجمعان @ONETHEMANONE.

وتم الحصول عليه من متجر فيصل الجمعان للمنتجات التعليمية (الرابط في الأسفل).

للمزيد من المنتجات التعليمية لإدارة الصف وبالتحديد لمادة علم الأحياء أرجو زيارة متجر فيصل الجمعان.

شكرا على دعمك وأتمنى لك حصة ممتعة وذات فائدة.

تويتر
@onethemanone
إنستغرام
@FaisalTheTeacher
تلغرام
@FaisalTheTeacher
البريد الإلكتروني
faisaltheteacher@gmail.com
المتجر
FaisalTheteacher.co

أنتقل إلى المتجر
بالضغط هنا

مادة أحياء 2-3	الموضوع	تركيب الخلية	الصفحات	16-12
ورقة عمل رقم (11)	الاسم		الشعبة	

ورقة العمل من تصميم وإعداد أ. فيصل الحمعان @FaisalTheTeacher

استخدم هذا QR للحصول على نسخه من الإجابة لهذه الورقة

في نهاية الدرس يجب ان تعرف:

- فكرة عن تاريخ نظرية الخلية. – الفرق بين بدائية وحقيقية النواة. – وظيفة الغشاء البلازمي.

تطور نظرية الخلية عبر التاريخ

1

في عام 1665م صنع عالم هولندي اسمه فان ليفينهوك مكبر خاص به ومكنه هذا من مشاهدة الكثير من الخلايا تحت المجهر واولها الحيوان المنوي وخلايا الطحالب . لكنه لم يعرف ماهي وظيفتها.

فيديو ممتع عن نظرية الخلية

2

في نفس الوقت كان هناك مراسلات بين ليفينهوك وعالم انجليزي اسمه هوك الذي اكمل دراسة ليفينهوك وشاهد تحت مجهره الخاص خلايا فلين وكانت تشبه غرف يعيش فيها الرهبان فلذلك اسمها بنفس الاسم «خلايا» .

3

في عام 1830م اجمع عالمان شلايدن وشوابن واتفقا على وضع نظرية الخليه والتي تتكون من 3 نقاط (العالمان وضع النقطان الاول والثانيه فقط) وهي :

1) كل الكائنات الحية تتكون من خلايا .
2) الخليه هي وحدة التركيب الاساسية للكائنات الحية.

4

في عام 1850م اكمل عمل من قبله واضاف النقطة الثالثه في نظرية الخلية التي وضعها شوابن وشلايدن والتي تنص على التالي :

3) كل الخلايا تتكون من خلايا سابقه بواسطة الانقسام .

شرح كامل للفرق بين أنواع الخلايا

تعريف الخلية

هي الوحدات الوظيفية الاساسية والتركيبية للمخلوقات الحية

النوع الاول

النوع الثاني

بدائية النواة

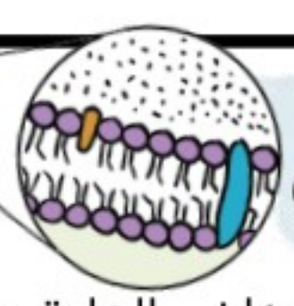
حقيقية النواة

الفرق بين النوعان

وجود العضيات ذات اغشية داخل الخلية حقيقية النواة ولا توجد في بدائية النواة

تعريف العضيات	هي تراكيب خاصة تقوم بوظائف محددة داخل الخلية حقيقية النواة.

الغشاء البلازمي



كل الخلايا الحية يوجد فيها غشاء خارجي يغلف الخلية من الخارج ويتحكم في دخول وخروج المواد من الخلية وإليها ويطلق عليه اسم الغشاء البلازمي.

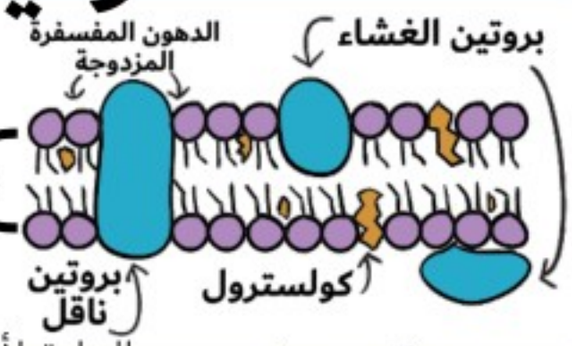
تعريفه

هو حاجز خاص يساعد على ضبط ما يدخل إلى الخلية وما يخرج منها.

تركيب الغشاء البلازمي

يتركب الغشاء البلازمي من طبقتين تسمى

الدهون المفسفره المزدوجة



نستطيع تشبه الغشاء البلازمي **بالجمارك** فهو يتحقق من حاجة الخلية لأي مادة تدخل فيها أو تخرج فيحافظ على **الاتزان الداخلي** للخلية

وهو يتركب من 3 مكونات وهي

1 مجموعة **فوسفات**
2 جلـــــــســـــــرول
3 الأحماض **الدهنية**

هل تستطيع رسم غشاء بلازمي بنفسك؟

حاول رسم شكل الغشاء البلازمي الموجود في الكتاب باي طريقة تعجبك

وظيفته

يملك الغشاء البلازمي خاصية تسمى

خاصية **النفاذية الاختيارية**

ووظيفته هذه الخاصية بأن الغشاء الخلوي **يسمـــح** بمرور بعض **المـــــــــواد** إلى الخلية وخروج الفضلات والمواد الأخرى.

الغشاء البلازمي هو الوسيط بين داخل الخلية وخارجها

شرح كامل بشكل مبسط

يا عباقرة! شاهد هذا لتفهم أكثر

كيف ترسم لغشاء البلازمي

مادة أحياء 2-3	الموضوع	**العضيات الخلوية ووظائفها**	الصفحات **27-17**
ورقة عمل رقم (**02**)	الاسم		الشعبة

استخدم هذا **QR** للحصول على نسخه من الإجابة لهذه الورقة

ورقة العمل من تصميم وإعداد أ. فيصل الجمعان @FaisalTheTeacher

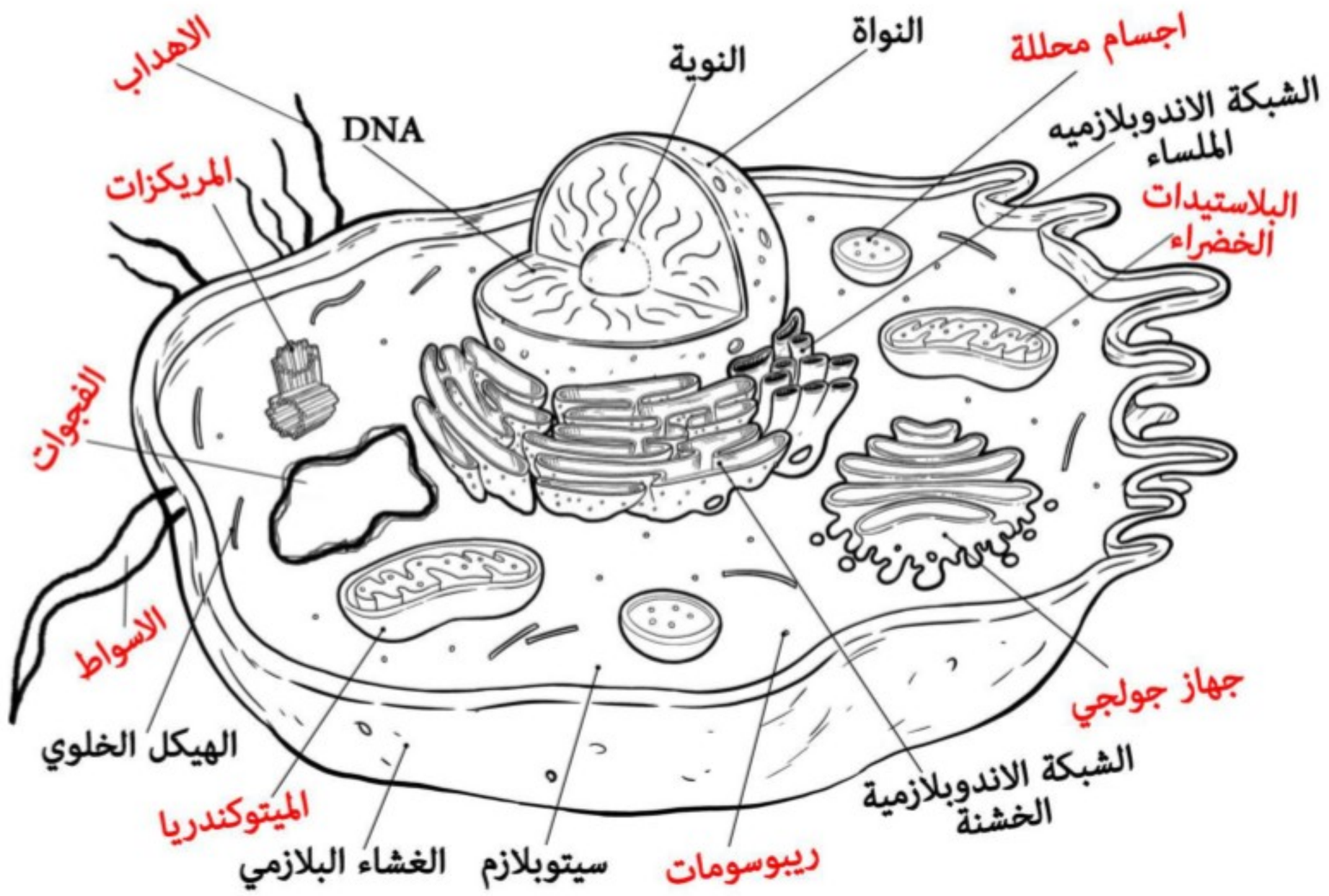
في نهاية الدرس يجب أن تعرف:
- تركيب الخلية حقيقية النواة.
- أسماء العضيات ووظائفها.
- طريقة رسم العضيات.
- أهمية العضيات.

في الدرس السابق عرفنا أن **الفرق** بين بدائية النواة وحقيقة النواة هو وجود **العضيات في حقيقية النواة**، هل تتذكر تعريف العضيات؟ أكتبه هنا بشكل سريع.

هي تراكيب خاصة تقوم بوظائف محددة داخل الخلية حقيقية النواة.

العضيات
تركيب الخليـــة
في الخلية حقيقية النواة

المطلوب منك هنا ان تبدأ **برسم** العضيات الناقصة من الرسمة التالية، سوف تجد رسمه كاملة لعضيات الخلية في **كتابك** صفحة **92**، حاول معرفة **العضيات الناقصة** وأرسمها في الرسمة هنا، ثم **انتقل للجدول** في الأسفل وأكتب **وظائف** كل العضيات الموجودة، **صفحة 100** في كتابك سوف تساعدك في ذلك..... بالتوفيق.



تركيب الخلية	الوظيفة	تركيب الخلية	الوظيفة
النواة	مركز السيطرة في الخلية	الشبكة الاندوبلازمية	يساعد في بناء البروتين
الغشاء البلازمي	تنظيم حركة المواد الى داخل وخارج الخلية	**الهيكل الخلوي** هي شبكة في الخلية توجد داخل السيتوبلازم.	1- إعطاء الشكل (الدعم) 2- تثبيت العضيات 3- النقل (نقل المواد داخل الخلية) 4- حركة الخلية.
جهاز جولجي	تغليف البروتين	الأجسام المحللة	تحلل المواد الزائدة
الميتوكندريا	انتاج الطاقة للخلية	الرايبوسومات	انتاج البروتين
الفجوات	تخزين المواد موقتا	المريكزات	تساعد على الانقسام
الجدار الخلوي	الدعامة والحماية للخلية النباتية	البلاستيدات الخضراء	عملية البناء الضوئي
الأهداب	الحركة والتغذية	الأسواط	التغذية والحركة

مادة أحياء 2-3	الموضوع	كيمياء الخلية	الصفحات	36-29
ورقة عمل رقم (03)	الاسم		الشعبة	

استخدم هذا QR للحصول على نسخه من الإجابة لهذه الورقة

ورقة العمل من تصميم وإعداد أ. فيصل الجمعان @FaisalTheTeacher

كيميـــاء العضوية

هو علم يدرس **المركبات العضوية**

هي مركبات تحتوي على عنصر **الكربون**

في نهاية الدرس يجب أن تعرف:
- تعريف الكيمياء العضوية.
- البوليمرات والمونومرات.
- أقسام البوليمرات.

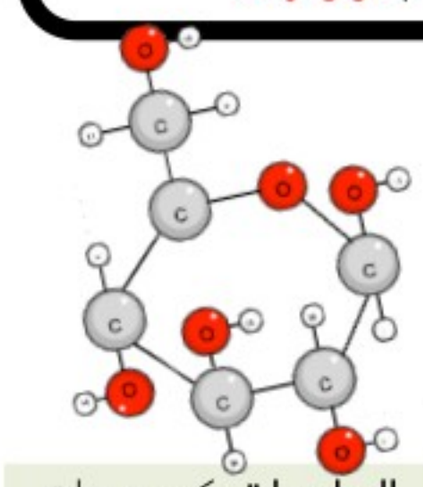
هناك أنواع كثيرة من المركبات العضوية، **هل تستطيع تعليل ذلك؟**

1 لأنها تكون **حلقـــات** او سلاسل متفرعة أو غير متفرعة.

2 لأن **ذرة الكربون** تستطيع تكوين **اربـــع** روابط.

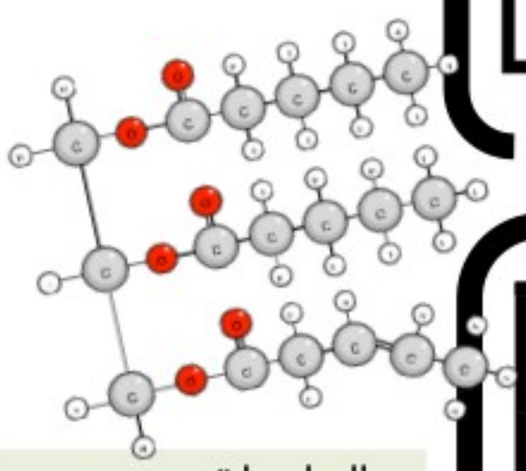
الجزيئات الكبيرة البوليمرات

هي جزيئات **ضخمـــة**، تتكون من ارتباط جزيئات **عضـــوية** أصغر.
- تعرف هذه الجزيئات الكبيرة أيضا باسم البوليمرات.
- تعرف الجزيئات الصغيرة باسم مونومرات.



البوليمرات: كربوهيدرات

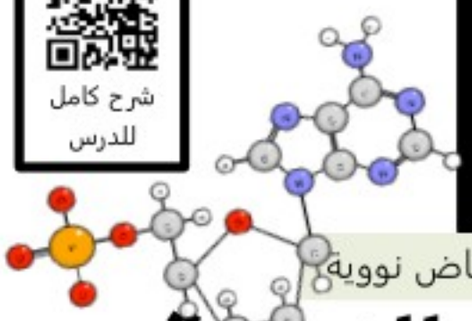
المونومرات: جلوكوز



البوليمرات: دهـــون

المونومرات: أحماض الدهنية والجليسرول

شرح كامل للدرس



البوليمرات: احماض نووية

أقسام البوليمرات 4 اقسام

1) الكربوهيدرات تسمى أيضا السكريات

تعريفها	هي المركبات التي تتكون من **الكربـــون والهيـــدروجين والاكسجيـــن** حسب الصيغة العامة الآتية $(CH_2O)_n$.		
أنواعه	**سكريات أحادية**	**سكريات ثنائية**	**سكريات متعددة**
	مثل **الجلوكوز**	مثل **السكروز**	مثل **الجلايكوجين**
فائدته	مصدر لطاقة المخلوقات الحية وتخزين الطاقة.		

- وتتحلل الكربوهيدرات اثناء الهضم إلى أصغر نوع منها (المونومرات) وهو سكريات أحادية (جلوكوز)

2) الدهـــون

تعريفها	تحتوي جزيئات الدهون غالبًا على **الكربـــون والهيـــدروجين**			
أنواعه	دهون **مشبعة**	دهون غير **مشبعة**	دهون **مفسفره**	**الستيرويدات**
	إذا كانت الروابط بين كربون **أحادية**	إذا كانت هناك رابطة **ثنائية** بين ذرات الكربون	مسؤولة عن تركيب **الغشاء الخلوي** ووظيفته	تضم **الكوليسترول** وهو نقطة إنتاج فيتامينات مهمة
فائدته	تخزين الطاقة والغذاء.			

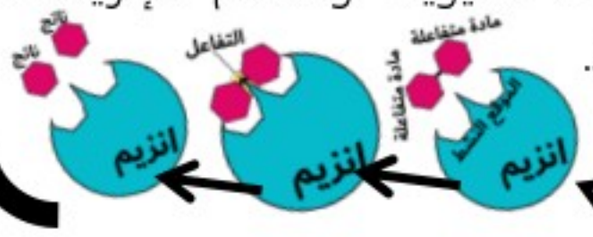
- وتتحلل الدهون اثناء الهضم إلى أصغر مركب لها وهو الأحماض الدهنية والجليسرول

3) البروتينات والإنزيمات

تعريفها	تتركب من مركبات كربونية صغيرة تسمى **الأحمـــاض الأمينيـــة**
فائدته	تكوين العضلات والجلد والشعر ونقل المواد ويشكل نسبه كبيرة من الجسم

البوليمرات بروتين

- **الإنزيمات** هي أنواع خاصة من البروتينات وهي **محفـــزات** حيوية لزيادة سرعة التفاعلات الكيميائية في التفاعلات الحيوية. ومعظم الإنزيمات تختص بتفاعل واحد فقط.



طريقة عمل الانزيمات

4) الاحماض النووية

تعريفها	هي جزيئات كبيرة معقدة تخزن المعلومات **الوراثيـــة** وتنقلها.
فائدته	تخزين المعلومات الوراثية

- يتكون الحمض النووي من وحدات بنائية صغيرة تسمى النيوكليوتيدات
- **أنواع الأحماض النووية:**
1- الحمض النووي الرايبوزي المنقوص الأكسجين (DNA).
2- الحمض النووي الرايبوزي (RNA).
- يسمى النيوكليوتيد الذي يحتوي على ثلاث مجموعات فوسفات بالادينوسين ثلاثي الفوسفات (ATP)
- وهو من المركبات الأساسية في جسم الكائنات الحية.

مادة أحياء 2-3	الموضوع	الطاقة في الكائنات الحية	الصفحات 50-54
ورقة عمل رقم (04)	الاسم		الشعبة

استخدم هذا QR للحصول على نسخه من الإجابة لهذه الورقة

ورقة العمل من تصميم وإعداد أ. فيصل الجمعان @FaisalTheTeacher

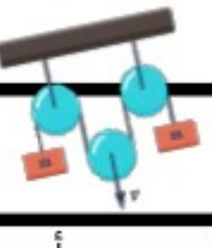
في نهاية الدرس يجب أن تعرف:
- قوانين الديناميكا الحرارية.
- الفرق بين ذاتية وغير ذاتية التغذية.

تذكـــــــــر

لا تستطيع الكائنات الحية عمل اي شيء **بدون حصولها على الطاقة** لعمل هذا الشيء. وغالبا تأتي الطاقة للكائنات الحية من الغذاء والتنفس. فالإنسان يتناول الغذاء ليحصل على الطاقة ويمشي ويركض ويحمل الاشياء. لكن من **اين جاءت الطاقة** في الغذاء اساسا؟ **وما معنى طاقة** اساسا؟

صحيح اننا في حصة احياء، لكن اليوم سوف ندرس درس في **علم الفيزياء**... تقريبا!!! سوف نربط الدرس في النهاية بالأحياء بالتأكيد. درسنا اليوم عن قوانين الطاقة التي تسمى أيضا **قوانين الديناميكا الحرارية**. وهذه القوانين هي التي تحكم الطاقة وتنقلها من مكان لأخر.

كيف تحصل الكائنات الحية على الطاقة؟



نستطيع تعريف **الطاقة** بـ **المقدرة على إنجاز شغل**

بمعنى أنه إذا كنت تملك طاقة فأنت قادر على التحرك والهضم والتنفس وأي عملية يقوم بها جسمك يحتاج لطاقة.

الطاقة = الحرارة

فلذلك كل **الطاقة** (الحرارة) الموجودة في الكون تعتمد على قوانين تسمى **قوانين الديناميكا الحرارية**. وهي **ثلاث** قوانين، سوف ندرس منها **قانونان** فقط (الاول والثاني) وهي التي لها علاقة بالأحياء.

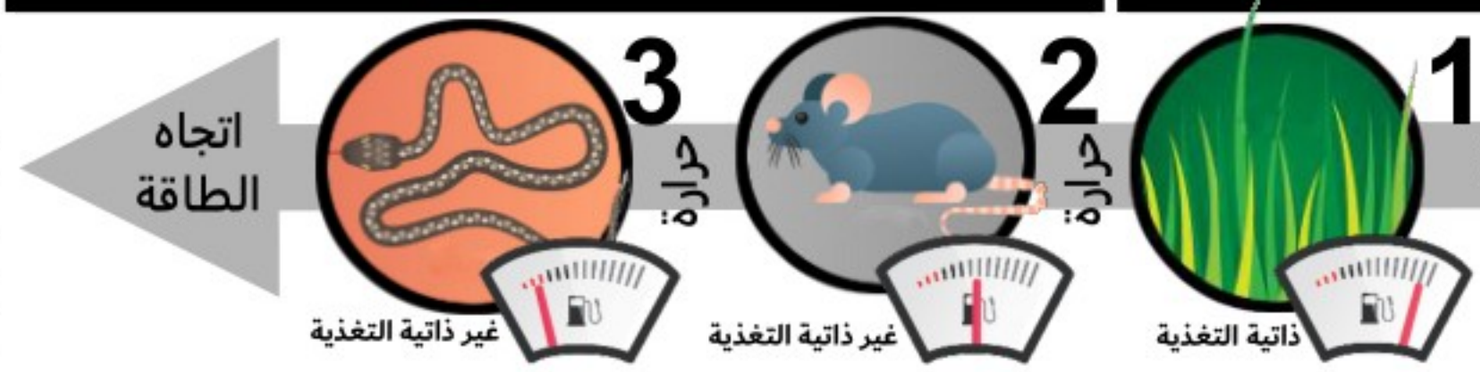
القانون الأول

الطاقة **تتحـــــول** من شكل إلى آخر ولكن لا يمكن ان **تفنـــى** أو **تستحـــدث**

ويسمى ايضا بقانون (حفظ الطاقة)

القانون الثاني

عندما **تتحـــول** الطاقـــة من شكل إلى أخر فإن جزء منها **يفقـــد** بشكل طاقة **حراريـــة**



المخطط التالي يمثل القانونين الأول والثاني للديناميكا الحرارية، حاول ان تعرف **ماذا يحدث** في كل مرحلة **وسجله** في الصنـــدوق وبعـــدها **استنتج** القانـــونين بعد معرفتك للتفاصيل.

النباتات تستخدم **الشمـــس** في عملية البناء **الضـــوئي** لإنتاج الغذاء. وتكون الطاقة في هذه المرحلة **كـــاملة**

الفأر **يتغـــذى** على النبات. **تتحـــول** الطاقة من النبات له. لكن **تنخفـــض** الطاقة بعد انتقالها للفـــأر.

الأفعى **تتغـــذى** على الفأر. **تتحـــول** الطاقة من الفـــأر لها. لكن **تنخفـــض** الطاقة بعد انتقالها للأفعـــى.

تغذيتها

تنقسم الكائنات الحية على حسب

الطاقة تنتقل من كائن الى اخر عن طريق التغذية. فلنحصل على الطاقة يجب ان نتغذى، لكن الكائنات تختلف في طريقة حصولها على الغذاء.

ذاتيـــة

التغذية

وهي كائنات قادر على **صنـــــع** غذائها بنفسهـــا. بعمليـــة تسمى **البنـــــاء** الضوئي.

شرح كامل للدرس

غير ذاتيـــة

التغذية

هي كائنات تحتـــــاج إلى **ابتـــــلاغ** غذائها وهضمـــه. أي تتغذى على **كائنـــــات** أخرى.

اختبر نفسك

حاول أن ترتب الكلمات التالية في جملة مفيدة لها علاقة بالقانون الأول والثاني للديناميكا الحرارية.

نوع	يفقد	من
لا شيء	الى	تحولها
جزء	تتحول	اخر
الطاقة	نستفيد	أن

لا يمكن إنتاج الطـــــاقة مـــــن لا شـــــيء بـــل يجـــب أن تتحـــــول الطاقة من نـــــوع إلـــى آخـــر لكي نستفيـــــد منها، وأثناء تحولهـــــا سوف يفقـــــد جـــــزء منها بالتأكيد.

مادة أحياء 2-3	الموضوع	الأيض وجزئ الـ ATP	الصفحات	54-52
ورقة عمل رقم (05)	الاسم		الشعبة	

استخدم هذا QR للحصول على نسخه من الإجابة لهذه الورقة

ورقة العمل من تصميم وإعداد أ. فيصل الجمعان @FaisalTheTeacher

ماهو الأيض و ATP

عرفنا في الدرس السابق **قوانين الديناميكا الحرارية** وأن الحرارة المقصود بها (الطاقة) وعرفنا أيضا ان الكائنات تحصل على طاقتها من الغذاء اما بطريقة **ذاتية او غير ذاتية**. سوف نعرف اليوم كيف تتعامل الكائنات الحية مع هذا الطاقة المكتسبة. كيف تحصل عليها من الغذاء وكيف تخزنها في أجسامها.

في نهاية الدرس يجب أن تعرف:
- ما هو الأيض.
- ماهي مسارات الأيض والفرق بينها.
- الربط بين الأيض والطاقة.
- ما هو الـ ATP و ADP.

ما هو الأيـــــــض

رتب الكلمات التالية لتكتشف تعريف الأيض

(الكيميائية – الخلية - في – جميع – التفاعلات)

جميع التفاعلات الكيميائية في الخلية.

ماذا يحدث بعد تناول الكائنات الحية لغذائها؟ كيف تحول الغذاء إلى طاقة؟ وكيف تستخدم هذه الطاقة في تأدية الشغل؟ جميع هذه الأسئلة نستطيع أن نجيب عنها بكلمة واحده فقط وهي الايـــــــــــض

مسارات الأيض

هناك مسارين للأيض

تكسير الجزيئات الكبيرة وتحويلها إلى جزيئات صغيرة

مسار **الهـــدم**

جزيئات كبيرة (البوليمرات)

مثل التنفس الخلوي

هـــــدم

جزيئات صغيرة (مونومرات)

بنـــــاء

مثل البناء الضوئي

مسار **البنـــــاء**

ATP

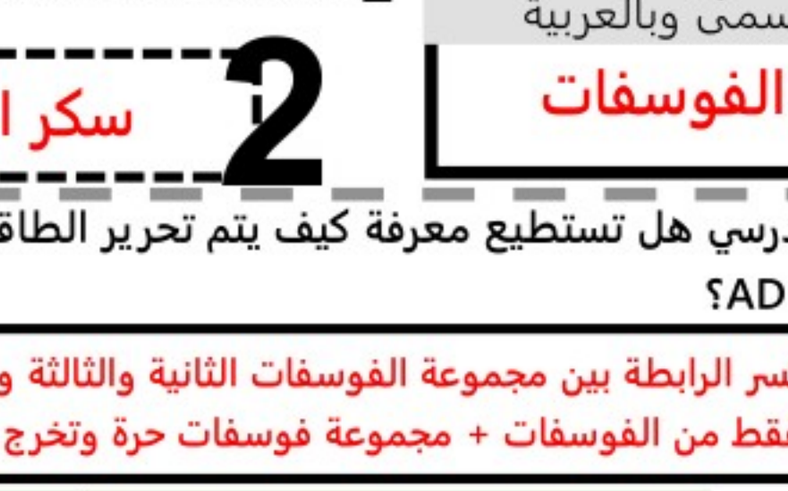
الطـــاقة

ربط الجزيئات الصغيرة وتحويلها إلى جزيئات كبيرة

ماذا فهمت عن مسارات الأيض

أي معلومة يفهمها الطالب عن الموضوع

ماهي علاقة الطاقة بالأيض؟



الأيض عبارة عن تفاعل كيميائي يحدث داخل الخلية الحية، وله أمثله كثير منها **البناء الضوئي والتنفس الخلوي** وهما عمليتنا متعاكستنا (شاهد المعادلة لليسار)، الفرق بينهم انهُ عندما **نبني** شيء فنحن نخـــزن **طاقة (ATP)** فيه، أما إذا كنا **نهدم** شيء فنحن نحـــرر الطاقة **(ATP)** منه.

