مسابقة موهوب
Mawhoob Competition

الأحياء

الحقيبة التدريبية لموهوب٢

الإدارة العامة للمسابقات

الفريق العلمي للأحياء

عزيزي الطالب عزيزتي الطالبة:

مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع "موهبة "هي مؤسسة حضارية غير هادفة للربح ، أسسها خادم الحرمين الشريفين الملك عبدالله بن عبدالعزيز آل سعود - رحمه الله – عام ١٤١٩ هـ/١٩٩٩م ، تسعى إلى إيجاد بيئة محفزة للموهبة والإبداع، وتعزيز الشغف بالعلوم والمعرفة، لبناء قادة المستقبل من خلال منهجية، وفق أحدث الأساليب العلمية وأفضل الممارسات العالمية في تعليم الموهوبين والمبدعين، لاستثمار طاقاتهم وتمكينهم؛ كونهم الرافد الأساس لازدهار الانسانية، وتسعى موهبة إلى دعم الرؤية بعيدة المدى للإبداع والموهبة ورعايتها في المملكة بما يوائم تطلعات وطموح أهداف رؤية ٢٠٣٠ في تطوير القدرات البشرية الموهوبة واعداد جيل قادم يكون عماد الإنجاز وأمل المستقبل، وعليه تؤمن موهبة بأن الاستثمار في تعليم الموهوبين ليس رفاهية ولا عملًا نخبويًا بل ضرورة للارتقاء بمعايير عالية الجودة في تعزيز قدراتهم حتى يسهموا في بناء مجتمعهم ليصبحوا قادة المستقبل، كما تتمتع موهبة بخبرات طويلة في تنفيذ العديد من البرامج للطلبة الموهوبين والمبدعين فهي تمثل دوراً رئيسًا في المنظومة المؤسساتية الحالية الداعمة لتعليم الموهوبين في المملكة وتتكامل مع نظام التعليم الوطني من خلال برامج التعرف والرعاية الشاملة والمتكاملة للموهوبين وتبادل الخبرات بما يخص التخطيط والتطبيق القيّم مع المعنيين مثل وزارة التعليم والمؤسسات الأكاديمية العالمية حول كيفية تصميم البرامج والمبادرات وتقديمها من خلال ممارسات تربوية متقدمة.

ونظرا لأن المسابقات العلمية لم تعد ترفاً يمكن الاستغناء عنه، بل أصبحت معادلاً موضوعياً للتفوق والتقدم في المجالات العلمية، ولأنه مع زخم المنافسة للصعود على منصات التتويج أصبح على كل من يريد أن يحقق ذلك أن يسلك كافة السبل التي تتيح له ليس فقط الوصول إلى تلك المنصات، بل حجز مكان دائم عليها.

وبين يديك الآن الحقيبة التدريبية الأساسية والتي من خلالها نتعرف بشكل مبدئي على طبيعة موضوعات وأسئلة المسابقات والأساسيات الواجب توافرها حتى ندخل في مرحلة الاتقان التي تضعك على أول طريق المنافسة لنيل شرف تمثيل الوطن في المسابقات الدولية.

ولقد حرصنا في هذه الحقيبة أن نقدم لكم المادة العلمية بلغة سهلة وجذابة تدفع شغفكم الى نقاط ابعد وعوالم أخرى من التحدي والاستمتاع بالتعلم.

الأهداف العامة.

١- بناء مفاهيم أساسية لعلم الأحياء في اتجاه الاستعداد للمشاركة في المسابقات.

٢- تأسيس الطالب ليتمكن من مواصلة دراسة أحياء الأولمبياد.

٣- إثراء الميدان بمادة علمية تدعم شغف المهتمين بأحياء الأولمبياد.

٤- نشر ثقافة الأولمبياد.

الأهداف الخاصة.

١- أن يصف الطالب أنواع الخلايا وتراكيبها ووظائفها.

٢- أن يتعرف الطالب على كيميائية الخلية.

٣- أن يعرف الطالب مصدر الطاقة في الخلية وآلية انتقالها.

٤- أن يشرح الطالب العمليات الحيوية التي تحدث في الخلية مثل البناء الضوئي والتنفس والانقسام الخلوي.

٥- أن يعرف الطالب الانسجة الحية وأنواعها ووظائفها والملائمة بين تركيبها ووظيفتها.

٦- أن يعرف الطالب قوانين مندل وتطبيقاتها.

٧- أن يصف الطالب التركيب الكيميائي للمادة الوراثية وآلية تكوين البروتين.

٨- أن يعرف الطالب الوراثة البشرية وتطبيقاتها.

٩- أن يصف الطالب الطفرات الجينية، وأنواعها وأسبابها وأهميتها.

١٠- أن يعرف الطالب التطبيقات المتنوعة للهندسة الوراثية في حياتنا.

الفصل الأول

تركيب الخلية ووظيفتها

- الخلية: هي وحدة التركيب والوظيفة في جسم المخلوق الحي.
- أنواع الخلايا:

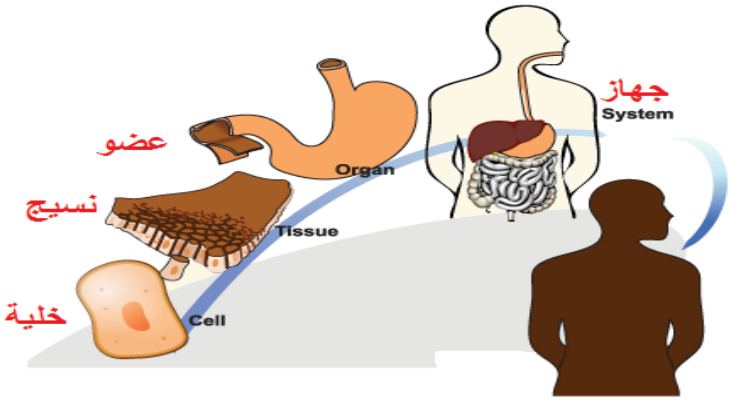
أ- خلايا بدائية النواه: المادة الوراثية فيها حرة وغير محاطة بغشاء مثل (البكتيريا)

ب- خلايا حقيقية النواه: المادة الوراثية بداخل نواه محاطة بغشاء مثل (النبات ، الحيوان.....)

- تبدأ المستويات التنظيمية في الكائنات الحية بخلية بحيث:

خلية ← نسيج ← عضو ← جهاز ← جسم المخلوق الحي

- النسيج: مجموعة من الخلايا المتشابهة تقوم بنفس الوظيفة.
- العضو: مجموعة من الأنسجة المتخصصة تقوم بوظائف محددة.
- الجهاز: عدد من الأعضاء تشترك للقيام بعمل ما.
- جسم المخلوق الحي: قد يتكون من خلية أو عدد من الأنسجة أو عدد من الأعضاء أو عدد من الأجهزة.
- البروتوبلازم: يطلق على ما بداخل الغشاء البلازمي. ويشمل (السيتوبلازم - النواة).



تدريب (١)

وصفت الخلية البكتيرية بالبدائية لأنها:

a لا تملك مادة وراثية

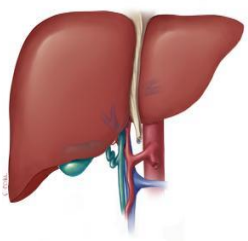
b لا تحتوي على جدار

c لا ترى بالعين المجردة

d المادة الوراثية غير محاطة بغشاء

تدريب (٢)

أي من العبارات التالية لا تصف الشكل وصفا صحيحا؟



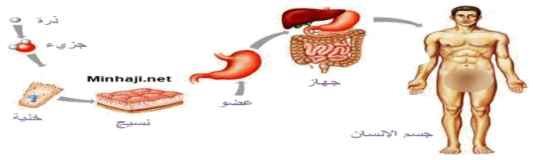
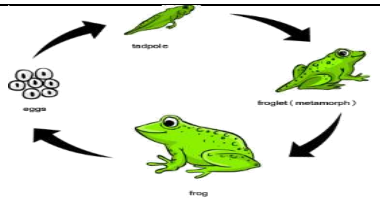
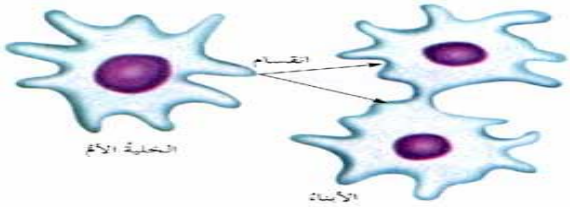
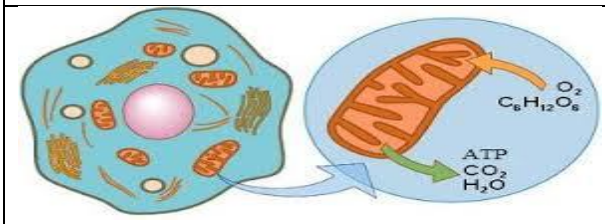
a تقوم بعدة وظائف

b مكونة من عدد من الخلايا المتخصصة

c مكونة من أنسجة لها نفس الوظيفة

d لها دور في أحد أجهزة الجسم

تشترك جميع المخلوقات الحية على اختلاف احجامها في الخصائص التالية:

الخاصية	التعريف	مثال
التعضي	وجود الأعضاء وتبدأ بالخلية وتنتهي بالجهاز	
النمو	الزيادة في الحجم والوزن	
التكاثر	الزيادة في عدد أفراد النوع	
الحصول على الطاقة	من خلال أكسدة الغذاء مباشرة في الكائنات غير ذاتية التغذية. أما في ذاتية التغذية فتصنع غذائها بنفسها	
الاستجابة	التنبه للمؤثرات الداخلية والخارجية وإحداث استجابة مناسبة	
الإخراج	المحافظة على الاتزان الداخلي من خلال طرد الفضلات	
التكيف	احداث تغيرات تركيبية وسلوكية للتأقلم مع البيئة	

تدريب (٣)

أي من الصور التالية يعد تكيفا سلوكيا :

a تغلق النباتات الصحراوية ثغورها أثناء النهار

b وجود شعيرات على بعض الأوراق في النباتات الصحراوية

c لدى الطيور التي تتغذى على رحيق الأزهار منقار أنبوبي

d يملك الجمل سناما لتخزين الماء والدهون

تدريب (٤):

من أمثلة التكاثر :

a زيادة عدد الخلايا في احدى عضلات الجسم

b انقسام الخلايا الجسدية

c زيادة حجم الخلية

d انقسام خلية بكتيرية

نظرية الخلية:

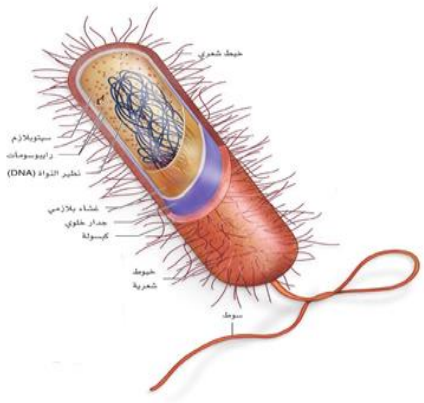
تنص النظرية الخلوية على :-

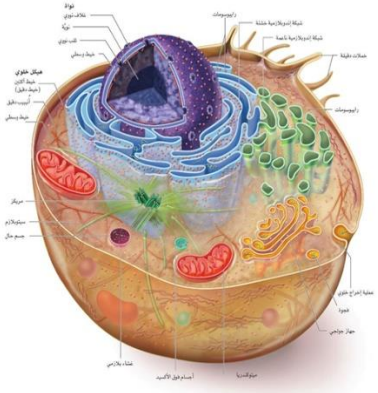
١- الخلية هي وحدة التركيب والوظيفة في الكائن الحي

٢- جميع الخلايا تأتي من خلية سابقة لها عن طريق الانقسام الخلوي

أنواع الخلايا:

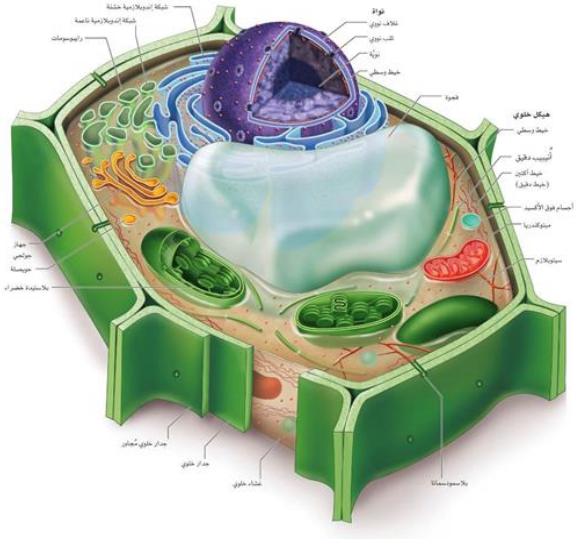
المقارنة	بدائية النواة	حقيقية النواة
عدد الخلايا	وحيدة الخلية بدائية النواة	وحيدة أو عديدة الخلية حقيقية النواة
النواة	لاتحتوي على أنوية حقيقية.	تحتوي على أنوية حقيقية.
الغشاء النووي	لاتحتوي على غشاء نووي	تحتوي على غشاء نووي
وجود الDNA	يوجد DNA في السيتوبلازم	يوجد DNA في النواة
الكروموسومات	تحمل كروموسوم واحد	الخيوط الكروماتينية تكون عدد من الكروموسومات
العضيات الخلوية	لا تحتوي على عضيات ماعدا الرايبوسومات.	تحتوي على عضيات عديدة
أمثلة	البكتيريا، الطحالب الخضراء المزرقة.	الاوليات، الفطريات، النبات والحيوان

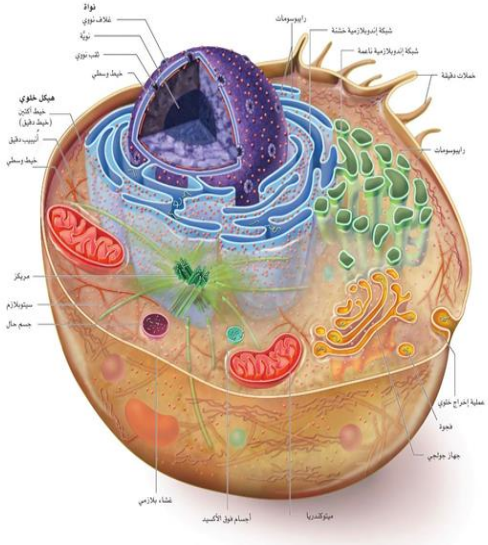


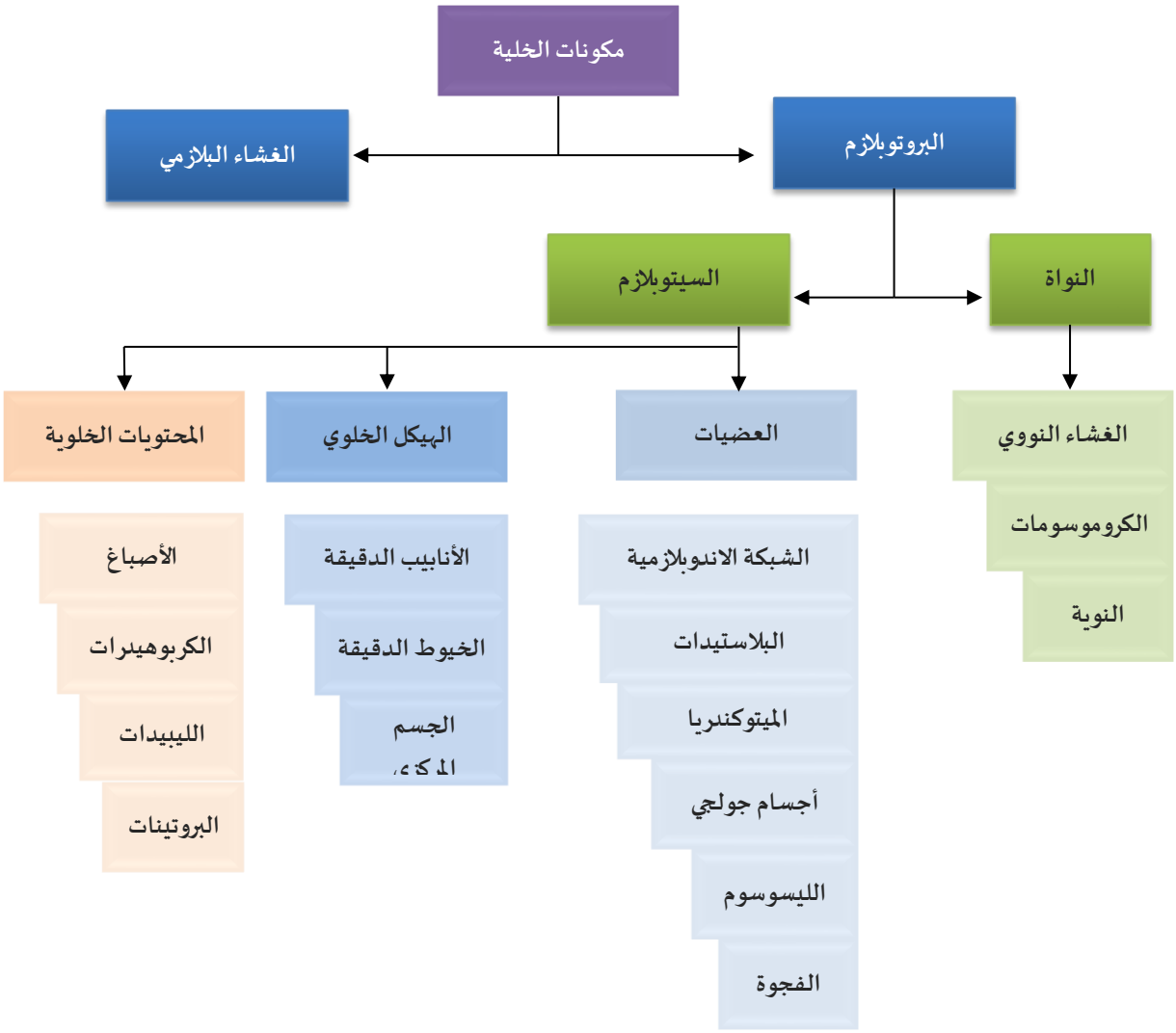


الفرق بين الخلية النباتية والخلية الحيو انية:

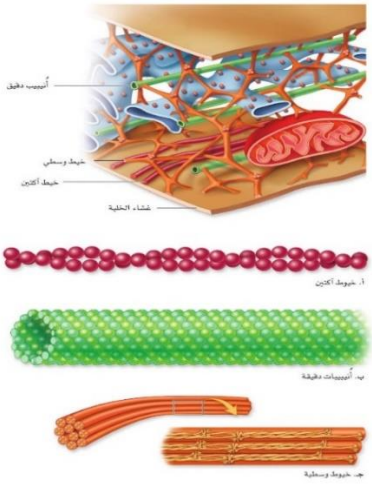
التركيب	الخلية النباتية	الخلية الحيو انية
الجدار الخلوي	موجود	غير موجود
موقع النواة	جانبية	مركزية
البلاستيدات	موجودة	غير موجودة
الجسم المركزي	غير موجود	موجود
الفجوات العصارية	فجوة كبيرة	فجوات صغيرة



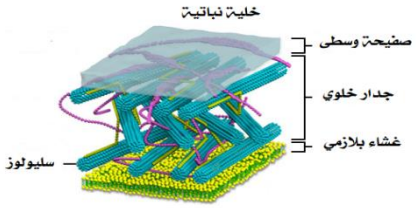
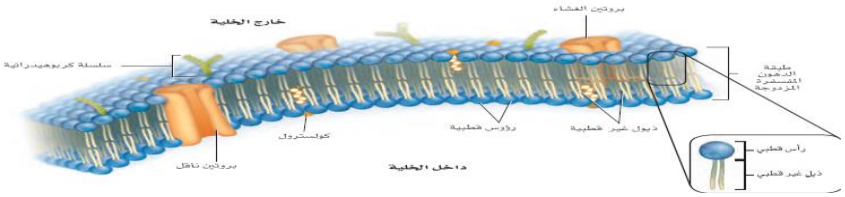
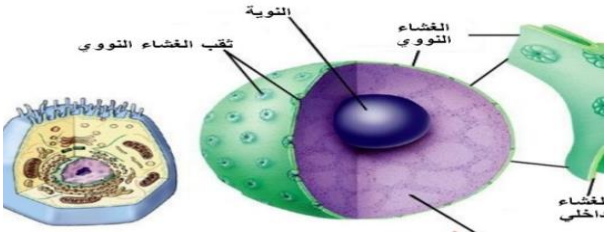
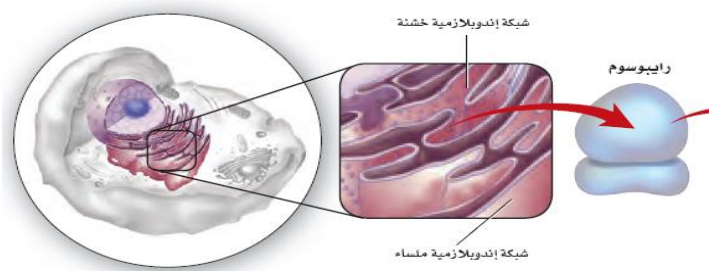


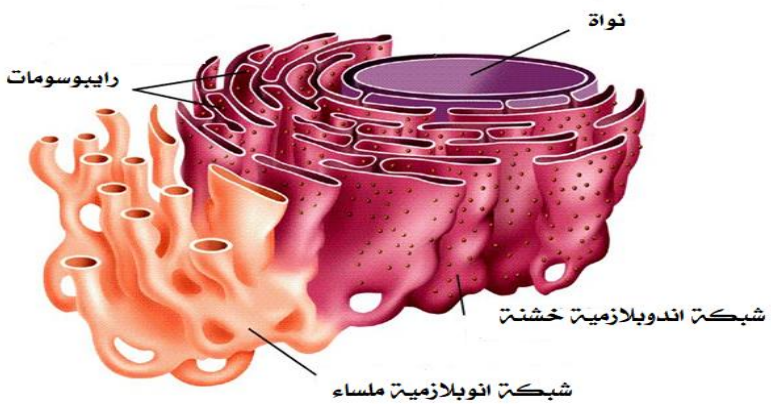
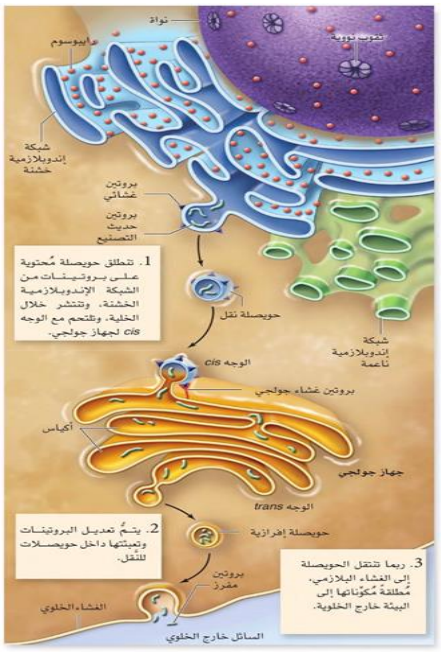


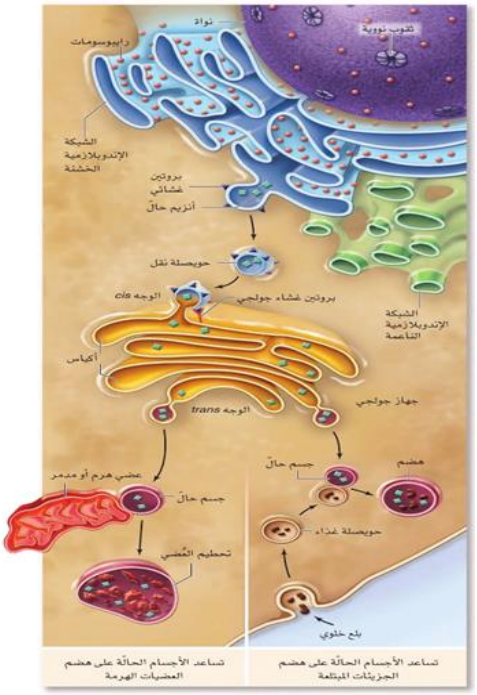
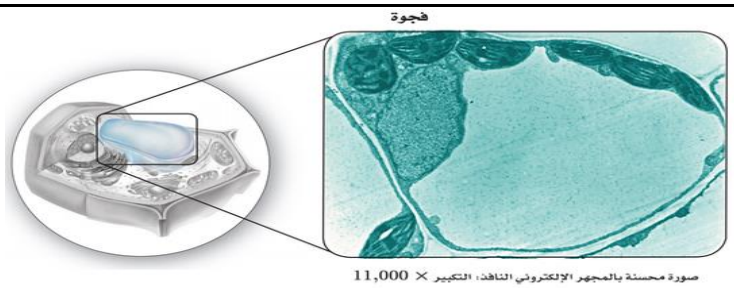
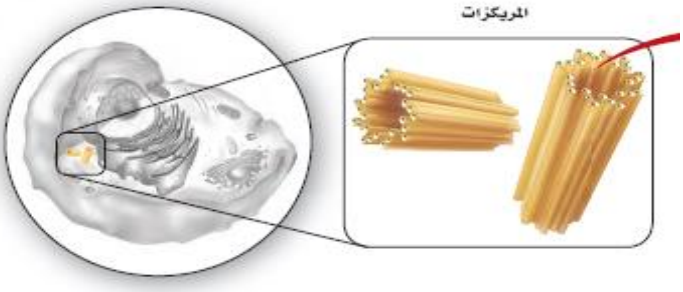
الهيكل الخلوي: شبكة من الخيوط البروتينية التي تدعم الخلية وتعطيها شكلها وتثبت العضيات داخل الخلية كما يساهم في تنظيم حركة العضيات داخل الخلية.