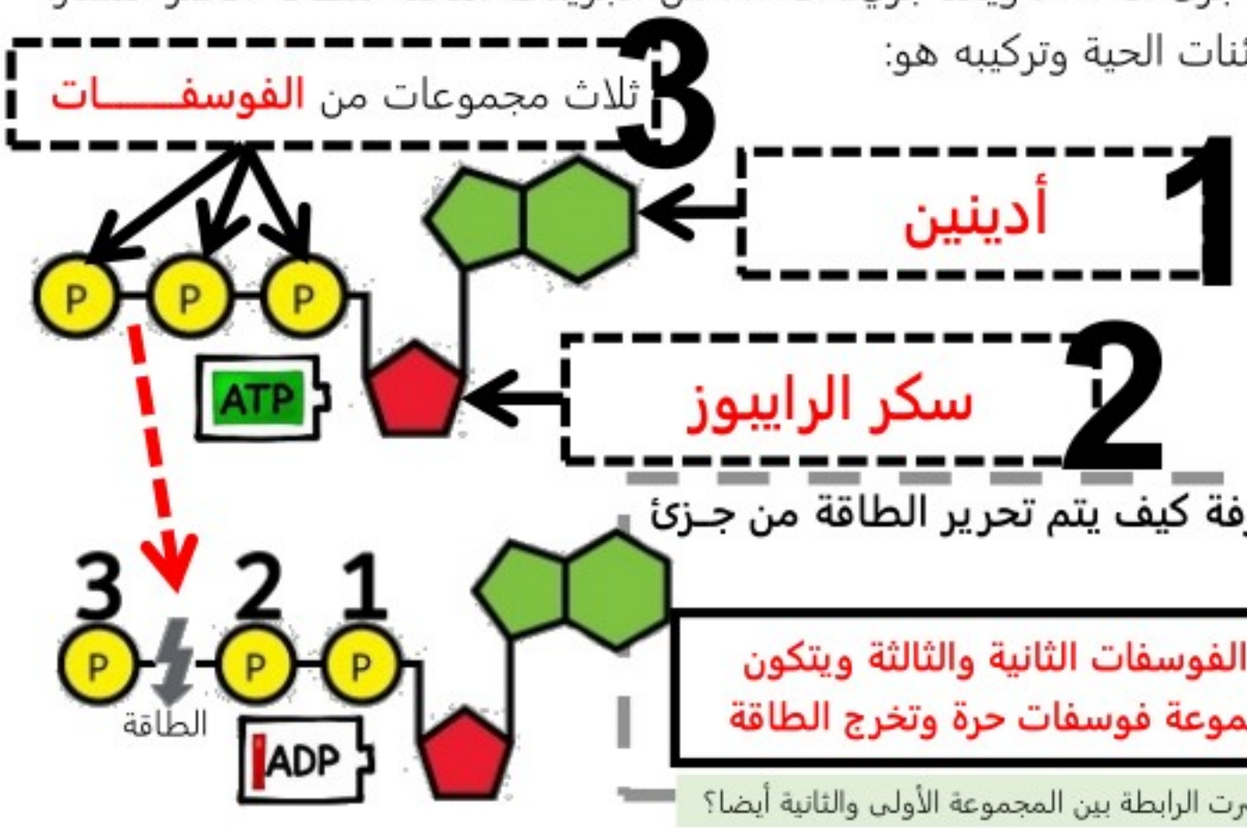
وحدة الطاقة الخلوية ATP

Adenosine Triphosphate

هو عبارة عن نيوكليوتيد يسمى وبالعربية

الأدينوسين الثلاثي الفوسفات

للأسف خلايا لا تستطيع التعامل مع الطاقة على شكل مركبات مثل الجليكوز مباشرة فلذلك اوجد الله سبحانه وتعالى جزئ الـ ATP. ويُعد جزيء الـATP من الجزيئات الناقلة للطاقة الأكثر انتشارا في خلايا جميع الكائنات الحية وتركيبه هو:



من خلال الرسم التالي وكتابك المدرسي هل تستطيع معرفة كيف يتم تحرير الطاقة من جـزئ الـ ATP وما معنى ان يتحول الى ADP؟

تتحرر الطاقة من الـ ATP عندما تنكسر الرابطة بين مجموعة الفوسفات الثانية والثالثة ويتكون جزئ ADP المكون من مجموعتان فقط من الفوسفات + مجموعة فوسفات حرة وتخرج الطاقة

ماذا سوف يتكون لو انكسرت الرابطة بين المجموعة الأولى والثانية أيضا؟

ماذا فهمت؟

بعد أن تنتهي من هذه الورقة وتفهم محتواها. حاول أن تجيب على أن تربط بين العامودين التاليين بوضع الرقم الصحيح أمام العبارة الصحيحة.

1	عملية الأيض	3	البناء الضوئي
2	مسار الهدم	5	استخراج الطاقة منه
3	مسار البناء	6	الأدينوسين الثلاثي الفوسفات
4	جزيء من الطاقة الكيميائية	1	التفاعلات الكيميائية في الخلية
5	كسر روابط ATP يعني	4	ATP
6	ATP هو اختصار	2	التنفس الخلوي

مادة أحياء 2-3	الموضوع	البناء الضوئي	الصفحات 62-55
ورقة عمل رقم (06)	الاسم		الشعبة

استخدم هذا QR للحصول على نسخه من الإجابة لهذه الورقة

ورقة العمل من تصميم وإعداد أ. فيصل الجمعان @FaisalTheTeacher

البناء الضوئي

سر الحياة على الأرض

النباتات البكتيريا الطلائعيات (يوجلينا)

البناء الضوئي هي عملية تحدث في الكائنات الحية **ذاتية التغذية** مثل النباتات. وهي عملية استخدم الطاقة الموجودة في **ضوء الشمس** في تكوين غذاء للكائن نفسه.

شاهد أولا

في نهاية الدرس يجب أن تعرف:
- ما هو البناء الضوئي.
- معادلة البناء الضوئي الكيميائية.
-مكونات البلاستيدات الخضراء.
- تفاعلات الضوئية واللاضوئية.

معادلة البناء الضوئي

عملية البناء الضوئي هي عملية حيوية تحدث بواسطة تفاعل كيميائي لبعض العناصر والمركبات وطاقة الشمس والمشاركين فيها هم بالتحديد التالي:

بلاستيدات خضراء
داخل الخلايا النباتية

ثاني أكسيد الكربون
من الجو الخارجي

طاقة ضوئية
من أشعة الشمس

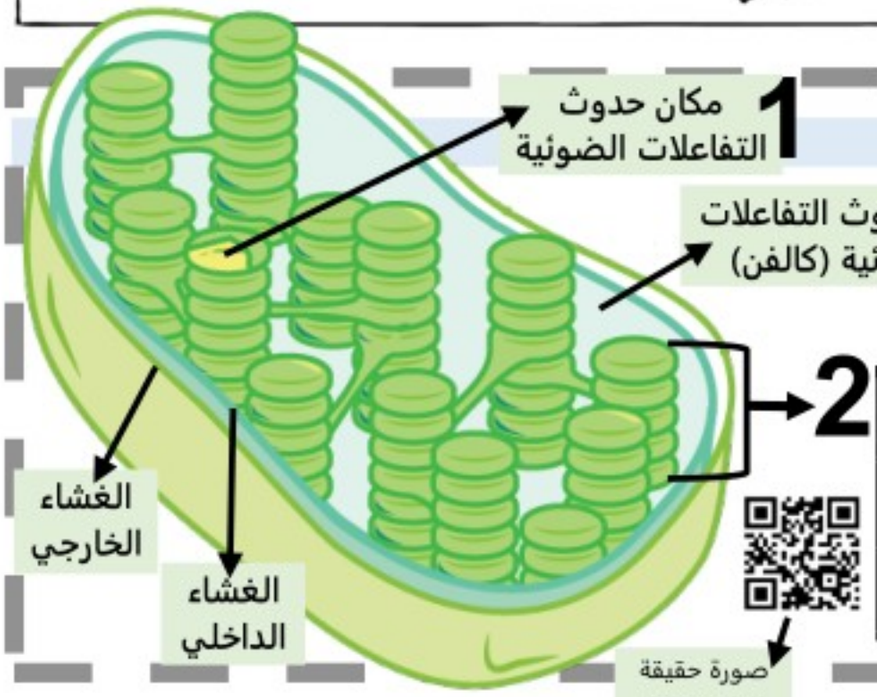
مـــــاء
تجمعه الجذور من التربة

حول الشكل الموجود في الأعلى لمعادلة كيميائية صحيحة

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow{\text{ضوء الشمس}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

البلاستيدات الخضراء

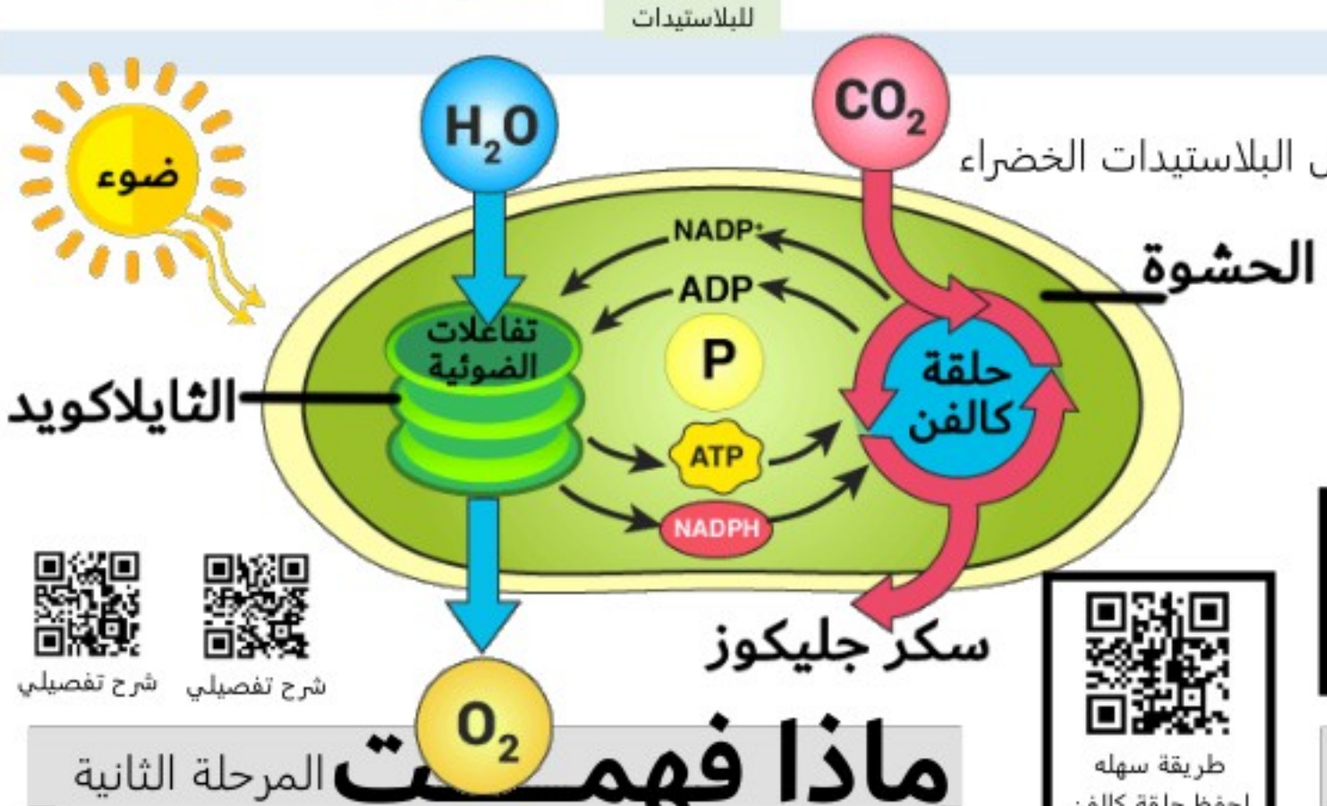
في **اغلب** الخلايا النباتية توجد **عضيات** درسناها من قبل خاصة في الأوراق، اسمها **البلاستيدات الخضراء**، وهي على شكل **أقراص** تسبح ضمن السيتوبلازم وتتكون من التالي:



1	**ثايلاكويدات**	وتحدث فيها التفاعلات **الضوئية**
2	**الغرانا**	وهي مجموعة من **ثايلاكويدات**
3	**الحشوة**	وتحدث فيها التفاعلات **اللاضوئية** (كالفن)

مراحل البناء الضوئي

تحدث عملية البناء الضوئي على **مرحلتين** متصلتان داخل البلاستيدات الخضراء



شرح تفصيلي

شرح تفصيلي

مرحلة التفاعلات الضـــــوئية

تحتاج لوجود الضوء وتحدث داخل الثايلاكويد

مرحلة التفاعلات اللاضـــــوئية (حلقة كالفن)

لا تحتاج لوجود الضوء وتحدث داخل الحشوة

طريقة سهله لحفظ حلقة كالفن

شاهد فيديوهات شرح مراحل البناء الضوئي وبعدها لخص كل مرحله بطريقتك لخاصة، مثلا اكتبها كنقاط أو قصة وحاول أن تبسيطه بأكثر طريقة ممكنه.

ماذا فهمت المرحلة الأول

الإجابة بأي طريقة كانت وأهم ما يجب ذكره في الإجابة هو أن في تفاعلات الضوء يتم امتصاص الضوء من الشمس وتحويل الطاقة الضوئية فيه إلى طاقة كيميائية على شكل جزئيات ATP وNADPH

ماذا فهمت المرحلة الثانية

الإجابة بأي طريقة كانت وأهم ما يجب ذكره في الإجابة هو أن فيها يتم استخدام جزيئات ATP و NADPH المنتجة في المرحلة الأولى وثاني أكسيد الكربون من الجو لإنتاج سكر الجليكوز (الغذاء)

مادة أحياء 2-3	الموضوع	التنفس الخلوي	الصفحات	69-63
ورقة عمل رقم (07)	الاسم		الشعبة	

استخدم هذا QR للحصول على نسخه من الإجابة لهذه الورقة

ورقة العمل من تصميم وإعداد أ. فيصل الجمعان @FaisalTheTeacher

التنفس الخلوي

بيت الطاقة في الخلية

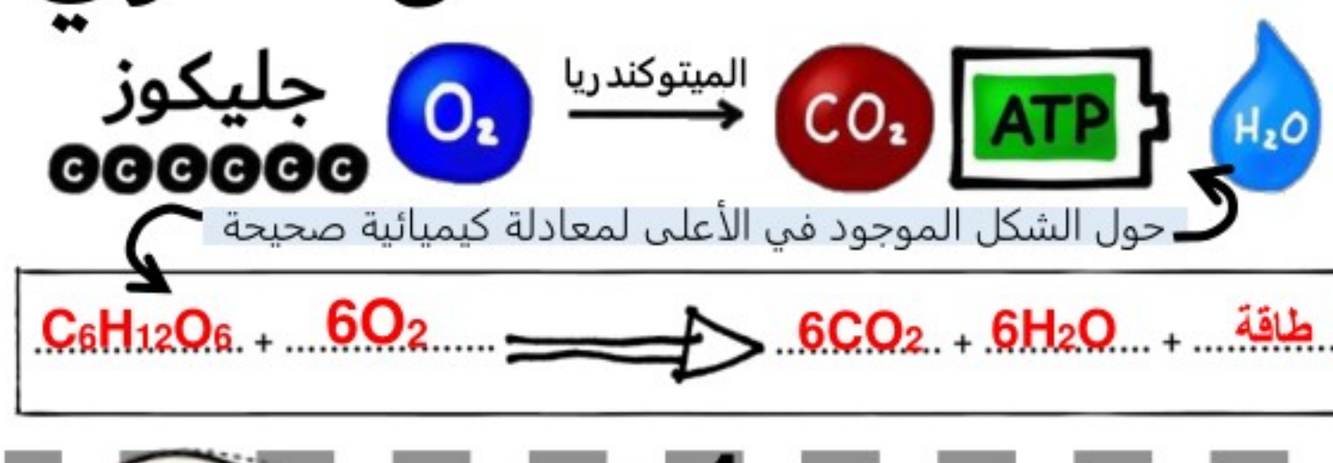
تحول عملية **البناء الضوئي** الطاقة الشمسية إلى طاقة كيميائية في حين يستعمل **التنفس الخلوي** الطاقة الكيميائية لإتمام الوظائف الحية.

شاهد أولا

في نهاية الدرس يجب أن تعرف:
- ما هو التنفس الخلوي.
- ماهي معادلة التنفس الخلوي.
- الميتوكندريا ومكوناتها.
- مراحل التنفس الخلوي.

معادلة التنفس الخلوي

هل تتذكر معادلة البناء الضوئي؟ إذا كنت تتذكر فجرب أن تكتبها بالعكس. ماذا تتوقع سوف يظهر لك؟ سوف تتحول إلى معادلة التنفس الخلوي. وهي عملية استخلاص الطاقة (ATP) من سكر الجلكوز لنستطيع استخدامه في العمليات الحيوية الأخرى في أجسامنا.

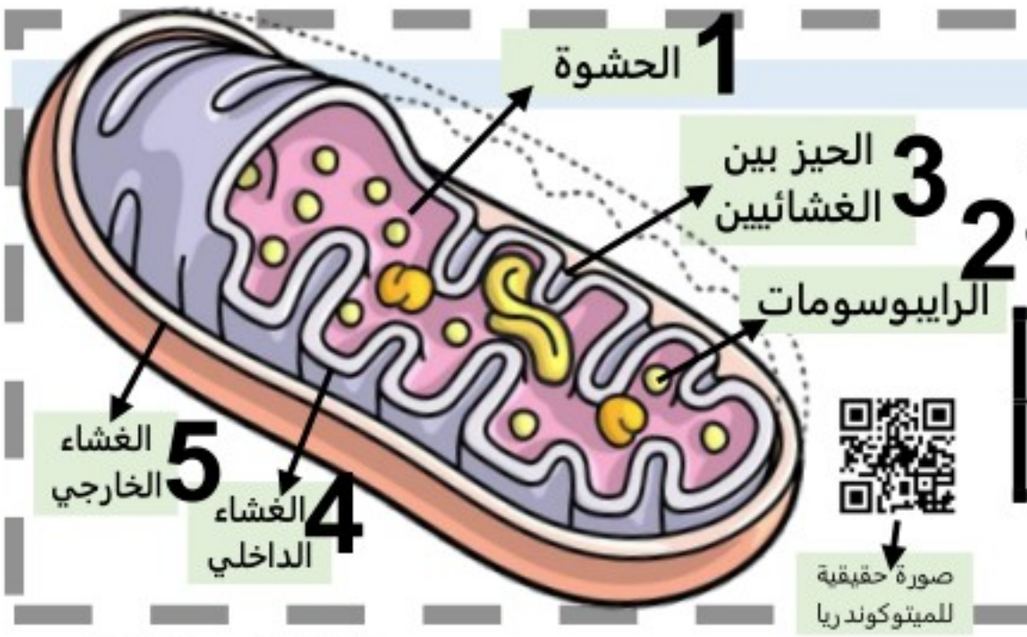


حول الشكل الموجود في الأعلى لمعادلة كيميائية صحيحة

$C_6H_{12}O_6$ + $6O_2$ ⟶ $6CO_2$ + $6H_2O$ + طاقة

الميتوكندريا

كل الكائنات الحية تقوم بعملية التنفس الخلوي والعضية المسؤولة عن هذه العملية هي الميتوكندريا، وهي عضيات مستقله بذاتها في الخلية تقوم **بتحليل السكريات لاستخلاص الطاقة** منها على شكل جزئ ATP



صورة حقيقية للميتوكوندريا

1	الحشوة	2	الرايبوسومات
3	الحيز بين الغشائيين	4	الغشاء الداخلي
5	الغشاء الخارجي		

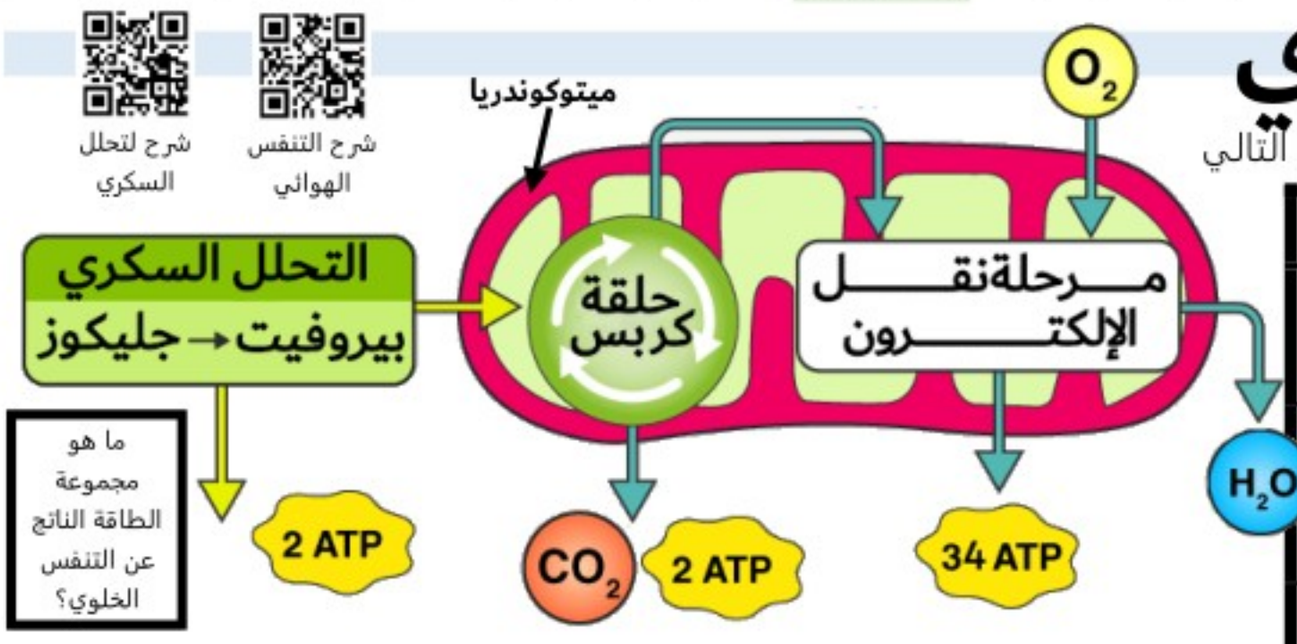
انسخ البيانات من الرسم للجدول

مراحل التنفس الخلوي

هناك مرحلتين رئيستين للتنفس الخلوي قارن بينهم في الجدول التالي

شرح التنفس الهوائي

شرح لتحلل السكري



مرحلة لا هوائية	مرحلة التنفس هوائي	
التحلل السكري	حلقة كربس	سلسلة نقل الإلكترون
لا يحتاج لوجود O_2	يحتاج لوجود O_2	
تحدث في السيتوبلازم	تحدث في الميتوكندريا	
ينتج طاقة منخفضه	ينتج طاقة مرتفعه	

شاهد فيديوهات شرح مراحل التنفس الخلوي ولخص ما فهمته هنا

ماذا فهمت

مرحلة تحلل السكري

الإجابة موجودة في الكتاب ص136

ماذا فهمت

مرحلة حلقة كربس

الإجابة موجودة في الكتاب ص137

ماذا فهمت

مرحلة انتقال الإلكترون

الإجابة موجودة في الكتاب ص138

علل/ يشعر اللاعب بألم شديد في العضلات نتيجة التمارين الرياضية المجهدة جدا.

تجمع حمض اللاكتيك في العضلات

مادة أحياء 2-3	الموضوع	النمو الخلوي	الصفحات	86-82
ورقة عمل رقم (08)	الاسم		الشعبة	

استخدم هذا QR للحصول على نسخه من الإجابة لهذه الورقة

ورقة العمل من تصميم وإعداد أ. فيصل الجمعان @FaisalTheTeacher

النمو الخلوي

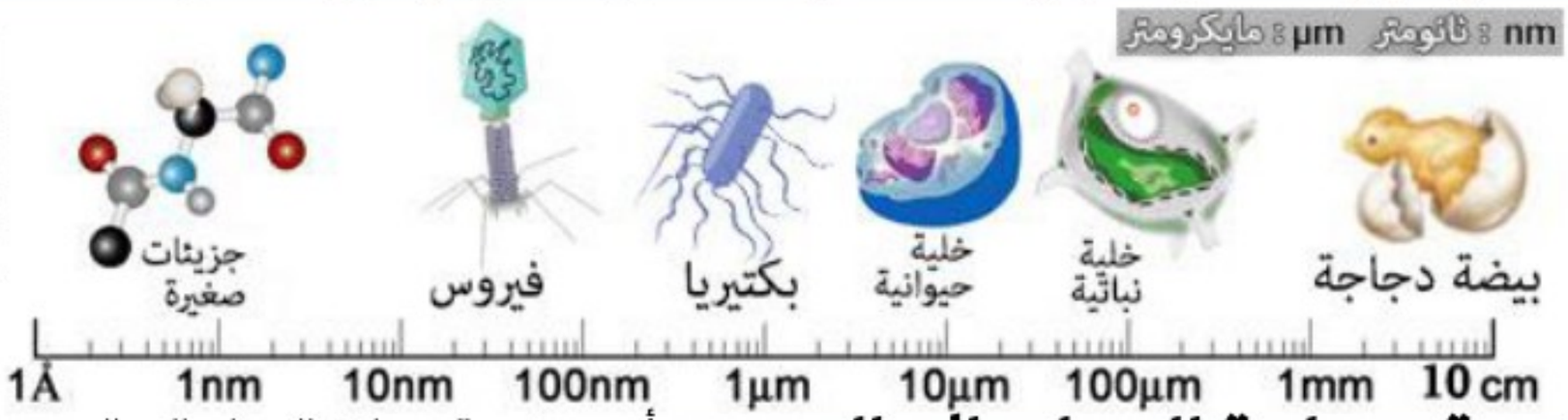
كيف تتكاثر الخلايا؟

في نهاية الدرس يجب أن تعرف:
- تفسر لماذا تكون الخلايا صغيرة نسبيا.
- تلخص المراحل الأساسية من دورة حياة الخلايا.
- تصف مراحل الطور البيني.

شرح الدرس

الخلايا صغيره جدا ولا ترى إلا بالمجاهر، **ويختلف حجمها من كائن حي الى أخر**، فمثلا الخلايا النباتية أكبر حجم من الخلايا الحيوانية والخلايا البكتيريا أصغر منهما كلاهها.

ناقش مع زملائك في المجموعة ماذا تعبر عنه الصورة التالية وسجل استنتاجاتك لتناقشها مع زملائك في الفصل.



فيديو لمقارنة حجم الخلية

صورة تفاعليه لمقارنة حجم الخلية

نسبة مساحة السطح إلى الحجم

أحسب نسبة مساحة السطح إلى الحجم في الخلايا التي أمامك:

المطلوب	الخلية 1 µm	الخلية 2 µm	الخلية 4 µm
الحجم = (الطول × العرض × الارتفاع)	1	8	64
مساحة السطح = (الطول × العرض ×6)	6	24	96
نسبة مساحة السطح للحجم	1:6	1:3	1:5

نستنتج أن كلما نمت الخلية وزاد حجمها فإن نسبة مساحة سطح الخلية لحجمها تقـــــل

لماذا لا تزيد أحجام الخلايـــا عن هـــذا الحجم الصغير جدا؟

السبب الأول

كلما زاد حجم الخلية كلما زادت صعوبة التغذية في الخلية والتنفس وانتاج الطاقة والتخلص من الفضلات.

السبب الثاني

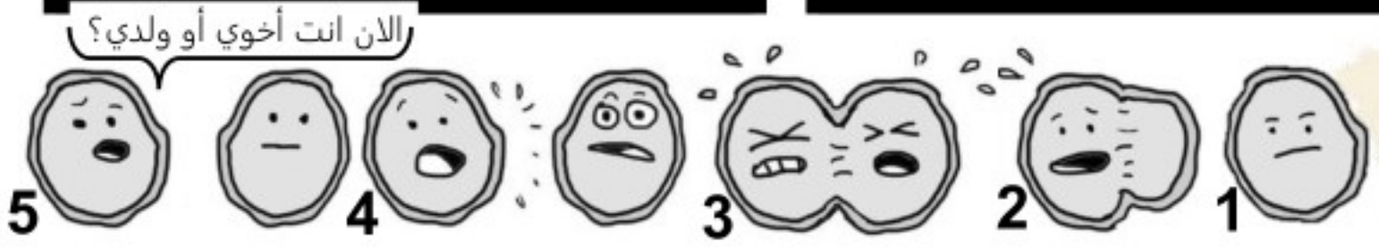
كلما زاد حجم الخلية كما صعب (الاتصال الخلوي) وهو تحكم النواة في العضيات الموجوده في الخلية.

100 مايكرومتر

هو اقصى قطر ممكن أن تبلغه أكبر الخلايا في الكائنات الحية فمن النادر أن تشاهد خلية لها قطر أكبر من هذا القطر.

دورة الخلية

الانقسام المتساوي



تتكاثر الخلايا **عبر دورة نمو وانقسام**، تسمى دورة الخلية Cell Cycle وتدخل الخلية في عملية الانقسام عندما **تصل** الخلية إلى **أقصـــى حجـــم** لهـــا، فتنقسم إلى خليتين متماثلتين.

مراحل الرئيسية للانقسام المتساوي (دورة الخلية) هي:

1- الطور **البينـــي** وينقسم الى ثلاث أطوار.
2- الانقسام **المتســـاوي** وينقسم الى أربع أطوار.
3- انقسام **السيتـــوبلازم**

معلومات سريعة

الخلية طول حياتها تكون في الطور البيني إلا في حالة الانقسام.

الكروماتين: هي المادة الوراثية في النواة **أثناء الطور البيني** (غير مضغوط (مرتخي) ليسهل استخدامها).

الكروموسوم: هي المادة الوراثية في النواة **أثناء فترة الانقسام** وتكون متكتلة لتسهل حركتها (مضغوطة) ومكون من خيطين.

الكرماتيد: الكروموسوم مكون من **خيطين** من الكروماتيد.

مادة أحياء 2-3	الموضوع	دورة الخلية (الانقسام المتساوي)	الصفحات	92-87
ورقة عمل رقم (09)	الاسم		الشعبة	

ورقة العمل من تصميم وإعداد أ. فيصل الجمعان @FaisalTheTeacher

استخدم هذا QR للحصول على نسخه من الإجابة لهذه الورقة

المشاركون في دورة الخلية (الانقسام المتساوي)

اسم العضية	وظيفتها			كيف نرسمها
النواة	مركز السيطرة على الخلية ويوجد داخلها النوية والكروموسومات (DNA).			
الغلاف النووي	غلاف يحيط بالنواة	**النوية**	تجمع DNA داخل النواه بشكل كروي	
كروماتيد	خيط واحد من (DNA) تجتمع مع **كروماتيد آخر (شقيق)** لها ليكونوا معا كروموسوم.			
سنترومير	تركيب يساعد على ربط الكروماتيدات الشقيقة معا لتكوين الكروموسوم مضاعف.			
كروموسوم	المادة الوراثية مضغوطة ليستهل انتقالها إذا كانت على شكل اكس تكون مضاعفه.			
مريكزات	تراكيب في الخلية تساعد على عملية الانقسام الخلوي بتكوين (الجهاز المغزلي)			
خيوط المغزل	هي تراكيب تساعد على فصل الكروماتيدات الشقيقة عن بعضها وتساعدها المريكزات			

مراحل دورة الخلية (الانقسام المتساوي)

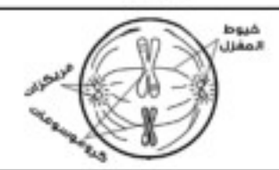
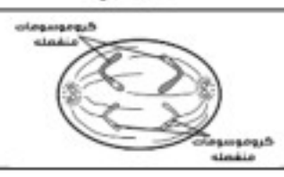
1) الطور البيني

ينقسم الطور البيني الى **ثلاث مراحل** وهي كالتالي:

	اسم الطور	اهم ما يحدث فيه	كيف نرسمه
1	النمو الاول (G1)	- (DNA) يكون على شكل **كروماتين**. - تقوم بوظائفها الطبيعية. - تستمر الخلية في هذه المرحلة إذا كانت لا ترغب في الانقسام.	
2	بناء الـDNA (S)	- يتم نسخ **الكروموسومات** (DNA) فتتحول **الكروماتين** الى **كروموسومات متضاعفه**.	
3	النمو الثاني (G2)	- تستعد الخلية لتدخل مرحلة الانقسام المتساوي بتفعيل **المريكزات**.	

2) الانقسام المتساوي

ويمر الانقسام المتساوي في **أربع مراحل** وهي كالتالي:

	اسم الطور	اهم ما يحدث فيه	كيف نرسمه
1	الطور التمهيدي	- يبدأ **الغلاف النووي** بالتلاشي وتختفي **النوية**. - تتكاثف **الكروموسومات** (يصبح حجمها أكبر). - **المريكزات** تبدأ بالعمل وتظهر **خيوط المغزل**.	
2	الطور الاستوائي	- ترتبط **الكروموسومات بخيوط المغزل** في منطقة **السنترومير**. - تصطف **الكروموسومات** على طول خط استواء الخلية. - **المريكزات** تكون في أقطاب الخلية (أطراف الخلية).	
3	الطور الانفصالي	- تسحب **الخيوط المغزل الكروموسومات** للأقطاب الخلية. - **الكروماتيدات الشقيقة** انفصلت عن بعضها وأصبحت **كروموسومات** منفصلة. - كل **كروموسوم** يذهب لقطب من أقطاب الخلية.	
4	الطور النهائي	- تصل **الكروموسومات** إلى قطبي الخلية ويتكون **الغلاف النووي** حولها. - تظهر **النوية** من جديد. - تقل كثافة **الكروموسومات**. - تبدأ الخلية في عملية التخصر (تنفصل فعليا عن بعض).	

3) انقسام السيتوبلازم

في هذه المرحلة تنفصل الخلية الواحدة فعلا الى خليتان. إذا كانت **الخلايا نباتية** تتكون **صفيحه خلوية (صفيحة وسطى)** بين الخليتين وتنفصلان، وإذا كانت الخلية الحيوانية ينضغط **السيتوبلازم** (عملية **التخصر**) وتنفصل الخليتين.

خليه نباتية

خليه حيوانية

تقويم

- خيط الـDNA الواحد في **الكروموسوم** المتضاعف يسمى **كروماتيد** يرتبط اثنان منهم مع بعض بواسطة **سنترومير**
- **الكروموسومات الكروماتيدات والكروماتين (المادة الوراثية)** موجودون في الخلية وبالتحديد داخل **النـــــــــواة**
- المراحل الأساسية لدورة الخلية هي 1) **الطور البيني** 2) **الانقسام المتساوي** 3) **انقسام السيتوبلازم**.
- في بداية الطور **البيني** يكون الـDNA في البداية على شكل **كروماتين** وفي نهايته يكون على شكل **كروموسوم** استعدادا للانقسام.
- تنفصل الخلية **الحيوانية** في النهاية بعملية **التخصـــــــــر** اما في **النباتية** فتنفصل بواسطة تكوين تركيب خاص يسمى **الصفيحة الخلوية**
- تبدأ عملية **التخصر** في الطور **النهـــــــــــائي** من الانقسام **المتساوي** وتنتهي في انقسام **السيتوبلازم**.
- الفائدة من الانقسام **المتساوي** هو **زيادة** عدد الخلايا **وتعويضها** وتحدث في جميع الخلايا **الجسمية** في الكائن الحي.

مادة أحياء 2-3	الموضوع	**تدريب على الانقسام المتساوي**	الصفحات	**92-87**
ورقة عمل رقم (**10**)	الاسم		الشعبة	

ورقة العمل من تصميم وإعداد أ. فيصل الجمعان @FaisalTheTeacher

استخدم هذا **QR** للحصول على نسخه من الإجابة لهذه الورقة

تدريب على رسم

الانقسام المتساوي

تعرفنا في الحصة السابقة على **دورة الخلية** **وأقسامها** وماذا يحدث في كل مرحلة من مراحلها. سوف **نتدرب** اليوم عليها أكثر لنتقنها.

في نهاية الدرس يجب أن تعرف:
- كيف ترسم العضيات الخلوية في الأقسام.
- مراحل الانقسام المنصف.
- ماذا يحدث في كل مرحلة من الانقسام.

المطلوب

اقرأ الوصف الموجود لكل مرحلة ثم حاول أن **ترسم** هذا الوصف في الخلية على اليسار على حسب ذلك الوصف. لا تنس **وضع البيانات** على كل مكون في الرسم. ولا تنس أنك **ترسم دورة الخلية** أي أن كل مرحلة تعتمد على التي قبلها فلذلك فكر بتسلسل الأحداث.

لا تنس ... دائما اسأل نفسك ماذا حدث للعضيات في كل بداية مرحلة لتعرف كيف ترسمها.

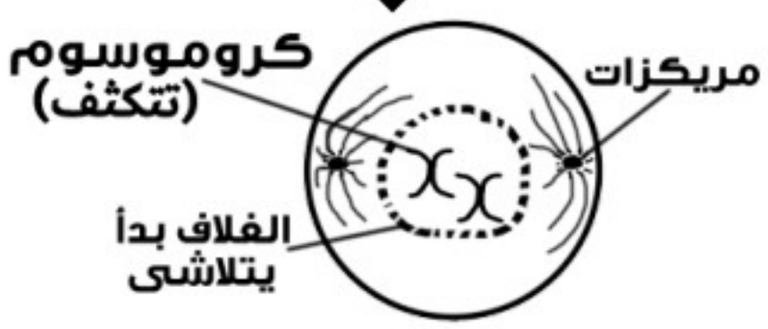
1) الطور البيني

❖ هذه المرحلة تنقسم الى 3 أطوار لكن سوف نختصرها في **رسمه** **واحد** نسميها الطور البيني (G2).
❖ **النواة** (الغلاف النووي) موجودة وداخلها **النوية والمادة الوراثية** **على شكل كروماتين**.
❖ **المريكزات** موجودة (**اثنان**) خارج النواة ولم تبدأ عملها بعد.

2) الانقسام المتساوي

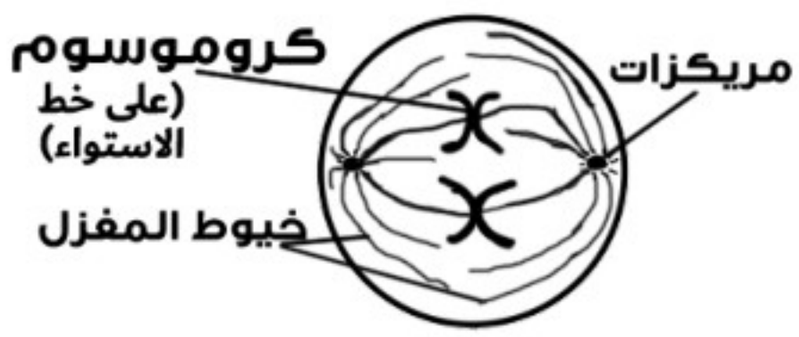
أ- الطور التمهيدي

❖ يبدأ **يتلاشى** الغلاف النووي. ولكن لم يختفي بعد.
❖ النوية **اختفت** تماما (لا ترسمها).
❖ **المادة الوراثية** موجودة داخل النواة على شكل **كروموسومات متضاعف**.
❖ **المريكزات** بدأت في العمل وتوجهت إلى **أقطاب الخلية**. كل مريكز في قطب من الأقطاب (كل واحد في جهة).
❖ وبدأت **خيوط المغزل** تمتد من **المريكزات** لكنها لازالت **صغيره**.



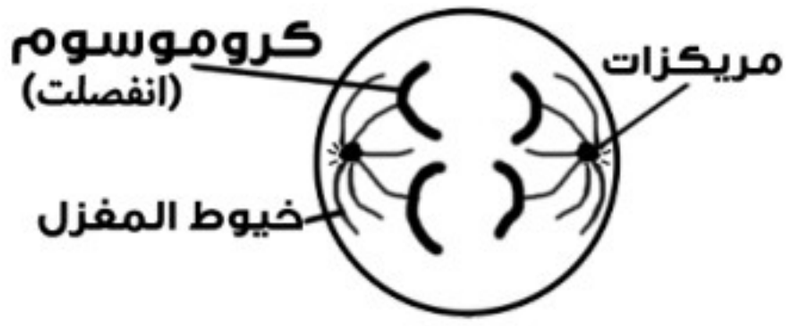
ب- الطور الاستوائي

❖ النواة (الغلاف النووي) **اختفى** تماما.
❖ **الكروموسومات** اصطفت على خط الاستواء للخلية.
❖ **خيوط المغزل** تزيد طولا وترتبط بكل **كرموسوم** من جهة. (خيط من اليمين وأخر من اليسار).
❖ **المريكزات** موجودة في القطبين ومرتبطة **بخيوط المغزل**.



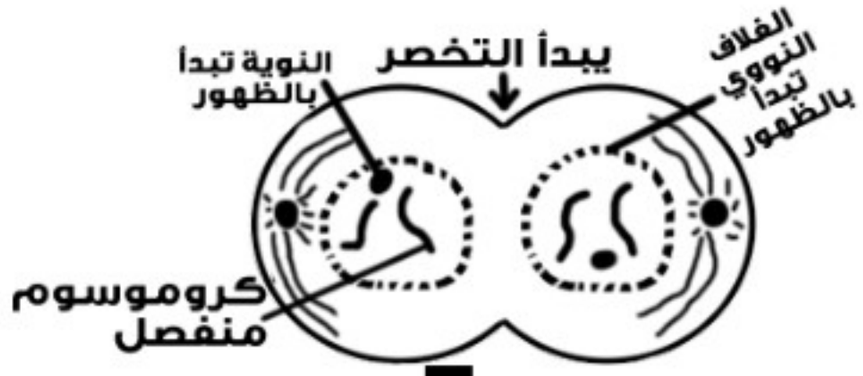
ج- الطور الانفصالي

❖ تنفصل **الكروماتيدات الشقيقة** عن بعض.
❖ **خيوط المغزل** تجذب **الكروموسومات المنفصلة** إلى الأقطاب لكنها لم تصل لها بعد.
❖ **المريكزات** موجودة في أقطاب الخلية ومرتبطة **بخيوط المغزل**.



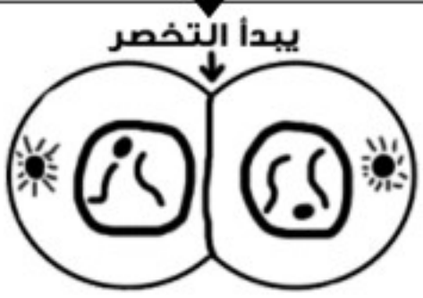
د- الطور النهائي

❖ تبدأ الخلية في **التخصر** من الجانبين. (لكنها لم تنفصل كليا الى الآن)
❖ يظهر **غلاف نووي** حول **الكروموسومات** الموجودة في القطب اليمين.
❖ يوجد غلاف نووي أخر حول **الكروموسومات** الموجودة في القطب اليسار.
❖ توجد **نوية** في كل **غلاف نووي** موجود.
❖ **خيوط المغزل** بدأت تتلاشى (ارسمها قصيرة)
❖ **المريكزات** موجودة في الأقطاب (كل قطب توجد واحدة)



3) انقسام السيتوبلازم

❖ توجد خليتين في هذه المرحلة منفصلتان تماما عن بعض.
❖ **يزداد التخصر** في جانبي الخلية ويوجد خط فاصل بين الخليتان.
❖ تتكون خليتين منفصلتين عن بعضهما متشابهتان تماما.
❖ الخليتان محتواهم يشبه الطور النهائي تماما.



مادة أحياء 2-3	الموضوع	تنظيم دروة الخلية	الصفحات	98-93
ورقة عمل رقم (12)	الاسم		الشعبة	

استخدم هذا QR للحصول على نسخه من الإجابة لهذه الورقة

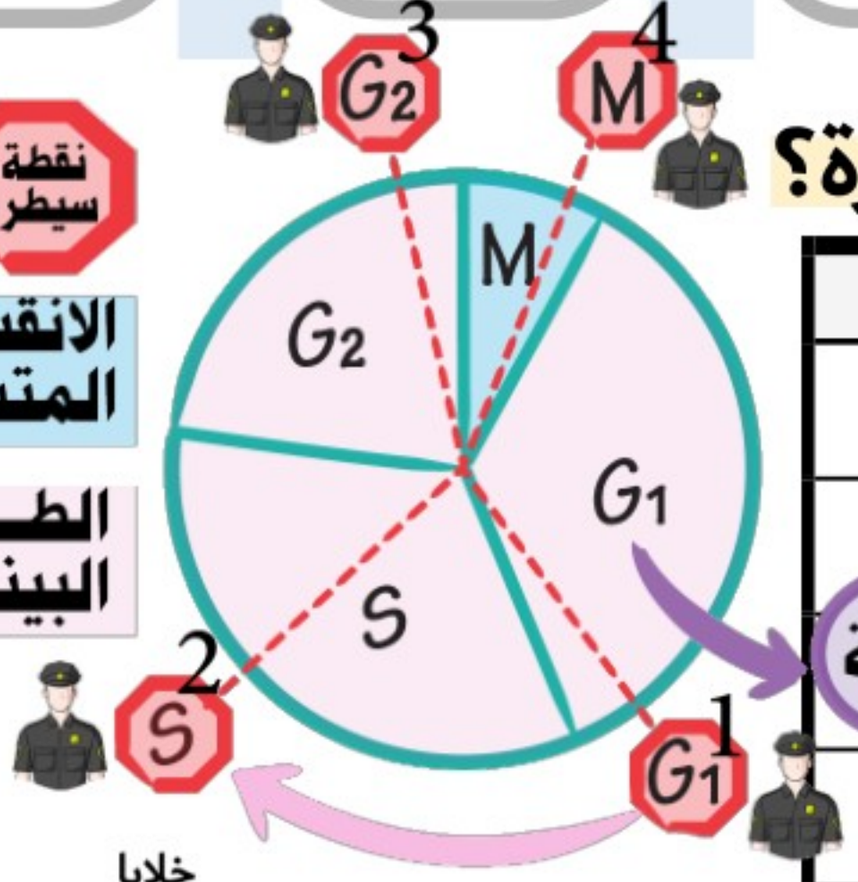
ورقة العمل من تصميم وإعداد أ. فيصل الجمعان @FaisalTheTeacher

في نهاية الدرس يجب أن تعرف:
- كيف تنظم الخلية دورتها.
- ماذا يحدث في نقاط السيطرة.
- تعريف السرطان والمسرطنات.
- الموت المبرمج والخلايا الجذعية.

تنظيم دورة الخلية

لكي تشتغل السيارة تحتاج إلى استعمال المفتاح لترسل إشارة إلى المحرك لبدء التشغيل. وكذلك دورة الخلية في الخلايا الحقيقية النوى. حيث يتم تنشيطها بارتباط مادتين ترسلان إشارة لبدء عملية التكاثر الخلوي. وتساعد هذه المادتين على تنظيم دورة الخلية وتسمى الأوقات التي يحدث فيها الارتباط باسم:

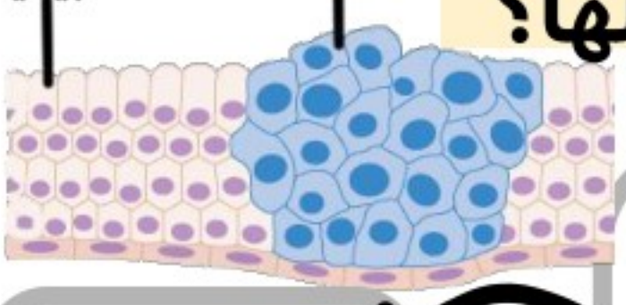
تسمى **نقاط سيطرة** عبارة عن **بروتينات حلقية** تسمى أيضا **السايكلينات** هي مرتبط مع **الإنزيم المفسفر المعتمد على البروتين الحلقي** ويرتبط **CDK**



ماذا يحدث في نقاط السيطرة؟

نقطة السيطرة	ماذا يحدث
G1	تجهيز لبدأ دورة الخلية وتراقب أي تلف يحدث في DNA
S	إشارات عملية تضاعف الـ DNA
G2	ضبط النوعية بعد تضاعف الـ DNA
M	السيطرة على تكوين خيوط المغزل وانفصال الكروموسومات

ماذا يحدث لو نقاط السيطرة فشلت في عملها؟



فقدان الخلية السيطرة وتلف الجينات **يؤدي إلى** نمو الخلايا وانقسامها بشكل غير منتظم **ويسمى** السرطان **مسبباته تسمى** مسرطنات

يحدث بسبب ... تعريفه ...

الموت المبرمج

- لا تعيش كل الخلايا التي تنتج عن الانقسام المتساوي، فبعضها يموت بشكل مقصود يسمى **بموت الخلية المبرمج.**
- من **الأمثلة** على الموت المبرمج نمو **يد الانسان** أو قدمه. فلو لم تمت الخلايا في اليد اثناء النمو الجنيني فما كانت لدينا فراغات بين اصابعنا.
- **مثال اخر** هو موت في النباتات الذي يؤدي الى **تساقط الأوراق** في فصل الخريف.

فكر! ماذا سوف يحدث إذا لم يحدث الموت المبرمج؟

هل تستطيع ذكر بعض المواد المسرطنة في بيئتنا؟

- السجائر
- أشعة اكس
- مواد غذائية ملونة
- الاشعة الفوق البنفسجية

في رأيك لماذا تتكرر الإصابة بالسرطان في العائلة الواحدة؟

بسبب تكرار عملية التغيير في الجينات يزداد احتمال الإصابة بالسرطان وتستمر هذه التغيرات في بعض العوائل موجود في جيناتها فتتوارث الجينات المتغيرة فيزيد احتمال الإصابة بالسرطان في هذه العائلة من جيل إلى جيل.

هل تتذكر! تتكون اللاقحة بعد الإخصاب ثم تنقسم إلى عدة خلايا تشبه الكرة المصمتة تسمى **الجاستررولا**

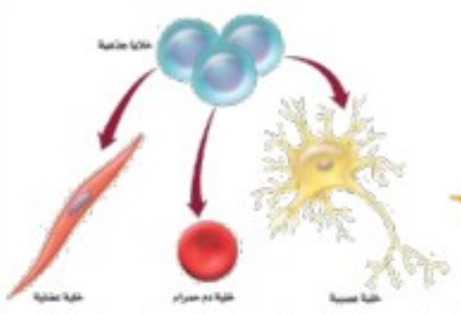
يطلق على خلاياها اسم **الخلايا الجذعية**

تعريفها: هي خلايا **غير متخصصة تنمو لتصبح متخصصة.**

وفي أجسامنا لها نوعان هما:

1- **الخلايا الجذعية الجنينية**
2- **الخلايا الجذعية المكتملة النمو**

شرح كامل لهذا الدرس

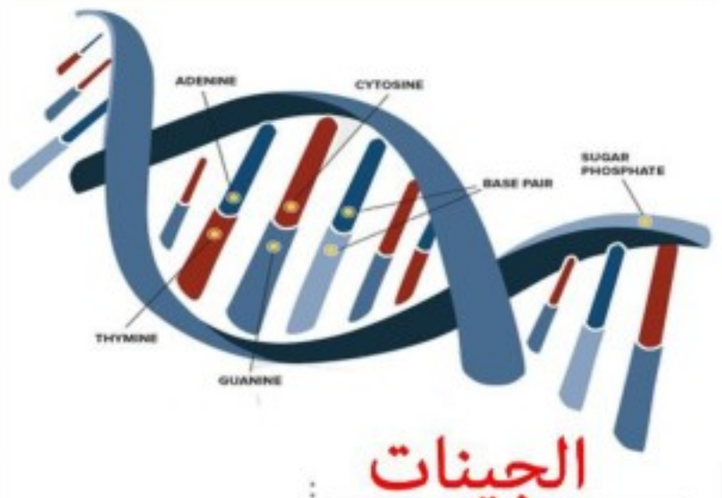


مادة أحياء 2-3	الموضوع	مقدمة للانقسام المنصف	الصفحات 116-110
ورقة عمل رقم (13)	الاسم		الشعبة

ورقة العمل من تصميم وإعداد أ. فيصل الجمعان @FaisalTheTeacher

استخدم هذا QR للحصول على نسخه من الإجابة لهذه الورقة

معلومات | اساسية | للانقسام | المنصف

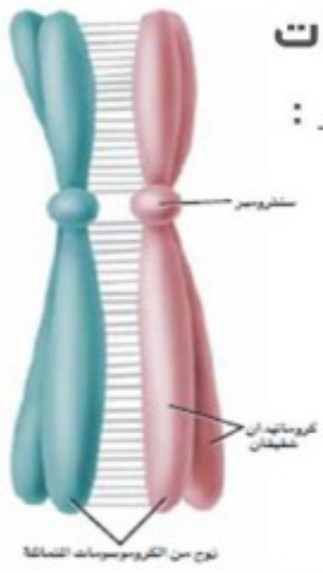


الجينات :

هي الصفات الوراثيه التي توجد داخل الكروموسومات لكل كائن حي . ويوجد في الكروموسوم الواحد المئات منها .

210 ♥ 34 💬 172 👁

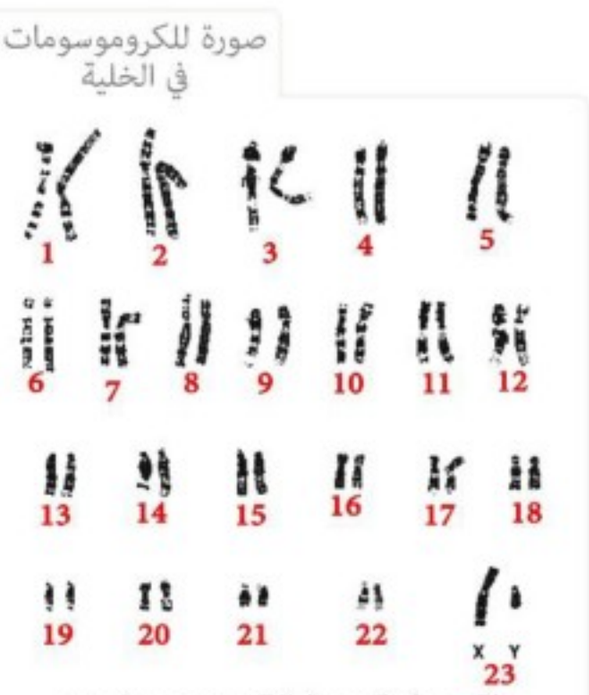
الكروموسومات المتماثله :



هما كروموسومان متشابهان في الطول وموقع السنترومير وتحملان نفس الصفات الوراثية.

210 ♥ 34 💬 172 👁

صورة للكروموسومات في الخلية



تذكر هذه الصورة للكروموسومات وهي متضاعفه ومرتبه ليسهل عدها

Contacts

Hello@me.com | Andy@me.com

Subject

عدد الكروموسومات في الانسان

Message

في الانسان يوجد 46 كروموسوم 23 منها من الاب و23 من الام يعني انه يوجد 23 زوج من الكروموسومات في كل خليه في جسمك .

❖ حاول ان تتذكر الفرق بين الكلمتان عدد الكروموسومات وكلمة زوج من الكروموسومات

نصف العدد 23.

يرمز لها بـ (1n)

خلايا أحادية المجموعة الكروموسومية

هي خلايا تناسلية تحمل نصف عدد الكروموسومات في الكائن الحي او تسمى (احادية) . مثل الحيوان المنوي والبويضة .

كامل العدد 46.

يرمز لها بـ (2n)

خلايا ثنائية المجموعة الكروموسومية

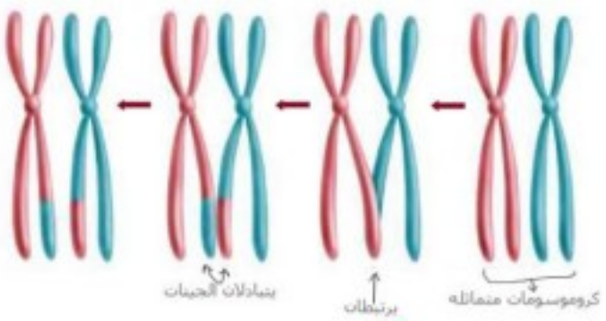
هي خلايا تحمل عدد كامل من الكروموسومات في الكائن الحي أو تسمى (ثنائية) مثل اي خليه في جسمك ماعدى الخلايا التناسلية .

Subject

سؤال تقويم

Message

خلية الانسان تحتوي على عدد 46 من الكروموسومات يعني 23 زوج من الكروموسومات ، واذا حدث للخليه انقسام منصف يصبح عدد الكروموسومات هو 23 وتسمى الخليه في هذه الحالة احادية المجموعة الكروموسومية او تسمى امشاج او خلايا تناسلية .



عملية العبور :

تحدث في الطور التمهيدي الأول بين كروموسومان متماثلان حيث يتشابكان ويتبادل كل منهما جزء من الاخر.

وفائدته

لإظهار صفات جديدة في الجيل التالي

مراحل الانقسام المنصف

* نفس المتساوي لكن مرتين

أ) الانقسام المنصف الاول

أ- الطور البيني

ب- الطور التمهيدي الاول

ج- الطور الاستوائي الاول

د- الطور الانفصالي الاول

هـ- الطور النهائي الاول

أ) الانقسام المنصف الثاني

أ- الطور التمهيدي الثاني

ب- الطور الاستوائي الثاني

ج- الطور الانفصالي الثاني

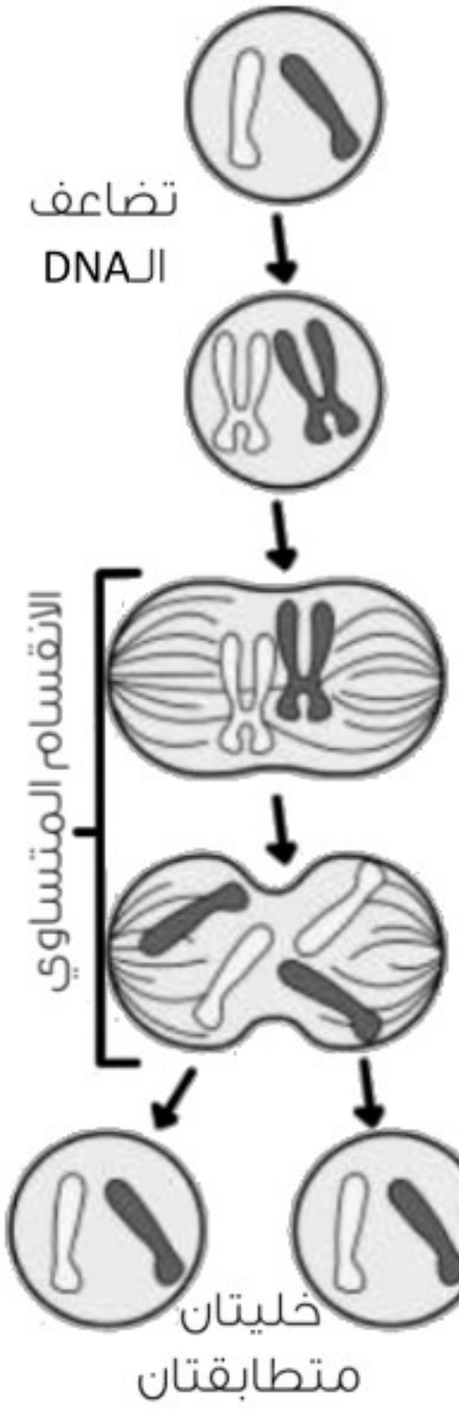
د- الطور النهائي الثاني

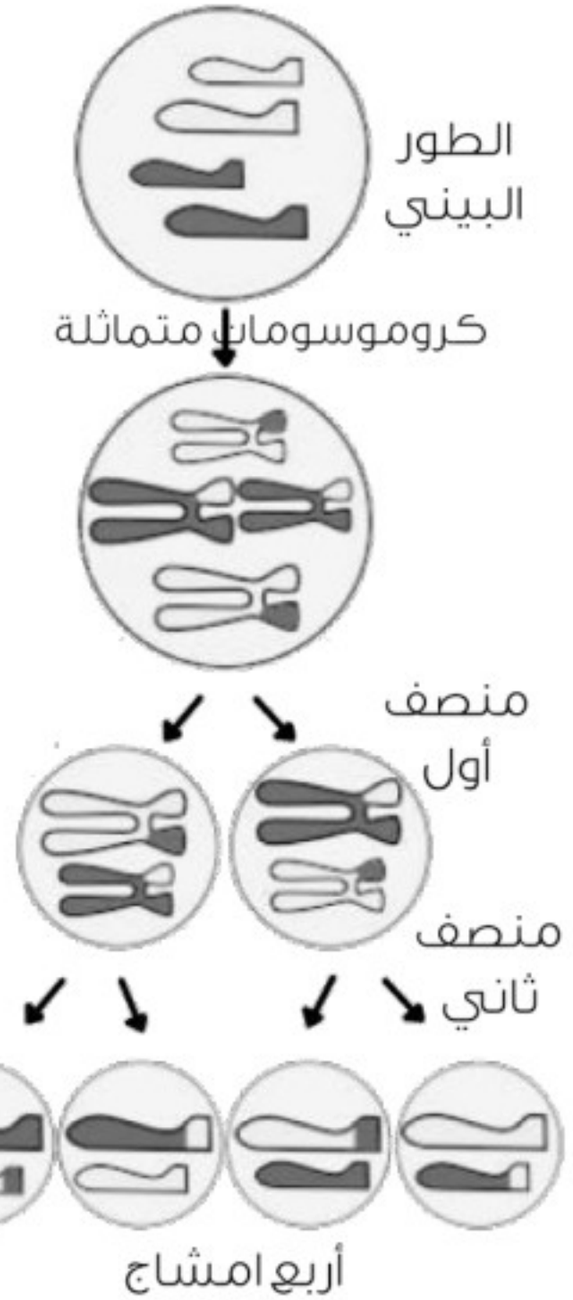
معلومات مهمة

- هدف الانقسام المنصف هو انتاج الامشاج. مثل الحيوانات المنوية والبويضات.
- في الانقسام المنصف دائما نبدأ بخليه واحده (2n) وينتهي بعدد اربع خلايا تناسلية (n).
- عملية العبور تحدث فقط في الانقسام المنصف ولا تحدث في الانقسام المتساوي.
- لكل كروموسوم كرموسوم اخر متماثله له في الطول والصفات فيرتبط معه وتحدث عملية العبور.