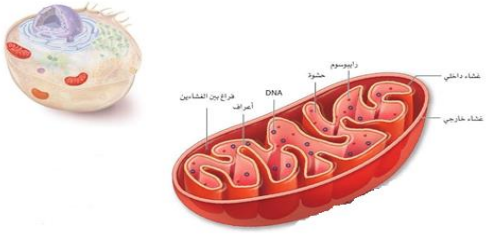
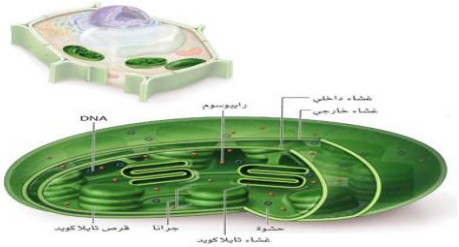
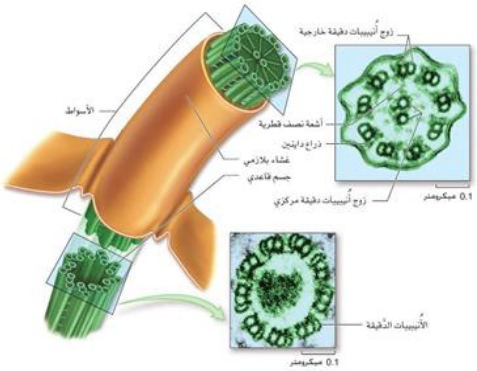
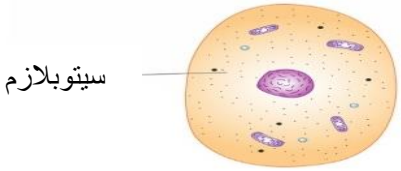


التراكيب الخلوية (العضيات):

التركيب	الوظيفة
الجدار الخلوي	 • غشاء مثقب يسمح بمرور جميع المواد من والى الخلية. • وظيفته الدعم والحماية. • يوجد في جميع الخلايا عدا الخلايا الحيوانية وأشباهها.
الغشاء البلازمي	 • طبقة مزدوجة من الدهون المفسفرة والبروتينات. • يعين حدود الخلية وينظم مرور الجزيئات من وإلى الخلية (نفاذية اختيارية).
النواة	 • خزن المعلومات الوراثية • إنتاج حمض DNA وحمضRNA. • مركز التحكم والسيطرة في الخلية
الرايبوسوم	 • بناء البروتين. • توجد حرة في السيتوبلازم أو مرتبطة بالشبكة الاندوبلازمية.

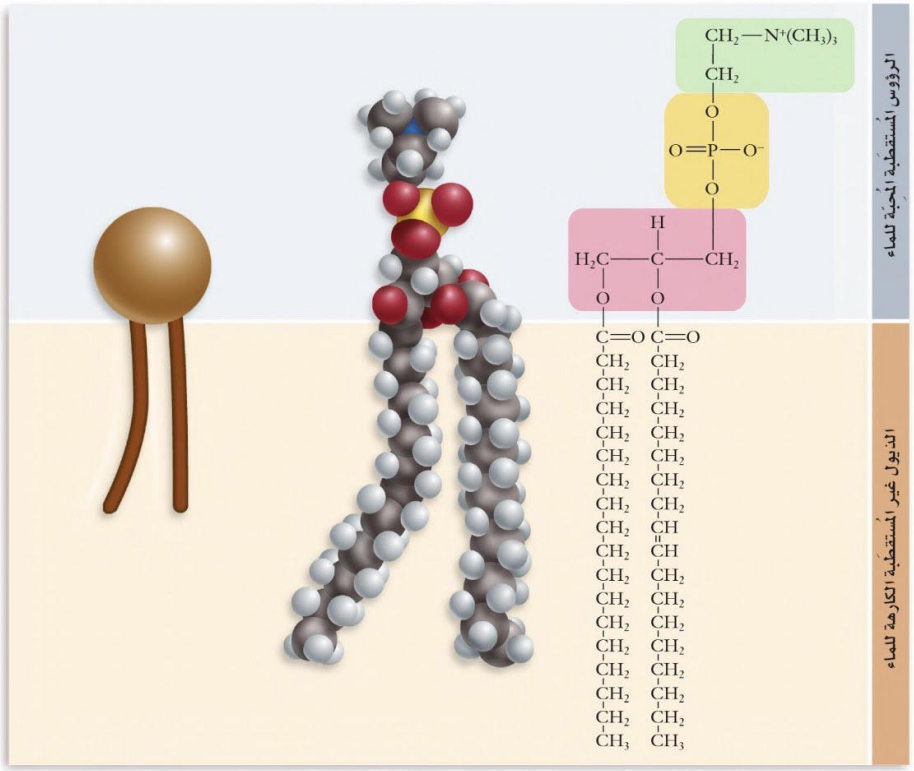
الشبكة الاندوبلازمية	 نظام يتكون من قنوات متصلة ومتداخلة .وتنقسم إلى نوعان: ١- الشبكة الاندوبلازمية الخشنة • منطقة ارتباط الرايبوسومات • تقوم بناء و نقل البروتين ٢- الشبكة الاندوبلازمية الملساء • لا ترتبط بها الرايبوسومات • تقوم ببناء الكربوهيدرات والدهون المعقده ومنها الدهون المفسفره • في الكبد تعمل على ازاله السموم الضاره من الجسم • تقوم نقل البروتين .
جهاز جولجي	• نظام يتكون من أغشية متراصة . • تقوم بتعديل وترتيب وتغليف المواد داخل اكياس تسمى الحويصلات . • مسؤولة عن تصنيع الليسوسومات. 

الليسوسوم الأجسام المحللة أو الحالّة	• تنشا من أجسام جولجي والشبكة الإندوبلازمية • تقوم بالهضم الخلوي(ضمن الخلية). • مسؤولة عن الموت المبرمج 
الفجوة والحوصلة	 صورة محسنة بالمجهر الإلكتروني النافذ: التكبير 11,000 × • تخزين المواد. • حجمها في الخلية النباتية أكبر منه في الخلية الحيوانية
الجسم المركزي (المريكزات)	 • زوج من الأنابيب . • تكون خيوط المغزل. • لها دور في انقسام الخلية الحيوانية.

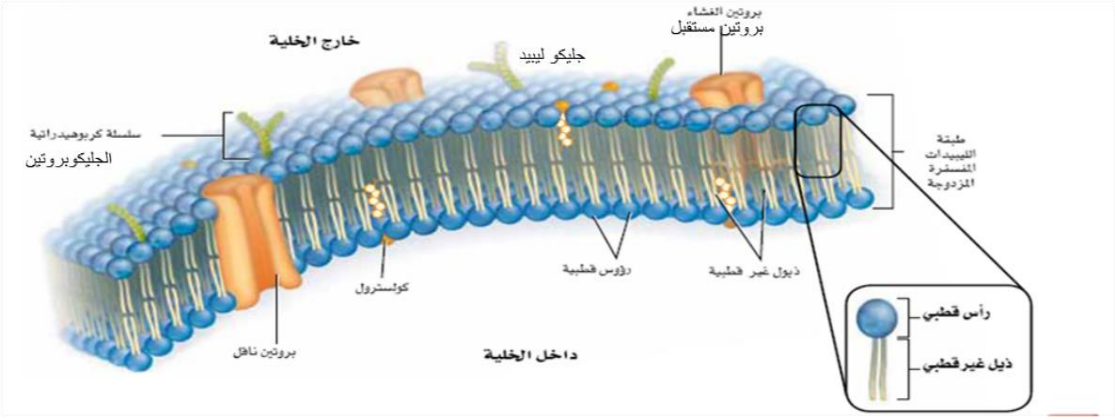
الميتوكوندريا	 • التنفس الخلوي. • مصنع الطاقة في الخلية • محاطة بغشائين • تحتوي على مادة وراثية
بلاستيدة خضراء	 • البناء الضوئي. • محاطة بغشائين وتحتوي على مادة وراثية • البلاستيدات عديمة اللون تقوم بتخزين المواد • البلاستيدات الملونه تكسب الأزهار والثمار الألوان
الأهداب والأسواط	 • امتدادات من سطح الخلية تسهم في الحركة والتغذية. • توجد في بعض الخلايا النباتية والحيوانية والبدائية.
السيتوبلازم	 • مادة شبه سائلة تسبح فيها العضيات

التركيب الغشائي (غشاء الخلية)

- يعرف غشاء الخلية بذلك الحد الفاصل بين بروتوبلازم الخلية و المحيط الخارجي والذي يتحكم بمرور المواد من والى الخلية (نفاذية اختيارية)
- يحيط بالخلية من الخارج كما يحيط بالنواة والعضيات.
- يتركب من طبقتين من الدهن (فوسفو لبيد) يتخللها البروتين والكربوهيدرات.



أ.الصيغة ب.النموذج الفضائي (ثلاثي الأبعاد) جـ.أيقونة



١. جزيئات الدهون	
١- الكوليسترول	يعمل على ضبط مرونة الغشاء حسب درجة الحرارة.
٢- الدهون المفسفرة الكارهة للماء	تنفذ فيها المواد غير المتأينة الكارهة للماء مثل CO_2 و O_2 والهيدروكربونات.
٣- الدهون المفسفرة المحبة للماء	تنفذ فيها المواد المتأينة المحبة للماء مثل قليل من الماء بين الثغور الفجوية.
٢. جزيئات البروتين	
١- انزيم	تعمل بعض البروتينات كأنزيم يساعد في التفاعلات الكيميائية داخل الخلية.
٢- بروتين ناقل	يساعد على مرور مواد معينة عبر غشاء الخلية.
٣- بروتين مستقبل	يتعرف ويرتبط بمواد معينة خارج الخلية.
٣. جزيئات الكربوهيدرات	
١- جليكوبروتين	علامة مميزه على سطح الخلية الذي يعطي الخلية هويتها فتستطيع خلايا المناعة التعرف على خلايا جسمها فلا تهاجمها.(رفض الاجسام زراعة اعضاء خارجية)
٢- كربوهيدرات الغشاء	• لها دور في استقبال الهرمونات • ربط وتثبيت الخلايا ببعضها • معرفة الخلايا في الجسم الواحد • لذا لها دور في التفاعلات المناعية.

تدريب ٥:

أثناء فحص خلية بكتيرية فمن المتوقع مشاهدة:

a نواة
b بلاستيدات
c ميتوكندريا
d رايبوسومات

تدريب٦ :

أي من العضيات التالية تتضاعف بشكل مستقل؟

a نواة
b اجسام جولجي
c ميتوكندريا
d رايبوسومات

تدريب ٧:

أحد المكونات التالية يتحكم في مرونة وسيولة الغشاء البلازمي:

a الدهون الفوسفاتية
b البروتينات
c الكوليسترول
d السكريات

تدريب٨ :

يختلف مذاق النباتات بعضها عن بعض بسبب اختلاف محتويات .....

a الفجوات العصارية
b الجدار الخلوي
c البلاستيدات
d الرايبوسومات

تدريب ٩:

نظام كيميائي معقد ومتناسق، و يتم فيه جميع مظاهرة الحياة عد التكاثر.

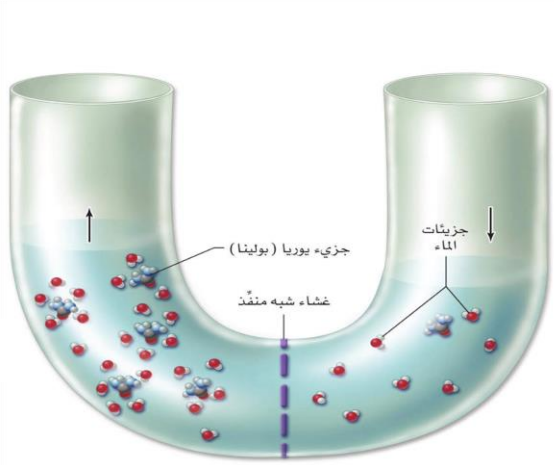
a السيتوبلازم
b الشبكة الأندوبلازمية
c الفجوات
d السائل النووي

انتقال المواد من خلال الغشاء:

١- الخاصيه الاسموزيه

عمليه انتقال جزيئات المذيب(الماء) من المحلول الأقل تركيز للمادة المذابه الى المحلول الاكثر تركيزا .

تركيز عالي



تركيز منخفض

وتنقسم المحاليل تبعا لتركيزها الاسموزي الى ثلاثة انواع لكل منها تأثيره على الخلية :

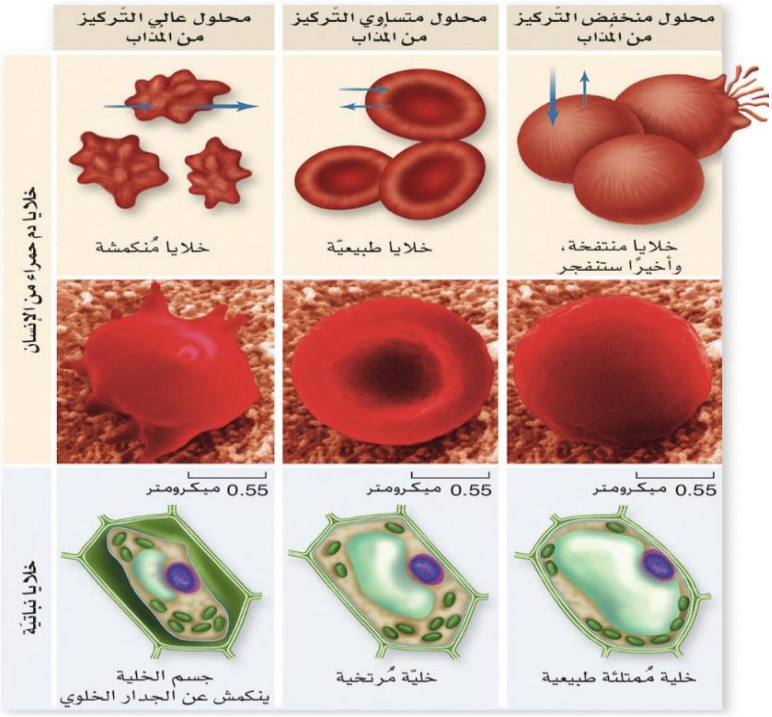
- محلول عالي التركيز من المذاب (الأملاح)
- محلول منخفض التركيز من المذاب (الأملاح)
- محلول متعادل التركيز من المذاب (الأملاح)

مثال١ : كريات الدم الحمراء عند وضعها في محاليل مختلفه التركيز

- وضع كريات الدم في محلول عالي التركيز ← تنكمش كريات الدم الحمراء نتيجة لخروج الماء منها.
- وضع كريات الدم في محلول منخفض التركيز ← تنتفخ وقد تنفجر كريات الدم الحمراء نتيجة لدخول الماء اليها
- وضع كريات الدم في محلول متعادل التركيز ← تبقى كريات الدم الحمراء كما هي لتعادل التركيز

مثال ٢: الخلايا النباتية عند وضعها في محاليل مختلفة التركيز

- وضع الخلايا النباتية في محلول عالي التركيز ← تنكمش الخلايا النباتية نتيجة لخروج الماء منها.
- وضع الخلايا النباتية في محلول منخفض التركيز ← تنتفخ وتمتلئ الخلايا النباتية دون أن تنفجر بسبب وجود الجدار
- وضع الخلايا النباتية في محلول متعادل التركيز ← تبقى الخلايا النباتية كما هي لتعادل التركيز

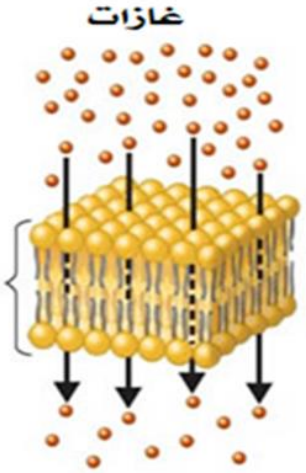


٢- الانتشار البسيط

انتقال جزيئات المادة من المنطقة ذات التركيز العالي الى المنطقه ذات التركيز المنخفض

ولهذه الخاصية دور مهم في تبادل المواد بين الخلية والوسط المحيط بها .

مثال : الاكسجين وثاني اكسيد الكربون والمواد التي تذوب في الليبيدات .



٣- الانتشار الميسر

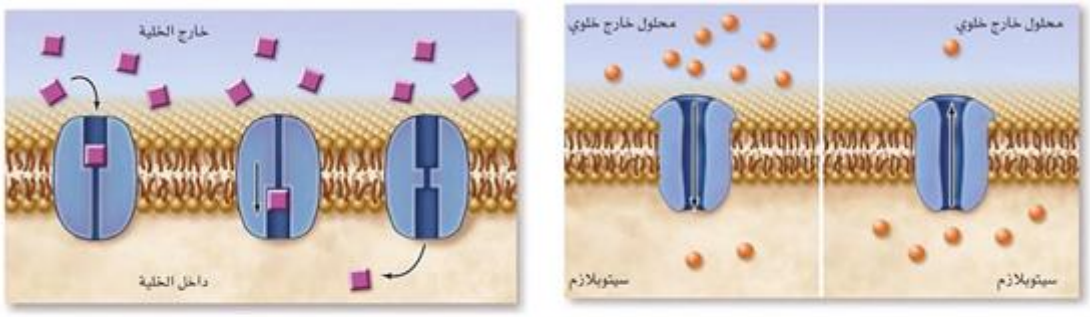
تتم عمليه النقل مع اتجاه تدرج التركيز للماده المنقوله (من التركيز العالي للماده الى التركيز المنخفض)

يتم نقل الجزيئات التي لاتذوب في الدهون ولا تستطيع المرور من خلال فتحات الغشاء الخلوي بواسطة ناقل بروتيني وتسمى البروتينات الناقله .

هناك نوعان رئيسيان من هذه البروتينات :

- النوع الاول ← يشكل قنوات يمكن لبعض انواع الايونات الدخول منها .
- النوع الثاني ← يرتبط مع الجزيء المراد نقله لينقل عبر الغشاء الخلوي ثم ينفصل عنه بعد دخوله الخلية ويعود الى موقعه ليرتبط بجزئ اخر من المادة المذابة ويرافق ذلك تغيرات مؤقته في شكل البروتين .

مثال : الحركه السريعه لجزيئات الجلكوز والفركتوز من خارج الخليه الى داخلها

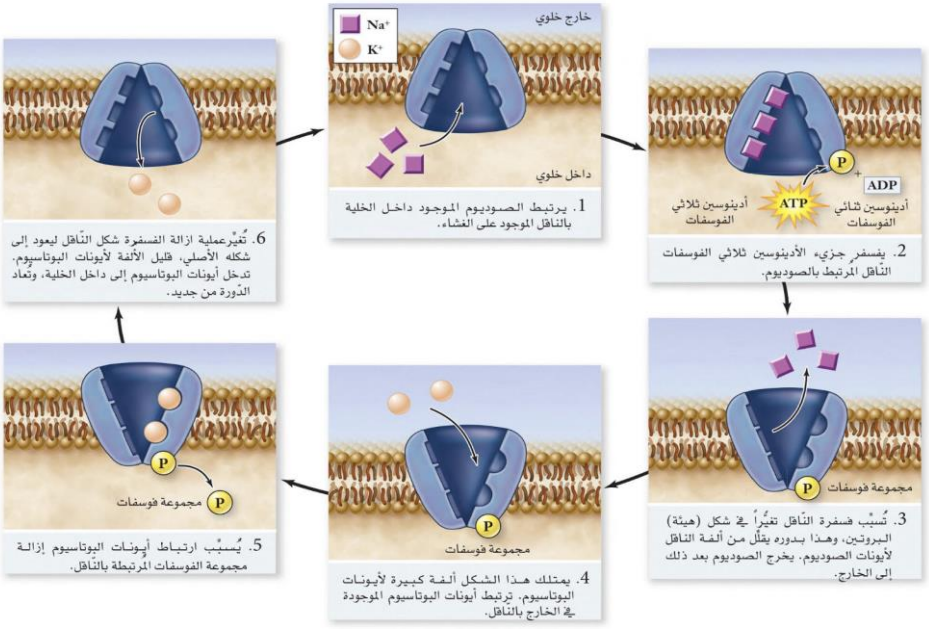


أ – انتقال الأيونات ب – انتقال الجلوكوز

٤- النقل النشط

انتقال المواد من التركيز المنخفض الى التركيز العالي ويتطلب ذلك بذل طاقه لحدوثه وفي هذه الحالة تلتصق المادة المنقولة بأحد مكونات الغشاء الخلوي الذي يكون بروتين أو دهون .

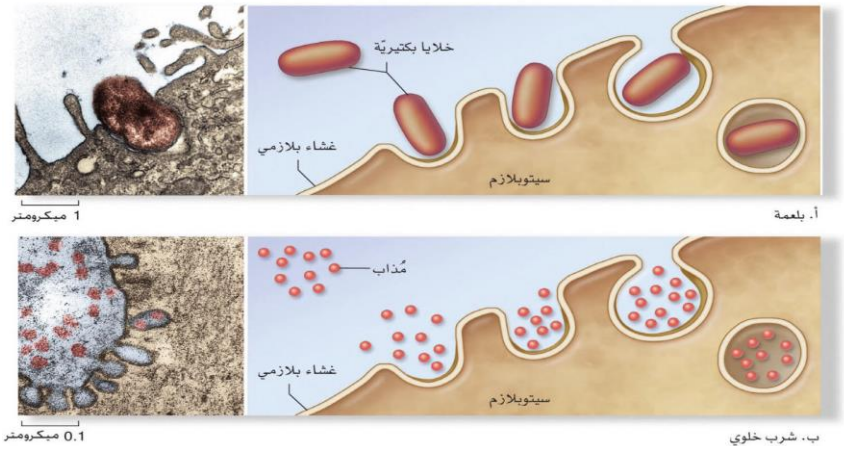
مثال : الايونات



٥- الالتقام الخلوي والاخراج الخلوي

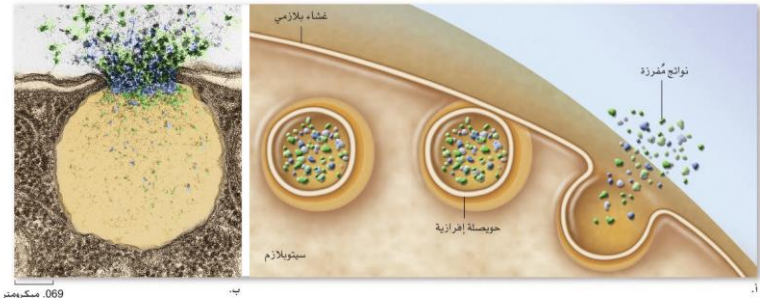
الالتقام الخلوي ← قدرة الغشاء البلازمي على الانثناء للداخل في المنطقة التي يلامس فيها الاجسام الكبيرة بحيث تصبح هذه الاجسام داخل الانثناء الذي يتحول تدريجيا الى حويصله ضمن السيتوبلازم وتنقسم الى قسمين :

- اكل خلوي (البلعمه) ← في حاله كون المواد التي ابتلعتها الخلية صلبه .
- شرب خلوي (الاحتساء) ← في حاله كون المواد التي ابتلعتها الخلية سائله .

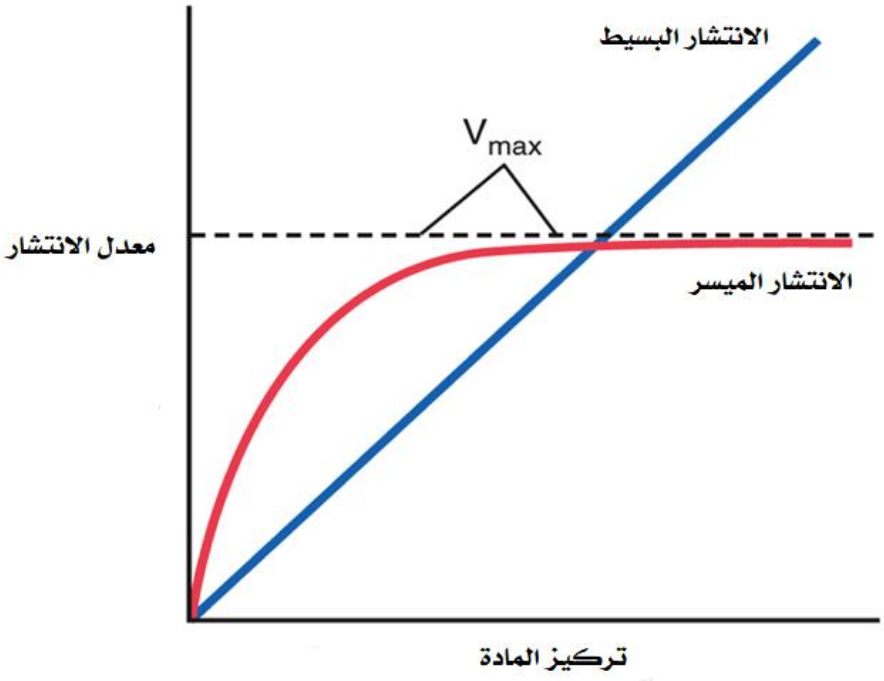


٦- الإخراج الخلوي:

طرح المواد خارج الخليه بتكوين حويصلات خاصه او فجوات داخل الخلية تتحد مع الغشاء البلازمي وتقذف محتوياتها خارج الخلية .



قارن من خلال الرسم البياني التالي بين الانتشار البسيط والانتشار الميسر؟



الفصل الثاني

كيمياء الخلية

كيمياء الحلية:

- تتكون الخلية بجميع مكوناتها من عناصر كيميائية
- كل الأنشطة البيولوجية تعتمد على تفاعلات
- التفاعلات تعتمد على عناصر كيميائية مرتبطة بشكل متناسق ومنتظم

ماهي عناصر المادة الحية ؟ وكيف توجد ؟

٩٠٪ الكبرى	٥٪ الأساسية	الثانوية
الأكسجين الهيدروجين الكربون النيتروجين	الكالسيوم الكبريت الماغنيسيوم البوتاسيوم الفوسفور	الحديد الالمونيوم الكلور الزنك اليود البورون المنجنيز الصوديوم

- العناصر الكبرى والاساسية توجد في كل الكائنات أما الثانوية توجد في بعض الكائنات
- العناصر الكبرى والاساسية الثانوية توجد في شكل حر أو مركبات
- تتكون خلايا الكائنات الحية من مركبات يدخل في تركيبها الكربون تسمى مركبات عضوية.
- تسمى هذه المركبات بالجزيئات الكبيرة وتشمل:

الكربوهيدرات ، الدهون ، البروتينات ، الأحماض النووية

١- الكربوهيدرات:

تركيبها (C , H , O) بنسب ١ : ٢ : ١ الصيغة العامة (C H2 O) 2

أهميتها مصدر للطاقة .

أنواعها

١- سكر أحادي : جزئ واحد C6 H12 O6 مثل الجلوكوز , الفركتوز .

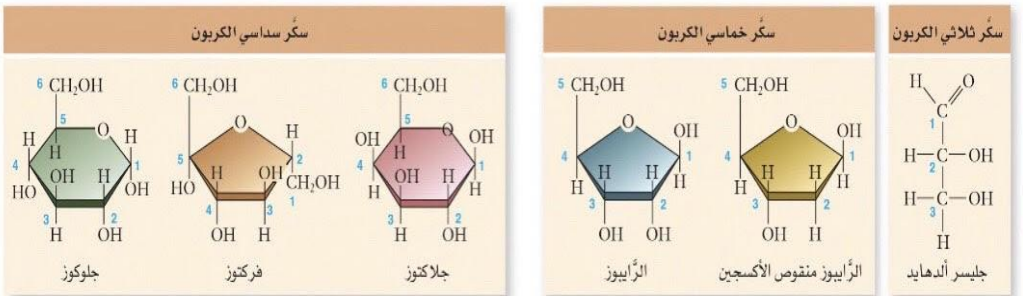
٢- سكر ثنائي : جزيئين من السكريات الأحادية تتحد بنزع جزئ ماء C12 H22 O11 مثل : سكروز , اللاكتوز.

٣- سكر عديد :عدة جزيئات من السكريات الاحادية (C6 H10 O5) n مثل: الجلايكوجين , النشا , السيليلوز .

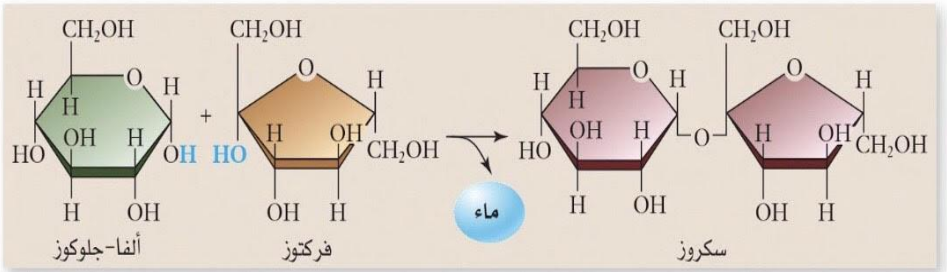
أهم خصائص الأحادية والثنائية-

- تنفذ من خلال أغشية الخلية
- تذوب في الماء

السكريات العديدة لا تنفذ من الأغشية ولا تذوب في الماء



سكريات أحادية



السكريات الثنائية

٢- الدهون

تركيبها (C , H , O).

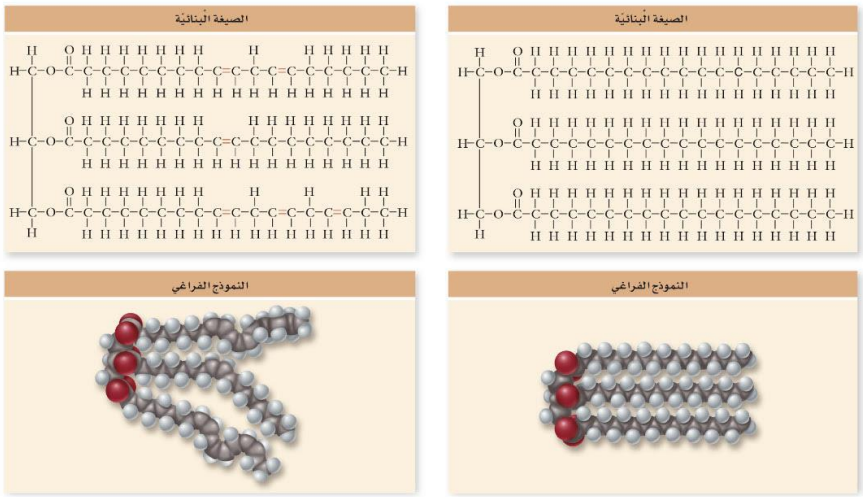
أهميتها تخزين الطاقة - الحماية

مكوناتها أحماض دهنية وجلسرول

أنواعها

١- الدهون المشبعة : صلبة تحتوي على روابط احادية بين ذرات الكربون مثل الدهون الحيوانية .

٢- الدهون الغير مشبعة : سائلة تحتوي على روابط ثنائية بين ذرات الكربون مثل الزيوت النباتية



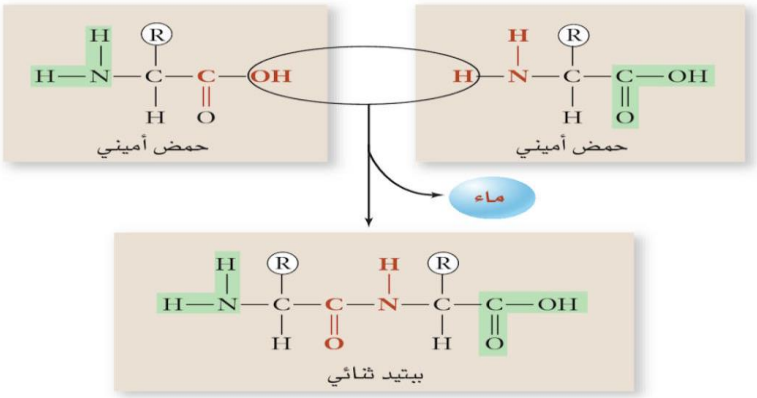
٣- البروتينات

تركيبها (C , H, O, N) .

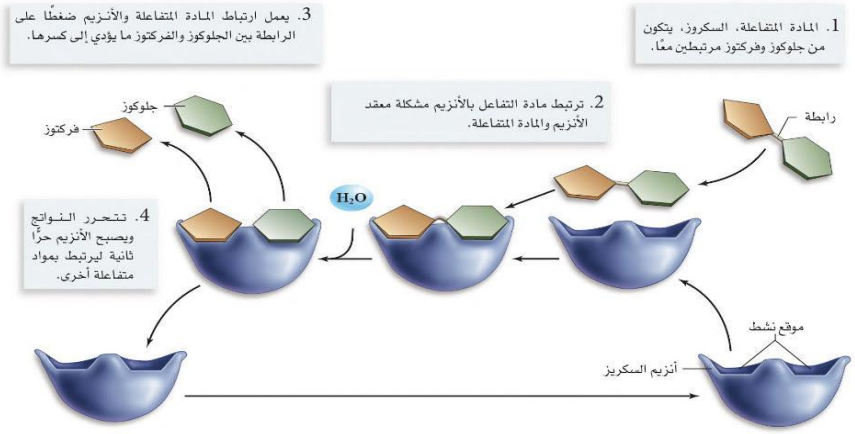
فائدتها بناء الانسجة , نقل المواد بين الخلايا , سرعة التفاعلات ، توصيل الإشارات داخل الخلية .

مكوناتها أحماض أمينية مختلفة عددها ٢٠ ترتبط مع بعض بروابط ببتيديه لتكون البروتينات .

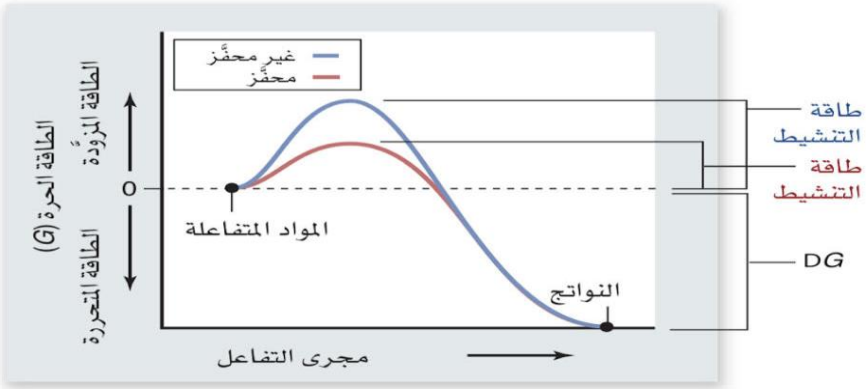
- الانزيمات : أنواع خاصة من البروتين محفز لحدوث التفاعل الكيميائي داخل الجسم حيث يقلل من طاقة التنشيط ولا يستهلك في التفاعل . مثل اميليز اللعاب واميليز البنكرياس



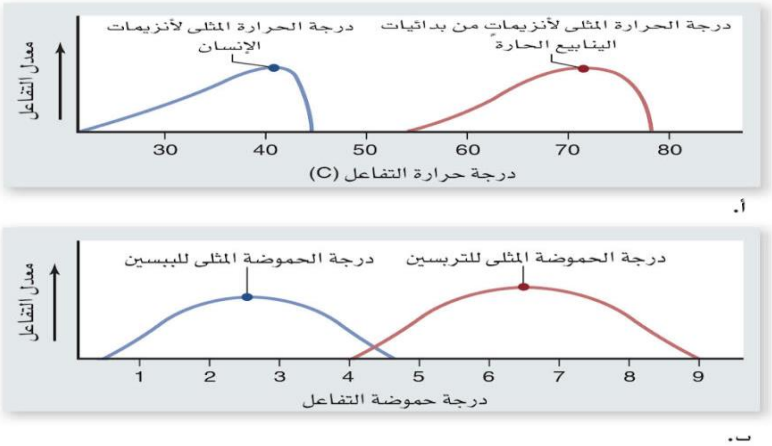
تقلل الانزيمات من طاقة التنشيط في التفاعل.



في الرسم البياني التالي فسر دور الانزيم في عملية التفاعل :



- **لكل إنزيم وسط مناسب للتفاعل من حيث درجة الحرارة، درجة الحموضة.....**



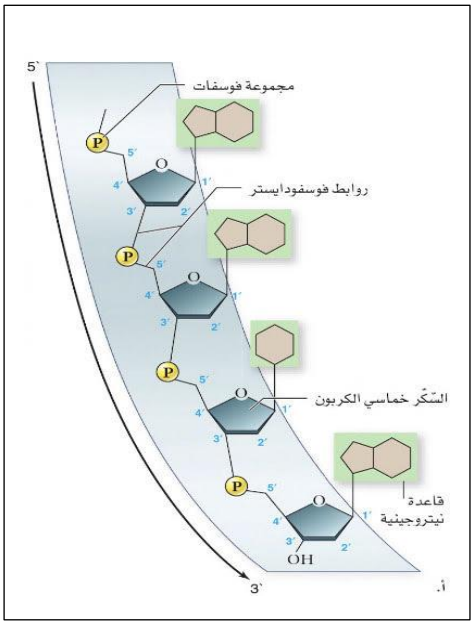
٤- الأحماض النووية:

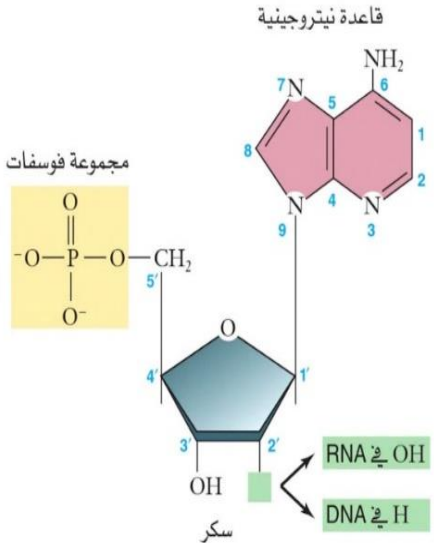
تركيبها (C , H , O , N , P) .

فائدتها تخزين ونقل المعلومات الوراثية

مكوناتها سكر خماسي و قاعدة نيتروجينية ومجموعة فوسفات .

أنواعها DNA , RNA .





- **النيوكليوتيدة**: الوحدات الأساسية لبناء الأحماض النووية وتتركب من مجموعة فوسفات , قاعدة نيتروجينية , سكر رايبوز

الفصل الثالث

الطاقة الخلوية

الأيض: هو مجمل العمليات الحيوية التي تحدث داخل جسم المخلوق الحي.

تنقسم العمليات الأيضية الى:

ا- هدم: تنتج طاقة مثل: الهضم – التنفس

ب- بناء: تستهلك طاقة مثل: بناء ضوئي

كيف تحصل المخلوقات الحية على الطاقة ؟

- الطاقة هي : القدرة على انجاز شغل .
- المصدر الرئيس للطاقة على الأرض هي الشمس .
- المصدر الذي تعتمد عليه المخلوقات الحية في الحصول على الطاقة هي المواد الغذائية .

قوانين الديناميكا الحرارية :

القانون الأول (حفظ الطاقة)

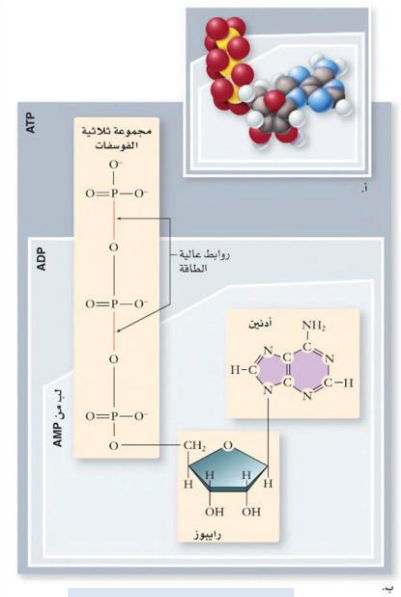
- ينص على أن الطاقة يمكن أن تتحول من شكل إلى آخر , ولكن لا يمكن أن تفنى أو تستحدث الا بأمر الله .
- مثل تحول الطاقة المخزنة في المواد المغذية إلى طاقة كيميائية عندما تأكل ثم تتحول إلى طاقة ميكانيكية عندما تركض .

القانون الثاني:

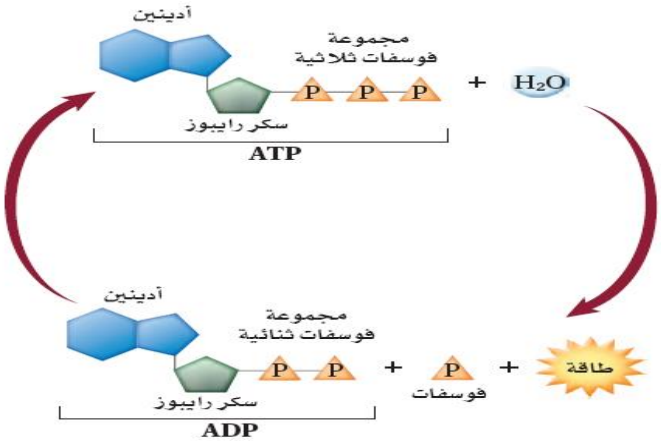
- ينص على حدوث فقدان للطاقة عند تحولها من شكل إلى آخر .
- الطاقة التي تفقد أو تضيع تتحول إلى طاقة حرارية .
- السلسلة الغذائية مثال على القانون الثاني .

جزيء الطاقة ATP :

- وحد الطاقة الخلوية .
- يتركب من أدينين + سكر رايبوز + ثلاث مجموعات من الفوسفات.
- يخزن الطاقة الكيميائية التي تستخدمها الخلايا في تفاعلاتها.
- يحرر ATP الطاقة عندما تتكسر الروابط بين مجموعةالفوسفات الثانية .
- يتكون مركب ADP + مجموعة فوسفات حرة .
- تخزن الطاقة في الرابطة الفوسفاتية عندما يرتبط ADP + مجموعة فوسفات حرة . ويتكون مركب ATP



جزيء ATP

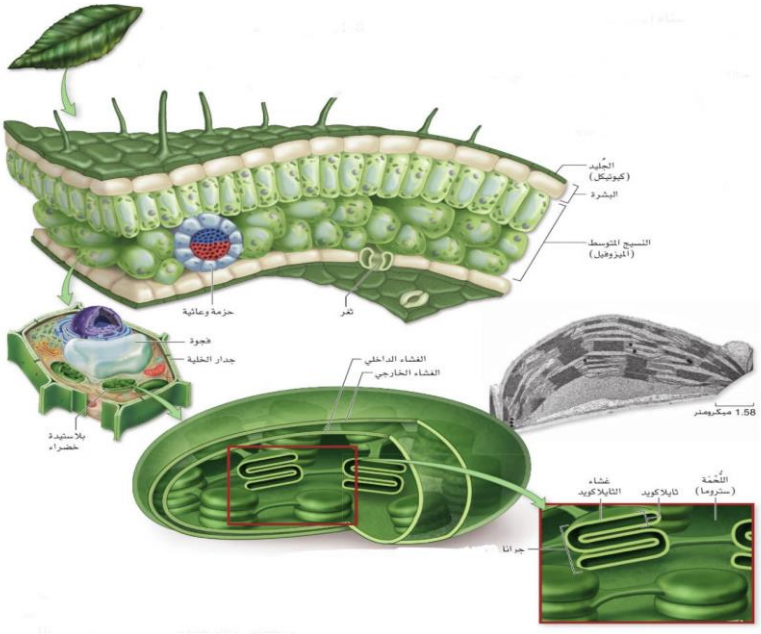


عملية البناء الضوئي

- تحول الطاقة الضوئية الى طاقة كيميائية .
- تحدث عملية البناء الضوئي في البلاستيدات الخضراء.
- عملية مشتركة بين جميع الكائنات التي تملك بلاستيدات خضراء
- تتم في سلسلة من التفاعلات ينتج من خلالها جزيء جلوكوز

$$6CO_2 + 6H_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

البلاستيدات الخضراء:



تركيب البلاستيدات الخضراء:

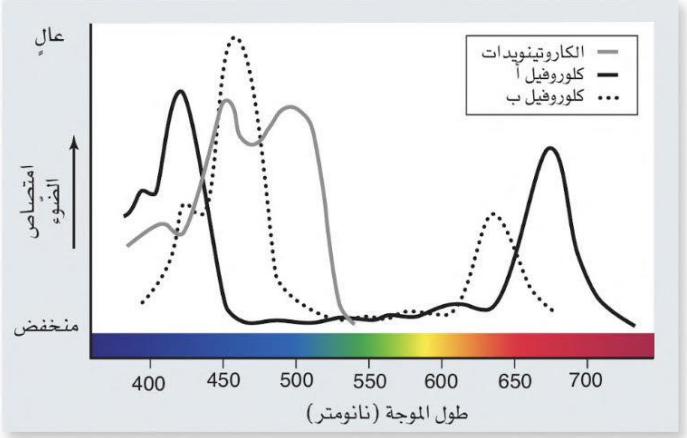
- عضيات كبيرة تشبه القرص .
- تحتوي على صبغة الكلوروفيل التي تقوم بامتصاص الطاقة الضوئية .
- تتكون من:

١. **الثايلاكويد:** مجموعة من الأغشية المسطحة تشبه الكيس (أقراص متراصة) تكون الغرانا

٢. **السترومـا (اللحمة):** (السائل الذي يملأ الفراغات المحيطة بالغرانا) .

- **الأصباغ :**

جزيئات ملونة في أغشية الثايلاكويد تمتص أطوالا موجية محددة



أنواعها :

١- الكلوروفيل (a) و(b) صبغات أساسية في النبات.

- يزداد معدل امتصاص الضوء بواسطة كلوروفيل a و b في منطقة اللونين **الأحمر والبنفسجي.**

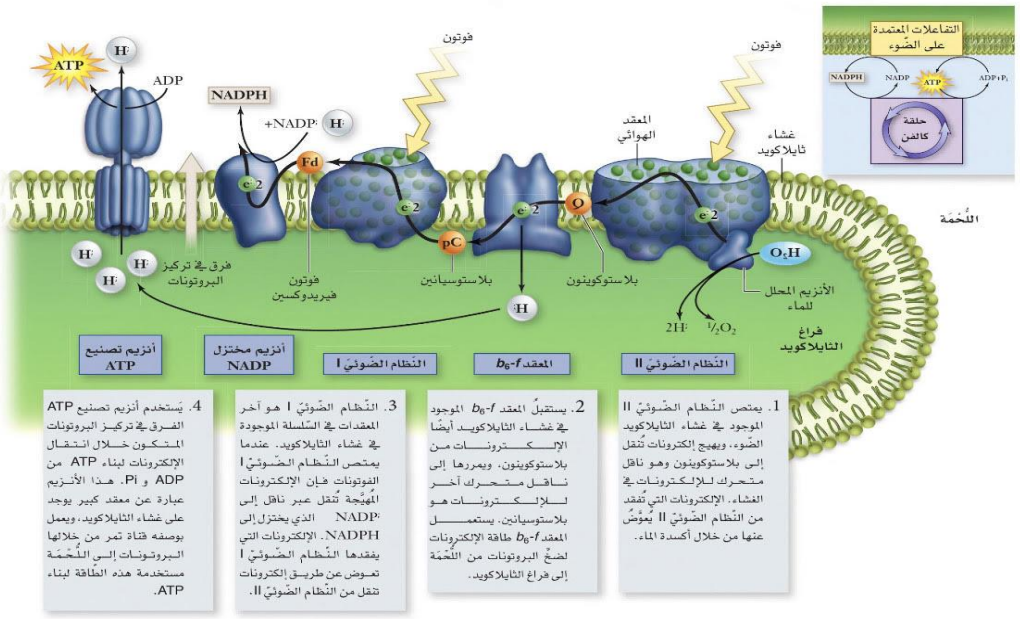
٢- الكاروتينات (أصباغ حمراء وصفراء وبرتقالية)

تظهر في فصل الخريف نتيجة تحلل جزيئات الكلوروفيل. وتظهر الأوراق بألوان مختلفة.