الفرق بين الانقسام المتساوي والانقسام المنصف

وجه المقارنة	الانقسام المنصف	الانقسام المتساوي
عدد المراحل	مرحلتان	مرحلة واحدة
عملية العبور	في الطور التمهيدي الاول	لا توجد عملية عبور
المجموعة الكروموسومية في البداية	2n	2n
المجموعة الكروموسومية في النهاية	1n	2n
عدد الخلايا الناتجة	أربع خلايا فيها نصف عدد الكروموسومات	خليتان مشابهه للخلية الام
اهميته	انتاج الخلايا التناسلية	النمو وتعويض الخلايا





مادة أحياء 2-3	الموضوع	مراحل الانقسام المنصف	الصفحات	114
ورقة عمل رقم (14)	الاسم		الشعبة	

ورقة العمل من تصميم وإعداد أ. فيصل الجمعان @FaisalTheTeacher

استخدم هذا QR للحصول على نسخه من الإجابة لهذه الورقة

أكمل الرسم التالي مع وضع البيانات وذكر أسماء المراحل للانقسام المنصف

فيديو شرح الانقسام المنصف

أ) الانقسام المنصف الاول

كروموسوم 46

1) الطور البيني

2) الطور التمهيدي الاول

3) الطور الاستوائي الاول

4) الطور الانفصالي الاول

5) الطور النهائي الاول

بعد انقسام الخليه الى خليتين ، كل خلية تمر بنفس المراحل التي تمر فيها الاخرى

ب) الانقسام المنصف الثاني

1) الطور التمهيدي الثاني

2) الطور الاستوائي الثاني

3) الطور الانفصالي الثاني

4) الطور النهائي الثاني

كروموسوم 23

كروموسوم 23

كروموسوم 23

كروموسوم 23

تذكر

- الهدف الأساسي من الانقسام المنصف هو تكوين الخلايا الجنسية.
- في الانقسام المنصف نحول الخلايا ثنائية المجموعة الكروموسومية (2n) إلى أحادي المجموعة الكروموسومية (1n).

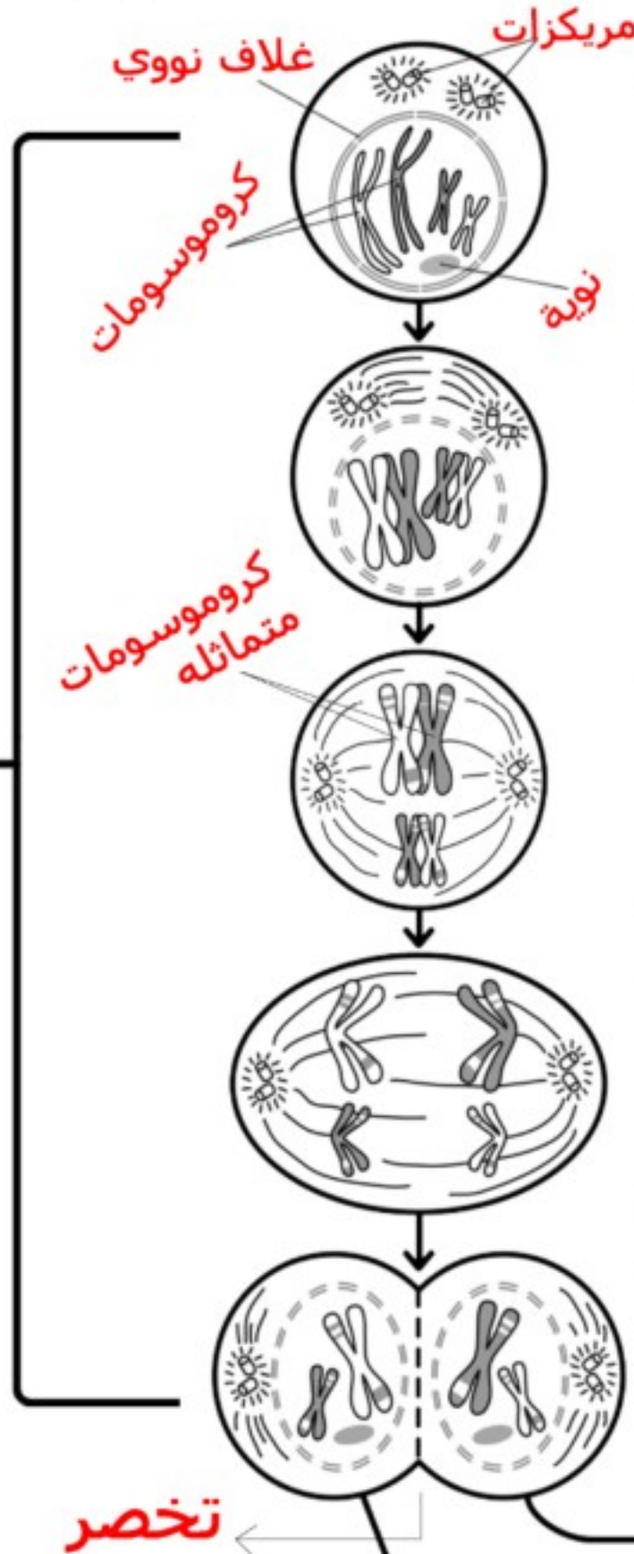
مادة أحياء 2-3	الموضوع	تمرين على مراحل الانقسام المنصف	الصفحات	114
ورقة عمل رقم (15)	الاسم		الشعبة	

ورقة العمل من تصميم وإعداد أ.فيصل الجمعان @FaisalTheTeacher

استخدم هذا QR للحصول على نسخه من الإجابة لهذه الورقة

بعد أن تعلمنا كيف نرسم مراحل الانقسام المنصف، الإن اكتب ماذا يحدث في كل مرحلة باختصار.

الانقسام المنصف الاول



١/ الطور البيني

- الغلاف النووي موجود والنوية كذلك
- الكروموسومات المتماثله
- المركزات موجودة ولم تبدأ عملها

٢/ الطور التمهيدي الاول

- الغلاف النووي يبدأ بالتلاشي والنوية تختفي.
- المريكزات تتباعد وتبدأ بالعمل .
- تبدأ الكروموسومات المتماثله بتصالب وتبدأ عملية العبور

٣/ الطور الاستوائي الاول

- تصطف الكروموسومات المتماثله على خط الاستواء للخليه
- تذهب المريكزات الى الاقطاب
- ترتبط خيوط المغزل بالكروموسومات المتماثله .

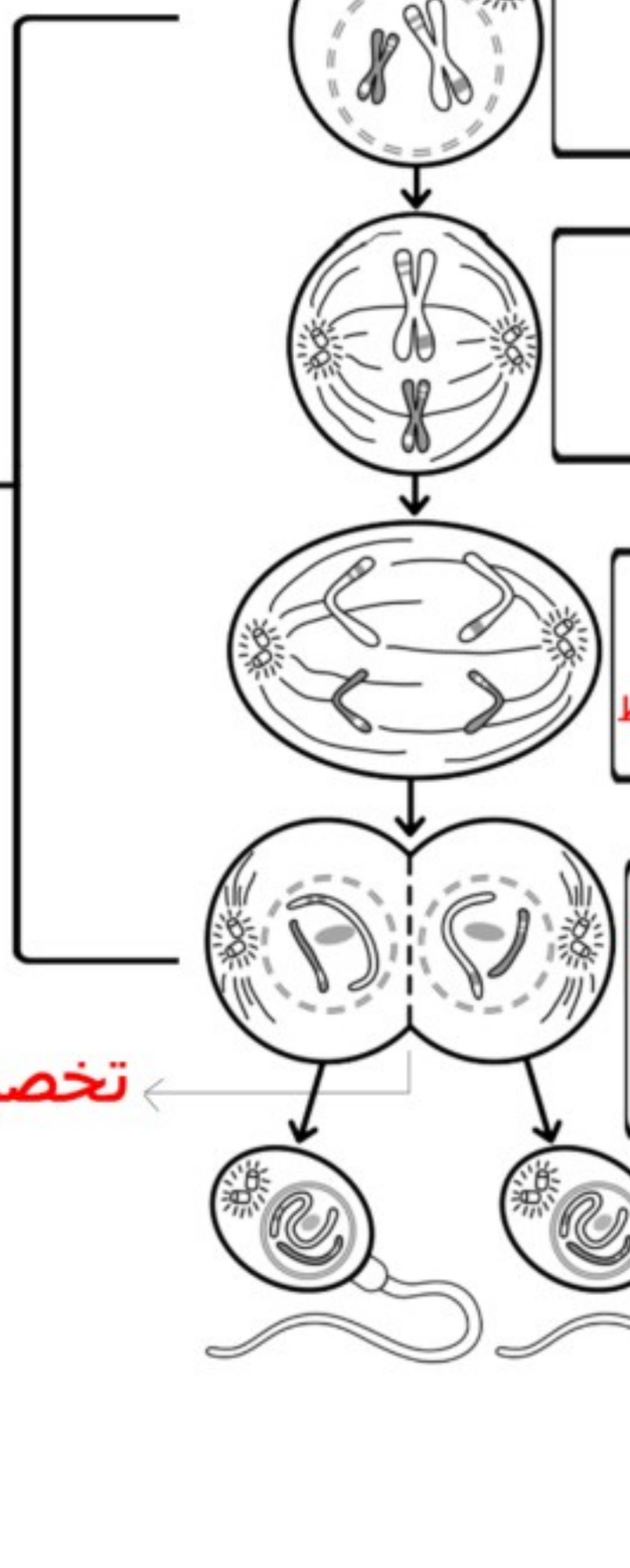
٤/ الطور الانفصالي الاول

- تنكمش خيوط المغزل لتفصل الكروموسومات المتماثله عن بعضها وتجذبها للاقطاب .

٥/ الطور النهائي الاول

- يظهر الغلاف النووي من جديد والنوية كذلك
- تبدأ الخليه بالتخصر لتبدأ بالانفصال تماما .

الانقسام المنصف الثاني



١/ الطور التمهيدي الثاني

- يتلاشى الغلاف النووي والنوية
- المريكزات تتباعد وتبدأ بالعمل

٢/ الطور الاستوائي الثاني

- تصطف الكروموسومات على خط الاستواء .
- تذهب المريكزات للاقطاب
- ترتبط خيوط المغزل بالكرموسومات

٣/ الطور الانفصالي الثاني

- تنفصل الكروماتيدات الشقيقة عن بعض.
- خيوط المغزل تجذب الكروموسومات المنفصلة إلى الأقطاب لكنها لم تصل لها بعد.
- المريكزات موجودة في اقطاب الخلية ومرتبطة بخيوط المغزل

٤/ الطور النهائي الثاني

-يظهر الغلاف النووي من جديد والنوية حول الكروموسومات المنفصلة (كروماتيدات).
- وتبدأ الخليه بالتخصر لتنفصل تماما .

تخصر

* عدد الخلايا الناتجه من الانقسام المنصف هي ___4___ وعدد الكروموسومات فيها هي ___23___

عن هذا الملف

هذا الملف من تصميم وإعداد فيصل الجمعان @ONETHEMANONE.

وتم الحصول عليه من متجر فيصل الجمعان للمنتجات التعليمية (الرابط في الأسفل).

للمزيد من المنتجات التعليمية لإدارة الصف وبالتحديد لمادة علم الأحياء أرجو زيارة متجر فيصل الجمعان.

شكرا على دعمك وأتمنى لك حصة ممتعة وذات فائدة.

تويتر
@onethemanone
إنستغرام
@FaisalTheTeacher
تلغرام
@FaisalTheTeacher
البريد الإلكتروني
faisaltheteacher@gmail.com
المتجر
FaisalTheteacher.co

أنتقل إلى المتجر
بالضغط هنا

مادة أحياء 2-3	الموضوع	مقدمة في المورثات	الصفحات	121-118
ورقة عمل رقم (16)	الاسم		الشعبة	

ورقة العمل من تصميم وإعداد أ. فيصل الجمعان @FaisalTheTeacher

استخدم هذا QR للحصول على نسخه من الإجابة لهذه الورقة

الوراثة في الإنسان

في نهاية الدرس يجب أن تعرف:
- تعريف الصفات.
- التعرف على الجينات المتقابلة.
- ماهي الصفات السائدة والمتنحية.

درسنا اليوم هو مقدمة لموضوع المورثات والصفات الموجودة في الDNA ولنفهم الموضوع يجب أن ندرس المصطلحات الموجودة فيه قبل أن نتعمق أكثر فيه ولنفهمها سوف نحاول أن نجيب على الأسئلة التالية أثناء الدرس. والمصطلحات التي سوف نتعلمها اليوم هي الصفات والجينات والجين المتقابل. لنبدأ.

ما الذي يجعلك أنت؟

قبل أن نبدأ فكر في بعض صفات الجسدية المميزة التي ورثتها عن أمك أو أبوك وتشعر أنها صفه مميزه لك أو لعائلتك وسجلها هنا وسوف نحاول أن نربط بين هذه الصفة وموضوعنا.

الصلع – لون العينين – لون الشعر ... شكل الأنف .... أي إجابة يطرحها الطالب.

هل فكرة يوم لما أنت تشبهك أبوك أو أمك؟ أو كيف وصلت هذه الصفة لك؟ سجل ما تعتقده هنا.

أي إجابة تقبل من الطالب ... لمعرفة المعلومات المسبقة عن الموضوع

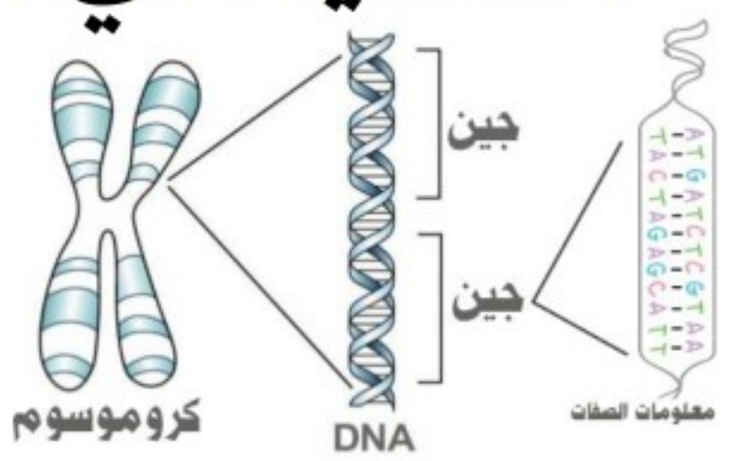
في رأيك ماهي الصفات الوراثية؟

هي كل الصفات التي تظهر على الكائن الحي والتي ورثها من والأب وألام.

أساسيات في الوراثة يجب عدم نسيانها

تأمل الصورة المجاورة وحاول استنتاج الإجابة للفراغات التالية

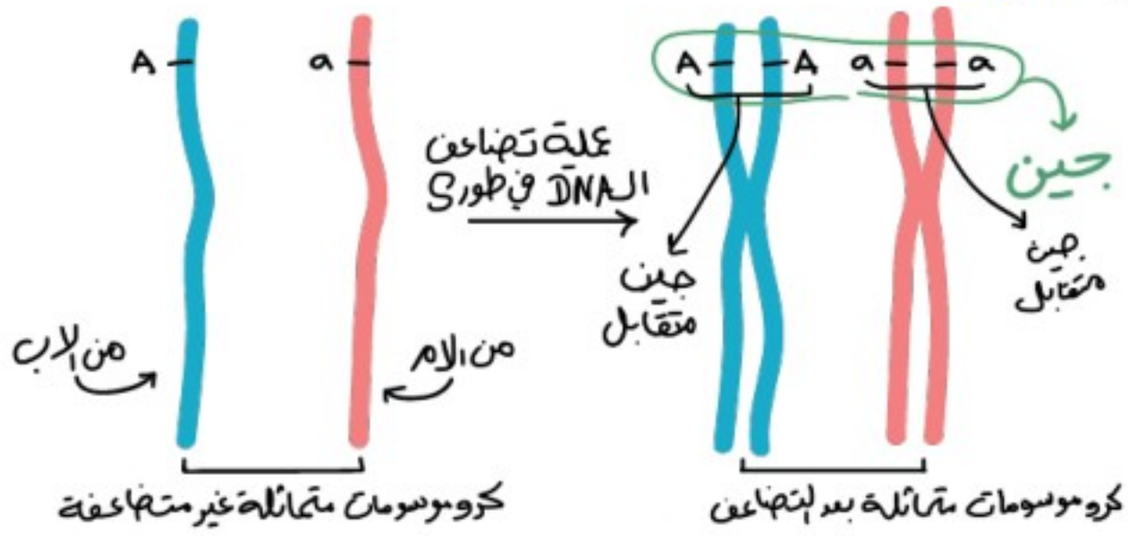
الكروموسومات تحتوي على **DNA** الذي يحتوي على **جينات** والتي يكون في داخلها **الصفات** وكل هذا يوجد داخل **النواة**



الجينات المتقابلة

وتسمى أيضا alleles (أليلل)

تأمل الصورة المجاورة وحاول أن أكمل العبارات التالية:



- عرفنا أن الكروموسومات المتماثلة تحتوي على نفس الصفات (الجينات) لذلك سميت متماثله.
- الجينات تأتي دائما على شكل **أزواج** وأنت تملك **جينان (2)** لكل صفه من صفاتك.
- والجين الواحد من أي زوج جينات يسمى **الجينات المتقابلة** واحد من الأب والثاني من الأم.
- ليس كل الجينات **المتقـــــــــــابلة** لها نفس القوة. فقد تظهر فيك صفه لا تظهر في أخوتك.
- فالجينات المتقابلة أما تكون **سائدة** أو تكون **متنحية**

الجين المتقابل السائدة

هي الصفة التي تظهر دائما عندما تكون موجودة في الجينات المتقابلة.

الجين المتقابل المتنحية

هي الصفة التي تظهر فقط عندما تكون موجودة على شكل زوج من الجينات المتقابلة.

طريقة العمل:

- البطاقات مرتبه من 1 إلى 11 .
- اقرأ البطاقات بالترتيب من 1 إلى 11 وافهم محتواها .
- حاول حل البطاقة الاخيره بنفسك بعد فهمك للموضوع .
- تذكر الموضوع مكتوب بتدرج فلا تتخطى اي بطاقة.
- اقرأ بدقه وتركيز.

ال QR كودز لحل هذه الورقة ولمشاهدتها بالالوان

شاهد فيديو كرتوني لمحتوى هذه الورقة لتفهم الفكرة اكثر

شاهد فيديو لشرح طريقة حل مربع بانيت ببساطة

11/1

فيصل الجمعان FAISAL

ورقة عمل رقم 17

حكاية الوراثه المندلية

إعداد: أ/فيصل الجمعان

11/2

لكي نعرف كيف تنتقل المورثات يجب ان نعود بالوقت لعام **1866م** . لشخص اسمه"**مندل**" وقد كان قساً وعالم احياء في النمسا وبدراسته للنباتات التي عنده استطاع أن يضع **قوانين الوراثة** الاساسية .

يلقب مندل بابوالوراثة

11/3

جيل الأباء P

اخضر

اصفر

قام مندل بعمل تزاوج بين **نبات بازلاء** اصفر واخر اخضر .

استخدم البازلاء لان له الوان مختلفة

11/4

اصفر

اخضر

اصفر

اصفر

اصفر

اصفر

وقد نتج عن هذا التزاوج حبوب كلها **صفراء اللون** وقد اطلق مندل على اللون الاصفر اسم **صفة سائدة** لانها ظهرت في كل الجيل الجديد.

كل الابناء يحملون صفه سائدة

11/5

اصفر

اصفر

بعد ذلك قام بعمل تزاوج بين الجيل الجديد ذو **اللون الاصفر** .

يطلق عليهم الجيل الأول F1

11/6

الجيل الأول F1

الجيل الثاني F2

اصفر

اصفر

اصفر

اخضر

اصفر

اصفر

فنتج لديه بذور جديدة **صفراء** و**خضراء** ايضا. وهذا يعني ان اللون **الاخضر** اختفى سابقا بسبب وجود اللون **الاصفر** السائد واطلق على اللون الأخضر **صفة متنحي**

11/7

جين متقابل

جين متقابل

yy

Yy

اخضر

اصفر

من هذه النتائج. تأكد لمندل ان كل صفه تعتمد على **زوج من العوامل**. احدهم يأتي من الام والاخر من الاب. والان نعرف ان اسم هذا الزوج "**جين متقابل**" أو Allele (اليل)

11/8

متماثل

غيرمتماثل

yy

Yy

Yy

اخضر

اصفر

اصفر

الزوج من الجينات المتقابلة لها شكلان. اما تكون (**متماثله**) وفي هذه الحاله تكون الجينات متطابقة. او تكون (**غير متماثله**) وفيها تكون الجينات المتقابلة مختلفة، أحدها سائد والاخر متنحي

11/9

yy

طرازجيني

اخضر

طرازشكلي

الطراز الجيني:
هو نوع الجينات سائده أو متنحية.

الطراز الشكلي:
الشكل الظاهري للجين مثل لون البزلاء اخضر.

الجينات المتقابلة لها طراز جيني ولها طراز شكلي

11/10

جيل الابناء

الأب

الأم

Y

y

YY

Yy

Yy

yy

طرازجيني

طرازشكلي

اصفر

اصفر

اصفر

اخضر

لكي نستطيع تخيل الصفات التي سوف تظهر في اجيال قادمه يجب ان نستخدم **مربع بانيت** .وفيه يكون سائد **حرف كبير** والمتنحي يكون **حرف صغير** .

في داخل المربعات تضرب خارج المربع مع بعض لنعرف الابناء

11/11

AA

الاب

aa

الام

A

A

a

a

Aa

اصفر

Aa

اصفر

Aa

اصفر

Aa

اصفر

لنجرب ان نعرف احتمالات هذه التزاوج. وزع الطراز الجيني التالي **خارج المربع** ثم اكمل المربع من **الداخل** وبكتابة الطراز الجيني والشكلي الذي يظهر في كل مربع.

*اذا لم تستطع حل هذه البطاقة ، ارجع للبطاقة السابقة رقم عشرة .

مادة أحياء 2-3	الموضوع	تمارين لمربع بانيت	الصفحات	125-123
ورقة عمل رقم (18)	الاسم		الشعبة	

ورقة العمل من تصميم وإعداد أ. فيصل الجمعان @FaisalTheTeacher

استخدم هذا QR للحصول على نسخه من الإجابة لهذه الورقة

وضع العالم ريجينالد بانيت في عام 1910م طريقة لتسهيل توقع الطرازات الجينية والشكلية للأجيال الجديدة. ما عليك فعله اليوم هو أن تحل مربعات بانيت التالية والإجابة على الأسئلة التابعة لها. اعتمد في على الجدول المجاور لمعرفة الصفات السائدة والمتنحية.