تتم عملية البناء الضوئي في مرحلتين

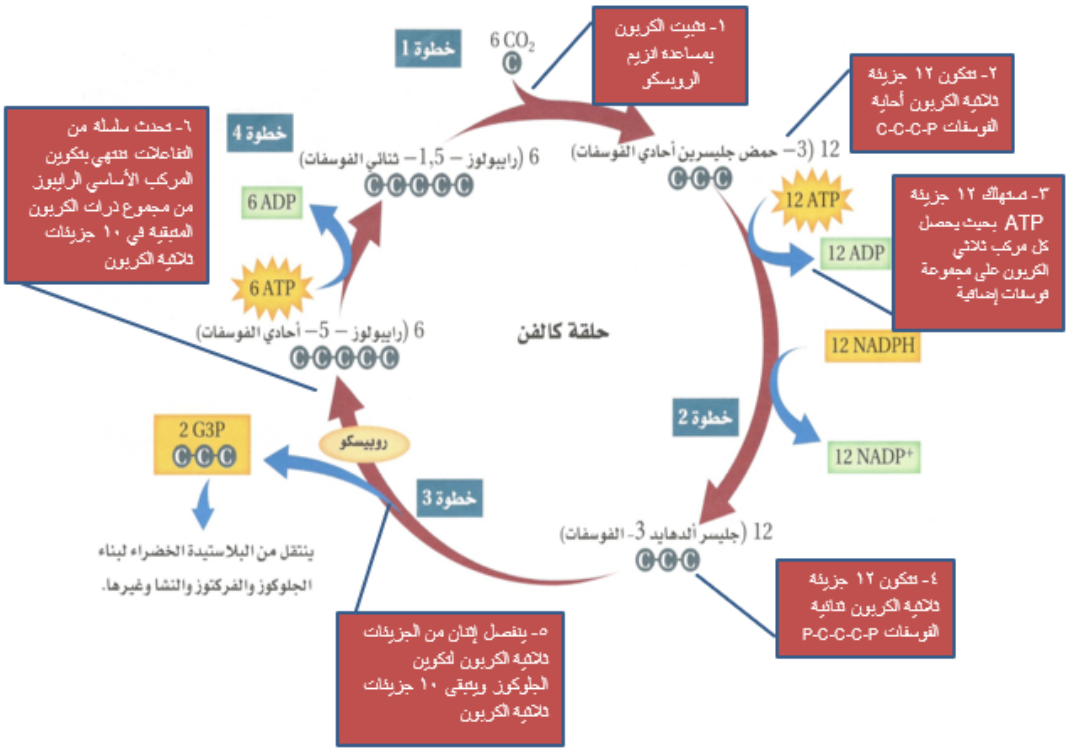
١- التفاعلات الضوئية:

- تتم في الجرانا حيث تمتص صبغة الكلوروفيل الطاقة الضوئية وتحولها الى طاقة كيميائية على شكل NADPH و ATP التي تستخدم لبناء الجلوكوز .
- يتحرر منها الأكسجين بسبب تحلل الماء.



٢- التفاعلات اللاضوئية:

- تحدث في الستروما (الحشوة) ويتم فيها استغلال الطاقة الناتجة من تفاعلات الضوء و CO_2 لتكوين جزيء جلوكوز.
- تتم في سلسلة من التفاعلات تسمى (دورة كالفن).
- لا تحتاج الى وجود ضوء.



التنفس الخلوي

- عملية أكسدة المواد الغذائية للحصول على الطاقة.
- يتم فيها دخول O_2 و خروج CO_2 .
- تحدث عملية التنفس بداخل الميتوكندريا.
- هناك نوعان من التنفس :

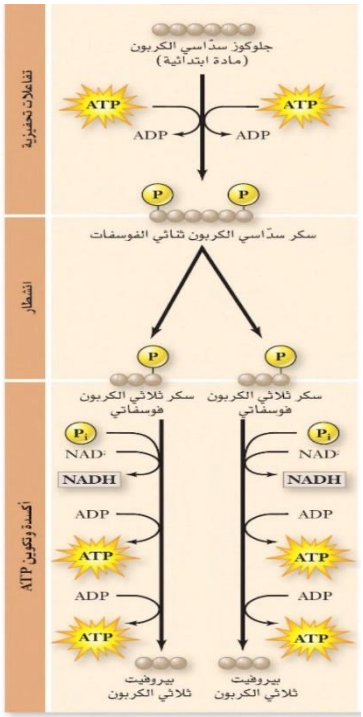
١- تنفس هوائي : يحدث في وجود الأكسجين .

٢- تنفس لاهوائي يحدث في عدم وجود الأكسجين

التنفس الهوائي:

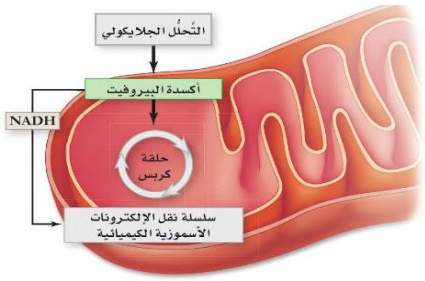
$$C_6H_{12}O_2 + 6O_2 \longrightarrow 6H_2O + 6CO_2$$

يمر التنفس الهوائي بأربع مراحل :



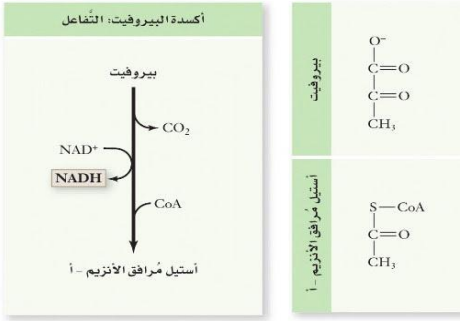
١- التحلل السكري:

- يتم تحليل الجلوكوز في السيتوبلازم.
- يتم انتاج جزيئين من حامض البيروفيت
- المحصلة النهائية من الطاقة في هذه المرحلة 2 NADH + 2ATP
- تنتقل المركبات التي تحتوي على الكربون الى المرحلة التالية.
- تنتقل مركبات الطاقة الى المرحلة الأخيرة مباشرة للدخول في تفاعلات سلسلة النفل الالكتروني.



٢- تحول حامض البيروفيت الى استيل كوA:

- تحدث هذه المرحلة في غشاء الميتوكندريا.
- عند توفر الأوكسجين يدخل حمض بيروفيت إلى الميتوكندريا.
- يتحد الأستيل مع مرافق أنزيم .أ(CO-A) لتكوين أستيل كوA .
- ينتج عن هذه المرحلة: (من ٢ بيروفيت) أستيل كوA $2CO_2 + 2NADH + 2$



٣- دورة كربس:

- تحدث في حشوة الميتوكندريا.

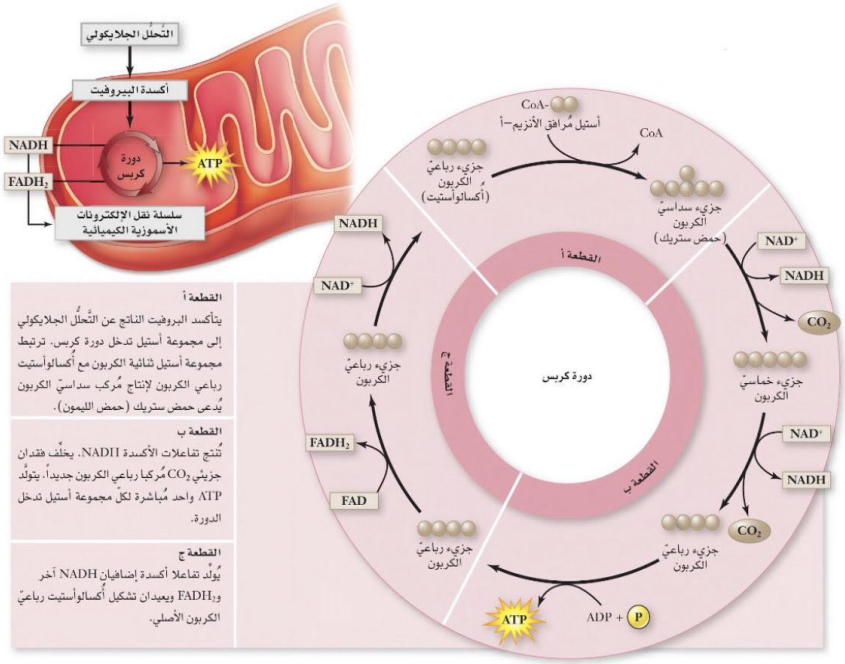
أ- يتحد أستيل مرافق الأنزيم .أ مع مركب رباعي الكربون لتكوين مركب سداسي الكربون (حمض الستريك).

ب- تحدث تفاعلات أكسدة وإعادة ترتيب للذرات لتتكرر الدورة من جديد.

- نواتج هذه المرحلة:

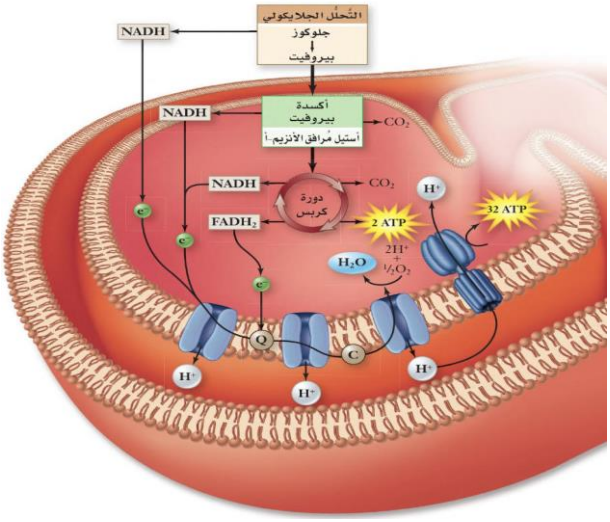
(من دورة واحدة) $2CO2+ 1ATP+ 1FADH2 +3NADH$

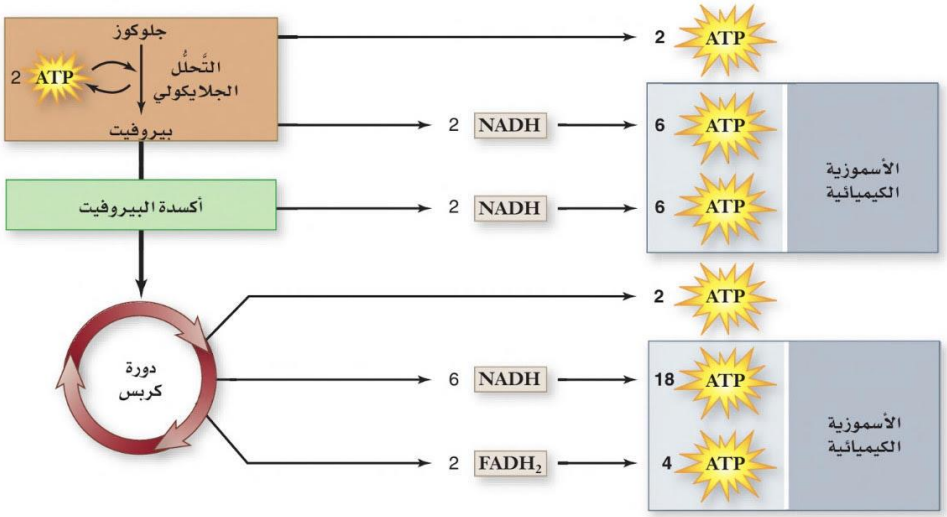
(من دورتين) $4CO2+ 2ATP+ 2FADH2 +6NADH$



٤- سلسلة النقل الالكتروني:

- تحدث في غشاء الميتوكندريا.
- الخطوة الأخيرة في التنفس الهوائي .
- يتم فيها انتاج معظم جزيئات ATP
- تستخدم الالكترونات عالية الطاقة من جزيئات NADH و $FADH_2$ التي انتجت في حلقة كربس وتكون البيروفيت ويستغل اختلاف تركيز أيونات الهيدروجين لتحويل ADP إلى ATP
- كل جزيء NADH يعطي 3 ATP
- كل جزيء $FADH_2$ يعطي 2 ATP



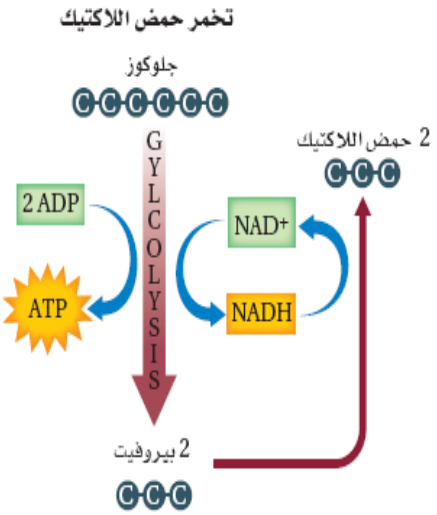


إجمالي محصول ATP الصافي = 38.
(36 في حقيقيات النوى)

التنفس اللاهوائي:

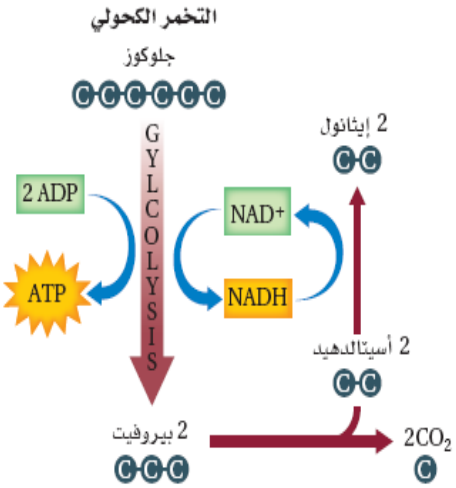
١- **التخمر اللبني (حمض اللاكتيك):**

- يتحول الجلوكوز إلى بيروفيت لينتج ATP و NADH
- بواسطة الانزيمات يتحول البيروفيت إلى حمض اللاكتيك
- يحدث في العضلات عند الاجهاد ونقص الاكسجين.
- لاينتج CO_2 من هذه العملية
- الناتج النهائي: حمض اللاكتيك ٢ + 2ATP



٢- **التخمر الكحولي:**

- يتحول الجلوكوز إلى بيروفيت لينتج ATP و NADH
- يتحول البيروفيت إلى ايثانول.
- يحدث في الخميرة والبكتيريا.
- ينتج CO_2 من هذه العملية.
- الناتج النهائي: إيثانول2 + 2ATP + $2CO_2$



١- الأسئلة الرياضية

كم جزيئة NADH تنتج من دورة كربس عند تحلل ٦ جزيئات جلوكوز؟

a) ٦جزيئات

b) ١٢ جزيئة

c) ١٦ جزيئة

d) ٣٦ جزيئة

تدريب ١٠:

أي مما يلي تمثل موقع اطلاق O_2 في عملية البناء الضوئي:

I- مرحلة التفاعلات الضوئية

II- غشاء الثايلاكويد

III- بداخل الستروما

IV- مرحلة التفاعلات اللاضوئية

V- بعد تحلل الماء

A I ,II , V

B I , III , IV

C II , IV , V

D III , IV , V

تدريب ١١:

التنفس الخلوي عملية .....

A بناء وتستهلك طاقة

B هدم وتستهلك طاقة

C بناء وتنتج طاقة

D هدم وتنتج طاقة

الفصل الرابع

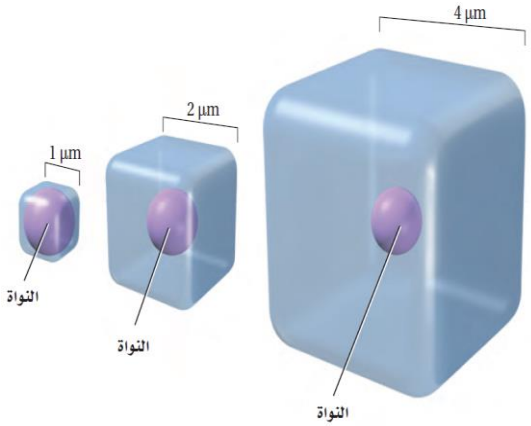
الانقسام الخلوي

النمو الخلوي:

- قطر معظم الخلايا أقل من ١٠٠ µm ١ ميكرون µm = ١٠ $^{-٦}$ متر
- استمرار نمو الخلية يزيد الحجم ويقلل مساحة السطح ,مما يصعب الحصول على الغذاء والتخلص من الفضلات .
- إذاً تكون الخلية صغيرة أفضل لتؤدي وظائفها بفعالية أكبر .
- كلما زاد حجم الخلية قلت مساحة السطح فتقل بالتالي قدرة الخلية على تبادل المواد مع الوسط الخارجي ويقل نشاط الخلية.
- العامل الرئيسي الذي يحدد حجم الخلية هو **نسبة مساحة سطحها إلى حجمها**. ومساحة السطح هي المساحة التي يغطيها الغشاء البلازمي

تطبيق

قارن حسابياً بين مساحة سطح الخلية 1um و الخلية 2um في الشكل التالي؟



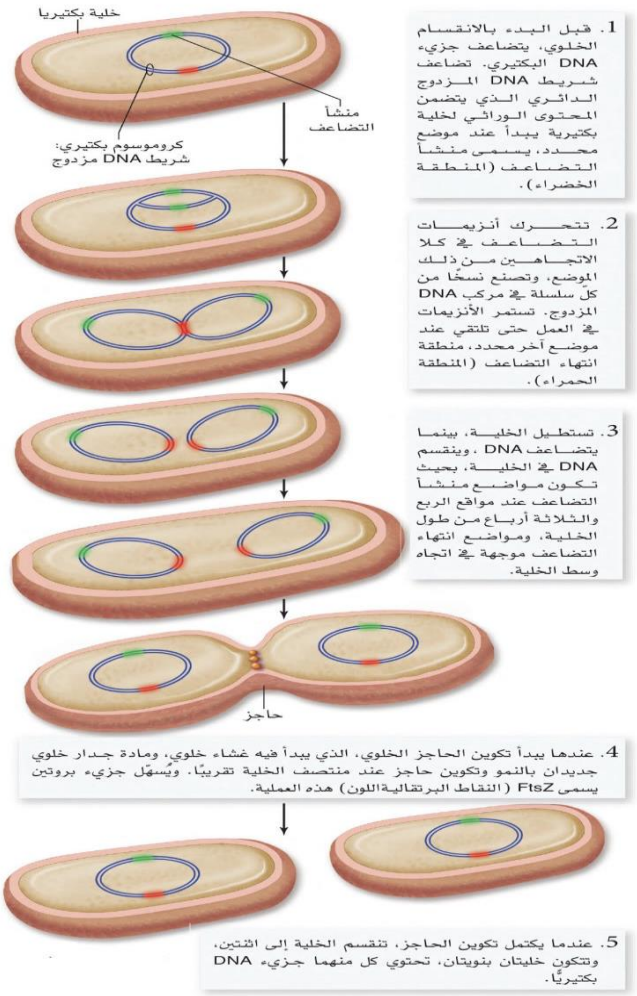
المعطيات :

مساحة سطح الخلية = الطول X العرض X عدد الأوجة

حجم الخلية = الطول X العرض X الارتفاع

الانقسام الخلوي في البكتيريا:

يعد الإنقسام الخلوي في الخلايا البكتيرية وسيلة التكاثر الأكثر شيوعاً وتسمى الإنشطار الثنائي.



الإنقسام الخلوي في حقيقية النواة:

دورة حياة الخلية:

- الفترة الزمنية بين انقسامين متتاليين وما يتخلله من مراحل وأطوار.
- تمر دورة حياة الخلية بثلاث مراحل:

١- الطور البيني

٢- الانقسام المتساوي

٣- انقسام السيتوبلازم

اولا - الطور البيني:

١- مرحلة النمو الأول (G1) :

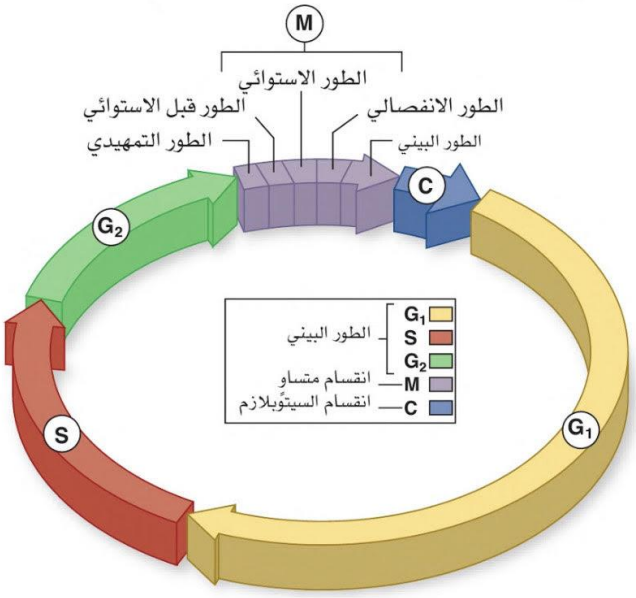
- تبدأ بعد انقسام الخلية مباشرة .
- تنمو الخلية وتتضاعف فيها العضيات وتقوم بوظائفها الطبيعية .
- تعيش فيها الخلية أكبر فترة من حياتها.

٢- مرحلة تضاعف DNA (S):

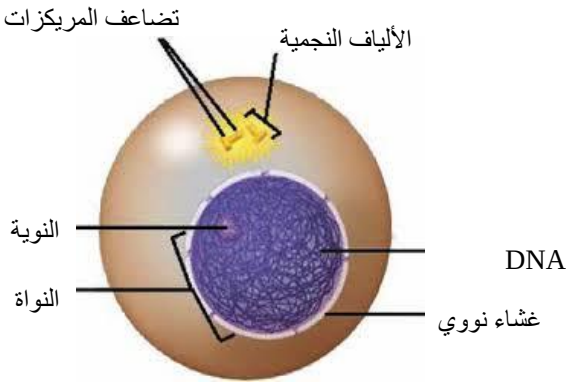
- يتم نسخ وتضاعف مادتها الوراثية DNA .

٣- مرحلة النمو الثانية (G2) :

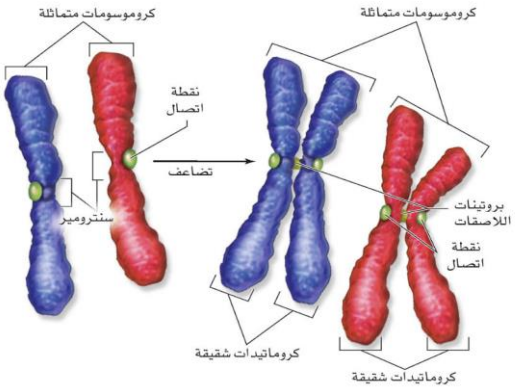
- يتم بناء البروتين وتستعد الخلية للانقسام.



الخلية في نهاية الطور البيني:



الكروموسوم بعد التضاعف:



ثانيا - الانقسام المتساوي Mitosis

- يحدث في الخلايا الجسدية (n٢ وتعني ثنائية المجموعة الكروموسومية) حيث تنفصل المادة الوراثية المتضاعفة وتنقسم الخلية إلى خليتين في كل خلية نفس العدد من الكروموسومات (2n)
- الهدف من الانقسام المتساوي النمو وتعويض الخلايا التالفة منها.
- يمر الانقسام المتساوي بأربع أطوار.

١- الطور التمهيدي:

- يتلاشى الغلاف النووي .
- تختفي النوية.
- تتكثف الكروموسومات .
- تتكون خيوط المغزل بين الأقطاب

٢- الطور الاستوائي:

- ترتبط الكروموسومات مع خيوط المغزل بالسنترومير .
- تصطف الكروموسومات على خط استواء الخلية.