النوع	الطراز الشكلي	الطراز الجيني
سائد	ريش اخضر	G
متنحي	ريش اصفر	g
سائد	منقار طويل	B
متنحي	منقار قصير	b

*** الفقرة الأولى عبارة عن مثال**

	G	g
G	GG اخضر	Gg اخضر
g	Gg اخضر	gg اصفر

1) زاوج بين طيور الذكر **Gg** والأنثى **Gg** واحسب نسبة الأبناء ذو الريش الأخضر والأصفر. وكم زوج متماثل وغير متماثل.
- نسبة (الأخضر) **1:3** نسبة (الأصفر)
- الأزواج المتماثلة **2**
- الأزواج غير المتماثلة **2**
- نسبة الطراز الجيني (1:2:1)

	B	b
B	BB طويل	Bb طويل
b	Bb طويل	bb قصير

2) زاوج بين طيور الذكر **Bb** والأنثى **Bb** واحسب نسبة الأبناء ذوي المنقار الطويل والقصير. وكم زوج متماثل وغير متماثل.
طويل (**1:3**) قصير
- الأزواج المتماثلة **2**
- الأزواج غير المتماثلة **2**
- نسبة الطراز الجيني (1:2:1)

	G	G
G	GG اخضر	GG اخضر
g	Gg اخضر	Gg اخضر

3) زاوج بين طيور الذكر **GG** والأنثى **Gg** واحسب نسبة الأبناء ذو الريش الأخضر والأصفر. وكم زوج متماثل وغير متماثل.
الأخضر (**0:4**) الأصفر
- الأزواج المتماثلة **2**
- الأزواج غير المتماثلة **2**
- نسبة الطراز الجيني (2:2:0)

	B	B
B	BB طويل	BB طويل
b	Bb طويل	Bb طويل

4) زاوج بين طيور الذكر **BB** والأنثى **Bb** واحسب نسبة الأبناء ذوي المنقار الطويل والقصير. وكم زوج متماثل وغير متماثل.
طويل (**0:4**) قصير
- الأزواج المتماثلة **2**
- الأزواج غير المتماثلة **2**
- نسبة الطراز الجيني (2:2:0)

	g	g
g	gg اصفر	gg اصفر
g	gg اصفر	gg اصفر

5) زاوج بين طيور الذكر **gg** والأنثى **gg** واحسب نسبة الأبناء ذو الريش الأخضر والأصفر. وكم زوج متماثل وغير متماثل.
الأخضر (**4:0**) الأصفر
- الأزواج المتماثلة **4**
- الأزواج غير المتماثلة **0**
- نسبة الطراز الجيني (0:0:1)

	b	b
b	bb قصير	bb قصير
b	bb قصير	bb قصير

6) زاوج بين طيور الذكر **bb** والأنثى **bb** واحسب نسبة الأبناء ذوي المنقار الطويل والقصير. وكم زوج متماثل وغير متماثل.
طويل (**4:0**) قصير
- الأزواج المتماثلة **4**
- الأزواج غير المتماثلة **0**
- نسبة الطراز الجيني (0:0:1)

	G	G
G	GG اخضر	GG اخضر
g	Gg اخضر	Gg اخضر

7) زواج بين طير ذكر ذو ريش اخضر متماثل الطراز الجيني وأنثى ذات ريش اخضر غير متماثل الطراز الجيني واحسب نسبة ريش الأبناء والأزواج المتماثلة وغير المتماثلة.
الأخضر (**0:1**) الأصفر
- الأزواج المتماثلة **2**
- الأزواج غير المتماثلة **2**
- نسبة الطراز الجيني (2:2:0)

	B	b
b	Bb طويل	bb قصير
b	Bb طويل	bb قصير

8) زواج بين طير ذكر ذو منقار طويل غير متماثل الطراز الجيني وأنثى ذات منقار قصير متماثل الطراز الجيني واحسب نسبة شكل منقار الأبناء والأزواج المتماثلة وغير المتماثلة.
طويل (**1:1**) قصير
- الأزواج المتماثلة **2**
- الأزواج غير المتماثلة **2**
- نسبة الطراز الجيني (0:2:2)

	g	g
G	Gg اخضر	Gg اخضر
G	Gg اخضر	Gg اخضر

9) زواج بين طير ذكر ذو ريش اصفر وأنثى ذات ريش اخضر متماثل الطراز الجيني واحسب نسبة ريش الأبناء والأزواج المتماثلة وغير المتماثلة.
الأخضر (**4:0**) الأصفر
- الأزواج المتماثلة **0**
- الأزواج غير المتماثلة **4**
- نسبة الطراز الجيني (0:1:0)

	b	b
B	Bb طويل	Bb طويل
b	bb قصير	bb قصير

10) زواج بين طير ذكر ذو منقار قصير وأنثى ذات منقار طويل غير متماثل الطراز الجيني واحسب نسبة شكل منقار الأبناء والأزواج المتماثلة وغير المتماثلة.
طويل (**1:1**) قصير
- الأزواج المتماثلة **2**
- الأزواج غير المتماثلة **2**
- نسبة الطراز الجيني (0:2:2)

	GB	Gb	gB	gb
gb	GgBb اخضر طويل	Ggbb اخضر قصير	ggBb اصفر طويل	ggbb اصفر قصير
gb	GgBb اخضر طويل	Ggbb اخضر قصير	ggBb اصفر طويل	ggbb اصفر قصير
gb	GgBb اخضر طويل	Ggbb اخضر قصير	ggBb اصفر طويل	ggbb اصفر قصير
gb	GgBb اخضر طويل	Ggbb اخضر قصير	ggBb اصفر طويل	ggbb اصفر قصير

11) ماذا لو كنا نتعامل مع صفتين في نفس الوقت؟ كيف تستطيع أن استخراج الاحتمالات؟ ..... حاول حل المسألة التالية:

زاوج بين طير ذكر ذو ريش اخضر ومنقار طويل **GgBb** وأنثى ذات ريش اصفر ومنقار منقار قصير **ggbb**
- عدد الطيور ذو ريش اخضر منقار طويل: **4**
- عدد الطيور ذو ريش اخضر منقار قصير: **4**
- عدد الطيور ذو ريش اصفر منقار طويل: **4**
- عدد الطيور ذو ريش اصفر منقار قصير: **4**
- الأزواج المتمائلة: **4**
- الأزواج غير المتمائلة: **12**

تدريب على

المسائل الوراثية ومربع بانيت

ورقة رقم (19)

الاسم:

الشعبة:

حاول تدريب نفسك على المسائل الوراثية مستعيناً بالجدول التالي قم بحل المسائل التالية:

النوع	الطراز الشكلي	الطراز الجيني
سائد	بذور مجعدة	T
متنحي	بذور ملساء	t
سائد	لون البذور احمر	D
متنحي	لون البذور اسود	d

نموذج الاجابة

1) الطراز الجيني للنبات الأول TTDD

الطراز الجيني للنبات الثاني ttDd

- عدد احتمالات البذور مجعدة وحمراء: 16
- عدد احتمالات البذور مجعدة وسوداء: 0
- عدد احتمالات البذور ملساء وحمراء: 0
- عدد احتمالات البذور ملساء وسوداء: 0
- نسبة الاحتمالات: (16:0:0:0) أو 100٪ مجعد احمر

	TD	TD	TD	TD
tD	TtDD احمر مجعد	TtDD احمر مجعد	TtDD احمر مجعد	TtDD احمر مجعد
td	TtDd احمر مجعد	TtDd احمر مجعد	TtDd احمر مجعد	TtDd احمر مجعد
tD	TtDD احمر مجعد	TtDD احمر مجعد	TtDD احمر مجعد	TtDD احمر مجعد
td	TtDd احمر مجعد	TtDd احمر مجعد	TtDd احمر مجعد	TtDd احمر مجعد

2) صنف الطرازات الجينية على حسب نوعها إذا كانت متماثلة او غير متماثلة:

الطراز الجيني	TT	Tt	dd	TTDb
نوع الطراز الجيني	متماثل	غير متماثل	متماثل	غير متماثل

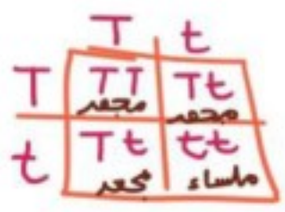
3) ما هي الطرازات الشكلي لكلا من الطرازات الجينية التالية:

الطراز الجيني	Dd	Tt	DD	DbTt
الطراز الشكلي	احمر	مجعد	احمر	مجعد احمر

4) أكتب الطرازات الجينية للصفات التالية:

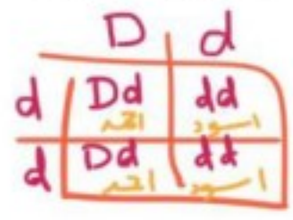
صفة البذور	مجعدة متماثلة	ملساء	حمراء غير متماثلة	ملساء حمراء متماثلة
الطراز الجيني	TT	tt	Dd	ttDD

5) ما هي احتمالات إنتاج بذور مجعدة إذا كان جيل الإباء يحمل الطرازات الجينية التالية: Tt – Tt



نعم يظهر مجعد نسبة ٪75 أو (1:3)

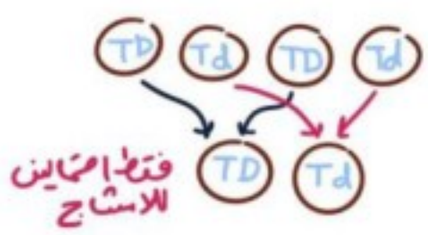
6) ما هي احتمالات إنتاج بذور ذات لون اسود إذا كان جيل الإباء يحمل الطرازات الجينية التالية: Dd - dd

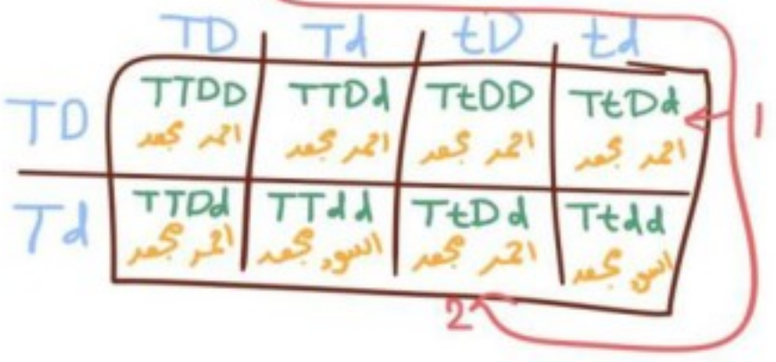


نعم يظهر اللون الاسود بنسبة ٪50 أو نقول (2:2)

7) ماهي احتمالية إنتاج الطراز الجيني TtDd إذا كان جيل الإباء يحمل الطرازات الجينية التالية: TtDd – TTDd

(للعباقرة: هل تستطيع حله بدون عمل مربع بانيت كبير؟)





مادة أحياء 2-3	الموضوع	ارتباط الجينات وتعدد المجموعة الكروموسومية	الصفحات	129-126
ورقة عمل رقم (20)	الاسم		الشعبة	

ورقة العمل من تصميم وإعداد أ. فيصل الجمعان @FaisalTheTeacher

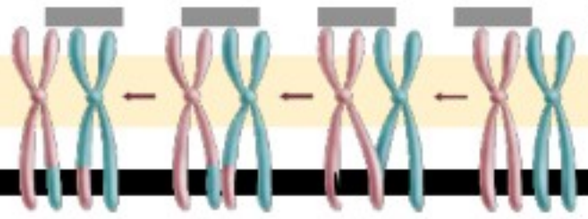
استخدم هذا QR للحصول على نسخه من الإجابة لهذه الورقة

ارتباط الجينات وتعدد المجموعة الكروموسومية

في نهاية الدرس يجب أن تعرف:
- علاقة الانقسام المنصف بتنوع الجينات.
- ارتباط الجينات والخريطة الكروموسومية.
- أهمية تعدد الكروموسومات في النباتات

التنوع في الكائنات الحية مهم جدا. وتلاحظ هذا في البشر واختلافاتهم في أعراقهم وأشكالهم وفي النباتات أيضا والحيوانات البرية. وهذا التنوع مهم لحياة الإنسان اقتصاديا وعمليا فلذلك وجب دراستها. فكيف يساعد ما درسناه في هذا التنوع؟

التراكيب الجينية الجديدة



هي الجينات الجديدة الناتجة من عملية العبور الجيني والتوزيع الحر.

كيف يتم حساب أعداد التركيب الجينية الجديدة؟

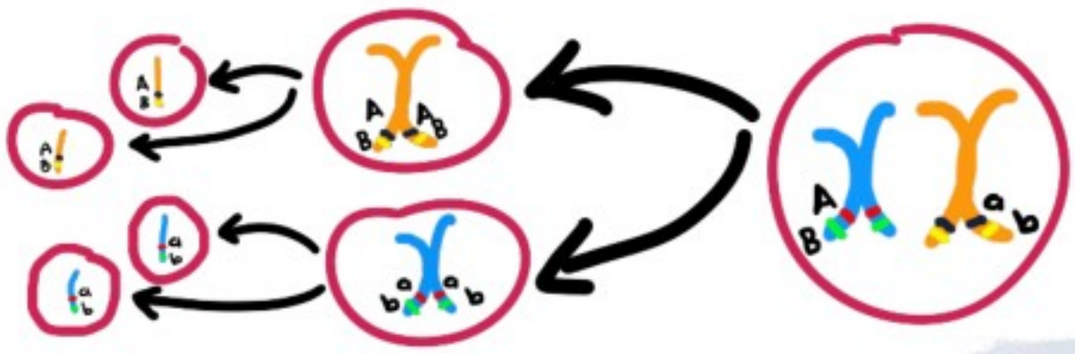
نستخدم هذا **القانون** 2^n

حيث **n** = عدد أزواج الكروموسومات

مثال: يحوي نبات البازلاء على سبعة أزواج من الكروموسومات احسب عدد التراكيب الجينية الجديدة.

- التراكيب الجينية الجديدة = **128 تركيب**
- عدد التراكيب الجينية بعد الإخصاب = 128 × 128 = **16.384** تركيب
- لماذا ضربنا العدد مرتين؟ **لأن الإخصاب عبارة عن اندماج خليتين.**

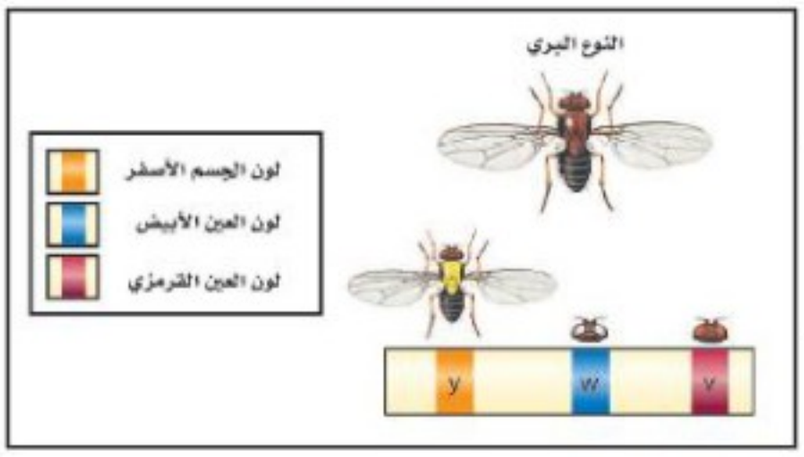
ارتباط الجينات



الجينات الموجودة على نفس الكرموسوم وقريبة من بعضها تورث كصفة واحدة مما يؤدي الى تشابه جينات الإباء بالأبناء.

لكن بعضها ينفصل أثناء عملية **العبـــــــــور**

الخريطة الكروموسومية

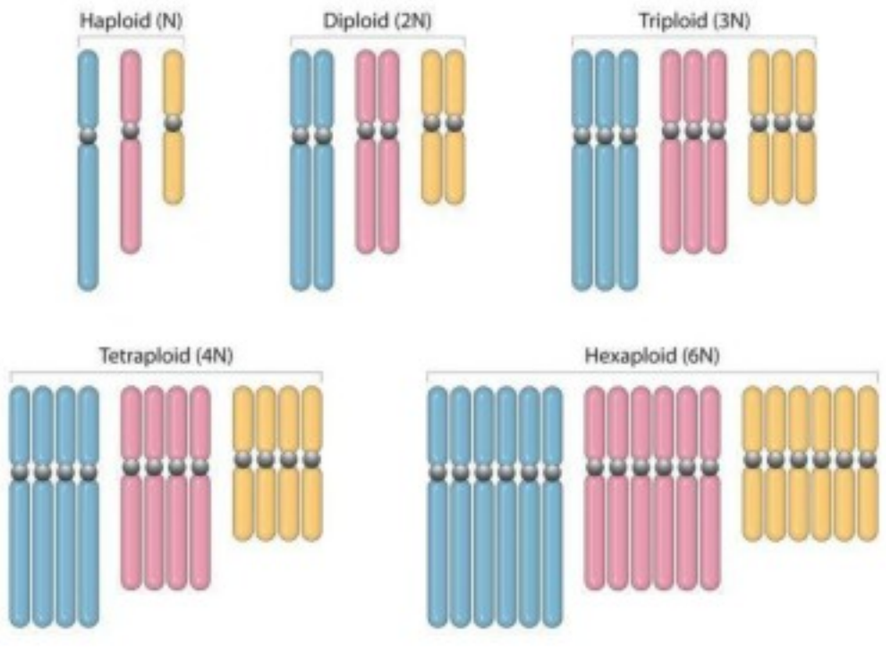


هو رسم يبين ترتيب الجينات على الكروموسوم.

وتسمى وحدة القياس المستخدمة في تقدير المسافة بين موقع جينين على الكرموسوم الواحد (وحدة خريطة واحدة).

تعدد المجموعة الكروموسومية

ماهي مميزات النبات متعدد المجموعة الكروموسومية؟



هو وجود مجموعة إضافية واحدة أو أكثر من الكروموسومات في المخلوق الحي.

لمعظم أنواع المخلوقات الحية خلايا ثنائية المجموعة الكروموسومية لكن هناك مخلوقات تكون لها أكثر من 2n.

تعدد المجموعة الكروموسومية نادر الحدوث في الحيوانات لكن يحدث أحيانا في **ديدان الأرض** والأسماك الذهبية.

القمح	الشوفان	قصب السكر
6N	6n	8N

مادة أحياء 2-3	الموضوع	الاختلالات الوراثية السائدة والمتنحية	الصفحات 145-142
ورقة عمل رقم (21)	الاسم		الشعبة

استخدم هذا QR للحصول على نسخه من الإجابة لهذه الورقة

ورقة العمل من تصميم وإعداد أ. فيصل الجمعان @FaisalTheTeacher

الاختلالات الوراثية
السائدة والمتنحية

بعض الأمراض تكون وراثية، بمعنى أنها تنتقل من جيل إلى أخر. سنتعرف على بعضها هنا.

شرح للدرس

في نهاية الدرس يجب أن تعرف:
- تحليل الأنماط الوراثية السائدة والمتنحية.
- التفرق بين الاختلالات السائدة والمتنحية.
- إنشاء مخطط سلالة للصفات الوراثية.

اختلالات متنحية

سوف ندرس **4** من الاختلالات المتنحية

حامل الصفة

أو في حالة المرض يسمى "حامل المرض"

وهو الفرد الذي **يكون غير متماثل (هجين) لاختلال وراثي متنحي.**

من هو حامل الصفة (المرض) في الطرازات الجينية التالية ومن مصاب

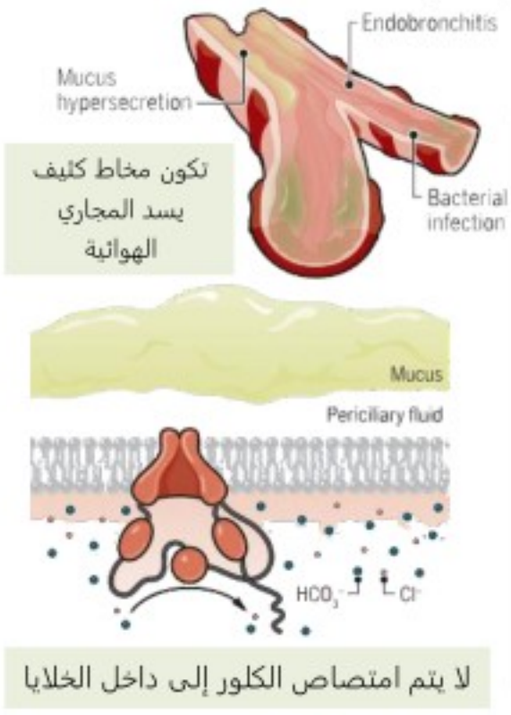
Gg	حامل	rr	مصاب
Mm	حامل	DD	سليم
AA	سليم	Tt	حامل

إذا المصاب باختلال متنحي يحمل جينات متقابلة متماثلة متنحية مثل **nn** ويكون حامل للمرض إذا كان غير متماثل مثل **Nn**

1 مرض التليف الكيسي Cystic Fibrosis

السبب	الأثر	العلاج
تعطل الجين المسؤول عن إنتاج بروتين غشائي	• إفراز مخاط كثيف. • فضل هضمي وتنفسي.	• تنظيف يومي للمخاط من الرئتين. • متممات إنزيم البنكرياس.

خلل في القنوات البروتينية التي تنقل **ايون الكلور** من داخل الخلية الى خارجها. مما يؤدي الى انحباس ايون الكلور داخل الخلية فأيونات الكلور مهمة في تنظيم ودخول وخروج السوائل من والى الخلايا ويؤدي الى تكون مخاط كثيف في مناطق مختلفة من الجسم و يعيق عمل الأعضاء.



تكون مخاط كثيف يسد المجاري الهوائية

لا يتم امتصاص الكلور إلى داخل الخلايا

2 المهـاق Albinism

هل هناك فرق بينه وبينه البهاق؟

السبب	الأثر	العلاج
لا تنتج الجينات كميات كافية من صبغة الميلانين	لا يوجد لون في الجلد والعين والشعر	وقاية الجلد من الشمس.

هو غياب صبغة **الميلانين** في الجلد والشعر والعينين.

أب سليم والأبن مصاب

العيون غالبا تظهر حمراء اللون

3 مرض تاي-ساكس Tay-Sachs

السبب	الأثر	العلاج
غياب الإنزيم الضروري لتحليل الأحماض الدهنية.	• تراكم أجسام دهنية في الدماغ. • إعاقة عقلية.	الوفاة عند سن 5 سنوات

يعرف المصاب بهذا المرض بنقطة حمراء خلف العين

الجين المسؤول عنه موجود بالكروموسوم رقم 15.

4 الجلاكتوسيميا Galactosemia

السبب
غياب جين ينتج الإنزيم المسؤول عن تحليل الجلاكتوز
الأثر
إعاقة عقلية
العلاج
تناول وجبات خالية من اللاكتوز/الجلاكتوز

هو عدم قدرة الجسم على هضم الجلاكتوز الذي يأتي من الحليب.

اختلالات سائدة

سوف ندرس **2** من الاختلالات السائدة

ما هو؟

المرض السائد هو المرض الذي يظهر (**مصاب**) متى ما حمل الشخص الجين المتقابل السائد (Rr أو RR) ويكون (**سليـــم**) كزوج متنحي من الجينات (rr) ولا يوجد (**حـــامل** للمرض) في المرض السائد.

هنتنجتون

يؤثر على الجهاز العصبي للإنسان وتظهر اعراضه بين العمر **30-50** عـــــام. المصاب بهذا المرض يفقد تدرجيا وظائف الدماغ والسيطرة على الحركة.

القماءة

عدم نمو الغضروف أو يسمى التقزم فالمصاب له جسم صغير الحجم وأطراف قصيرة. وهذا نتيجة لعدم نمو **الغضـــروف** أثناء النمو الجنيني الذي يتحول لعظام لاحقا. وتحدث الإصابة بسبب حدوث طفرات أثناء النمو الجنيني.

يعيش الفرد حياة طبيعية طوال فترة حياته

مادة أحياء 2-3	الموضوع	مخطط السلالة	الصفحات 148-145
ورقة عمل رقم (22)	الاسم		الشعبة

ورقة العمل من تصميم وإعداد أ. فيصل الجمعان @FaisalTheTeacher

استخدم هذا QR للحصول على نسخه من الإجابة لهذه الورقة

مخطط السلالة

تحليل تاريخ العائلة الوراثي

يستخدم العلماء مخطط السلالة لتتبع وراثة صفة معينة من خلال عدة أجيال، ولهذا المخطط رموز لتوضيح العلاقات بين أفراد العائلة سوف نتعرف عليها الآن

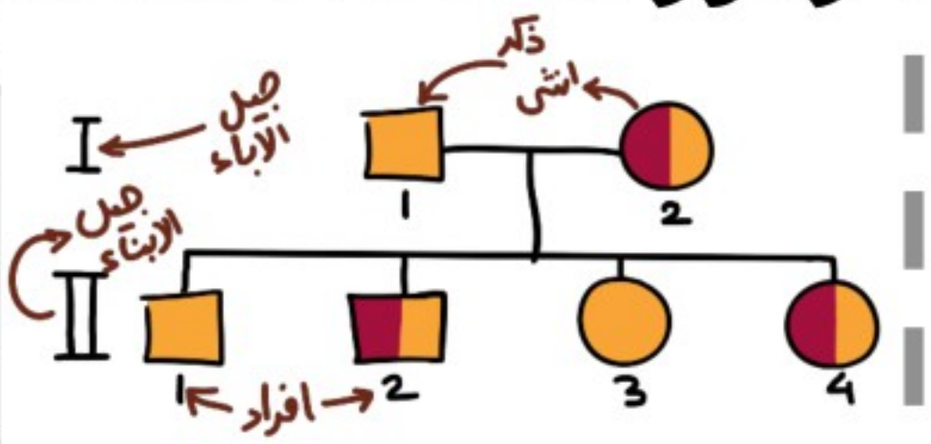
شرح للدرس

في نهاية الدرس يجب أن تعرف:
- تحليل الأنماط الوراثية السائدة والمتنحية.
- التفرق بين الاختلالات السائدة والمتنحية.
- إنشاء مخطط سلالة للصفات الوراثية.

رموز مخطط السلالة

حاول قرأت مفاتيح الرموز على اليسار وثم تعرف على الرمز وأكتب ماذا يرمز له.

ذكر مصاب		أنثى حامل	
ذكر حامل		ذكر سليم	
أنثى سليمه		أنثى مصابة	
I2	فرد 2 الجيل 1	III3	فرد 3 الجيل 3

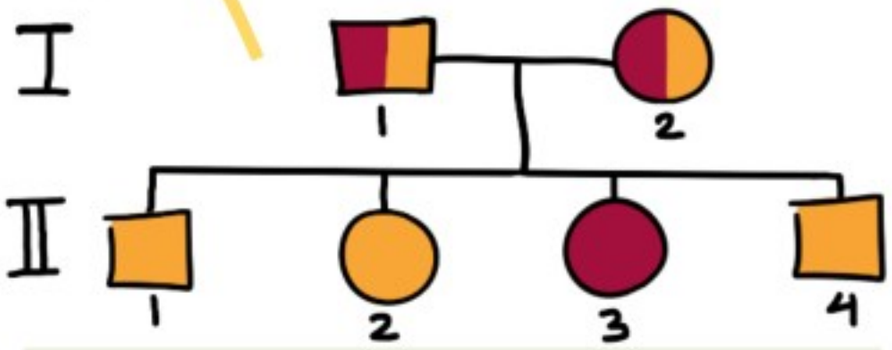


مخطط سلالة لصفة متنحية

المخطط يمثل عائلة توارثت مرض تاي-ساكس (متنحي)

أكمل الجدول التالي على حسب معرفتك بمعاني رموز مخطط السلالة ومعرفتك السابقة للوراثة المندلية. (استخدم الحرف T لكتابة الطراز الجيني)

كم ذكر سليم	2	كم أنثى سليمة	1
كم ذكر مصاب	0	كم أنثى مصابة	1
كم ذكر حامل للصفة	1	كم أنثى حاملة للصفة	1
كم جيل يوجد في المخطط	2	الطراز الجيني للآباء	Rr
الطراز الجيني للمصابين	rr	الطراز الجيني لحاملي الصفة	Rr



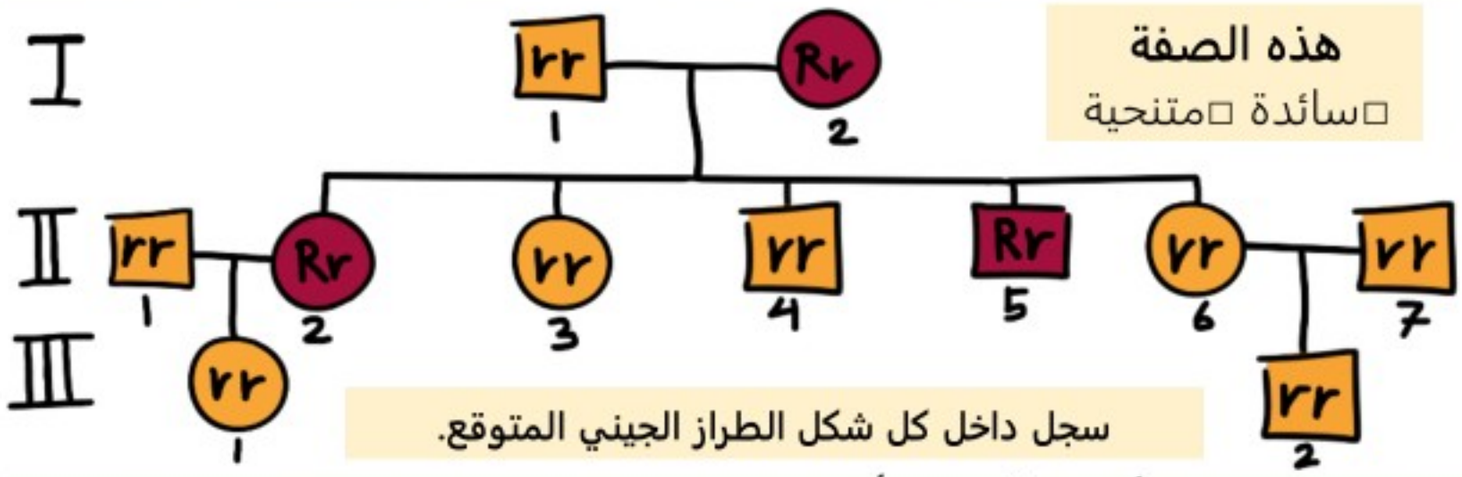
هل الأبوين مصابين؟ هل أحد جيل الأبناء مصاب؟ فسر إجابتك.

تحليل مخطط السلالة

بعض مخططات السلالة لا تظهر لنا حاملي الصفة لأننا لا نستطيع معرفة الطراز الجيني لكل فرد في العائلة فلذلك يجب أن نحلل المخطط ونحاول أن نتوقع ما هي نوع الصفة؟ هل هي سائدة أو متنحية وماهي الطرازات الجينية للعائلة.

كيف أبدأ؟

هل تستطيع معرفة الطرازات الجينية لأفراد العائلة من مخطط السلالة؟



هذه الصفة
□سائدة □متنحية

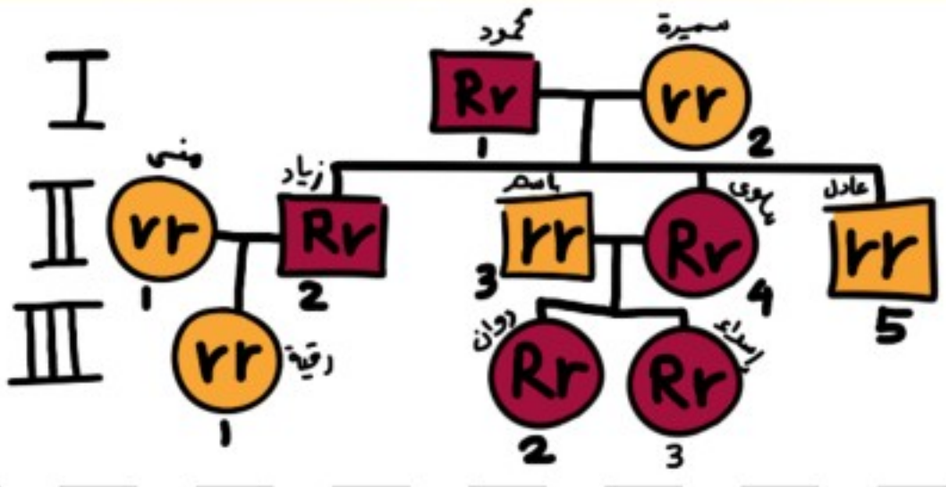
سجل داخل كل شكل الطراز الجيني المتوقع.

حاول أن تتوقع الطراز الجيني للجيل الأول (الآباء) ثم أكمل الطرازات الجينية للجيل التالي وتوقف وابدأ من جديد إذا لم يتوافق توقعك مع الشكل الموجود أمامك.