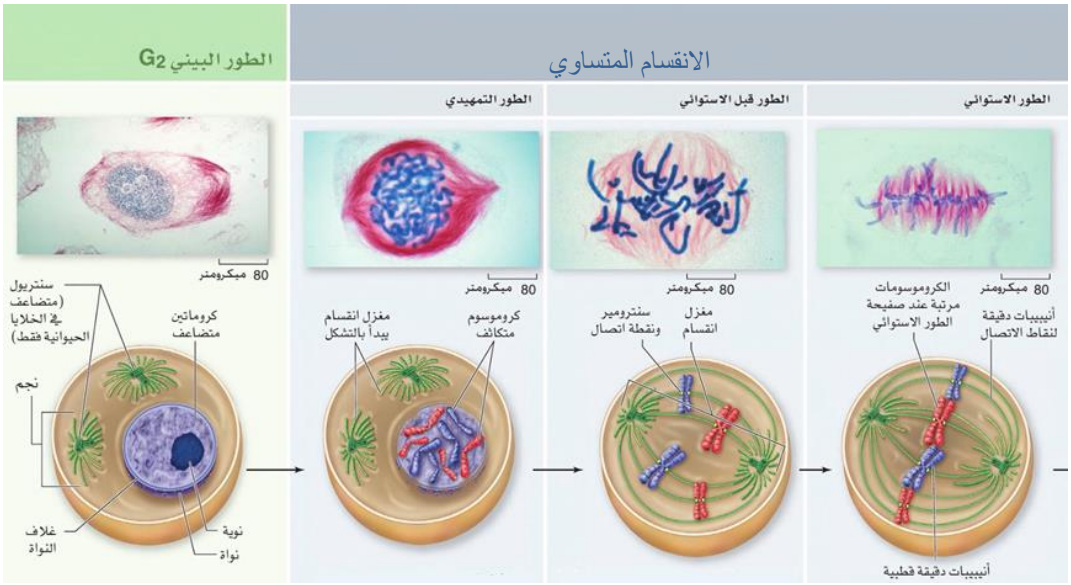
٣- الطور الانفصالي:

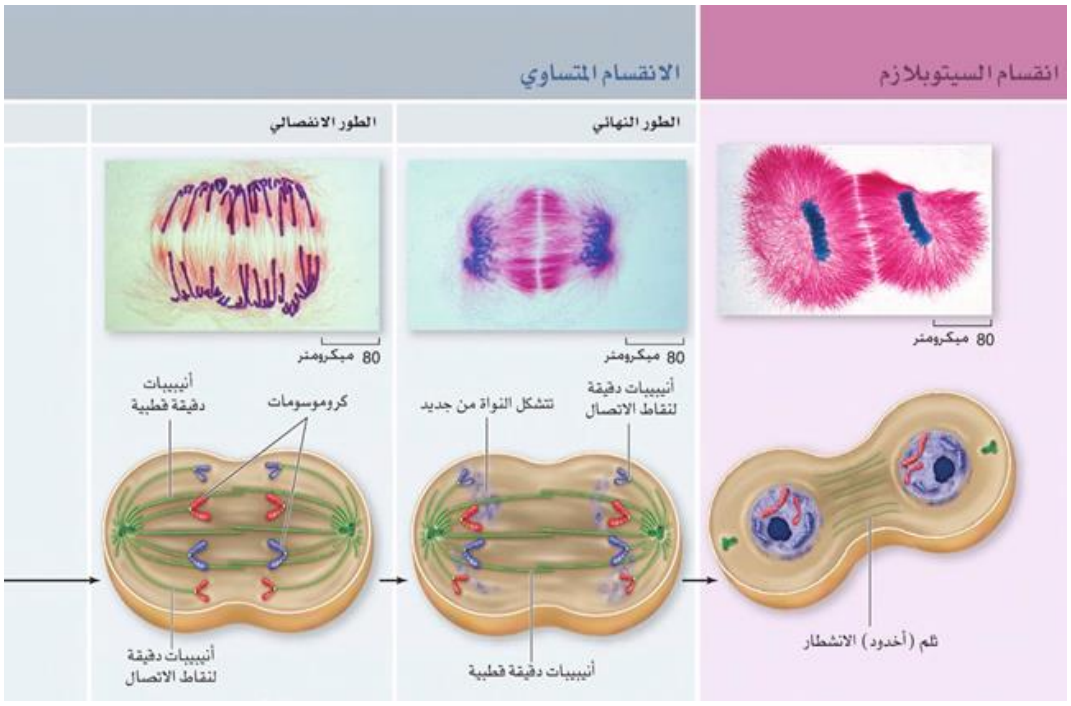
- تنكمش خيوط المغزل وتقصر .
- تسحب خيوط المغزل الكرماتيدات الشقيقة ناحية قطبي الخلية المتقابلين.

٤- الطور النهائي:

- تصل الكروموسومات إلى قطبي الخلية.
- يتكون الغشاء النووي من جديد.
- تظهر النوية مرة أخرى.
- تختفي الكروموسومات.
- تختفي خيوط المغزل

في جميع أطوار الانقسام المتساوي تكون الخلية 2n

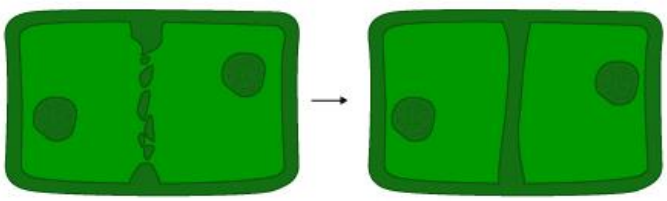




ثالثا - انقسام السيتوبلازم:

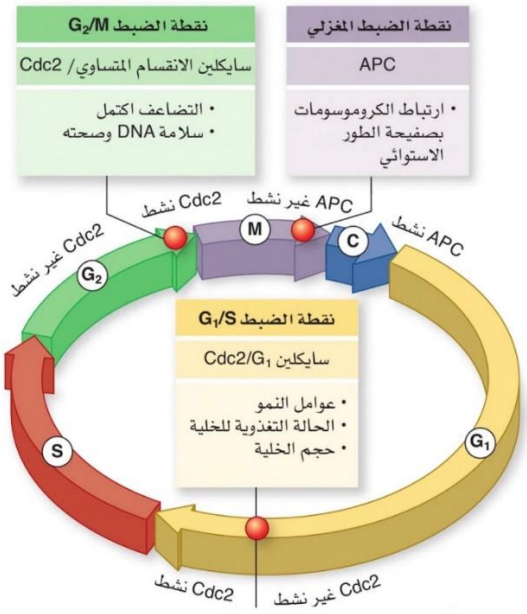
تتخصر الخلية الحيوانية حتى تنفصل الى خليتين في كل خلية نفس العدد من الكروموسومات.

تتكون صفيحة وسطى في الخليه النباتيه بين نواتي الخلية المنقسمة ثم يتكون الجدار لينتج خليتين متطابقتين وراثيا.



تنظيم دورة الخلية :

- يختلف معدل انقسام الخلية وذلك بناءاً على نوعها .
- تقوم البروتينات الحلقية (السيكلينات) والانزيمات المفسفرة بدور مهم لضبط دورة الخلية الطبيعية.
- توجد نقاط فحص بعد كل مرحلة من دورة الخلية ويمكن أن توقف هذه الدورة عند حدوث خطأ ما.
- عندما لاتستجيب الخلايا للآليات التي تسيطر على دورة حياتها فإنه ينتج عن ذلك خلايا سرطانية.



- **دورة الخلية الطبيعية**

دور البروتينات الحلقية (السايكلينات)	دور ارتباط البروتينات الحلقية و انزيم CDK
• تنظيم دورة الخلية الطبيعة • تنشيط دورة الخلية في الخلايا حقيقية النوى عند ارتباطها بالانزيم المفسفر المعتمد على البروتين الحلقي CDK فترسلان اشارة لبدء عملية التكاثر الخلوي .	• **في طور النمو G1 من الطور البيني** - يرسل الارتباط اشاره لبدء دورة الخلية. • **اثناء دورة الخلية** - ترسل انواع مختلفة من هذه الارتباطات اشارة لبدء انشطة اخرى تشمل تضاعف DNA وبناء البروتين والانقسام النووي. - ترسل مجموعة من البروتين الحلقي اشارة لإنهاء دورة الخلية.

- **دورة الخلية غير الطبيعية (مرض السرطان)**

السرطان	**نمو الخلايا و انقسامها بشكل غير منتظم .**
اسباب السرطان	• الطفرات أو التغيرات في قطع منDNA التي تسيطر على انتاج البروتينات التي تنظم دورة الخلية. • عوامل بيئية ومواد تسبب مرض السرطان تسمى مسرطنات.
المسرطنات	الاسبست , التدخين , الاشعة فوق البنفسجية , الاشعة السينية .
وراثة السرطان	الفرد الذي يرث تغير واحد أو اكثرمن أحد والديه معرض لخطر الاصابة بالسرطان بنسبة أعلى من الشخص الذي لايرث هذه التغيرات.

موت الخلية المبرمج :

- عملية تمر بها بعض الخلايا تسبب موت كل الخلايا الناتجة من الانقسامات.
- يحدث عندما تنكمش الخلايا وتتقلص ضمن عملية منظمة.
- الموت المبرمج للخلية يساعد على حماية المخلوقات الحية من نمو الخلايا السرطانية.

مثال :

- نمو يد الانسان أو قدمه ← تحتل الخلايا الفراغات بين اصابع اليدين واصابع القدمين .
- في النباتات ← موت الخلايا التي ينتج عنه تساقط اوراق الاشجار في فصل الخريف .

الخلايا الجذعية :

- **هي خلايا غير متخصصة قادرة على الانقسام تنمو لتصبح خلايا متخصصة حسب نوع النسيج الذي تضاف إليه.**
- الخلايا الجذعية الجنينية أكثر نجاعة من الخلايا الجذعية مكتملة النمو .
- تساهم الخلايا الجذعية في علاج الكثير من الأمراض مثل الشلل وخلل الأعضاء .

انواع الخلايا الجذعية :

١- الخلايا الجذعية الجنينية . ٢- الخلايا الجذعية مكتملة النمو

تدريب ١٢:

يتم تكوين صفيحة وسطى في الخلية النباتية بسبب:

A عدم وجود المريكزات

B لأن النواة جانبية

C لكبر حجم الفجوة

D لوجود جدار خلوي

تدريب ١٣:

أي مما يلي ليس صحيح فيما يخص الانقسام المتساوي للخلية النباتية؟

A تتضاعف الكروموسومات في الطور البيني

B تنشأ خيوط المغزل من المريكزات في الطور التمهيدي

C يتم تكوين صفيحة وسطى في الطور النهائي

D تنقسم الخلية الى خليتين في كل خلية نفس العدد من الكروموسومات

تدريب ١٤:

في أي طور من أطوار الانقسام المتساوي يمكن رؤية الكروموسومات وعدها؟

A الطور التمهيدي

B الطور الاستوائي

C الطور الانفصالي

D الطور النهائي

تدريب١٥:

كم عدد مرات حدوث الانقسام المتساوي المتوقع حدوثها للخلية الواحدة للحصول على ١٢٨ خلية؟

A ٧ مرات

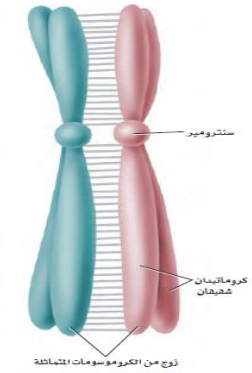
B ١٤ مرة

C ٢٧ مرة

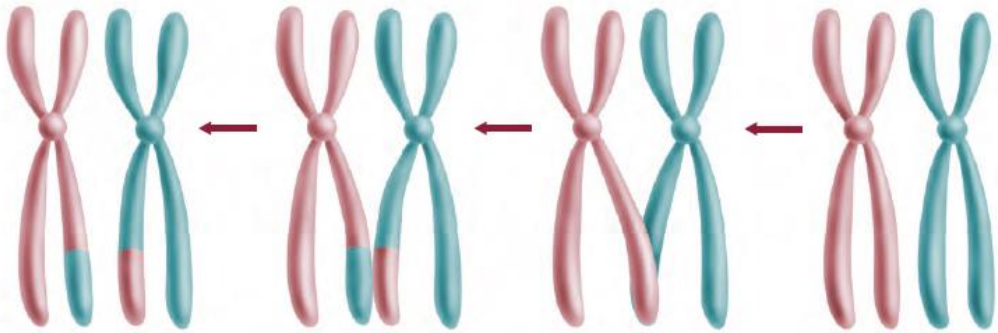
D ٣٢ مرة

الانقسام المنصف (meiosis)

- تتكاثر الخلايا التناسلية التي تنقل الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء بواسطة الانقسام المنصف .
- ينتج عن الانقسام المنصف أمشاج أحادية المجموعة الكروموسومية (1n) .
- عدد الكروموسومات في خلايا الانسان الجسدية = ٤٦ كرموسوم = ٢٣ زوج ثنائية المجموعة الكروموسومية (2n).
- عدد الكروموسومات في أمشاج الانسان = ٢٣كرموسوم أحادية المجموعة الكروموسومية (1n) .
- عند التقاء المشيج المؤنث (1n) بالمشيج المذكر (1n) تتكون اللاقحة التي تحتوي على العدد الكامل من الكروموسومات (2n) .
- **الكروموسومات :** تراكيب في النواة تحتوي على الحمض النووي DNA والذي يتكون من عدد من الجينات.
- **الجينات:** تراكيب على شريط DNA مسؤولة عن اظهار صفات محددة .
- **الكروموسومات المتماثلة:** هي زوج الكروموسومات لها نفس الطول وموقع السنترومير وتحمل الجينات التي تتحكم في الصفات الوراثية **نفسها** انتقل أحدها من الأب والآخر من الأم يرتبطان مع بعضهما البعض فيما يسمى **بالتصالب** .



ظاهرة العبور: يتم فيها تبادل أجزاء من الكروماتيدات بين الكروموسومين المتماثلين .



مراحل الانقسام المنصف:

يمر الانقسام المنصف بمرحلتين تنتهي بتكوين الأمشاج (خلايا جنسية 1n)

المرحلة الأولى: الانقسام المنصف الأول

تتضمن أربع أطوار (تمهيدي أول – استوائي أول – انفصالي أول - نهائي أول)، ما يميز هذه الأطوار أن الكروموسومات تظهر على شكل كروموسومات متماثلة في الطورين التمهيدي والاستوائي وعلى شكل كروموسوم متضاعف في الطورين الانفصالي والنهائي.

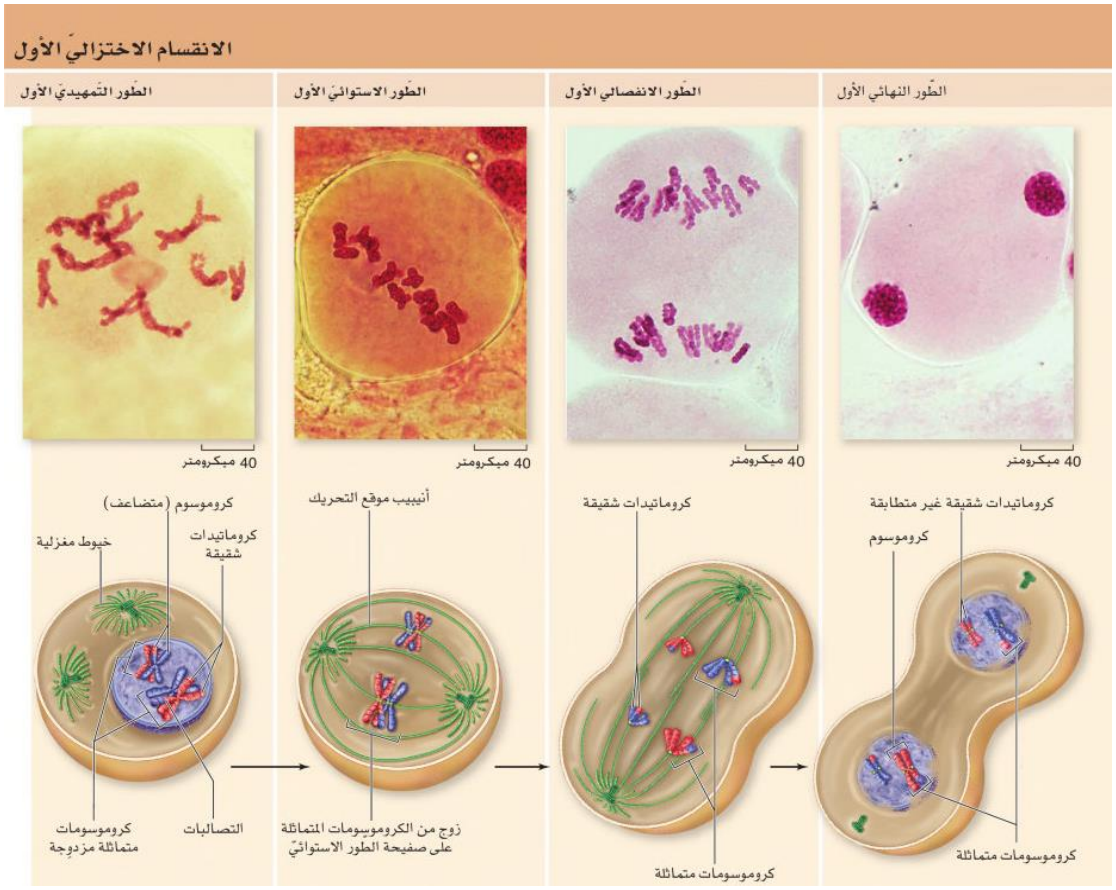
الخلايا في جميع أطوار الانقسام المنصف الأول 2n (كون الخلية لم تنقسم بعد)

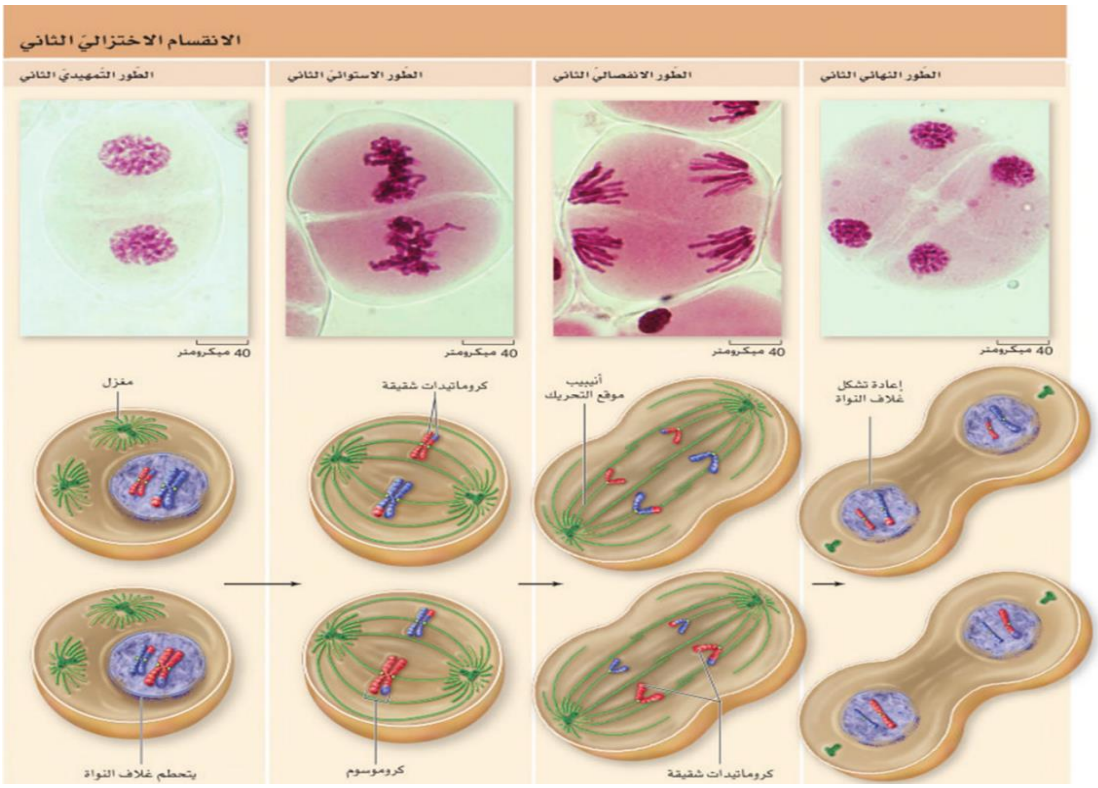
المرحلة الثانية: الانقسام المنصف الثاني

تتضمن أربع أطوار (تمهيدي ثاني – استوائي ثاني – انفصالي ثاني - نهائي ثاني)، ما يميز هذه الأطوار أن الكروموسومات تظهر على شكل كروموسومات متضاعفة في الطورين التمهيدي والاستوائي وعلى شكل كروموسوم في الطورين الانفصالي والنهائي.

تشبه الى حد كبير مرحلة الانقسام المنصف الثاني الانقسام المتساوي في الخلايا الجسدية عدا أن الخلايا في أطوار الانقسام المنصف الثاني 1n بينما في أطوار الانقسام المتساوي 2n.

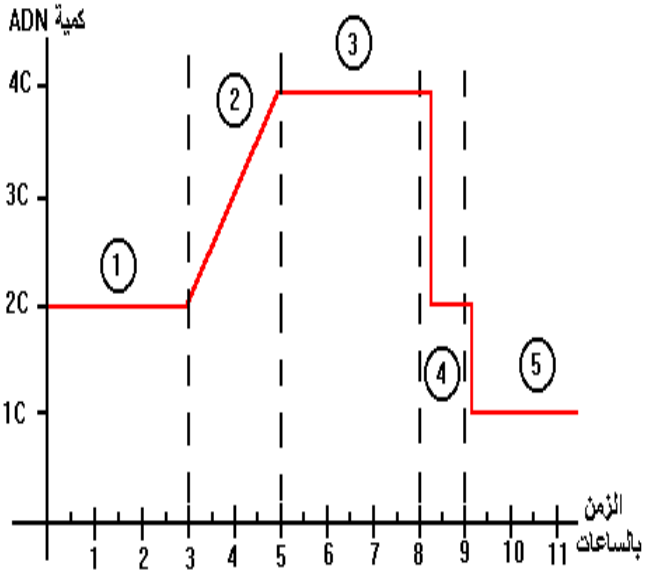
الخلايا في جميع أطوار الانقسام المنصف الأول 2n





تطبيق

في الرسم البياني التالي إلى أي مرحلة من مراحل الانقسام الاختزالي يدل الرقم ٢؟



a) G1

b) G2

c) مرحلة البناء

d) الطور المنصف الاول

تدريب١٦:

إذا كان عدد الكروموسومات لخلية جنسية قبل الإنقسام المنصف ٣٢ ، فكم عدد الكروموسومات في الطور الانفصالي الاول :

A ٨

B ١٦

C ٣٢

D ٦٤

تدريب١٧:

تحدث ظاهرة العبور في:

A الطور التمهيدي الاول

B الطور التمهيدي الثاني

C الطور البيني

D الطور التمهيدي من الانقسام المتساوي

الفصل الخامس

علم الوراثة

كيف بدأ علم الوراثة؟

- نجح **العالم مندل** في حل لغز الوراثة بسبب المخلوق الحي الذي اختاره وهو نبات البازلاء

استخدم مندل نبات البازلاء في التجارب :

- لسهولة زراعتة ونموه وإنتاجه المستمر .
- الافراد تحمل شكلاً واحداً من الصفة (الصفات المتضادة) .
- إمكانية حدوث التلقيح الذاتي : اتحاد مشيج مذكرمع مشيج مؤنث من الزهرة نفسها .
- إمكانية حدوث التلقيح الخلطي : انتقال مشيج مذكر (حبة لقاح) من زهرة نبات إلى مشيج مؤنث في نبات آخر.
- كون مندل فرضية تتعلق بتوارث الصفات التي هجنها ومن هنا بدأت دراسة علم الوراثة

علم الوراثة : هو العلم الذي يدرس انتقال الصفات من جيل إلى آخر.

تجربة مندل

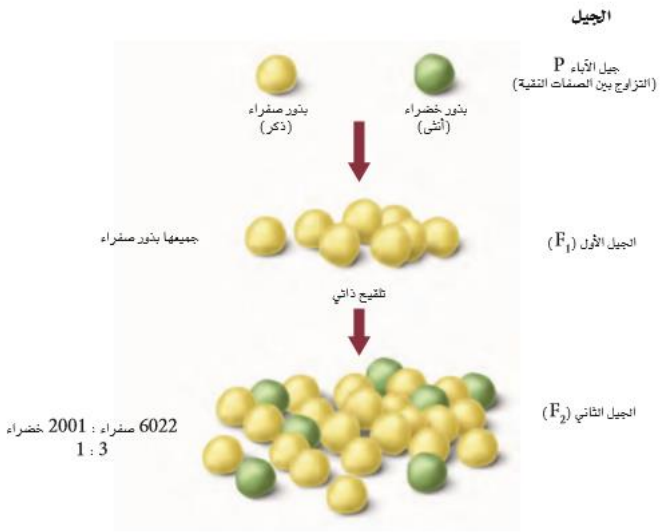
- قام مندل بعمل تلقيح خلطي بين نباتين أحدهما أزهاره بنفسجية نقي وآخر أزهاره بيضاء نقي ، ومن خلال التجربة وضع مندل بعض المصطلحات الوراثية:

- **جيل الآباء P :** ممثل في تلقيح خلطي لنبات بنسجي الأزهار مع نبات أبيض الأزهار نقي .
- **الجيل الأول F1 :** جميع السلالة الناتجة بنفسجية الأزهار .
- **الجيل الثاني F2 :** السلالة الناتجة كونت أزهار بنفسجية وبيضاء بنسبة ٣ : ١

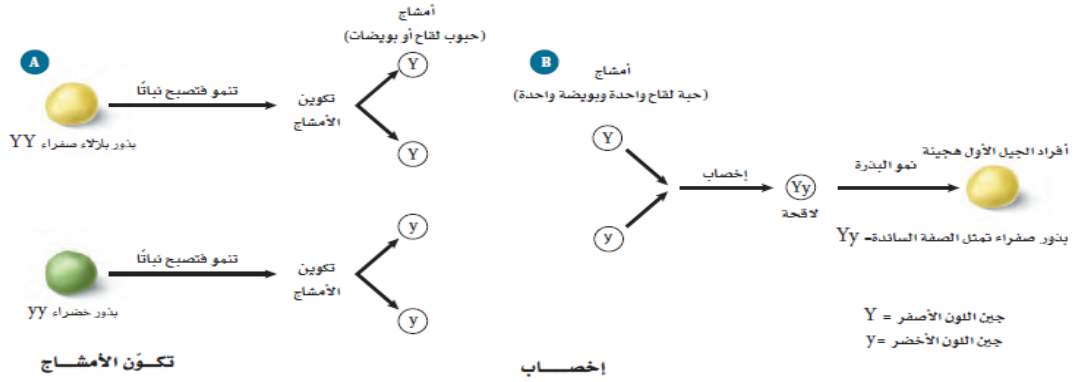
مصطلحات وراثية :

- **صفة سائدة :** الصفةالتي تظهر في الجيل الأول. في التجربة كانت الأزهار البنفسجية.
- **جين سائد:** هو الجين الذي يحمل الصفة السائدة ، **ويرمزله بالحرف الكبير(Y)**
- **صفة متنحية :** الصفة التي لا تظهر في الجيل الأول وتظهر في الجيل الثاني، في التجربة كانت الأزهار البيضاء
- **جين متنحي:** هو الجين الذي يحمل الصفة المتنحية، **ويرمزله بالحرف الصغير(y).**
- **متماثل الجينات :** YY أو yy (صفة نقية) يحمل زوج متماثل من الجينات. كل جين على كروموسوم.

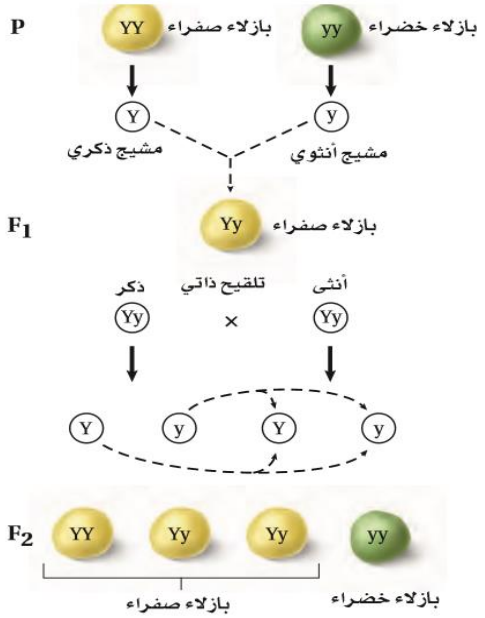
- **غير متماثل الجينات :** Yy (صفة هجينة) يحمل جينان غير متماثلان. كل جين على كروموسوم.
- **الجينات المتقابلة :** جينان متقابلان كل جين من أب يحملان نفس الصفة.
- **الطراز الجيني :** هو أزواج الجينات المتقابلة للصفة في المخلوق الحي.
- **الصفة السائدة يكون لها طرازين جينيين (YY) أو (Yy)**
- **الصفة المتنحية هي دائما متماثلة الجينات (نقية).**
- **الطراز الشكلي :** هو الشكل الظاهري للصفة. طويل – مجعد – أبيض .....



- **قانون مندل الأول (قانون انعزال الصفات):** تمثل كل صفة بزوج من الجينات ينفصلان عن بعضهما البعض عند تكوين الأمشاج.



التلقيح أحادي الصفة :

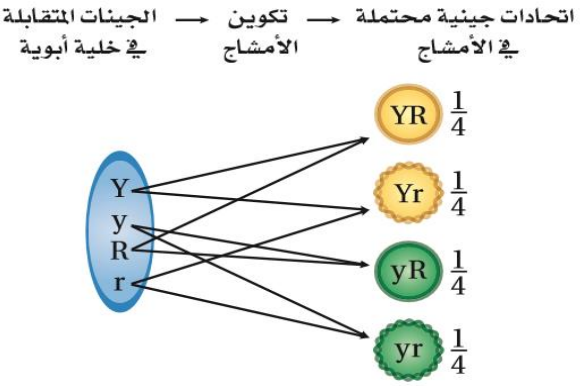


- يقصد بالتلقيح أحاي الصفة :عملية التزاوج بين جينات لصفة واحدة لنباتين مثلا (الطول - لون البذور ..)
- في تجربة مندل عندما ترك أفراد الجيل الثاني(Yy) تلقح نفسها ذاتيا كونت نوعين (Y) أو (y).
- تتحد هذه الأمشاج عشوائيا لتنتج الطرز الجينية التالية: yy , Yy , Yy , YY .
- نسبة الطرز الجينية : 1:2:1 ونسبة
- الطرز الشكلية 3:1 صفراء البذور إلى خضراء البذور.

التلقيح ثنائي الصفة

- بعد نجاح العالم مندل في تجربة الصفة الواحدة بدأ في اختبار وراثة صفتين أو أكثر في النبات نفسه.
- في نبات البازلاء تعد صفة البذور المستديرة (R) سائدة على صفة البذور المجعدة (r) كما هو الحال في صفة لون البذور.

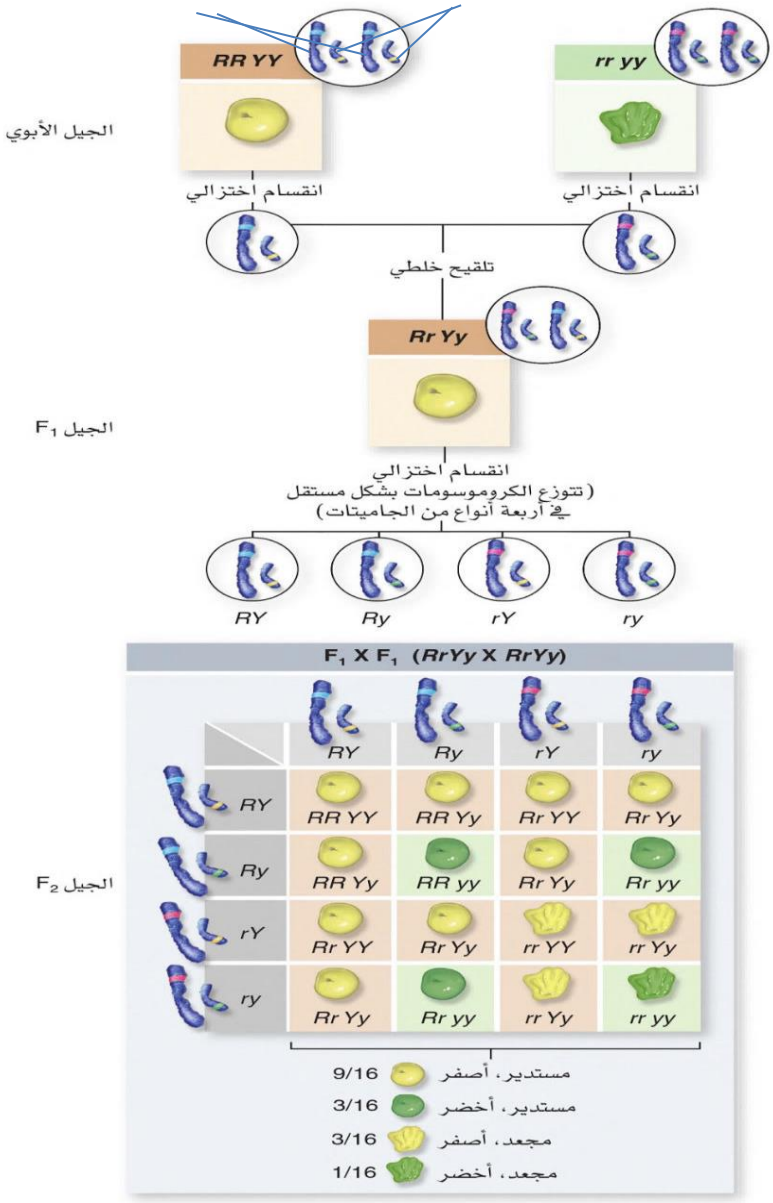
ملاحظة : عدد الجينات داخل الأمشاج يساوي دائما عدد الصفات ، مثلا عند دراسة صفتين فإن كل مشيج يحتوي على جينين و عند دراسة ٣ صفات فإن كل مشيج يحتوي على ٣ جينات وهكذا.



قانون التوزيع الحر:

عند تزاوج فردان يحملان أكثر من صفة فإن الجينات تتوزع توزيعا حرا ومستقلا عند تكوين الأمشاج في الانقسام المنصف.

R Y



- عند تلقيح نبات بذوره صفراء مستديرة (YYRR) مع نبات بذوره خضراء مجعدة (yyrr) ستكون جميع الطرز للجيل الأول كالتالي : بذور صفراء مستديرة (هجين) (YyRr).
- إذا حدث تلقيح ذاتي بين أفراد الجيل الأول (YyRr) ينتج ٤ أمشاج توزعت توزيعا عشوائيا لكل من الأبوين كالتالي : (YR) (yR) (Yr) (yr)

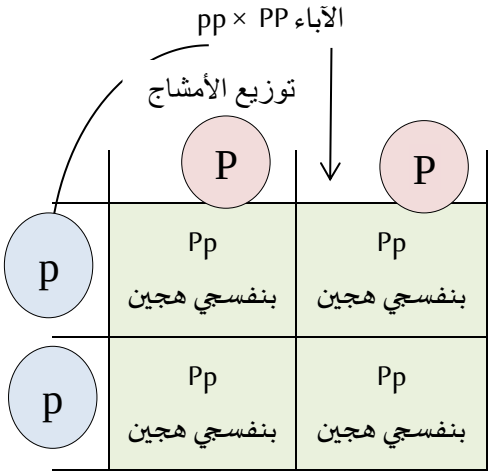
- ينتج عن هذا التلقيح تسعة طرز جينية مختلفة كالتالي :

YYRR, YYRr, yyrr, YyRR, YyRr, Yyrr, yyRR, yyRr ,yyrr

- تكون النسب الشكلية للجيل الثاني : 1:3:3:9

مربع بانيت : استخدام شكل مربع ليسهل توقع الأبناء المحتملين

تطبيق: حدث تلقيح خلطي بين نباتين أحدهما أزهاره بنفسجية PP والآخر أزهاره بيضاء pp فما هي احتمالات الأبناء



- **يعد عبور الجينات مصدرا لتنوع الصفات**
- **التراكيب الجينية الجديدة :** هي التراكيب الناتجة عن ارتباط الجينات الجديدة الناتجة عن العبور والتوزيع الحر
- **يمكن حساب التراكيب الجينية الجديدة باستخدام المعادلة (2^n)**، مثلا في نبات البازلاء عدد الأزواج الكروموسومية 7 أزواج وتحسب كالتالي :

$2^7 = 128$ لكل مشيج وعند التلقيح : 128×128=16384 تركيباً.

تعدد المجموعة الكروموسومية

١- ثنائي المجموعة الكروموسومية

- يملك مجموعة ثنائية من الكروموسومات مثل : الإنسان

٢- متعدد المجموعة الكروموسومية

- هي وجود مجموعة إضافية واحدة أو أكثر من الكروموسومات في المخلوق الحي
- من أمثلة الكائنات متعددة المجموعة الكروموسومية القمح (6n) الشوفان(6n) قصب السكر (8n)
- في النباتات تعدد المجموعة الكروموسومية يزيد من مناعة النبات ويحسن من إنتاجه.

تطبيق

١- حدث تلقيح خلطي بين نباتي بازلاء أحدهما أزهاره بنفسجيةPp والآخر أزهاره بيضاءpp، فما الطرز الجينية والمظهرية للأبناء؟

طبق قانون مندل الأول ثم حاول الحل..

٢- اكتب الأمشاج الناتجة من الطراز الجيني TtRr بعد نهاية الانقسام المنصف؟

٣- كم عدد الأمشاج الناتجة من الطراز الجيني BBRrTt؟

٤- كم عدد الجينات في كل مشيج متكون من الطراز الجيني BbRRttHh ؟

تدريب١٨ :

عند تزاوج أرنب أسود (Bb) مع أرنب أبيض (bb) فما نسبة الطراز الشكلية الناتجة؟

a 0 اسود: ١ ابيض

b 1 اسود: ٠ ابيض

c 1 اسود: ١ ابيض

d 3 اسود: ١ ابيض

تدريب١٩:

إذا كان التركيب الجيني لنبات ما (TtRR) ، فما نوع الأمشاج التي يكونها ؟

a Tr ,TR

b RR , Tt

c TR ,tR

d TR , Tr

تدريب ٢٠:

أحد التراكيب الوراثية الآتية يعتبر هجيناً للصفتين :

a Rrss

b RrSs

c RRSs

d RRss

تدريب٢١ :

عند تزاوج قطة مجعدة الأذنين مع قط غير مجعد الأذنين كانت جميع القطط الصغيرة التي ولدت غير مجعدة الأذنين.

وعند تزاوج الأبناء بعضهم مع بعض كانت نسبة الطرز الشكلية ٣ غير مجعدة: ١ مجعدة الأذنين. لذا تعد صفة الأذن المجعدة:

A مشتركة

B سائدة

C متنحية

D ناقصة

تدريب٢٢ :

أي المفاهيم التالية لا ينطبق عليه قانون مندل الثاني (التوزيع الحر)

A العبور الجيني

B الجينات المرتبطة

C تعدد الكروموسومات

D قانون التوزيع الحر

تدريب ٢٣:

يمكن حساب التراكيب الجينية المحتملة للجينات الناتجة عن التوزيع الحر باستخدام المعادلة :

A 2^n

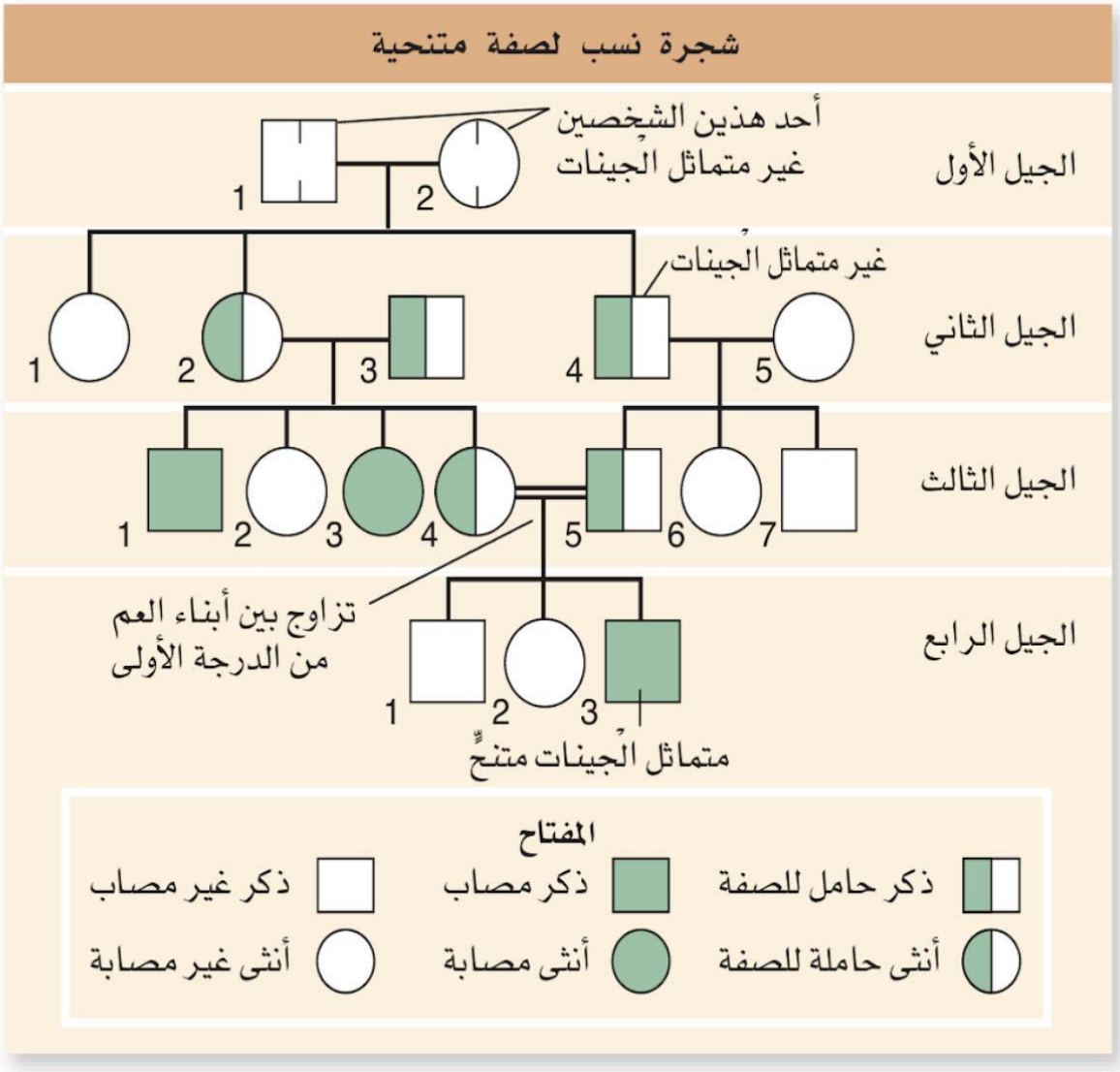
B 4^n

C 6^n

D 8^n

مخطط السلالة

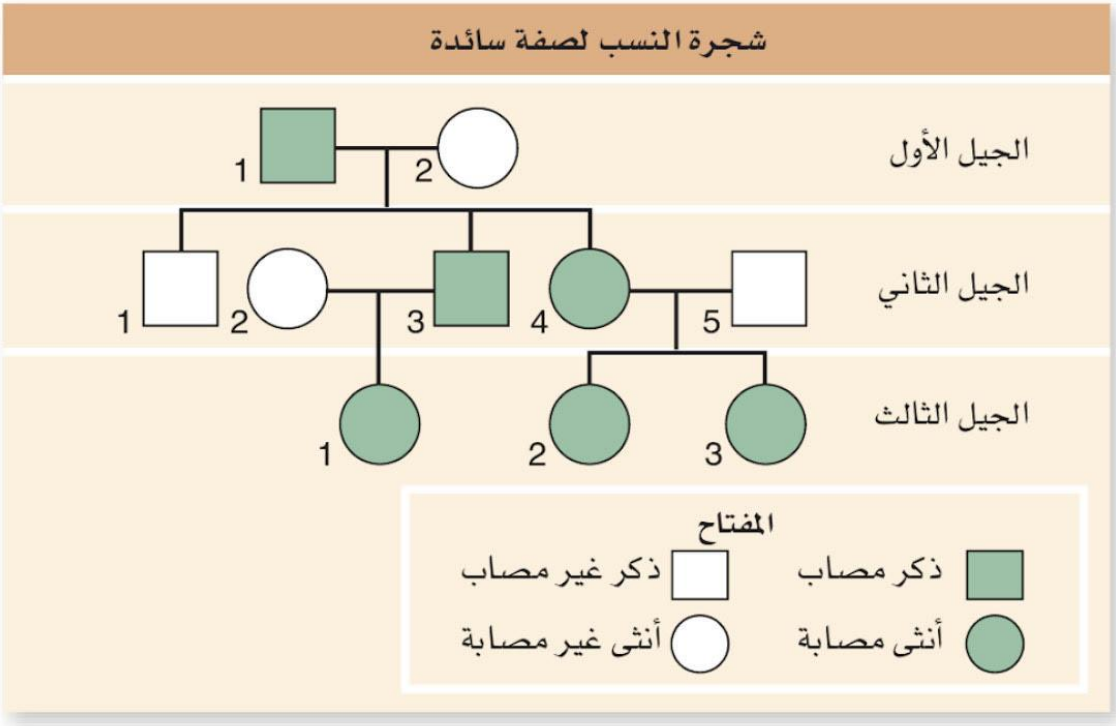
- هو شكل يتتبع وراثة صفة معينة خلال عدة أجيال. ويستخدم مخطط السلالة رموزًا لتوضيح وراثة الصفة. حيث يُمثّل الذكور بالمربعات، وتُمثل الإناث بالدوائر.
- يدرس العلماء تاريخ العائلة(شجرة النسب) باستخدام مخطط السلالة .



تحليل مخطط السلالة

- مخطط السلالة لمرض متنحي
- في الجيل الثاني كان من المحتمل أن يولد طفل مصاب لو التقاء الجينين المتنحيين.
- بما أن الأبوين 2 و 3 في الجيل الثاني سليمين وأنجبا إبنا مصاباً إذاً هما حاملين سليمين .

- الإبن 3 في الجيل الرابع ولد مصاباً بالمرض المتنحي بسبب التقاء الجينين المتنحيين للآباء.



تحليل مخطط السلالة

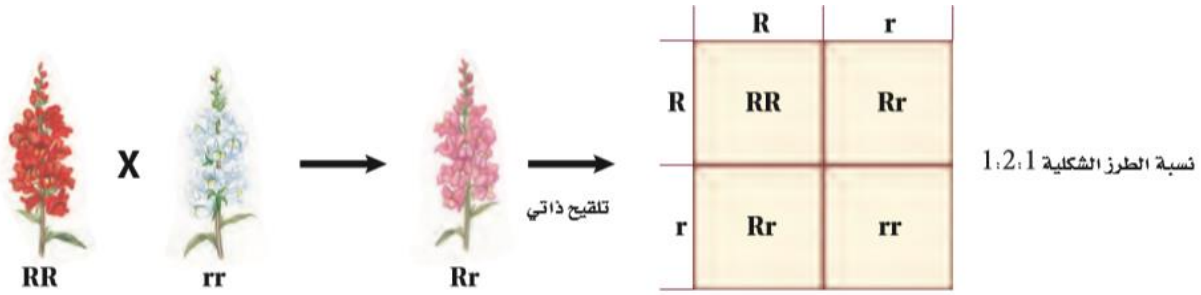
- مخطط السلالة لمرض سائد
- في مخططات السلالة لصفة أو مرض سائد لا يمكن أن يكون أحد الأفراد حاملاً للمرض، ولذلك تظهر الرموز دائماً إما ملونة أو غير ملونة.
- بما أن الإبن 1 في الجيل الثاني سليم فإن الأب المصاب طرازه هجين وعند التقاء الجين المتنحي منه مع الجين المتنحي من الأنثى أنجبا طفلاً سليماً.
- بما أن جميع الأبناء للآباء 2 و3 مصابين فهذا يعني أن الطراز الجيني للأم المصابة نقي.
- يمكن توقع الاختلالات المستقبلية للأجيال إذا تم الاحتفاظ بسجلات جيدة للعائلة.
- عندما يظهر مخطط السلالة لصفة ما جميع الذكور مصابون فهذا يعني أن الصفة محمولة على كروموسوم Y

الأنماط الوراثية المعقدة (الوراثة اللامندلية)

- لا تنطبق الأنماط الوراثية التي وصفها مندل على وراثة الصفات المعقدة.

السيادة الغير تامة

- الطراز الشكلي للأبناء غيرمتماثلي الجينات يشكل صفة **وسطية بين الطرازين الشكليين للآباء** .
- بعض الصفات ليست سائدة أو متنحية , أي لايسود جين على الأخر .
- **مثال على ذلك: نبات شب الليل**



السيادة المشتركة

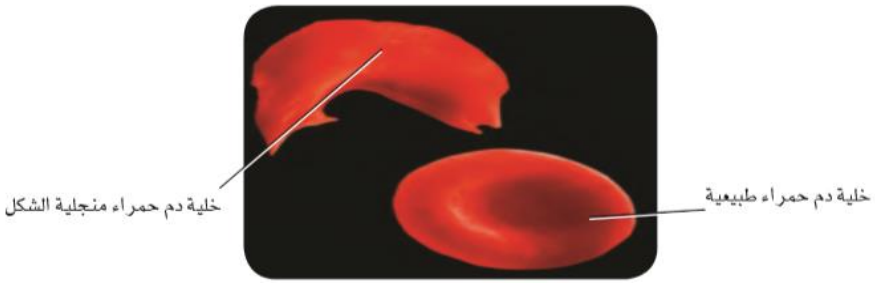
- **ظهوراثرلكل من الجينين بشرط أن يكون الطرازالجيني لصفة ما غيرمتماثل الجينات .**

مرض أنيميا الخلايا المنجلية :

- ينتقل عندما يجتمع جينان متنحيان من الأبوين .
- يتغير شكل خلايا الدم إلى منجلي ولا تنقل O2 و CO2 .