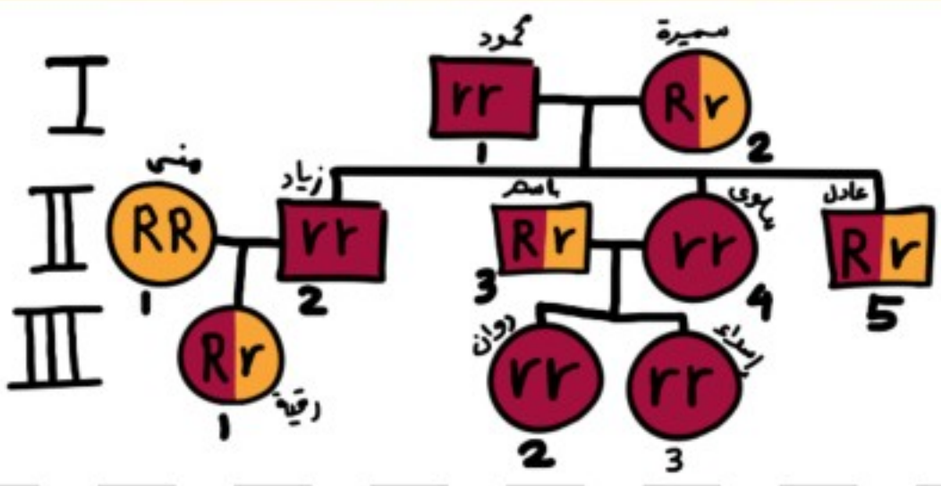
هل تستطيع رسم مخطط بنفسك؟

اسمي **سليم**، وكان لجدي الأول **محمود** شعر على شحمة الأذن ولكن جدتي الأولى **سميرة** لم يكن لها شعر على شحمة أذنها. أنجب محمود وسميرة ثلاثة أطفال، هم: **زياد وسلوى وعادل**، كان للطفل الأكبر (زياد) شعر على شحمة أذنه، وكذلك الابنة الوسطى سلوى، ولكن الابن الأصغر عادل لم يكن لديه شعر على شحمة أذنه، ولم يتزوج عادل أبداً. في حين تزوج زياد **بمنى**، فأنجبا ابنة واحده **رقية**. وتزوجت سلوى **بباسم**، وأنجبا **روان وإسراء**. ولم يكن لباسم شعر على شحمة أذنه، في حين كان لابنتيه شعر على شحمة الأذن.

افترض أن الصفة سائدة وارسم المخطط هنا



افترض أن الصفة متنحية وارسم المخطط هنا



مادة أحياء 2-3	الموضوع	**الأنماط الوراثية المعقدة 1-2**	الصفحات **153-149**
ورقة عمل رقم **(23)**	الاسم		الشعبة

ورقة العمل من تصميم وإعداد أ. فيصل الجمعان @FaisalTheTeacher

استخدم هذا **QR** للحصول على نسخه من الإجابة لهذه الورقة

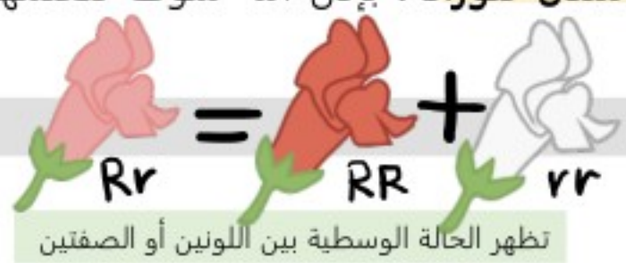
الأنماط الوراثية المعقدة
Non-Mendelian inheritance patterns

في نهاية الدرس يجب أن تعرف:
- تميز بين الأنماط الوراثية المعقدة.
- تحلل الأنماط المرتبطة بالجنس.

الدرس مبسط | الدرس مفصل1 | الدرس مفصل2

استطاع مندل بأدوات قليل معرفة الأنماط الوراثية الأساسية ولكن العلم تطور فكتشفنا أن هناك **أنماط أو صفات وراثية لا تنطبق عليها قوانين مندل للوراثة.** بإذن الله سوف نتعلمها في هذا الدرس.

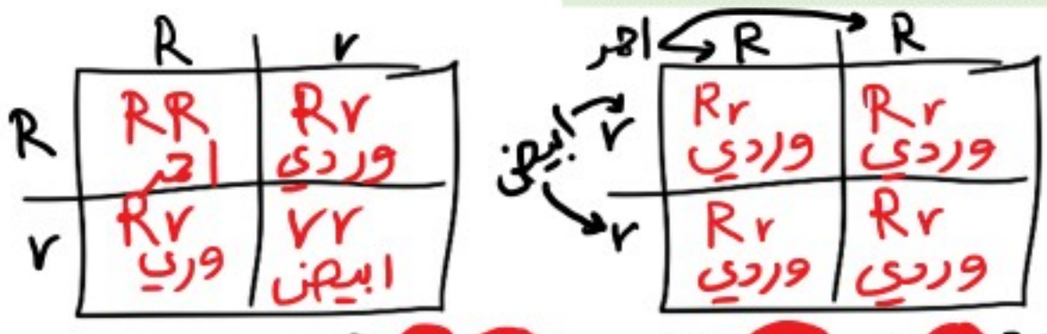
1- السيادة غير التامة



تظهر الحالة الوسطية بين اللونين أو الصفتين

هي صفات عندما توجد في كائن بطراز جيني **غير متماثل** Rr فإن الصفة تظهر **بشكل وسطي** بين الصفة السائدة والمتنحية.

في نبات شب الليل عندما نزاوج نبات أزهاره بيضاء اللون ونبات أحمر اللون تظهر نباتات أزهارها لونها وردي.



2- السيادة المشتركة

هي صفات عندما توجد في كائن بطرز جيني **غير متماثل** Rr فان الصفة **تظهر بالطريقتين السائدة والمتنحية معا.**

عندما يكون الشخص مصاب بالأنيميا المنجلية تكون كل خلايا دمه الحمراء بالشكل المنجلي لكن لو كان طرازه الجيني Rr غير متماثل فتكون خلاياه من النوعين معا (الطبيعي والمنجلي) في نفس الوقت. ما هو الفرق بين غير التامة والمشتركة؟

أنيميا الخلايا المنجلية

هو تغير شكل كريات الدم من الشكل الكروي إلى الشكلي المنجلي (على شكل حرف C) بعكس الشخص الطبيعي تكون على شكل أقراص.

الأنيميا المنجلية والملاريا

في رأيك لماذا تزداد مقاومة الشخص الهجين Rr المصاب بالأنيميا المنجلية للملاريا؟

لأن الهجين يحمل خلايا دم سليمة ومنجلية فلا يصاب في كل خلاياه بالملاريا فيزيد من احتمالية نجاته منه.

3- الجينات المتعددة المتقابلة

هي صفات **تعتمد على أكثر من زوج من الجينات المتقابلة** وليست مثل بقية الصفات التي يتحكم فيها زوج واحد فقط من الجينات المتقابلة. المثال عليها **فصائل الدم ولون الفراء في الأرنب**. فصائل الدم نستخدم الجدول المجاور (ثلاث جينات متقابلة I^A-I^B-i). أما في لون الفراء نتعرف على أي الطرازات الجينية يسود على الأخر فيظهر الطراز الشكل على حسبها من خلال الشكل المجاور (أربع جينات متقابلة C-c^{ch}-c^h-c)

فصائل الدم

$I^A i$ غير متماثل	$I^A I^A$ متماثل — A
$I^B i$ غير متماثل	$I^B I^B$ متماثل — B
سيادة مشتركة $I^A I^B$	غير متماثل — AB
$i\ i$	متماثل — O

لون الفراء في الأرنب

أسود	C	الشانشيلا	c^{ch}
الهيملايا	c^h	الأبيض	c

C > c^{ch} > c^h > c

الأقوى ← الأضعف

تطبيقات على الجينات المتعددة المتقابلة

1 ماهي احتمالات فصائل الأبناء في حال فصيلة الأب B هجين وألام A هجين.

الطراز الجيني للأب: $I^B i$ — الطراز الجيني للأم: $I^A i$

	I^B	i
I^A	$I^A I^B$ AB	$I^A i$ A هجين
i	$I^B i$ B هجين	i i O

2 ماهي احتمالات فصائل الأبناء في حال فصيلة الأب A نقي وألام O.

الطراز الجيني للأب: $I^A I^A$ — الطراز الجيني للأم: $i\ i$

	I^A	I^A
i	$I^A i$ A هجين	$I^A i$ A هجين
i	$I^A i$ A هجين	$I^A i$ A هجين

3 ماهي احتمالات لون الفراء لصغار الأرانب عند تزاوج أرنب ذكر Cc مع أنثى $c^{ch}c$

	C	c
c^{ch}	Cc^{ch} اسود	$c^{ch}c$ شانشيلا
c	Cc اسود	cc أبيض

4- تفوق الجينات

هي **زوج من جينات لصفة إذا وجدت تخفي صفة زوج جينات أخر**، بمعنى أخر تتفوق عليه وتمنعه من الظهور. ولنفهمها لنفكر في لون الفرو للكلب أو للفأر.

هناك زوجان من الجينات يؤثران على لون ودرجة الفرو.

- زوج يحدد **وجود الصبغة** نفسها E أو عدمها e.
- زوج يحدد **درجة الصبغة** واللون الغامق فإذا كان B يكون **غامق** وإذا كان b يكون **فاتح**.
- **تفوق الجينات** يأتي إذا كان الفرو بدون صبغة، طرازه الجيني يكون ee فهذا يعني أن درجة اللون لن تظهر حتى لون كانت غامقة BB

تفوق الجينات يحدث بين زوجين مختلفين من الجينات المتقابلة

بعد فهمك لتوفق الجينات حاول أن تتوقع ماهي ألوان الفرو في الفأران التي تحمل الطرازات الجينية التالية:

EeBb	EEBb	EEBB	EeBB	eeBb	eeBB	EEbb	Eebb
EeBb	EEBB	EEBb	EeBB	eebb	EEbb	Eebb	EEbb

مادة أحياء 2-3	الموضوع	الأنماط الوراثية المعقدة 2-2	الصفحات 153-158
ورقة عمل رقم (24)	الاسم		الشعبة

استخدم هذا QR للحصول على نسخه من الإجابة لهذه الورقة

ورقة العمل من تصميم وإعداد أ. فيصل الجمعان @FaisalTheTeacher

الأنماط الوراثية المعقدة

Non-Mendelian inheritance patterns

نكمل درستنا للأنماط الوراثية المعقدة بعدما أن درسنا في الدرس السابق أربع أنماط. لا ننس أن الأنماط المعقدة أيضا تسمى بالصفات اللامندلية أي أنها لا ينطبق عليها قوانين مندل للوراثة مثل الأنماط الأساسية.

في نهاية الدرس يجب أن تعرف:

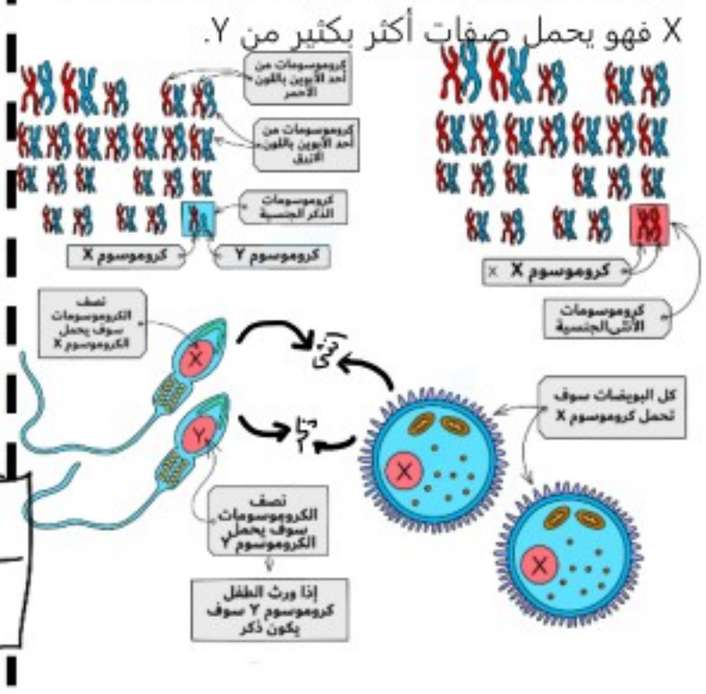
- تميز بين الأنماط الوراثية المعقدة.
- تحلل الأنماط المرتبطة بالجنس.

الدرس مبسط | الدرس مفصل2 | الدرس مفصل3

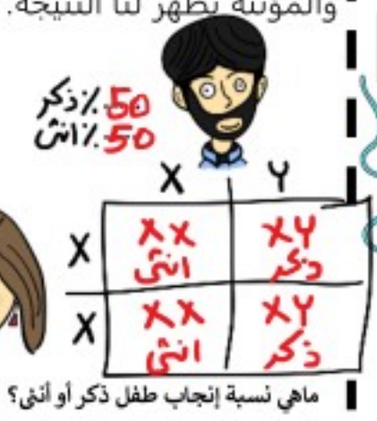
5- تحديد الجنس

يملك البشر 46 كروموسوم 22 زوج منها تسمى **كروموسومات جسمية** وزوج واحد يسمى **الكروموسومات الجنسية**. XY ذكر وXX أنثى.

حجم كروموسوم Y أصغر بكثير من الكروموسوم X فهو يحمل صفات أكثر بكثير من Y.



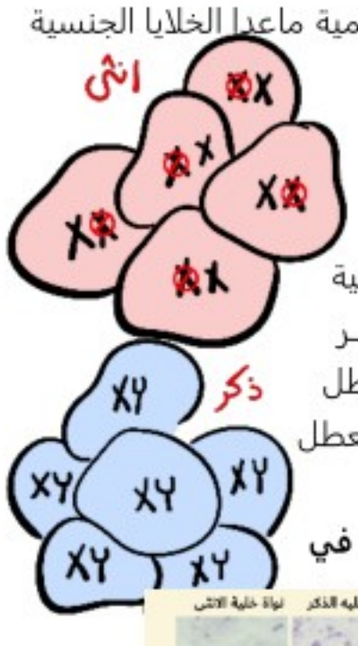
الأنثى دائما تنقل لأبنائها جين X لأنها لا تملك سواه. أما الذكر فينقل X أو Y فيحدد إذا كان ذكر أو أنثى. واتحاد الأمشاج المذكرة والمؤنثة تظهر لنا النتيجة.



ماهي نسبة إنجاب طفل ذكر أو أنثى؟

6- تبديل الكروموسومات

تعطل **أحد** كروموسومات X عند الأنثى في جميع الخلايا الجسمية ماعدا الخلايا الجنسية



خلايا الذكر تحتوي على كروموسومات جنسية تكون XY أما الأنثى فتحتوي على كروموسومان من نـــــوع XX فلذلك **يتعطل** كروموسوم واحد من كروموسومات X في الأنثى في كل خلية من خلاياها. وفي كل خلية يتغيـــــــر الكروموسوم X الذي يتعطل فمره يتعطل الذي يأتي من الأب وفي خلايا آخرى يتعطل الذي يأتي من الأم.

ويطلق على كروموسوم X المتعطل في كل خلية اسم جسم بـــــار

شاهد هذا المنشور في إنستغرام

علل: انثى قط الكاليكو مثال على تبديل الكروموسومات.

الجين المسؤول عن اللون الاسود والبني موجود على الكروموسومات XX، يحدث تعطل عشوائي لأحد الكروموسومات الجنسية في خلايا الجسدية للإناث مما ينتج تلون الفرو عند قطط الاناث. فالبقع السوداء تعطل X الذي يحوي اللون البني والعكس صحيح في البقع البنية.

7- الصفات المرتبطة بالجنس

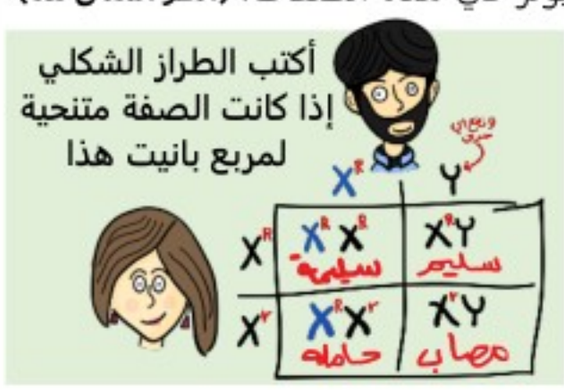
(الصفات المرتبطة مع كروموسوم X)

هي الصفات التي تتحكم فيها جينات موجود على الكرموسوم x. ولأن الذكر لديه فقط كروموسوم X واحد فقط فغالبا يتأثرون بالصفات المتنحية أكثر من الإناث.

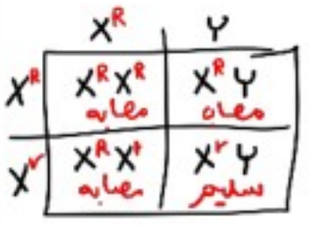
تذكر

عندما نقوم بحل سؤال عن الصفات المرتبطة بالجنس يجب أن **نضع حروف الجينات المتقابلة على حرف X فقط**.

والسبب في ذلك أن الكروموسوم Y لا يؤثر في هذه الصفات. **(أنظر المثال هنا)**



أعد كتابة مربع بانيت الموجود في الأعلى مره أخر لكن هذه المرة جرب بصفة سائدة.

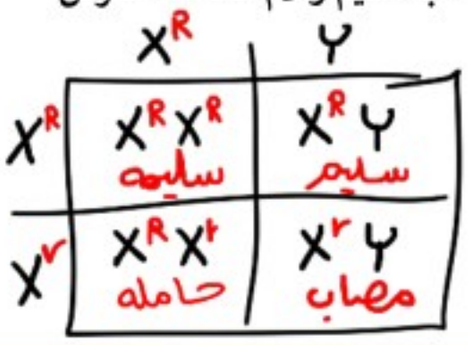


عمى الألوان

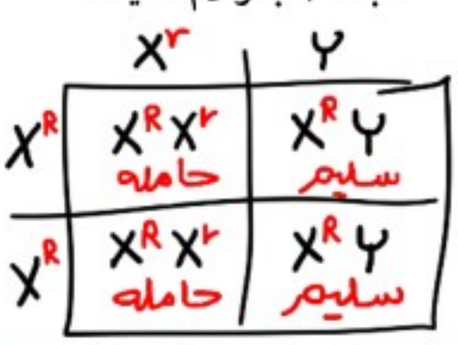
وفيه يكون الشخص غير قادر على تمييز ألوان معينة. كأن لا يستطيع التمييز بين اللون **الأحمر والأخضر** وهي صفة **متنحية**

ماهي احتمالات إصابة الأبناء بعمى الألوان في الحالتين التاليتين:

أب سليم والأم محاملة للمرض



أب مصاب والأم سليمة



نزف الدم (الهيموفيليا)

هو تأخر تجلط الدم وهو شائع بين الذكور أكثر لأنه صفة مرتبطة بالجنس.

كان الرجال يموتون بالماضي بسبب هذا المرض إلى أن تم اكتشـــاف البروتين الضروري لتجلط الدم.

لماذا يتأثر الذكر بالصفات المرتبطة بالجنس أكثر من الإناث؟

الذكور لديهم X واحد فقط فإذا ظهرت عليه الصفة الممرضة فيصاب مباشرة. أما الإناث فيمن الممكن تكون حاملة للمرض في حال ظهور صفة ممرضة لديها بسبب وجود XX وليس واحد مثل الذكر.

الصفات المتأثرة بالجنس

بعض الصفات تتأثر بالجنس لكنها ليس مرتبطة بالجنس لأنها توجد على الكروموسومات الجسمية وليس الجنسية. مثل الصلع.

احتمالات الإصابة بالصلع

الطراز الجيني	الطراز الشكلي	
	الذكر	الأنثى
BB	مصاب	سليمه
Bb	مصاب	سليمه حامله
bb	سليم	مصابه

8- الصفات المتعددة الجينات

هي صفات تنتج من تفاعل أكثر من زوج من الجينات.

مثل لون الجلد، الطول، لون العيون، بصمة الإصبع.

9- التأثيرات البيئية

بمعنى أن يكون للبيئة أثر في تغيير الطراز الشكلي للمخلوقات الحية. وهناك عدة عوامل:

1- أشعة **الشمس** والمـــــــاء
2- **درجة الحرارة.**

10- دراسة التوائم

تتم دراسات من قبل العلماء على التوائم المتطابقين، حيث تساعدهم على فصل **التأثيرات الجينية** عن **التأثيرات البيئية**.

حيث أن التوائم يحصلان على الصفة نفسها من كلا الأبويين بمعنى أنه تتحكم فيها الوراثة، أما الصفات التي تظهر بشكل مختلف في التوائم المتطابقين تكون من إثر البيئة.

هل تستطيع ذكر كل الأنماط المعقدة؟

السيادة غير التامة – السيادة المشتركة – الجينات المتعددة المتقابلة – تفوق الجينات – تحديد الجنس – تبديل الكروموسومات – الصفات المرتبطة بالجنس – الصفات المتعددة الجينات – التأثيرات البيئية – دراسة التوائم.

مادة أحياء 2-3	الموضوع	**تمارين على الأنماط الوراثية المعقدة**	الصفحات	**158-149**
ورقة عمل رقم (**25**)	الاسم		الشعبة	

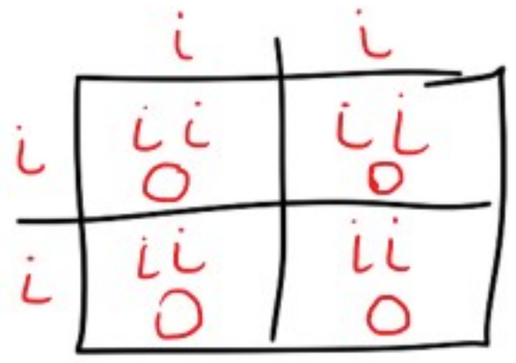
ورقة العمل من تصميم وإعداد أ. فيصل الجمعان @FaisalTheTeacher

استخدم هذا **QR** للحصول على نسخه من الإجابة لهذه الورقة

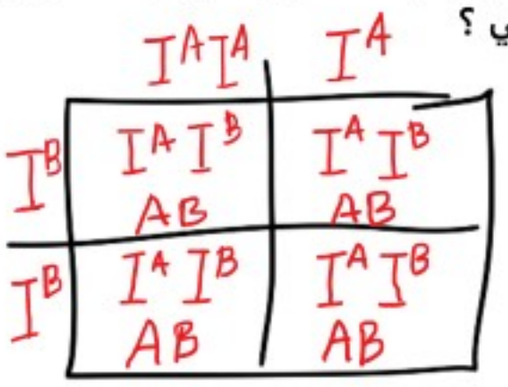
1- فصائل الدم تنتمي لنمط الجينات المتعددة المتقابلة ، أكمل الجدول التالي بما يناسب:

الفصيلة	الطراز الجيني	الفصيلة	الطراز الجيني	الطراز الجيني	الفصيلة	الطراز الجيني	الفصيلة
B متماثل	I^BI^B	A غير نقي	I^Ai	I^AI^B	AB	I^Bi	B
O	ii	B نقي	I^BI^B	I^AI^A	A	ii	O
AB	I^AI^B	A هجين	I^Ai	I^Ai	A	I^BI^B	B

2- اذا كان الوالدان يحملان فصيلة الدم (O) ماهي احتمالات فصائل دم الجيل التالي ؟



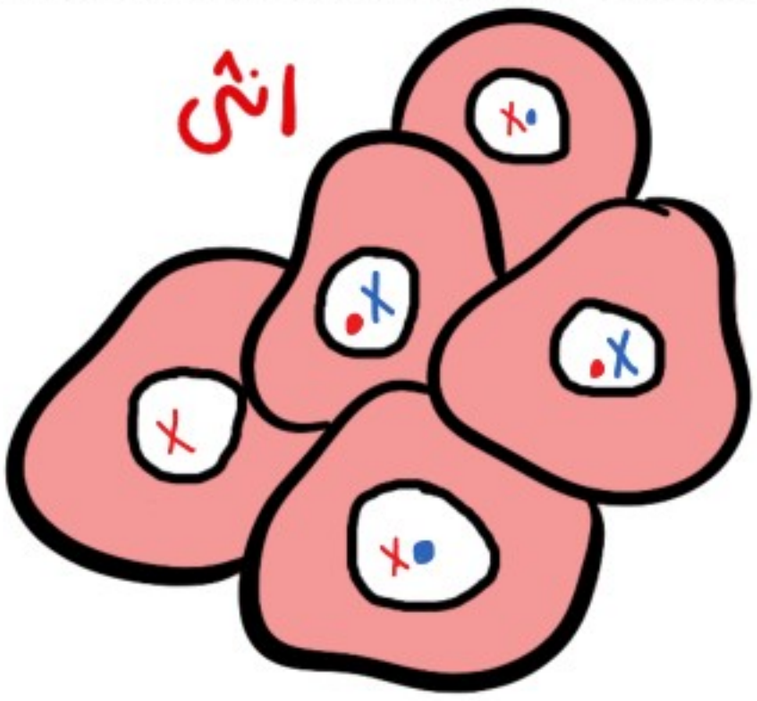
3- اذا كانت فصيلة دم الاب (A) متماثل والام (B) متماثل ايضا . اكمل مربع بانيت التالي ؟



4- في بعض الدجاج لون الريش يتحكم به نمط السيادة المشتركة. الجين المقابل للون الاسود هو (B) والجين المقابل للون الابيض هو (W) واللون المشرك بينهم يسمى منقط . اذا ماهو الطراز الجيني للطرازات الشكلية التالية:

دجاجة ذات اللون الاسود	BB
دجاجة ذات اللون الأبيض	WW
دجاجة ذات اللون المنقط	BW

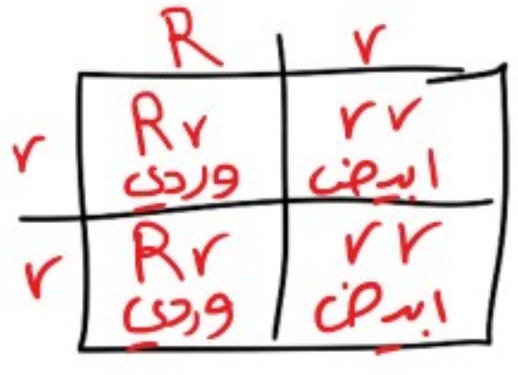
5- إذا كان الرسم التوضيحي الذي أمامك هو لخلايا جسمية أنثوية في رأيك كيف سوف يكون شكل الكروموسومات الجنسية فيه داخل النواة مع ظاهرة تبادل الكروموسومات وتحديد الجنس وجسم بار؟



6- نبات شب الليل يتحكم في لون ازهاره نمط السيادة غير التامة . زوج الجينات المتقابلة هو احمر (R) وللابيض (r) ويظهر الطراز الجيني غير المتماثل على شكل لون وردي . اذا ماهو الطراز الشكلي للطرازات الجينية التالية :

RR	أحمر
rr	أبيض
Rr	وردي

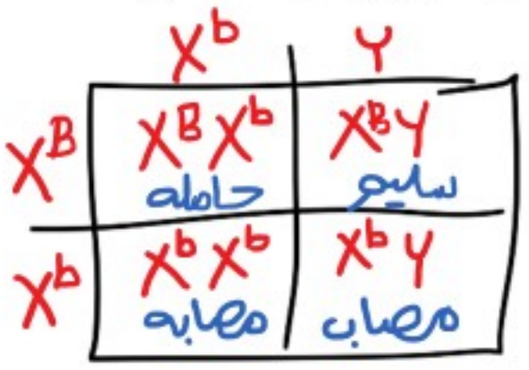
7- بناءا على السؤال 6 اجب عن هذا السؤال . اذا زاوجنا نبته ذات ورود وردية اللون مع نبته ذات ورود بيضاء ، أكمل مربع بانيت التالي :



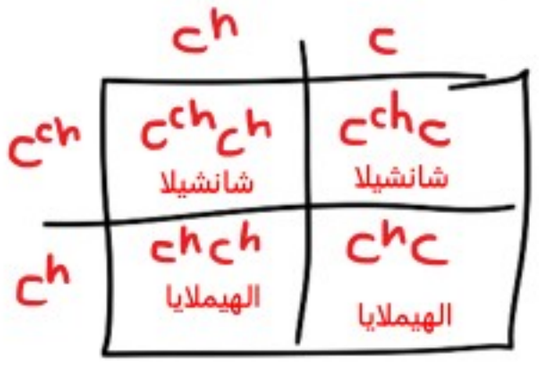
8- إذا كان E هو الجين المسؤول عن وجود الصبغة في فرو الكلاب وD الجين المسؤول عن قوة هذه الصبغة، وهذه الصفة تتبع تفوق الجينات، ماهي الطرازات الشكلية في الجدول التالي:

eeDd	ابيض	EeDD	اسود
EeDd	اسود	eedd	ابيض
EEdd	بني	Eedd	بني

9- مرض عمى الالوان هو مرض متنحي (b) مرتبطة مع الجنس . فاذا تزوج ذكر مصاب بعمى الالوان مع انثى حامله للمرض ، أكمل مربع بانيت التالي :



10- لون فرو الارنب يتبع الجينات متعددة المتقابلة،بناءا على ذلك ماهي احتمالات الجيل التالي لو زاوجنا بين ارنب c^hc وارنب $c^{ch}c^h$



مادة أحياء 2-3	الموضوع	الكروموسومات ووراثة الإنسان	الصفحات	164-159
ورقة عمل رقم (26)	الاسم		الشعبة	

ورقة العمل من تصميم وإعداد أ. فيصل الجمعان @FaisalTheTeacher

استخدم هذا QR للحصول على نسخه من الإجابة لهذه الورقة

مخطط الكروموسومات

الكروموسومات مهمة في تكوين الكائن وأداء وظيفته الحيوية فلو فقد جزء من المادة الوراثية يتعطل الجسم بأكمله.

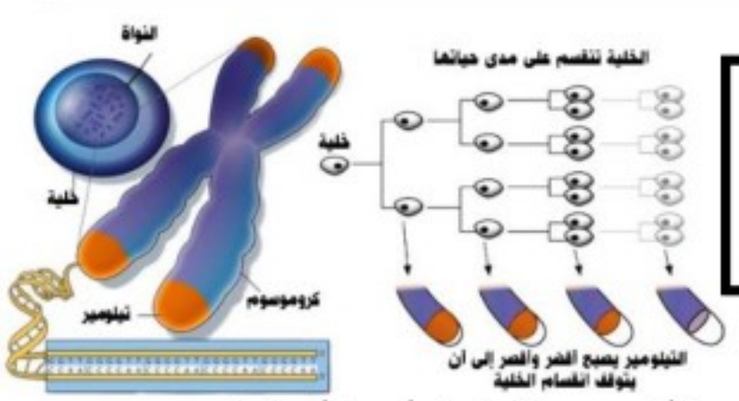
شرح للدرس

في نهاية الدرس يجب أن تعرف:
- التعرف على مخطط الكروموسومات الطبيعي.
- التعرف على التيلومير.
- مزايا وأخطار فحص الأجنة التشخيصي.

تعريفه

هو مخطط تترتب **فيها الكروموسومات المتشابهة (المتماثلة) في صورة أزواج قصيرة.**

في كل خلية من خلايا الإنسان الطبيعي **46 كروموسوم** يجتمع كل اثنان مع بعض لكونوا **23 زوج** من الكروموسومات. العلماء يدرسون الكروموسومات بأخذ صورة لهذه الأزواج في أثناء الانقسام المتساوي وبالتحديد خلال الطور **الاستوائي** حيث تكون الكروموسومات أكثر وضوحا، وتُرتب الكروموسومات المتماثلة من **الأطول** إلى **الأقصر**.

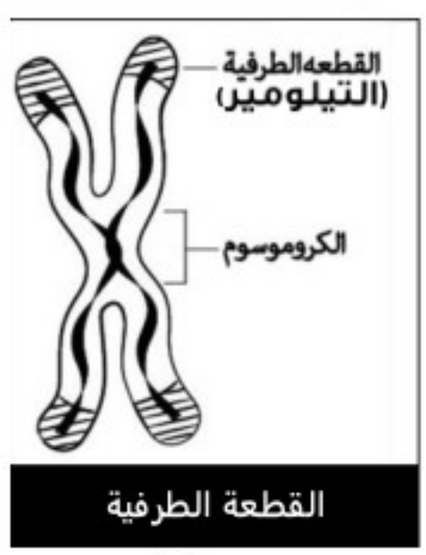


ماذا يوجد في نهاية الكروموسوم؟

اكتشف العلماء أن أطراف الكروموسومات لها أغطية واقية تسمى القطع **الطـــــــــرفية** وتعرف أيضا باسم (**التيلـــــــومير** Telomeres).

الوظيفة
حماية تركيب الكرموسوم

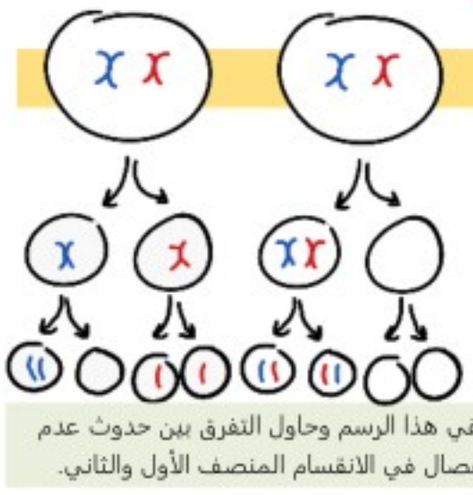
التركيب
DNA و **بروتين**



وأثناء دراستها أكتشف العلماء أيضا أن لها دور مهم في **الشيخوخة** ومرض **السرطان**

عدم الانفصال Non-Disjunction

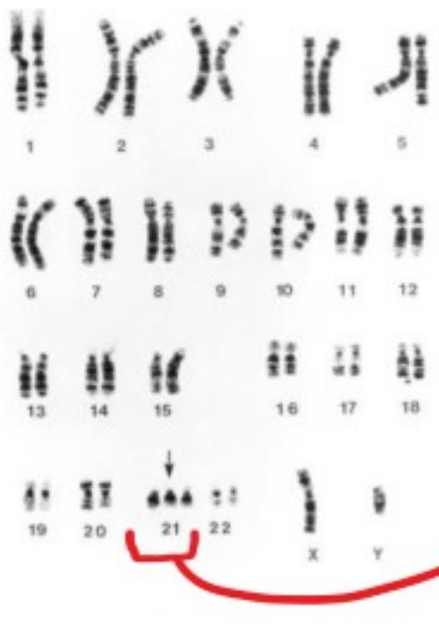
احتمالية حدوث **مشاكل للكروموسومات** واردة أثناء تكون الأمشاج التناسلية ومن أهمها تكلمنا عنها في الانقسام المنصف وهو **فشل** الكروماتيدات **الشقيقـــــة** في الانفصال عن بعضها البعض في الطور **الانفصالي** وتسمى هذه الحالة باسم **عدم الانفصـــــال** وهذا يسبب إلى **زيادة أو نقصان** في عدد الكروموسومات الموجودة في كل خليه ناتجه عن هذا الانقسام الخلوي الذي لم يتم بطريقة صحيحة. وقد يحدث في الكروموسومات الجنسية أو الجسمية.



عدم الانفصال في الكروموسومات الجسمية

متلازمة **داون** أو يطلق عليها أيضا اسم متلازمة (**ثـــــــلاثية** المجموعة الكروموسومية رقم **21**)

وتنتج عندما يتم إضافة كروموسوم واحد لزوج الكروموسومـــــــات رقم 21، وتزداد احتمالية حدوث هذا الشيء بتقدم عمر الأم بحوالي **6**% عند الأم التي تكون فوق 45عام.



عدم الانفصال في الكروموسومات الجنسية

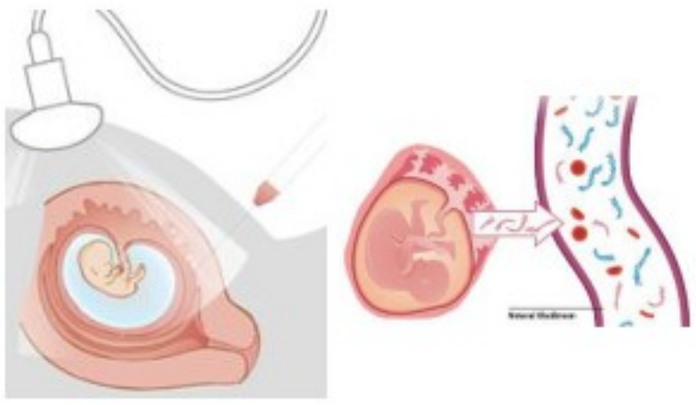
بعض آثار عدم انفصال الكروموسومات الجنسية في الإنسان:

مثال	XX	X	XXX	XY	XXY	XYY	O
الطراز الجيني	XX	XO	XXX	XY	XXY	XYY	OY
الطراز الشكلي	أنثى طبيعية	أنثى مصابة بمتلازمة تيرنر	أنثى طبيعية تقريبا	ذكر طبيعي	ذكر مصاب بمتلازمة كلينفلتر	ذكر سليم أو طبيعي إلى حد كبير	يسبب الوفاة

الفحص الجنيني

ولكي نتأكد أن الجنين لا يملك أحد هذه الحالة المرضية بسبب عدم الانفصال توجد فحوصات تساعد على تعرف على هذه المشاكل. وهناك ثلاث أنوع من الفحص الجنيني:

1- أخذ عينة من السائل الأمنيوني (الرهلي)
2- أخذ عينات من خملات الكوريون.
3- أخذ عينات من دم الجنين.



أي كروموسوم جنسي أهم لحياة الجنين؟ Y أو X؟ **كروموسوم X**

مادة أحياء 2-3	الموضوع	**المادة الوراثية DNA**	الصفحات	**181-176**
ورقة عمل رقم (**27**)	الاسم		الشعبة	

ورقة العمل من تصميم وإعداد أ. فيصل الجمعان @FaisalTheTeacher

استخدم هذا **QR** للحصول على نسخه من الإجابة لهذه الورقة

اكتشاف الـDNA

نتائج عمل العلماء

درس اليوم هو عبارة عن درس تاريخ في التجارب التي أوصلتنا إلى مفهوم وتركيب وأهمية الـDNA .

شرح للدرس

في نهاية الدرس يجب أن تعرف:
- تلخيص التجارب الخاصة بـDNA
- التعرف على مخطط رسم الـDNA
- وصف التركيب الأساسي للكروموسومات

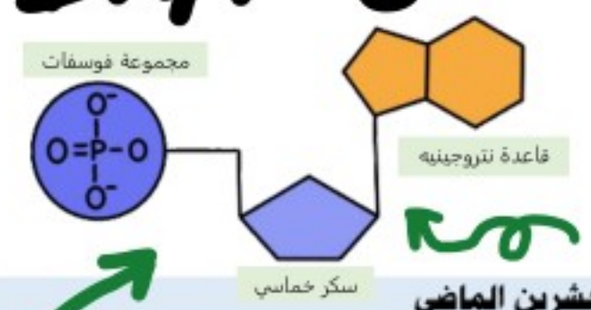
ماذا نعرف عن الـDNA

قبل أن نتحدث عن الماضي لنتحدث أولا عن الحاضر

أولا الكروموسومات تتكون من **DNA** مرتبط مع **بروتين** يسمى الهستون.

ثانيا الصفات تنتقل في **DNA** من جيل إلى آخر.

ثالثا الـ **DNA** هو عبارة عن أحماض نووية التي تتكون من **نيوكليوتيدات**



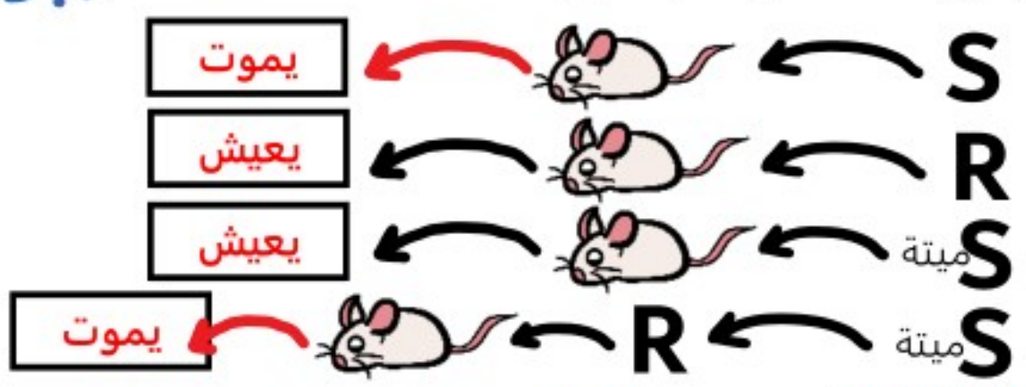
هذه المعلومات بالنسبة لنا بديهية الآن. لكن لم نتوصل إلى هذه المعلومات إلا بعد عمل كبير من مجموعة من العلماء في القرن العشرين الماضي

كيف عرفنا أهمية الـDNA ؟

1928 جريفيث Griffith

نفذ تجارب على بكتيريا ملساء ممرضة (S)
وبكتيريا خشنة غير ممرضة (R)

النتيجة

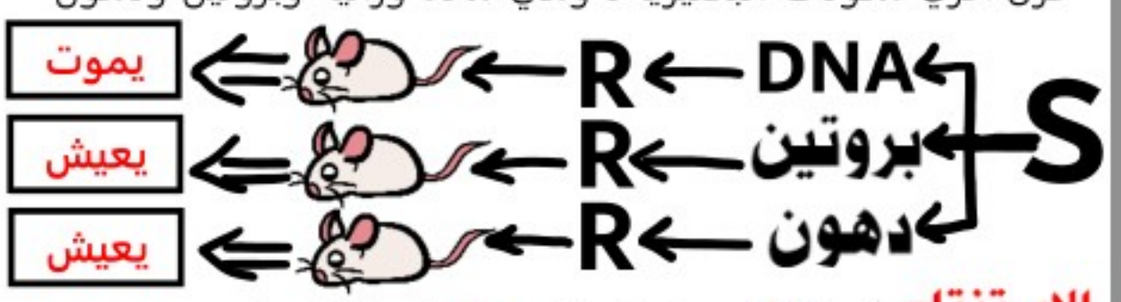


الاستنتاج أن هناك عملية **تحول** (انتقال للصفات) من S إلى R

1944 أفري Avery

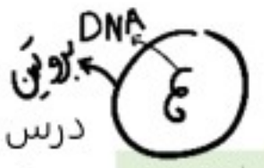
أكمل افري تجارب جريفيث بنفس نوع البكتيريا S وR

عزل أفري مكونات البكتيريا S وهي مادة وراثية وبروتين ودهون

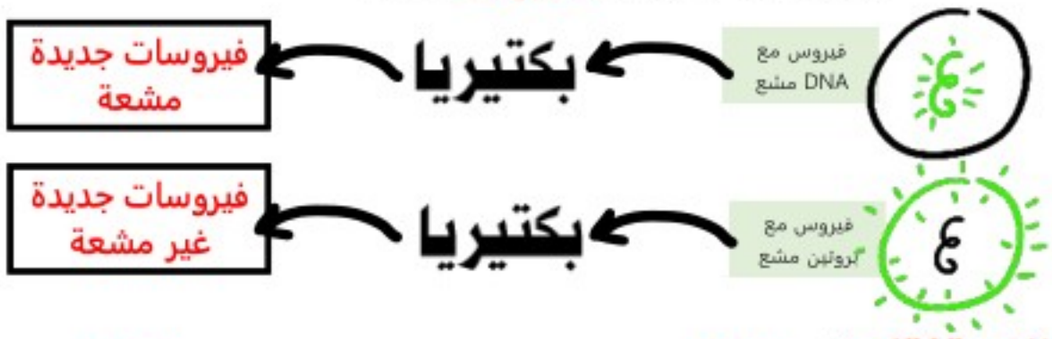


الاستنتاج أن الـDNA هو العامل الذي **حول** بكتيريا R إلى S.

1952 هيرشي وتشيس Hershey&Chase



درس العالمان فيروسات تهاجم البكتيريا حيث حقنا بعض الفيروسات بـ **الفوسفـــور** المشع (^{32}P) ومجموعة أخرى بـ **الكبريت** (^{35}S).



الاستنتاج أن الـDNA هو الذي يحمل الصفات الوراثية وليس **البروتين**

1953 واتسون وكريك Watson&Crick

1- السكر والفوسفات يكونان السلسلة الخارجية لـ DNA.
2- القواعد C وG ترتبطان دائما معنا بثلاث روابط هيدروجينية.
3- القواعد T وA ترتبطان دائما معا رابطة ثنائية هيدروجينية.

تقاطع عمل ويكنز وفرانكلين مع واتسون وكريك الذي استنتجا ما يلي:

كيف عرفنا تركيب الـDNA ؟

1928 ليفين Levene

ليفين هو من حدد التركيب الأساسي **للنيوكليوتيدات** وهو:

1. مجموعة **فوسفات**
2. سكر **خماسي**
3. قواعد **نيتـــــروجينية**

تختلف القواعد **النيتروجينية** على حسب نوع الحمض النووي DNA أو RNA

القواعد في DNA		القواعد في RNA
A	1- أدينيـــــن	A
G	2- جـــــوانين	G
C	3- سايتـــــوسين	C
T	4- ثـــــايمين	U
		4- يـــــوراسيل

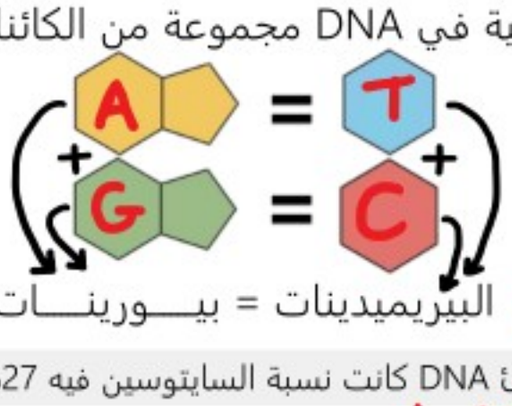
إذا لدينا خمس القواعد **نيتروجينية** نصنفهم على حسب تركيبهم إلى نوعان

بيورينات Purines — ثنائية الحلقات — A - G

بيريميدينات Pyrimidines — أحادية الحلقة — C – T - U

1940 تشارجاف Chargaff

حسب نسبة القواعد النيتروجينية في DNA مجموعة من الكائنات



قاعدة تشارجاف

%27 = C = G

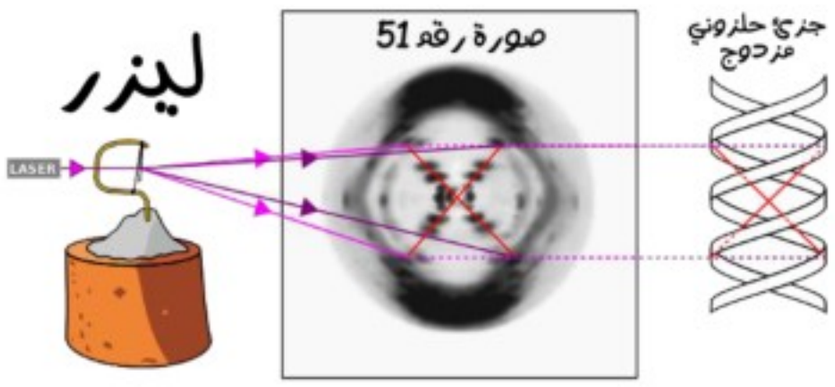
تطبيق: ماهي نسبة الجوانين في جزئ DNA كانت نسبة السايتوسين فيه 27%؟

A = 20 = 50 - 30

تطبيق: ماهي نسبة الادينين في جزئ DNA كانت نسبة السايتوسين فيه 30%؟

1951 ويلكنز وفرانكلين Wilkins&Franklin

اثبتوا أن الـDNA يكون على شكل جزئ حلزوني **مزدوج**



مادة أحياء 2-3	الموضوع	تركيب المادة الوراثية DNA	الصفحات 183-182
ورقة عمل رقم (28)	الاسم		الشعبة

استخدم هذا QR للحصول على نسخة من الاجابة لهذه الورقة

ورقة العمل من تصميم واعداد أ. فيصل الجمعان @FaisalTheTeacher

اتجاه وترتيب السلسلة

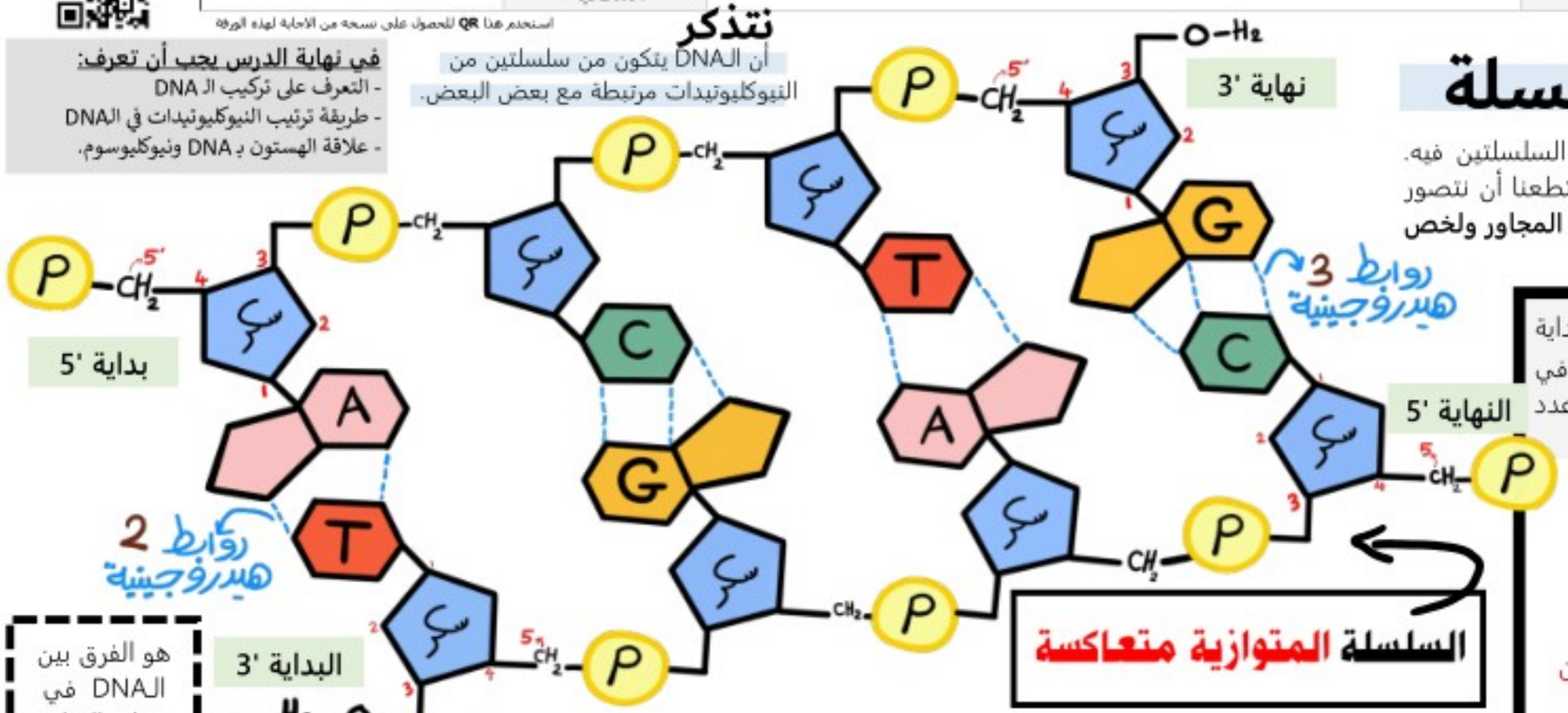
من الصفات الفريدة لجزيء الـDNA اتجاه وترتيب السلسلتين فيه. ونتيجة لعمل العلماء واتسون وكريك وتشارجاف استطعنا أن نتصور شكل الجزيء وطريقة ترتيبه. **شاهد مع زملائك الشكل المجاور ولخص ما تلاحظه في المربع التالي:**

تحدث عن (1- ترقيم ذرات الكربون على السكر 2- بداية السلسلة في الأعلى ونهايتها 3- بداية السلسلة في الأسفل ونهايتها 4- هل السلسلتين متعاكستين؟ 5- عدد الروابط بيـــن A وT 6- عدد الروابط بين G وC)

- يمكن ترقيم ذرات الكربون في السكر.
- ذرات الكربون المرقمة توضح اتجاه جزيئات السكر في كل سلسلة من سلاسل الـ DNA.
- يبدأ الارتباط في السلسلة العلوية عند الكربون رقم 5′ (خمسة شرطة).
- ينتهي الارتباط في السلسلة العلوية عند الكربون رقم 3′ (ثلاثة شرطة).
- تترتب سلسلة في الـDNA من 5′ إلى 3′ والسلسلة الأخرى بشكل معاكس من 3′ إلى 5′.
- السلسلتان متعاكستنا في الاتجاه لكنهم متوازيتان بسبب تساوي عدد البيريميدينات والبيورينات.
- A دائما يرتبط مع T وتتكون بينهم رابطتان هيدروجينية (2).
- C دائما يرتبط مع G وتتكون بينهم ثلاث روابط هيدروجينية (3).

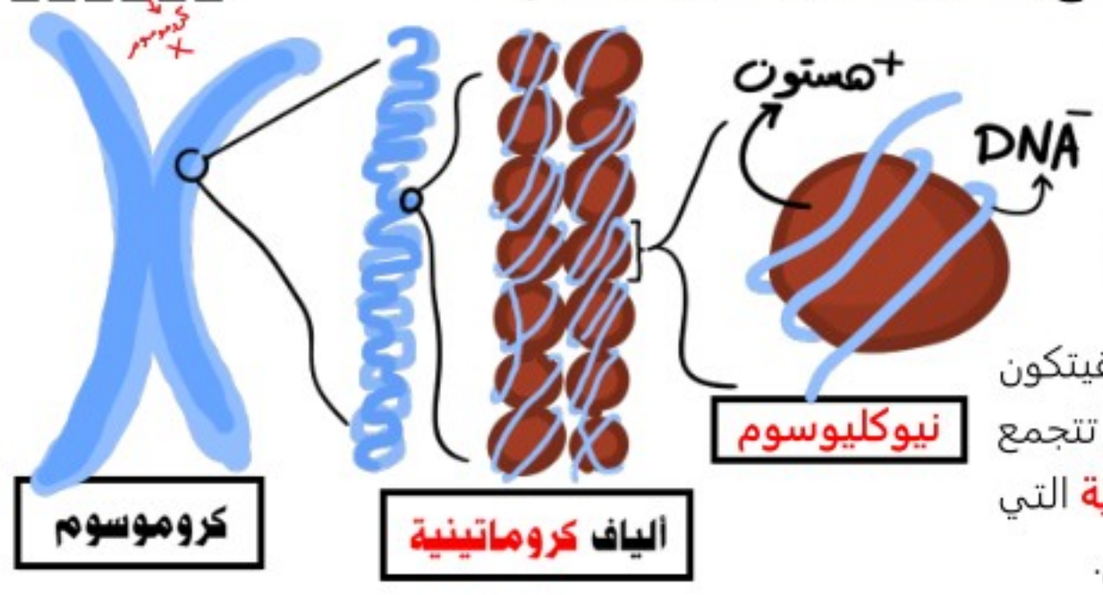
في نهاية الدرس يجب أن تعرف:
- التعرف على تركيب الـ DNA
- طريقة ترتيب النيوكليوتيدات في الـDNA
- علاقة الهستون بـ DNA ونيوكليوسوم.

نتذكر
أن الـDNA يتكون من سلسلتين من النيوكليوتيدات مرتبطة مع بعض البعض.



كيف تتجمع المادة الوراثية مع بعض لتكون الكروموسوم؟

ان الحمض النووي DNA يلتف حول مجموعة من البروتينات تشبه الخرز تسمي بـ **الهستونـــــات** هذه البروتينات تحمل شحنة **مـــــوجبة** تنجذب إلى مجموعات الفوسفـات **ســـــالبة** الشحنة في الـ DNA، فيتكون **النيوكليوســـوم** (جسيم نووي) التي تتجمع مع بعضها لتكون ألياف **كرومـــاتينية** التي تلتف حول بعضها لتكون الكرموسوم.



مادة أحياء 2-3	الموضوع	تضاعف الـDNA	الصفحات	186-184
ورقة عمل رقم (29)	الاسم		الشعبة	

استخدم هذا QR للحصول على نسخة من الإجابة لهذه الورقة

ورقة العمل من تصميم وإعداد أ. فيصل المتحمات @FaisalTheTeacher

متى ولماذا يحدث التضاعف؟

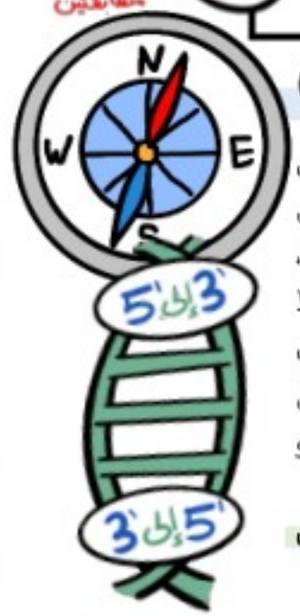
هل تتذكر درس دورة الخلية؟ هل تتذكر الطور البيني؟ شاهد الرسم المجاور ثم حاول أن تتعرف متى يحدث تضاعف الـ DNA وهي أهميته؟

في أثناء الطور البيني في طور G1 تكون المادة الوراثية على شكل كروماتين ثم تنضغط في طور S تكون الكروموسومات ثم تتضاعف المادة الوراثية ليتحول الكروموسوم المفرد إلى كروموسوم متضاعف لينقسم فيما بعد في مرحلة الطور الانفصالي ويوجد في خليتين مختلفتين.

أين الاتجاه؟

الـ DNA مكون من سلسلتين وتكون متوازيتين متعاكستين في الاتجاه، لكن يجب أن تعرف أنه لا يوجد يمين ويسار في الوراثة الجزئية. بل نقول نحن نتجه إما نحو 5' إلى 3' أو نقول نتجه نحو 3' إلى 5'.

هل تتذكر كيف نحدد أي جهة 5' وأي جهة 3'؟



تضاعف الـDNA

كيف تنسخ المادة الوراثية نفسها؟

تتضمن عملية تضاعف الـ DNA ثلاث مراحل تحدث في نفس الوقت هي:

1 فك الالتواء — 2 ارتباط القواعد — 3 إعادة ربط السلسلة

في نهاية الدرس يجب أن تعرف:
- تلخيص دور الإنزيمات في التضاعف.
- التفرقة بين طريقة تضاعف السلسلة الرئيسة والسلسلة الثانوية والاختلافات بينهم.

وهناك أربع إنزيمات تؤدي عملها لإتمام عملية التضاعف بأفضل طريقة ممكنة وهي:

إنزيم فك الالتواء

انزيم يساعد على فك التواء وفصل جزئ الـ DNA الحلزوني المزدوج. ليسهل عملية نسخه.

إنزيم RNA البادئ

انزيم يضيف قطعة RNA ليحدد مكان بداية النسخ لإنزيم بلمرة الـ DNA.