مرض أنيميا الخلايا المنجلية والملاريا :

- **جين الخلايا المنجلية في المصاب بها يقاوم مرض الملاريا .**

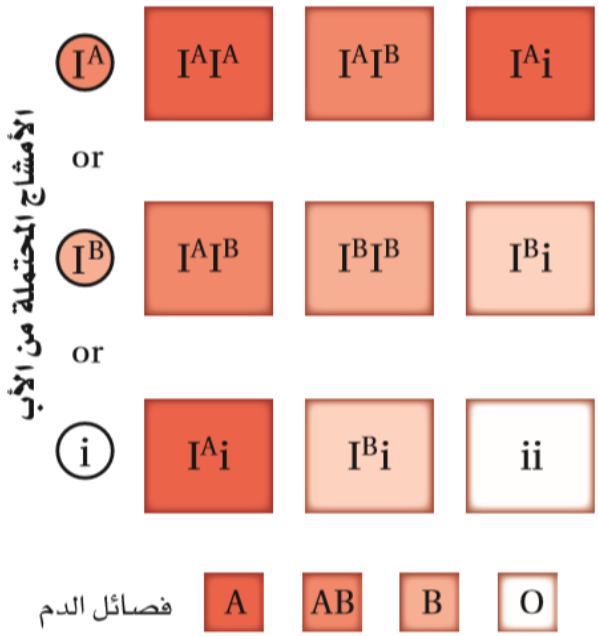


الجينات المتعددة المتقابلة

فصائل الدم في الإنسان :

- فصائل الدم في الإنسان A , B , AB , O تحدد بأكثر من جينين .
- **وهي مثالاً على الجينات المتعددة المتقابلة والسيادة المشتركة.**

فصيلة الدم	الطرز الجينية المحتملة
A	I^AI^A , I^Ai
B	I^BI^B , I^Bi
AB	I^AI^B
O	ii

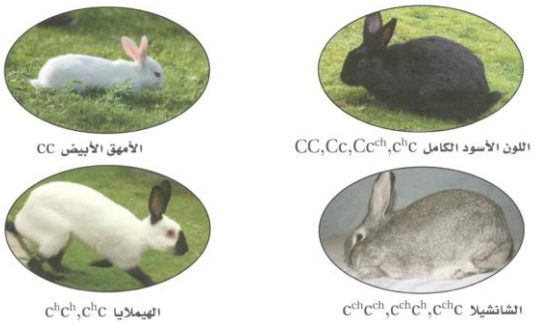


العامل الرايزيسي Rh بروتينات على خلايا الدم Rh^+ سائد على Rh^-

مثال آخر على الجينات المتعددة المتقابلة

لون الفراء في الأرانب

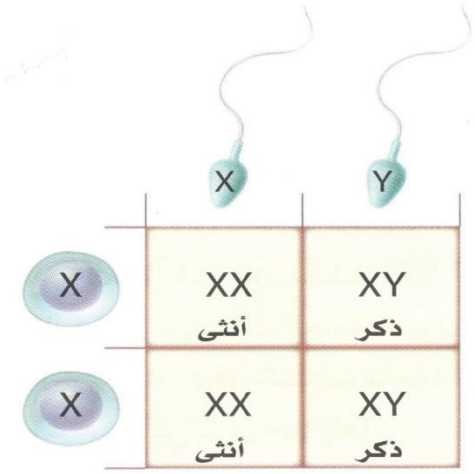
- الجينات المتعددة المتقابلة توضح عملية تسلسل السيادة .
- تسيطر أربعة جينات على لون الفرو في الأرانب .
- الجين C سائد ... طراز شكلي أسود .
- والجين c متنح ... طراز شكلي أبيض .
- والجين c^{ch} سائد على الجين c^{h}
- والجين c^{h} سائد على الجين c



تفوق الجينات

- يخفي أحد الجينات تأثيرات الجين الآخر.
- جينان مختلفان يتحكمان في لون الفراء لهذه الكلاب :
- الجين السائد E صبغة داكنة للفراء .
- والجين السائد B يحدد كم ستكون الصبغة داكنة .
- الجين e يخفي تأثيرات الجين السائد B .
- الطراز الجيني ee لا يوجد صبغة .

تحديد الجنس



- خلية جسم الإنسان تحتوي على ٤٦ كروموسوم بمعنى (٢٣ زوج) ، ٢٢ زوج منها جسمية
- **الزوج ٢٣ هو الزوج الجنسي ويحدد نوع الفرد .**
- الأمشاج تحتوي على ٢٣ كروموسوم .
- الكروموسومات الجنسية تحدد جنس الفرد :
- جميع البويضات في الإناث بها كروموسوم X
- الحيوان المنوي في الذكور إما كروموسوم X أو كرموسوم Y

تبديل الكروموسوم أو تعطيلة

- الكروموسوم X أكبر حجما من الكروموسوم Y
- الكروموسوم X : يحمل الجينات التي يحتاج إليها الذكور والإناث .
- الكروموسوم Y : يحمل الجينات لنمو الصفات الذكرية.
- **لأن الإناث تحمل كروموسومين X فإنه يتم تعطيل أحدهما ويحدث ذلك في جميع الثديات.**
- **أجسام بار: العالم الكندي موري بار أول من لاحظ الكروموسوم X المعطل غامق اللون في نواة خلايا الإناث**

الصفات المرتبطة بالجنس

- **تتحكم فيها جينات موجودة على الكروموسوم X**
- في الذكور كروموسوم جنسي X واحدا فقط لذلك يتأثرون بالصفات المتنحية المرتبطة مع الجنس أكثر من الإناث.

  حيث وجود جين متنحي على كروموسوم X تعني إصابته بالمرض.
- **نزف الدم (الهيموفيليا) :**

تأخر تجلط الدم عند النزف شائع في الذكور دون الإناث .

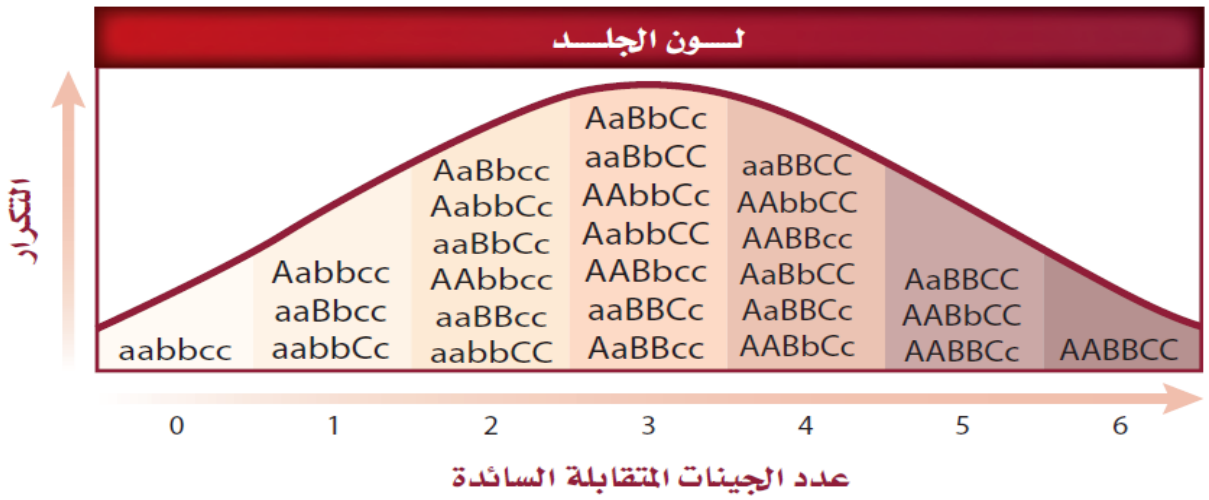
- **عمى اللونين الأحمر والأخضر:**
- يصاب الذكور بعمى الألوان دون الإناث .

X^B = طبيعي
X^b = مصاب بعمى اللونين الأحمر - الأخضر
Y = كروموسوم Y

	X^B	Y
X^B	X^BX^B	X^BY
X^b	X^BX^b	X^bY

الصفات المتعددة الجينات

- هو تفاعل أكثر من زوج من الجينات .
- **في الإنسان صفات متعددة الجينات مثل : لون الجلد - طول القامة - لون العيون - بصمة الأصابع .**



التأثيرات البيئية

- تؤثر البيئة في الكثير من الصفات (الطرز الشكلية)
- أشعة الشمس والماء : أشعة الشمس تؤثر في إنتاج الأزهار . نقص الماء يسبب فقد أوراق النبات .
- درجة الحرارة :الجين المسؤول عن إنتاج لون الصبغة في القطط السيامية يعمل تحت درجة حرارة منخفضة.

دراسة التوائم

للتوائم المتطابقة : ١- جينات متماثلة تماماً . ٢- الاختلاف بسبب تأثير البيئة . ٣- معدل التوافق عالي .

الصفات المتأثرة بالجنس

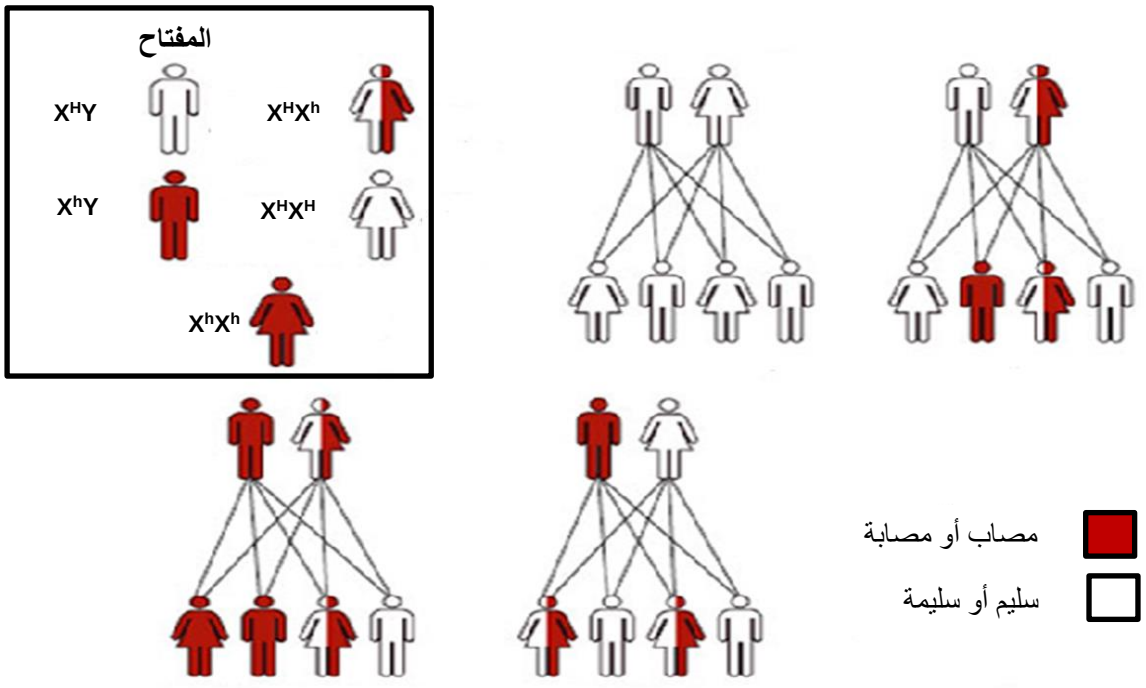
- هي صفات موجودة على كروموسومات جسمية وليست مرتبطة بالجنس ولكن يتحكم بها جين يكون سائداً في احد الجنسين ومتنحي في الجنس الآخر.
- مثال : الصلع .
- من المعتقد أن الصفة المتأثرة بالجنس تتأثر بالهرمونات الذكرية أو الأنثويه فإذا وجد الجين الخاص بالصلع مع الهرمونات الذكرية يصبح سائد وإذا وجد مع الهرمونات الأنثويه يصبح متنحي .

الطرز الجينية	الرجل	المرأة
BB	اصلع	صلعاء
Bb	اصلع	عادية
bb	عادي	عادية

تطبيقات وراثية:

مثال (١)

الرسم التالي يمثل حالة عدد من العائلات، اكتب الطرز الجينية لكل فرد من أفراد العائلة.



مثال (٢)

تزوج رجل مصاب بمرض الهيموفيليا بامرأة حاملة للمرض فما الطرز الجينية والمظهرية للأبناء؟

رجل مصاب X^hY × امرأة سليمة X^HX^h		
الأمشاج	X^h	Y
X^H		
X^h		

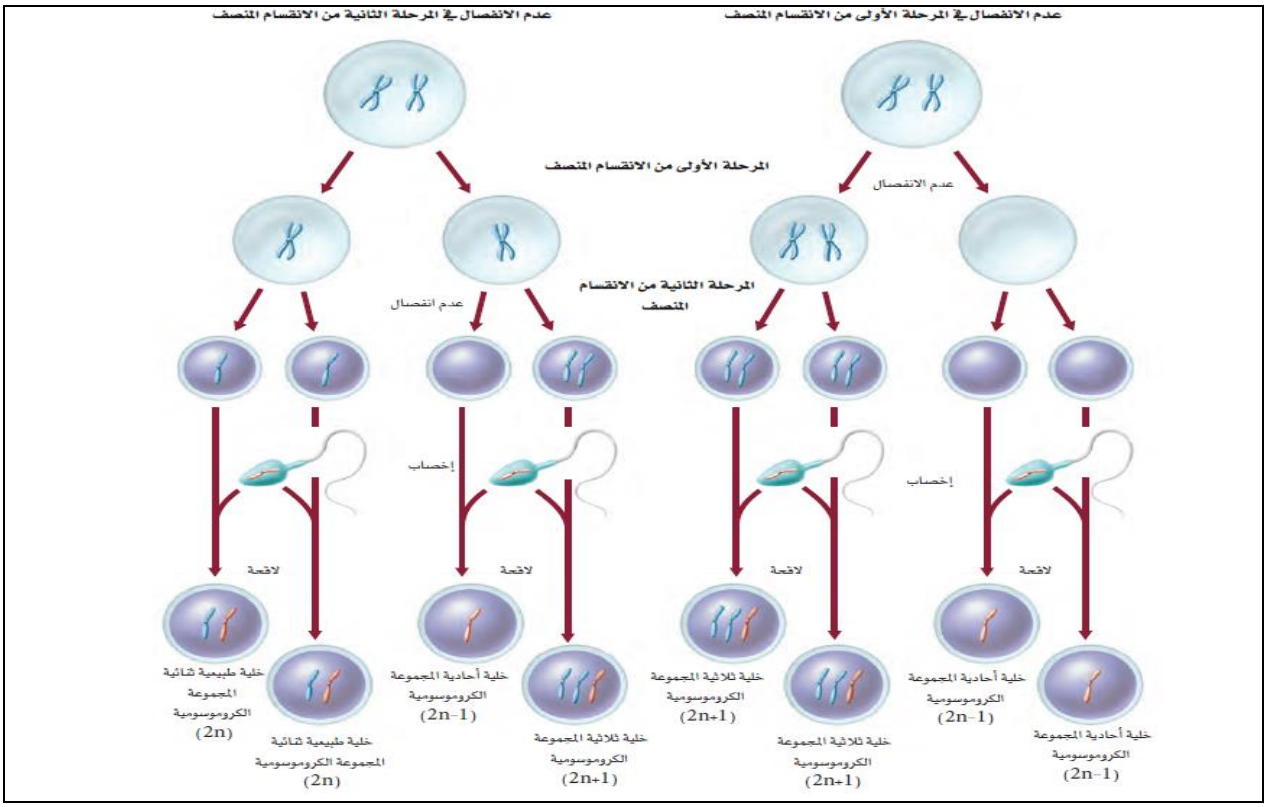
ملاحظة : **الأب المصاب بمرض مرتبط بالجنس لا ينقل المرض إلى أبناءه الذكور.**

الكروموسومات ووراثة الإنسان

- المخطط الكروموسومي : هو ترتيب الكروموسومات المتشابهة في صورة أزواج قصيرة مجهرية .
- لدراسة المادة الوراثية (للجينات وللكروموسومات) تستعمل صور الكروموسومات المصبوغة خلال الطور الاستوائي .
- الكروموسومات مرتبة من الأكبر إلى الأصغر .
- يحوي الإنسان ٢٣ زوج من الكروموسومات للذكر والأنثى .٢٢ زوج جسمية متطابقة , زوج واحد جنسي لا يتطابق .
- **القطع الطرفية (التيلوميرات)** :أغطية واقية على أطراف الكروموسومات .تتكون من DNA مرتبط مع بروتينات . وظيفتها حماية تركيب الكروموسوم .

عدم انفصال الكروموسومات :

- فشل الكروماتيدات الشقيقة في الانفصال بصورة صحيحة في الانقسام الخلوي .
- يؤدي عدم الانفصال إلى أمشاج تحوي عددا غير طبيعي من الكروموسومات . وتنتج أفراد خلاياهم أحادية أو ثلاثية المجموعة الكروموسومية .
- الاختلالات الناتجة عن عدم الانفصال في الانسان تتسبب في أمراض خطيرة وقد تؤدي إلى الوفاة



عدم انفصال الكروموسومات الجسمية :

- **متلازمة داون عندما يحدث زيادة في الكروموسوم ٢١ وتصيب الذكوروالإناث.**
- الاعراض (الوجه مميز ، قوام قصير ، اضطراب قلبي ، تخلف عقلي)

عدم انفصال الكروموسومات الجنسية :

- **متلازمة تيرنر (تصيب الأنثى) كروموسوم جنسي واحد X**
- **متلازمة كلينفلتر (تصيب الذكر) كروموسومات جنسية X X Y**

عدم الانفصال في الكروموسومات الجنسيه :

XX	XO	XXX	XY	XXY	XYY	OY
انثى طبيعيه	انثى مصابه بمتلازمه تيرنر	انثى طبيعيه تقريبا	ذكر طبيعي	ذكر مصاب بمتلازمه كلاينفلتر	ذكر سليم او طبيعي الى حد كبير	يسبب الوفاة

تدريب ٢٤:

ما التعبير الذي يصف الشخص الذي يحمل الطراز الجيني غير المتماثل الجينات لاختلال منتحٍّ؟

a حامل للصفة

b نقي للصفة

c مصاب

d غير مصاب

تدريب٢٥ :

تسمى الجينات الموجودة على الكروموسومات الجنسية بـ:

a المتأثرة بالجنس

b المرتبطة بالجنس

c متعددة الجينات

d الجينات المعقدة

تدريب٢٦ :

ما الكروموسوم الذي يحدد الجنس في الإنسان؟

a كروموسوم X

b الحيوانات المنوية

c كروموسوم Y

d البويضة

تدريب٢٧:

أي المصطلحات التالية تصف وراثة فصائل الدم في الإنسان؟

a السيادة الغير تامة

b الصفات المرتبطة بالجنس

c الجينات المتعددة المتقابلة

d السيادة المشتركة

تدريب٢٨ :

عدد الكروموسومات في الشخص المصاب بمتلازمة تيرنر هو:

a 44

b 46

c 47

d 45

تدريب٢٩ :

إذا كان دم طفل من نوع (O) ودم أمه من نوع (A) فلا يمكن أن يكون دم أبيه من نوع :

a O

b AB

c A

d B

تدريب٣٠ :

رزقت أسرة بسبع بنات فقط فنسبة أن يكون المولود القادم ذكر هو :

a 30%

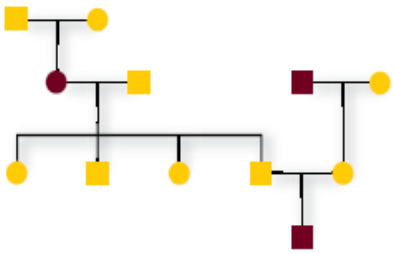
b 50%

c 70%

d 90%

تدريب ٣١:

ماعدد كل من الذكور والإناث المصابين في مخطط السلالة



a ١ ذكر – ٢ انثى

b ٣ ذكر – ١ انثى

c ١ ذكر – ١ انثى

d ٢ ذكر – ١ انثى

تدريب ٣٢:

التركيب الكروموسومي لطفلة مصابة بالبلاهة المنغولية (داون):

a 45 + (XX)

b 45 + (XY)

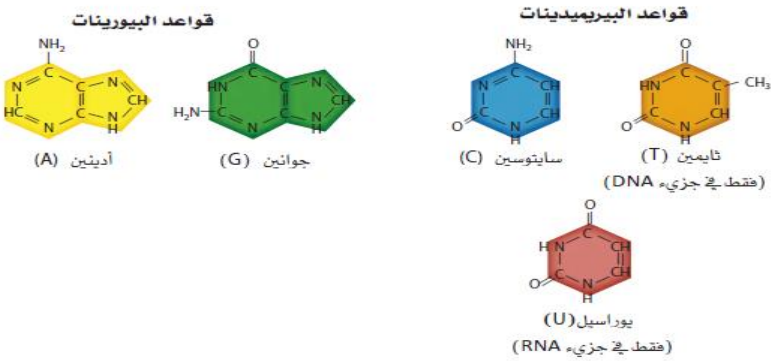
c 44 + (XX)

d 44 + (XY)

المادة الوراثية DNA

تركيب DNA

- يتركب الـDNA من وحدات بنائية تسمى **النيوكليوتيدات**.
- حدد العالم **ليفين التركيب الأساسي للنيوكليوتيدات بأنها عبارة عن : سكر خماسي و مجموعة فوسفات و قاعدة نيتروجينية.**
- الأحماض النووية في الخلايا الحية اثنين DNA و RNA
- السكر الخماسي في DNA عبارة عن سكر رايبوز منقوص الأوكسجين.
- القواعد النيتروجينية في DNA : **أدنين (A) و جوانين(G) و سايتوسين (C) و ثايمين (T).**
- السكر الخماسي في RNA عبارة عن سكر رايبوز.
- القواعد النيتروجينية في RNA : **أدنين (A) و جوانين(G) و سايتوسين (C) و يوراسيل (U).**
- تسمى قواعد **الأدنين والجوانين بقواعد البيورين** (ثنائية الحلقات) **وتسمى القواعد الأخرى بقواعد البيريميدين** (أحادية الحلقة).



العالم تشارجاف

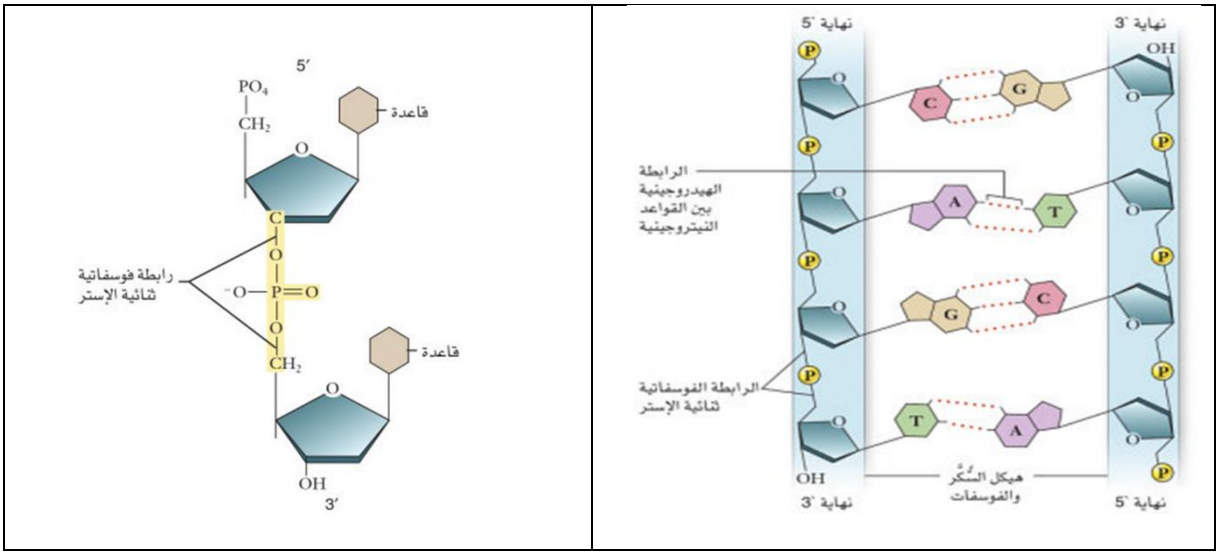
- اكتشف العالم تشارجاف أن كمية (C) = (G) وأن كمية (A) = (T) وأصبحت تسمى بقاعدة تشارجاف

فرانكلين

- تمكنت فرانكلين من التقاط صورة بعد تصويبها الأشعة السينية على جزيء DNA والذي أظهر الـDNA على شكل سلم ملتوٍ.

العالمان واطسون وكريك

- بعد مشاهدة صورة فرانكلين تمكن العالمان من بناء نموذج لجزيء DNA .
- يتركب DNA من شريطين يلتفان حول بعضهما بشكل سلم لولبي (حلزوني) يتكون من سكر الرايبوز المنقوص الأكسجين وفوسفات بشكل متبادل.
- تشكل أزواج القواعد النيتروجينية درجات هذا السلم .
- يرتبط الأدنين بالثايمين برابطة هيدروجينية ثنائية .
- يرتبط السايتوسين بالجوانين برابطة هيدروجينية ثلاثية .