إنزيم بلمرة الـ DNA

انزيم يساعد على إضافة القواعد النيوكليوتيدية الجديدة إلى السلسلة الجديدة من الـ DNA

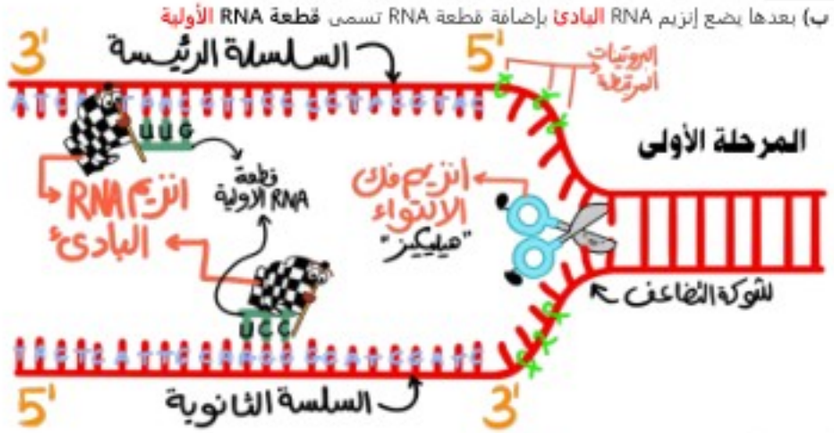
إنزيم ربط الـDNA

انزيم يساعد على ربط قطع الـ DNA الجديدة مع بعضها لتكتمل السلسلة الجديدة.

1

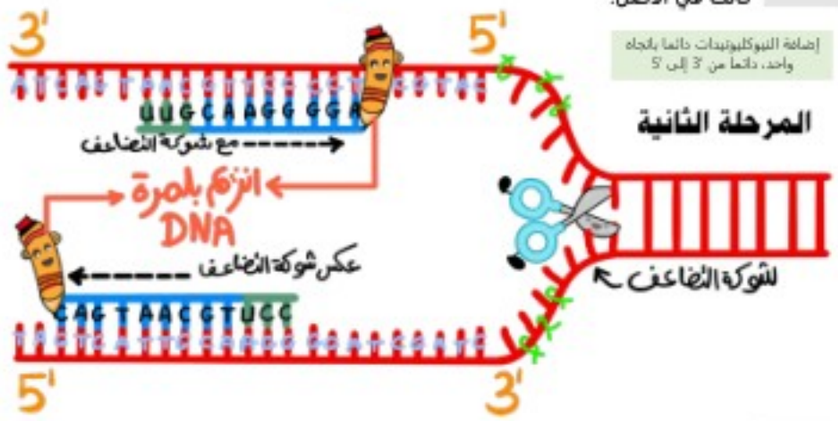
أ) يقوم إنزيم **الهيليكيز** بتكسير الروابط **الهيدروجينية** بين القواعد النيتروجينية فتنفصل سلاسل الـ DNA عن بعضها بشكل مؤقت. وتقوم **البروتينات المرتبطة** مع السلاسل المنفردة **بتثبيت السلاسل المنفردة حتى لا ترتبط مع بعضها البعض من جديد.**

ب) بعدها يضع إنزيم RNA **البادئ** بإضافة قطعة RNA تسمى **قطعة RNA الأولية**



2

أ) يقوم **إنزيم بلمرة DNA** بإضافة **القواعد** المناسبة إلى السلسلة الجديدة، **ودائما تنتقل باتجاه من 3' إلى 5'**، ودائما يضاف قاعدة من **نوع T** لكل قاعدة من **نوع A** والعكس. وكل **قاعدة C** يضاف لها قاعدة من **نوع G** والعكس. **وبذلك نضمن نسخ السلسلة كما كانت في الأصل.**

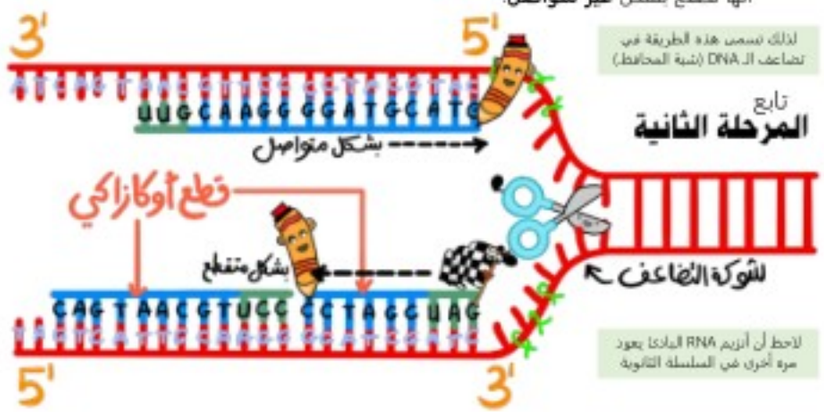


إضافة النيوكليوتيدات دائما باتجاه واحد، دائما من 3' إلى 5'

المرحلة الثانية

3

ب) لكن في **السلسلة الرئيسة** يكون إنتاج السلسلة الجديدة فيها بشكل **متواصل** لأنها تسير **مع اتجاه شوكة التضاعف** بينما **السلسلة الثانوية** تسير **بعكس شوكة التضاعف** فلذلك يحدث تقطع في السلسلة الجديدة فيها وتسمى هذه القطع **بقطع أوكازاكي** ونستطيع أن نقول أنها تصنع بشكل **غير متواصل.**



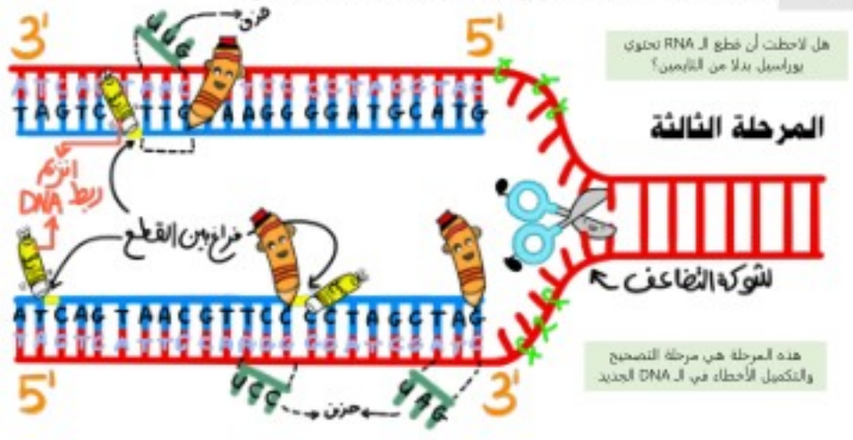
لذلك تسمى هذه الطريقة في تضاعف الـ DNA (شبه المحافظ)

تابع
المرحلة الثانية

لاحظ أن أنزيم RNA البادئ يعود مرة أخرى في السلسلة الثانوية

4

عندما يصل **إنزيم بلمرة DNA** إلى **قطعة RNA الأولية** فيقوم بإزالتها ويستبدلها بـDNA ثم يقوم **إنزيم ربط DNA** بربط قطع الـDNA الجديدة المتقطعة معاً. فنحصل على شريطين من الـ DNA جديدين **متشابهين تماماً** مع الشريط الواحد الأصلي.



هل لاحظت أن قطع الـ RNA تحتوي يوراسيل بدلا من الثايمين؟

المرحلة الثالثة

هذه المرحلة هي مرحلة التصحيح والتكميل الأخطاء في الـ DNA الجديد

مادة أحياء 2-3	الموضوع	DNA وRNA والبروتين	الصفحات	192-187
ورقة عمل رقم (30)	الاسم		الشعبة	

استخدم هذا QR للحصول على نسخة من الإجابة لهذه الورقة

ورقة العمل من تصميم وإعداد أ. فيصل الحمدان @FaisalTheTeacher

النسخ والترجمة

من DNA إلى RNA إلى بروتين

كيف تتحول الشفرة الوراثية الـDNA إلى كائن حي متكامل؟ الإجابة تكمن في أن الـ DNA ينسخ إلى RNA والذي يترجم إلى بروتين في جسم الكائن الحي.

في نهاية الدرس يجب أن تعرف:
- معرفة وأدوار أنواع الRNA
- التفريق بين أدوار الإنزيمات المشاركة.
- طريقة نسخ الـ DNA وصناعة البروتين.

تتضمن عملية صناعة البروتين في الخلية ثلاث مراحل تحدث في نفس الوقت هي:

1 النسخ — 2 المعالجة — 3 الترجمة

النسخ

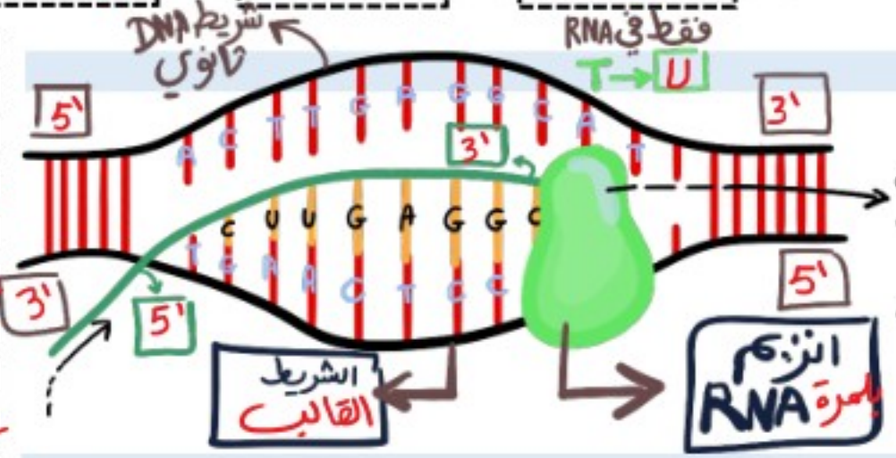
تحدث داخل النواة

1- ينفك شريط الـ DNA جزئياً في النواة.

2- يرتبط إنزيم بلمرة RNA مع شريط الـDNA ويبدأ بتكوين mRNA (الرسول) ويتم قراءة القـواعد النيتروجينية على الـ DNA دائما في الاتجـــاه 3' إلى 5' وتسمى هذه السلسلة **بالسلسلة الأساسية** (القالب).

3- يتم صنع (نسخ) الـ RNA الرسول دائما في الاتجاه 5' إلى 3' (عكس القراءة) وذلك بإضافة قواعد نيتروجينية على النحو التالي C مع G وA مع U بدلا من T.

4- ينفصل انزيم بلمـــــرة RNA عن شريط الـ DNA بعد تكون mRNA.



المعالجة

تحدث داخل النواة

أكتشف العلماء انه شريط الـ mRNA (الرسول) يتكون من:

1- مناطق مشفرة (الإكسونات) وهي شفرة ممكن استخدامها.

2- مناطق غير مشفرة (الإنترونات) وهي شفرة لا يمكن استخدامها.

فلذلك يتم حذف الإنترونـــــات فتصبح السلسلة أقصر بسبب احتوائها على الإكسونات فقط. ثم يغادر النواة.

الترجمة

تحدث خارج النواة في السيتوبلازم

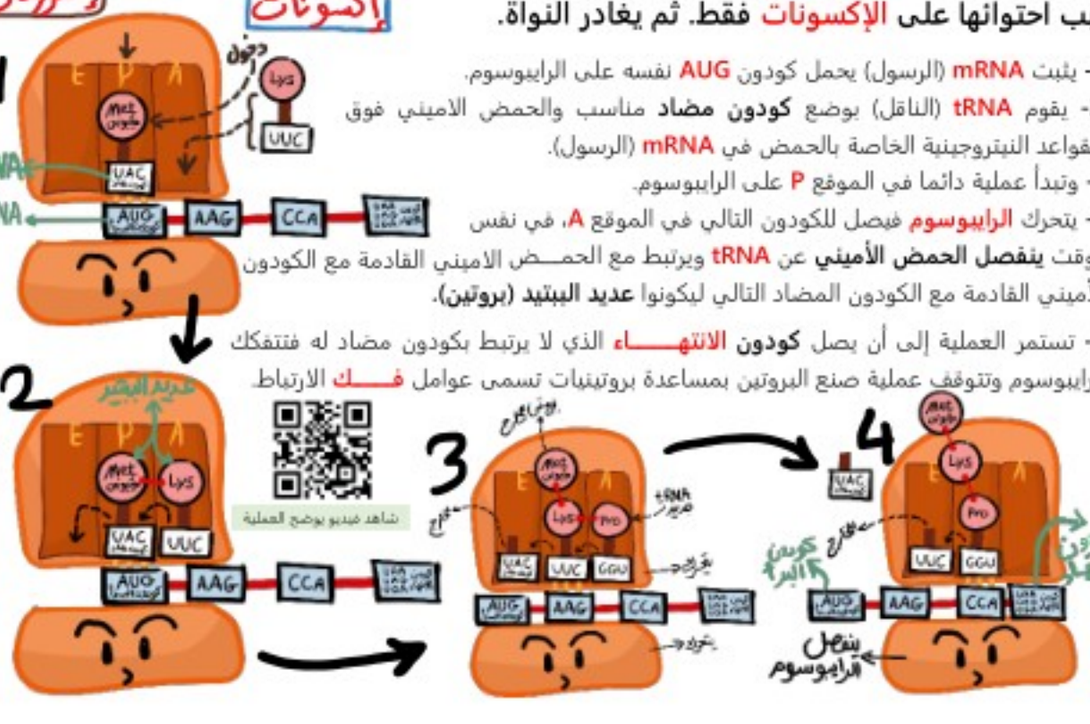
1- يثبت mRNA (الرسول) يحمل كودون AUG نفسه على الرايبوسوم.

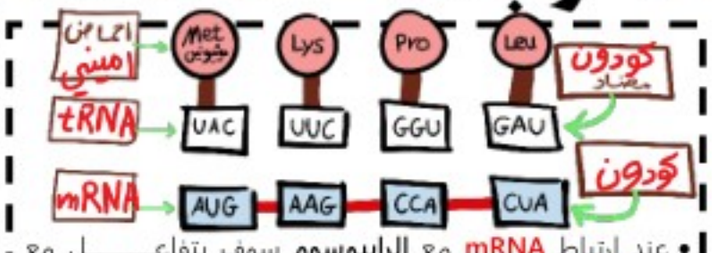
2- يقوم tRNA (الناقل) بوضع **كودون مضاد** مناسب والحمض الاميني فوق القواعد النيتروجينية الخاصة بالحمض في mRNA (الرسول).

3- وتبدأ عملية دائما في الموقع P على الرايبوسوم.

4- يتحرك الرايبوسوم فيصل للكودون التالي في الموقع A، في نفس الوقت **ينفصل الحمض الأميني** عن tRNA ويرتبط مع الحمـــض الاميني القادمة مع الكودون الأميني القادمة مع الكودون المضاد التالي ليكونوا **عديد الببتيد (بروتين)**.

5- تستمر العملية إلى أن يصل **كودون الانتهـــــاء** الذي لا يرتبط بكودون مضاد له فتتفكك الرايبوسوم وتتوقف عملية صنع البروتين بمساعدة بروتينيات تسمى عوامل فـــك الارتباط.





- عند ارتباط mRNA مع الرايبوسوم سوف يتفاعـــــل مع tRNA (الناقل) لإنتاج البروتين.
- الشفرة الوراثية مقسمة على الـ mRNA كمجموعـــات، كـــل 3 نيوكليوتيدات معاً ويطلع عليها كـــــودون
- كل كـــــودون يقابله 3 نيوكليوتيدات مختلفة على tRNA وتسمى كـــــودون مضاد.
- وكل كـــــودون مضاد يحمل معه حمض أميني منـــاسب للـ كـــــودون وهي المكون الأساسي للبروتين.

RNA

ماذا تعرف عن جزئ الـ

يتكون من كم شريط:

☑ شريط ☐ شريطين

أي نوع سكر يوجد فيه:

☑ سكر رايبوز

☐ سكر رايبوز منقوص الاوكسجين

يوجد فيه القواعد النيتروجينية التالية:

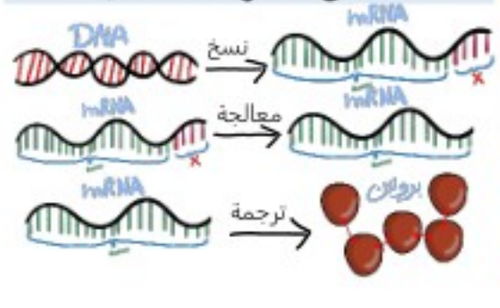
☑ أدينين ☑ الجوانين ☐ الثايمين

☑ السايتوسين ☑ اليوراسيل

لهُ ثلاث أنواع هي:

1	mRNA أو RNA الرسول
	ينقل المعلومات الوراثية من DNA الخاصة بتكوين البروتين الى الرايبوسومات
2	rRNA أو RNA الرايبوسومي
	يستخدم في صنع الرايبوسومات داخل النوية
3	tRNA أو RNA الناقل
	ينقل الاحماض الامينية

ملخص الفكرة الاساسية



مادة أحياء 2-3	الموضوع	الفرق بين ال DNA و RNA	الصفحات	الوراثة الجزئية
ورقة عمل رقم (31)	الاسم		الشعبة	

استخدم هذا QR للحصول على نسخه من الإجابة لهذه الورقة

ورقة العمل من تصميم وإعداد أ. فيصل الجمعان @FaisalTheTeacher

تدريب مقارنة بين DNA و RNA

من المهم معرفة الفرق بين الـ DNA والـ RNA في الوراثة الجزئية فلذلك سوف تحاول اليوم وزملائك اكمال المخططات التالية والجدول التالي.

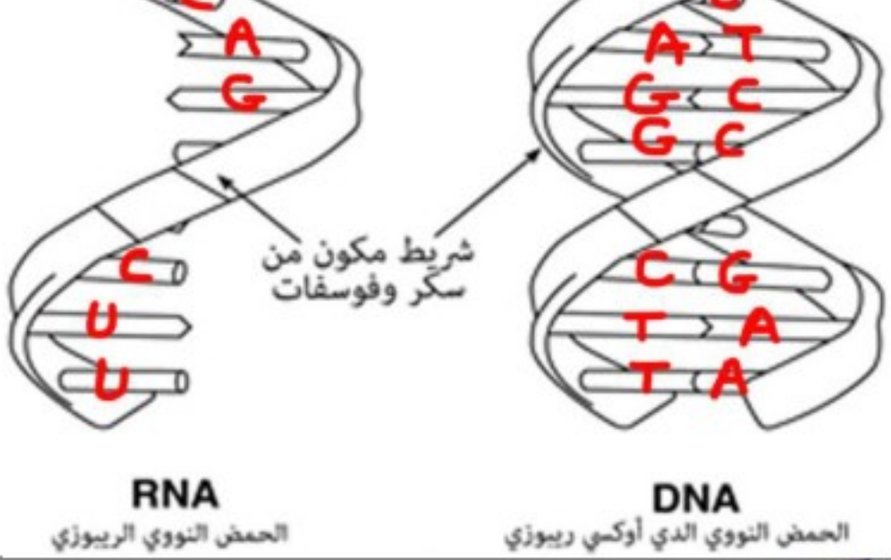
التمرين الأول

مما درسته سابقا عن المادة الوراثية وتركيبها حاول إكمال المخطط هذا.

التمرين الثاني

أكمل الجدول التالي بأن تقارن بين الـDNA والـ RNA على حسب الجدول.

مقارنة بين الـ DNA والـ RNA		
DNA	جرب كتابة القواعد النيتروجينية على الرسم التالي بحيث تراعي قانون تشارجاف	**RNA**
التسمية		**التسمية**
الحمض النووي الدي اوكسي ريبوزي		الحمض النووي الريبوزي
المكان		**المكان**
داخل النواة فقط		يصنع في النواة ويخرج للسيتوبلازم
الشكل		**الشكل**
شريط مزدوج يشبه السلم الملتوي		شريط مفرد
الحالة		**الحالة**
يوجد بشكل ثابت		يهدم ويعاد بناءه باستمرار
الوظيفة		**الوظيفة**
يمثل المادة الوراثية في المخلوقات الحية		هو نسخه من الـDNA يترجم الشفرة الوراثية لتكوين البروتينات (الأحماض الأمينية)
أنواعه		**أنواعه**
لا توجد أنواع		الرسول mRNA - الناقل tRNA - الرايبوسومي rRNA
القواعد النيتروجينية		**القواعد النيتروجينية**
الادينين (A)، **الثايمين (T)**، الجوانين (G)، السايتوسين (C)		الادينين (A)، **اليوراسيل(U)**، الجوانين (G)، السايتوسين (C)
السكر الخماسي		**السكر الخماسي**
سكر رايبوز منقوص الأكسجين		سكر رايبوز كامل الأكسجين

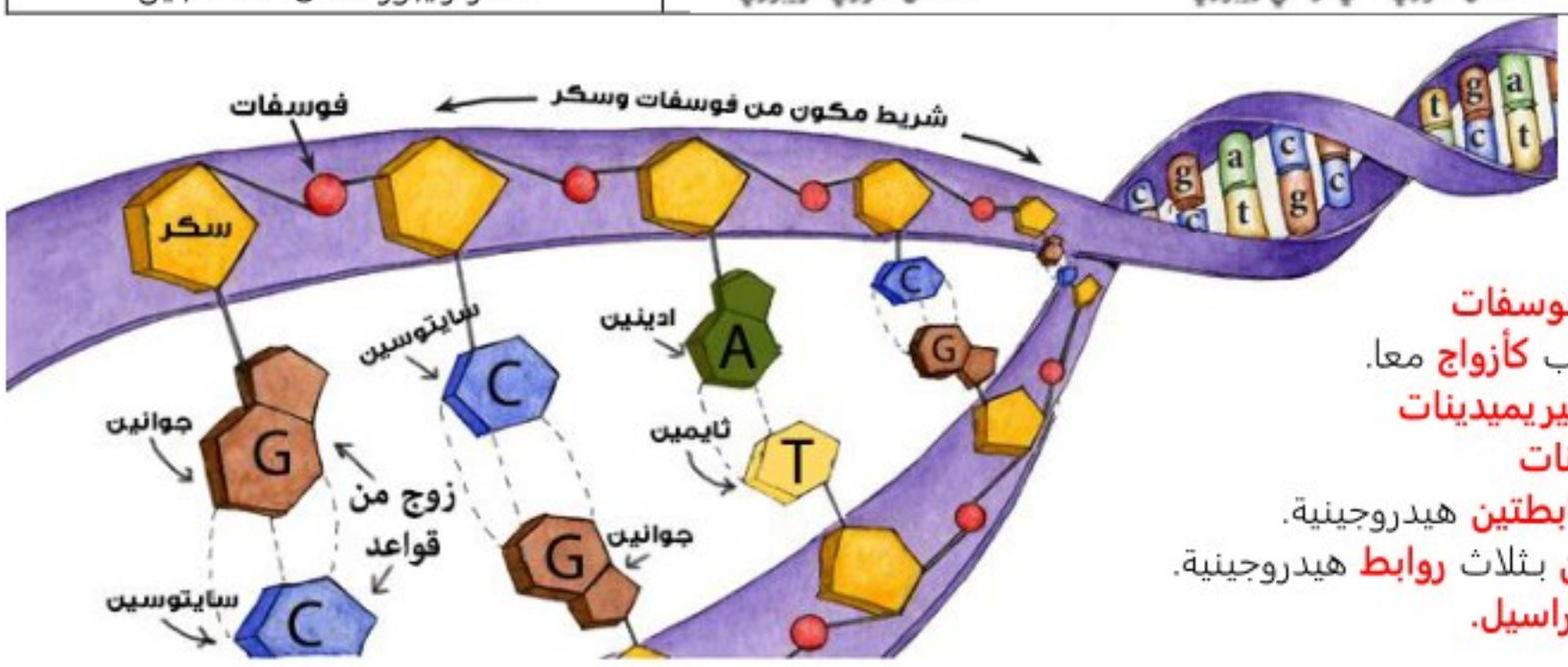


التمرين الثالث

أكمل العبارات التالية:

ملاحظات على تركيب الـDNA والـRNA

- الشريطان الخارجيان مكونان من **سكر وفوسفات**
- داخل الشريط توجد قواعد نتروجينيه تترتب **كأزواج** معا.
- بعض القواعد لها **حلقة واحدة** وتسمى **بيريميدينات**
- بعض القواعد لها **حلقتان** وتسمى **بيورينات**
- قاعدة **ادينين** دائما ترتبط مع **ثايمين** بـ **رابطتين** هيدروجينية.
- قاعدة **سايتوسين** دائما ترتبط مع **جوانين** بثلاث **روابط** هيدروجينية.
- في الـRNA لا يوجد **ثايمين** ويستبدل **يوراسيل.**



مادة أحياء 2-3	الموضوع	التنظيم الجيني والطفرات	الصفحات 193-202
ورقة عمل رقم (32)	الاسم		الشعبة

ورقة العمل من تصميم وإعداد أ. فيصل الجمعان @FaisalTheTeacher

استخدم هذا QR للحصول على نسخه من الإجابة لهذه الورقة

التنظيم الجيني

في نهاية الدرس يجب أن تعرف:
- التنظيم الجيني في بدائية وحقيقية النواة.
- تلخيص أنواع الطفرات.
- التعرف على الهندسة الوراثية.

كل خلية من خلايا الكائن تحتوي على نفس العدد من الكروموسومات وتحمل نفس الجينات لكن هذا لا يعني أن كل الجينات سوف يتم ترجمتها، فهناك تنظيم لهذه العملية وبطرق مختلفة ومتنوعة.

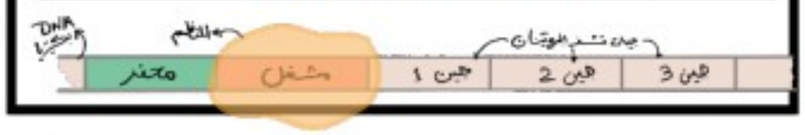
تعريفه

قدرة المخلوق الحي على التحكم في اختيار أي الجينات تنسخ استجابة للبيئة

التنظيم الجيني في بدائية النواة

يوجد في البكتيريا تراكيب في كروموسوماتها الحلقية تسمى **المنطقة الفعالة** (الأوبيرون) التي تتكون من التالي:

1	مشغل
2	المحفز
3	منظم
4	جينات تشفر بروتين



التنظيم الجيني في حقيقية النواة

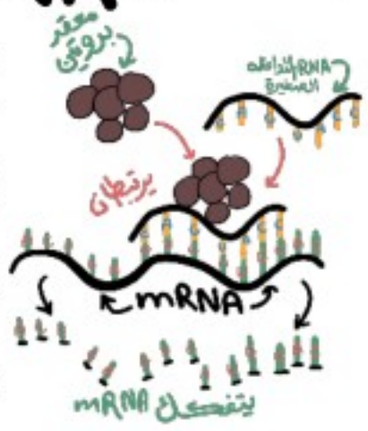
كمية الجينات في حقيقيات النواة أكثر بكثير وأكثر تعقيداً من بدائية النواة فلذلك هناك طرق كثيرة للتنظيم الجيني وتحديد أي جينات تعمل ولا تعمل في خلايا الكائن.

عوامل النسخ

وهي بروتينات تساعد على ترجمة الجين أو من عدمه، وممكن تلخيصها كالتالي:

1	مركبات **معقدة**	
2	بروتينات منظمة	
	أ	**بروتينات نشطة**
	ب	**بروتينات مثبطة**

تداخل RNA



في السيتوبلازم تتكون قطع صغيره متداخله من **RNA** وترتبط مع **بروتين معقد** اللذان يرتبطان مع **mRNA** وبسبب هذا الشيء لا يستطيع أن يرتبط مع الرايبوسوم فلا يتم ترجمة البروتين.

الطفرات

تعريفها

هو تغير دائم في DNA

عندما نسمع كلمة طفرة فنحن نفكر في شيء سيئ وفعلا كثير من الأحياء تكون كذلك لكن من أسباب تنوع الكائنات الحية الوراثية هي الطفرات فكثير منها حسن.

الشفرة الوراثية الطبيعية			
T T C G C T A T T			
1	نقطية (استبدال)	أ	طفرة حساسة T T C G A T A T T يتغير نوع حمض أميني واحد فقط
		ب	طفرة غير حساسة T T C A C T A T T يتحول لكودون توقف **فتتوقف** الترجمة
2	إزاحة	أ	طفرة إضافة T T C A G C T A T T تتغير كامل السلسلة والأحماض الأمينية
		ب	طفرة حذف T T G C T A T T تتغير كامل السلسلة والأحماض الأمينية

ماذا فهمت

أختر نوع الطفرات فيما يلي:

1	استبدال إزاحة	A C G A C C G (إضافة)
2	استبدال إزاحة	G T A C T A
3	استبدال إزاحة	A C T G A T A C T A A T
4	استبدال إزاحة	T T G A C C T G A C C (حذف)
5	استبدال إزاحة	G G A G C A
6	استبدال إزاحة	C A T T T A C A A T T T

العوامل المسببة للطفرات

الطفرات تحدث بشكل طبيعي أثناء نسخ أو مضاعفة المادة الوراثية في أجسامنا لكن إنزيم بلمرة DNA يصحح هذا الطفرات مباشرة وبشكل دقيق جدا ونادرا ما يخطئ. لكن هناك عوامل خارج أجسامنا تسبب الطفرات أيضا منها ما يلي:

1- المواد الكيميائية
2- الأشعة (إكس – جامه)
3- أشعة الشمس فوق البنفسجية

طفرات الخلايا الجسمية والخلايا الجنسية

تختلف خطورة الطفرات على حسب إذا حدثت في الخلايا الجسمية أو في الخلايا الجنسية في جسم الكائن.

الخلايا الجسمية	المقارنة	الخلايا الجنسية
خلايا الجلد	مثال	الحيوانات المنوية والبويضات
لا تنتقل للأبناء	انتقال الطفرة	تنتقل للأبناء
تسمى بالطفرات المتعادلة. قد تموت الخلية او تتحول الى خلايا سرطانية ويبقى أثارها داخل جسم المخلوق الحي	تأثيرها	تأثيرها بشكل كبير وقد تؤثر على الأجيال القادمة

لخص خلف الورقة تعريف وأهمية الهندسة الوراثية ومشروع الجينوم البشري. صـ271-274ـ