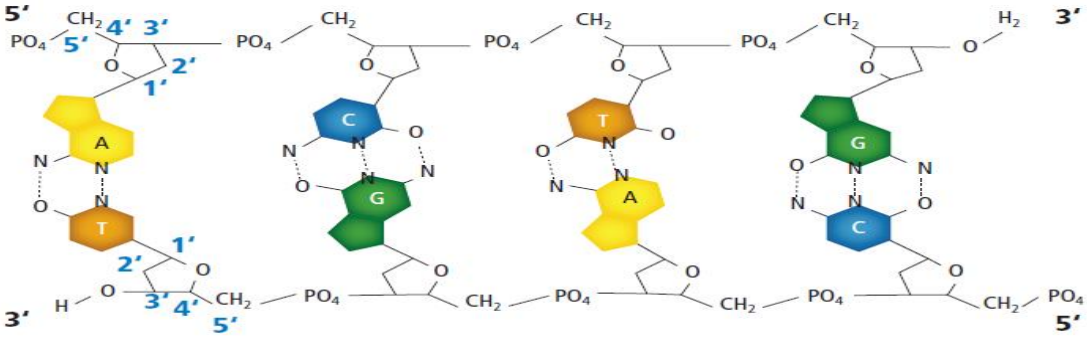


أشكال الـ DNA

يتخذ الحامض النووي DNA أشكالاً مختلفة تبعاً لنوع الكائن الحي	
١- شريط خيطي مزدوج	٢- شريط دائري مزدوج فائق اللف
• يوجد في أغلب الكائنات الحية حقيقية النواة • بعض الفيروسات	• يلتف الـ DNA عدة التفافات • يوجد في أغلب الكائنات الحية بدائية النواة مثل البكتيريا

الاتجاه

- **يوجد DNA مزدوج الشريط في الطبيعة دائماً بتنظيم التوازي المتعاكس**: بمعنى أنّ أحد الشريطين يسير في اتجاه ٥ إلى ٣، والآخر يسير بعكسه، أي من ٣ إلى ٥. وإضافة إلى التكاملية، فإنّ طبيعة التوازي المتعاكس هذه سيكون لها مضامين مهمة في تضاعف DNA.



تركيب الكروموسوم

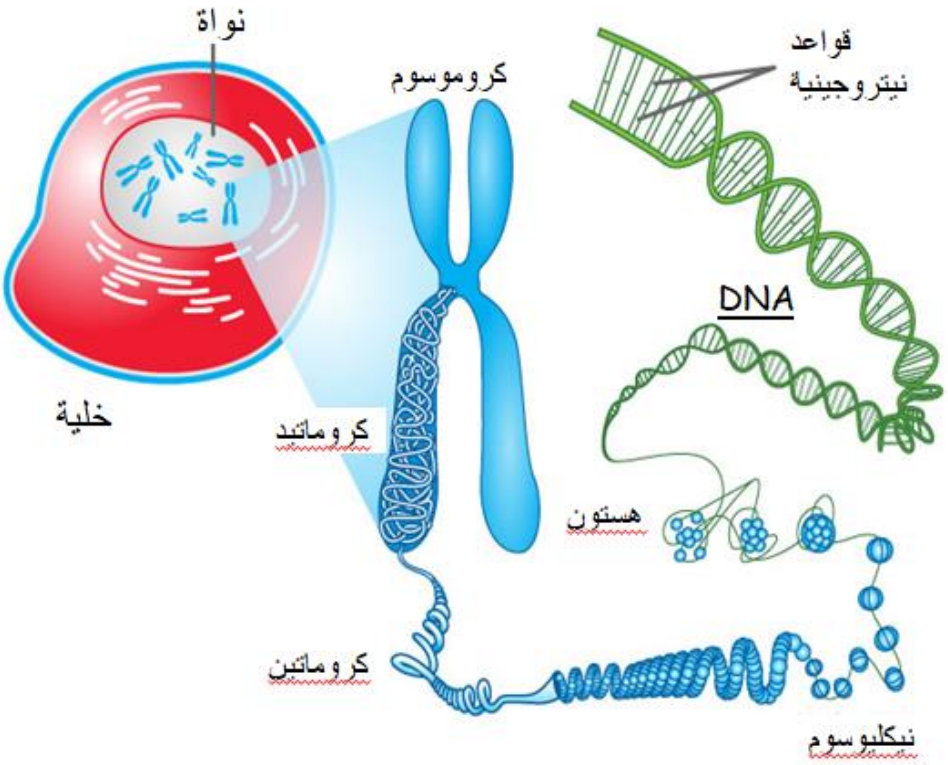
- يتركب الكروموسوم في المخلوقات حقيقية النواة من :

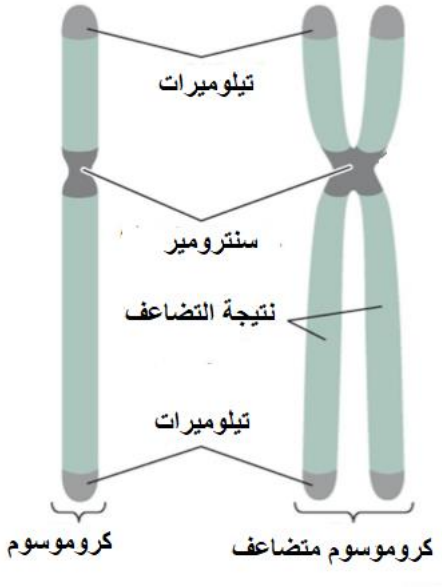
١. DNA

٢. **نيكليوسوم** (جسم نووي): **DNA يلتلف حول بروتينات الهستون** .

٣. كروماتين (تجمعات النيوكلوسومات)

٤. كروماتيد (الياف الكروماتين المتجمعة) .





أنواع الحمض النووي RNA

- **rRNA (رايبوسومي):** ٨٠% من الـ RNA. يُبنى في النويّة. يدخل في تركيب الرايبوسوم حيث يشكل ٦٠٪ من وزنه.
- **mRNA (الناسخ):** ١٪ من الـ RNA. يمثل نموذج لبناء البروتينات في الخليّة. ينسخ من الـ DNA في النواة ويترجم إلى بروتين في السيتوبلازم (في الرايبوسومات).
- **tRNA (الناقل):** وظيفته نقل الأحماض الأمينيّة من السيتوبلازم إلى الرايبوسومات.

مقارنة بين DNA والـ RNA

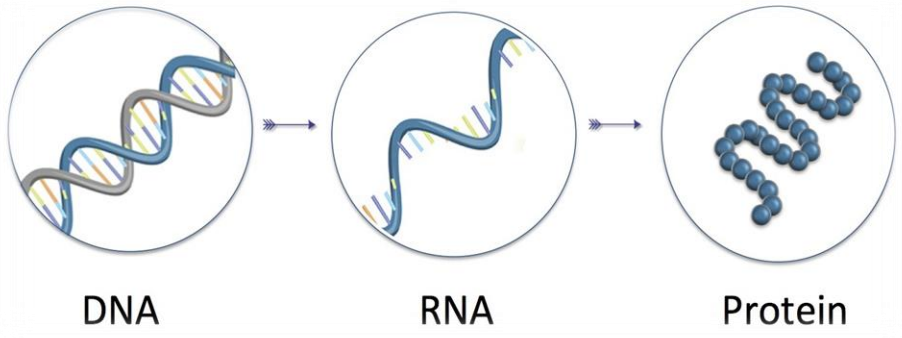
وجة المقارنة	DNA	RNA
مكان وجوده	النواة	يتكون في النواة ويخرج إلى السيتوبلازم
الشكل	شريط مزدوج من عديد النيوكلوتيدات	شريط مفرد من عديد النيوكلوتيدات
الوظيفة	يحمل المعلومات الوراثية	تصنيع البروتينات
الحالة	يوجد بشكل ثابت	يهدم ويعاد بناؤه باستمرار
أنواعه	نوع واحد	ثلاثة انواع
نوع السكر	سكر دايوكسي ريبوز منزوع الاكسجين	سكر رايبوز
القواعد النيتروجينية	ادينين A = ثيامين T جوانين G = سايتوسين C	ادينين A = يوراسيل U جوانين G = سايتوسين C

بناء البروتين:

ماعلاقة البروتين بالجين؟

- تحدد الجينات الترتيب الطولي والتركيبي للأحماض الأمينية في السلاسل الببتيدية وتكون البروتين وهو الناتج النهائي لعمل الجين.
- اي ان الخصائص والصفات المميزة لكائن ما تحدد عن طريق نوع البروتين الذي تكونه الجينات.

ما يسمى (**بالتعبير الجيني**)



ما الأساس الذي تبنى عليه البروتينات؟

هو الشفرات الوراثية

- تخزن **المعلومات الوراثية** في الDNA على شكل **شفرات**، حروفها الأساسية هي الأربع قواعد النيتروجينية A,C,G,T وتسمى Codon أو شفرات.
- **تعتبر الشفرات الوحدة الأساسية للمورث و تتكون من تتابع ثلاث قواعد نيتروجينية** .
- **كل شفرة وراثية تدل على حمض اميني واحد.** وهذا يعني أن كل:

٣ قواعد نيتروجينية = شفرة وراثية = حمض أميني

تطبيق:

١. كم حمضاً أمينيا يمكن تكوينه من ٤ قواعد نيتروجينية؟

٢. كم حمض أميني يمكن تكوينه من شريط mRNA مكون من ٧٥ قاعدة نيتروجينية ؟

٣. يتكون أحد البروتينات من ٤٣٠ حمض أميني، فكم شفرة وراثية سينقلها شريط mRNA الخاص بهذا البروتين؟

٤. يتكون أحد البروتينات من ٤٣٠ حمض أميني، فكم قاعدة نيتروجينية سينقلها شريط mRNA الخاص بهذا البروتين؟

تدريب ٣٣:

احدى القواعد النيتروجينية التالية لا توجد ضمن شريط DNA

a A

b T

c U

d G

تدريب ٣٤:

يتشابه الحمض النووي DNA و RNA في العديد من الخصائص مثل:

a توجد في السيتوبلازم و النواة

b مكونة من سلاسل مزدوجة

c تتركب من سكر الرايبوز

d تتركب من نيوكليوتيدات

تدريب ٣٥:

ما تسلسل القواعد في mRNA الذي يقابل شريط DNA المبين في الشكل

a 5'ATGTTTGATCTT3'.

b 5'AUGUUUGAUCUU3'.

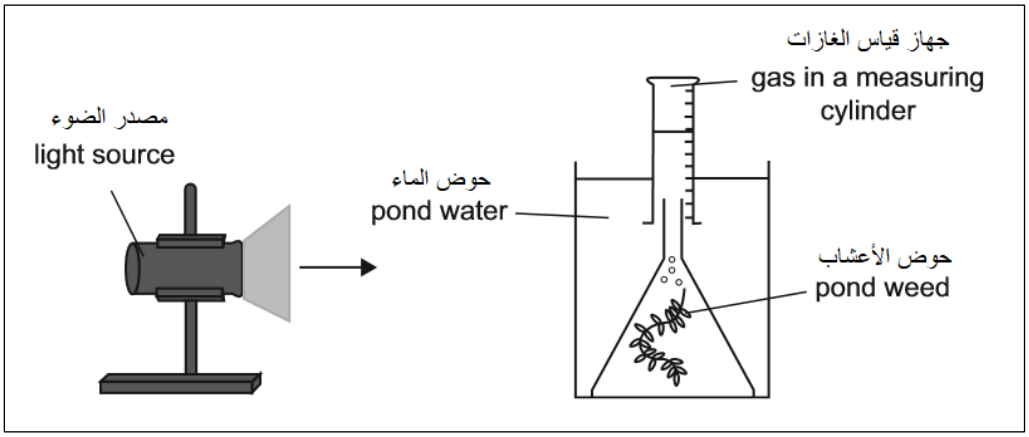
c 5'TACAAACTAGAA3'.

d 5'UACAAACUAGAA3'.

الاختبار التجريبي

١- قام أحد الطلاب بإعداد تجربة لقياس معدل التمثيل الضوئي، كما هو موضح في الرسم التخطيطي.

A student set up an experiment to measure the rate of photosynthesis, as shown in the diagram.



تم جمع البيانات بهدف رسمها بيانياً.

Data was collected and plotted on a graph.

عند رسمها بيانياً ، أي من المتغيرات التالية (من ١ إلى ٣) سيعطي تدرجًا يتناسب طرديًا مع زيادة معدل التمثيل الضوئي؟

If plotted, which of the following (From 1 To 3) variables would give a gradient that is directly proportional to the rate of photosynthesis?

	المحور- س x-axis	المحور- ص y-axis
١	الزمن Time	كمية CO_2 المنطلقة volume of CO_2 released
٢	عدد فقاعات الغاز المنطلقة بالدقيقة number of gas bubbles released per minute	الزمن Time
٣	الزمن Time	كمية O_2 المنطلقة released volume of O_2

A ١

B ٣

C ١ - ٢

D ٢ - ٣

٢- تتكاثر البكتيريا لاجنسيا عن طريق الانشطار الثنائي حيث تنقسم الخلية الى خليتين متطابقتين.

Bacteria reproduce asexually by dividing into two by binary fission.

إذ احدث الانشطار الثنائي كل ٢٠ دقيقة، فكم خلية ستنتج خلال ٢٤ ساعة؟

f binary fission occurs every 20 minutes, how many cells will be produced in 24 hours?

A 2^2

B 2^3

C 2^{24}

D 2^{72}

٣- الصيغة الجزيئية للجلوكوز هي $C_6H_{12}O_6$ ما هي الصيغة الجزيئية لجزيء يتم تكوينه عن طريق ربط ثلاثة جزيئات جلوكوز معًا عن طريق تفاعلات نزع الماء؟

The molecular formula for glucose is $C_6H_{12}O_6$. What would be the molecular formula for a molecule made by linking three glucose molecules together by dehydration reactions?

A $C_{18}H_{36}O_{18}$

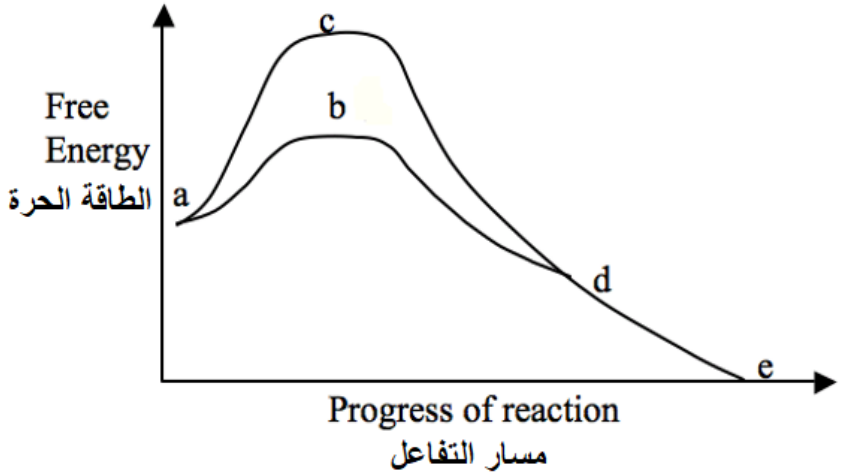
B $C_{18}H_{32}O_{16}$

C $C_{18}H_{10}O_{15}$

D $C_3H_6O_3$

٤- يقارن الرسم البياني أدناه معدلات هضم البروتين عندما يتم تحفيزه بواسطة إنزيم البيبسين الهاضم وعند تركه دون تحفيز. يمثل أحد المنحنيات التفاعل المحفزوالآخريمثل التفاعل غيرالمحفز. أي نقطة على الرسم البياني (a, b, c, d) في التفاعل المحفزتمثل منطقة اكتساب المواد المتفاعلة طاقة التنشيط ليستمر التفاعل؟

The graph below compares the rates of protein digestion when catalysed by the digestive enzyme pepsin and when left uncatalyzed. one curve represents the catalysed reaction and the other represents the uncatalysed reaction. Which point on the graph (a, b, c, d) represents the point in the catalysed reaction when the reactants have gained their activation energy and the reaction can proceed?



a A

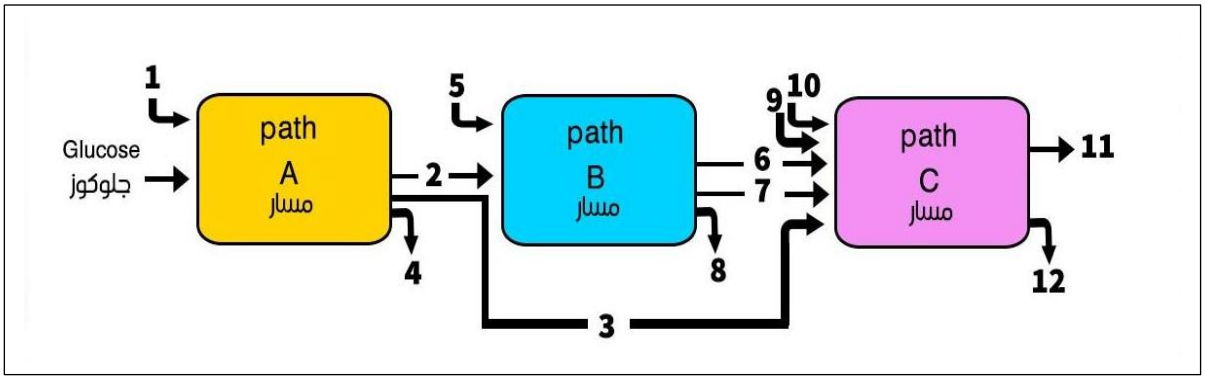
b B

c C

d D

٥- في الشكل المرفق إذا كان مسار A هو التحلل السكري و مسار B دورة كربس ومسار C سلسلة النقل الإلكتروني فأن السهم رقم ٢ يمثل:

In the attached figure, if path A is glycolysis, path B is a Krebs cycle, and C path is an electron transport chain, then Arrow number 2 represents:



A الأكسجين
Oxygen

B البيروفيت
Pyruvate

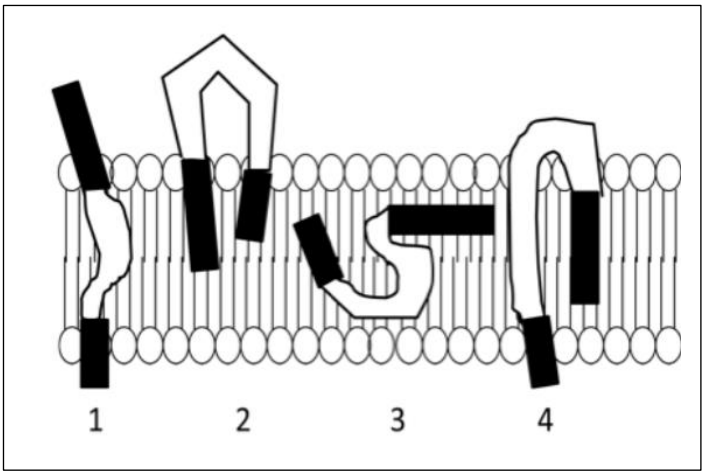
C الماء
Water

D ATP

٦- يوضح الرسم البياني الموجود على اليمين خمسة ترتيبات ممكنة (مرقمة من ١ إلى ٤) من البروتين الذي يمكن أن يرتبط بطبقة ثنائية الفوسفوليبيد. المناطق السوداء من البروتين تتكون من الأحماض الأمينية القطبية والمشحونة ، والمناطق البيضاء من منطقة البروتين تتكون من أحماض أمينية غير قطبية.

ما الترتيب لهذه الأحماض؟

The diagram at right illustrates five possible arrangements (numbered 1 to ٤) of a protein that could associate with a phospholipid bilayer. The black regions of the protein are composed of polar and charged amino acids, and the white region of the protein is composed of nonpolar amino acids. Which arrangement is most likely to occur?



A. 1

B. 2

C. 3

D. 4

٧- أي مما يلي من المحتمل أن يتحرك خلال الطبقة الدهنية الثنائية لغشاء البلازما بسرعة أكبر؟

Which of the following would likely move through the lipid bilayer of a plasma membrane most rapidly?

A الأحماض الأمينية
an amino acid

B CO_2

C الجلوكوز
glucose

D K^+

٨- تم تحليل تسلسل نيوكليوتيد مضاد للكودون مكون من خمسة جزيئات متتالية من tRNA تشارك في تخليق البروتين ، وكان يحتوي على مايلي:

An anticodon nucleotide sequence of five successive tRNA's involved in protein synthesis was analysed, yielding the following content:

A	G	C	T	U
40%	**27%**	**13%**	**0%**	**20%**

ما هو التسلسل الصحيح المقابل للكودون على شريط DNA الأصلي؟

What is the correct corresponding sequence of the code on the original DNA template?

	A	G	C	T	U
a	20%	13%	27%	40%	0%
b	40%	27%	13%	20%	0%
c	60%	27%	13%	0%	0%
d	20%	13%	27%	0%	40%

٩- في الإنسان، يتم التحكم في عمى الألوان الأحمر والأخضر بواسطة جين موجود على الكروموسوم X. إذا تزوج رجل وامرأة لديهما رؤية طبيعية للالوان. بينما أب كل منهما مصاب بعمى الألوان. ما هو احتمال أن يكون طفلهم الأول مصابًا بعمى الألوان؟

In humans, red-green colour-blindness is controlled by a gene on the X chromosome. A man and woman with normal colour vision marry. Both of their fathers were colour-blind. What is the probability that their first child will be colour-blind?

A. 0
B. 1/2
C. 1/3
D. 1/4

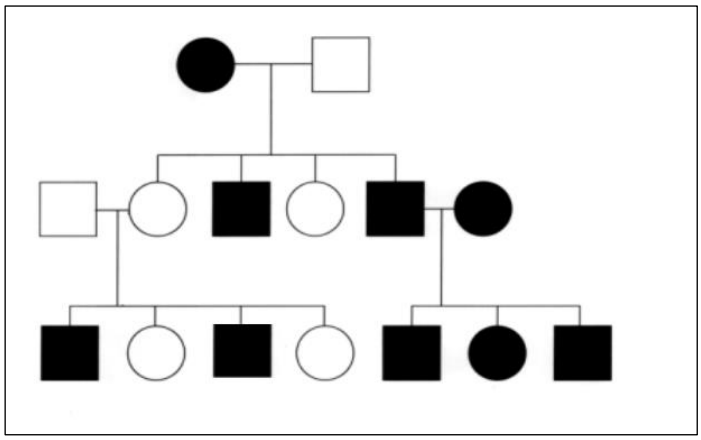
١٠- في الفئران ، يظهر الشعر الأسود (B) هيمنة كاملة على الشعر الأبيض (b) ، والشعر الطويل (L) الهيمنة الكاملة على الشعر القصير (l). أي من التزاوجات التالية سينتج جميع الطرز الجينية والمظهرية الممكنة؟

In mice, black hair (B) shows complete dominance over white hair (b), and long hair (L) shows complete dominance over short hair (l). Which of the following crosses would produce all possible genotypes and phenotypes?

A. BbLl x BBLL
B. BBll x BbLl
C. BbLl x bbll
D. BBLL x bbLl

١١- يوضح مخطط السلالة أدناه حدوث مرض وراثي نادرللغاية في عائلة تزيد عن ثلاثة أجيال. بناءً على مخطط السلالة، ما نوع الصفة المحتملة لهذا المرض؟

The breed diagram below shows the occurrence of an extremely rare genetic disease in a family of more than three generations. Based on the phylogeny, what type of characteristic is this disease likely?



A. صفة متنحية

Autosomal recessive

B. صفة متنحية محمولة على كروموسوم X

X-linked recessive

C. صفة متنحية محمولة على كروموسوم Y

Y-linked recessive

D. صفة سائدة

Autosomal dominant

١٢- تم تهجين ذبابين من ذباب الفاكهة يحملان النمط الجيني AABbCc و aaBBCc أي من الأنماط الجينية التالية سيتكرر بشكل أكبر في الأبناء؟

Two fruit flies with the genotypes AABbCc and aaBBCc are crossed. Which of the following genotypes is most likely to occur in the offspring?

A. AaBBcc

B. AAbbCc

C. AaBBCC

D. AaBbCc

مفاتيح إجابة التدريبات

١	d	١٢	d	٢٣	a	٣٤	d
٢	c	١٣	b	٢٤	a	٣٥	b
٣	a	١٤	b	٢٥	b		
٤	d	١٥	a	٢٦	c		
٥	d	١٦	c	٢٧	c		
٦	c	١٧	a	٢٨	d		
٧	c	١٨	c	٢٩	b		
٨	a	١٩	c	٣٠	b		
٩	a	٢٠	b	٣١	d		
١٠	a	٢١	c	٣٢	a		
١١	d	٢٢	b	٣٣	c		

مفاتيح إجابة الاختبار

السؤال	الإجابة	السؤال	الإجابة
١	B	٧	B
٢	D	٨	D
٣	B	٩	D
٤	C	١٠	C
٥	B	١١	B
٦	A	١٢	D

المراجع

[1]مجموعة من المؤلفين، مجموعة من المترجمين، أحياء ٣، مطابع العبيكان، طبعة ١٤٣٧ – 2016

[2]مجموعة من المؤلفين، مجموعة من المترجمين، علم الأحياء، مطابع العبيكان، الطبعة العربية الأولى١٤٣٥ – 2014

[3]الانترنت