



مسابقة موهوب
Mawhoob Competition



الأحياء

الحقيبة التدريبية لموهوب ٢

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 / ١٩٩٩ م ، 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 عملاً 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 رئيساً في المنظومة المؤسسية 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 القيم مع المعنيين مثل وزارة التعليم والمؤسسات الأكاديمية العالمية حول كيفية تصميم البرامج والمبادرات وتقديمها من خلال ممارسات تربوية متقدمة.

ونظراً 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 التنويع 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 ابعده 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.

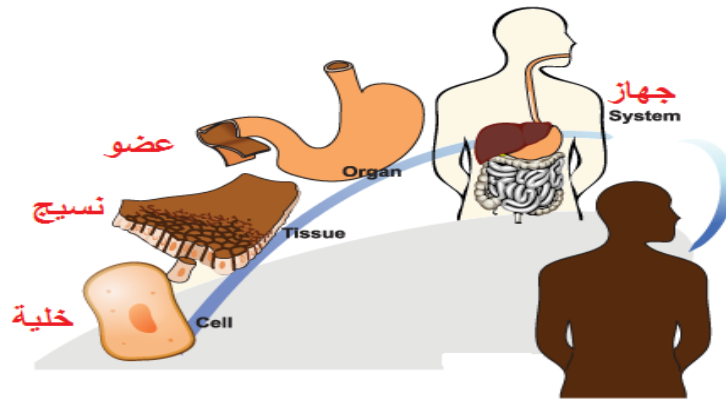


الفصل الأول

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 (السييتوبلازم - النواة).



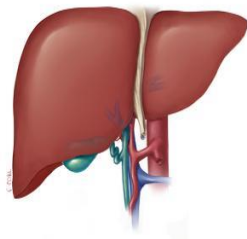
تدريب (١)

وصفت الخلية البكتيرية بالبدائية لأنها:

- لا تملك مادة وراثية
- لا تحتوي على جدار
- لا ترى بالعين المجردة
- المادة الوراثية غير محاطة بغشاء

تدريب (٢)

أي من العبارات التالية لا تصف الشكل وصفا صحيحا؟



- تقوم بعدة وظائف
- مكونة من عدد من الخلايا المتخصصة
- مكونة من أنسجة لها نفس الوظيفة
- لها دور في أحد أجهزة الجسم



تشارك 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)

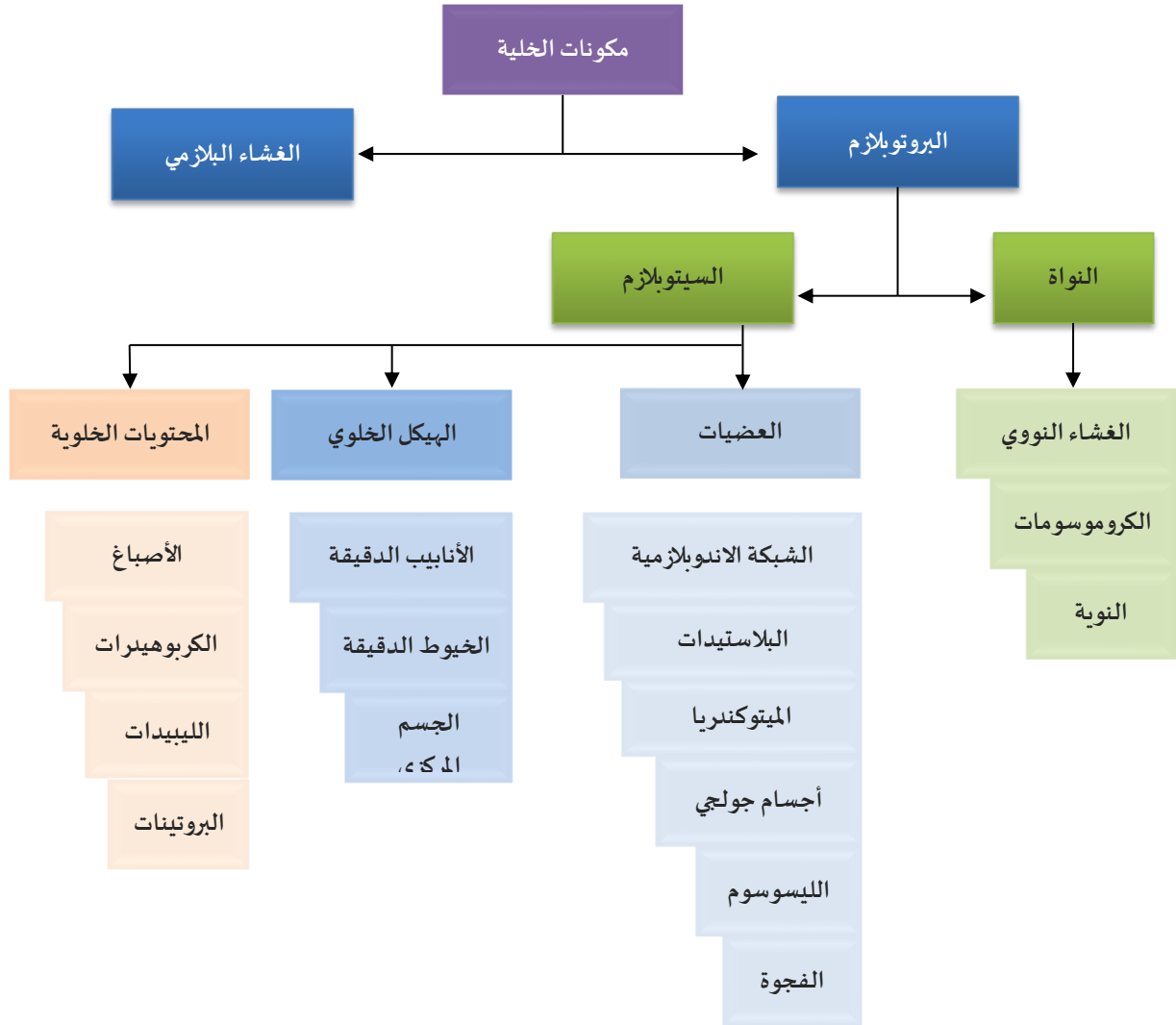
أي من الصور التالية يعد تكيفا سلوكيا :

- 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

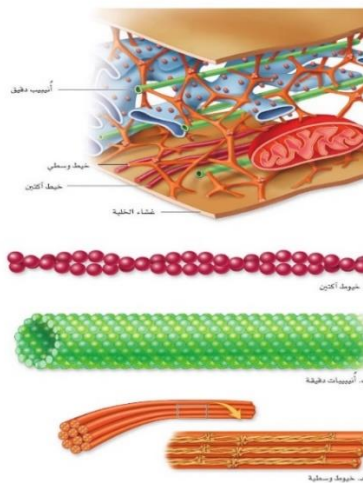
تدريب (٤)

من أمثلة التكاثف :

- a زيادة عدد الخلايا في احدى عضلات الجسم
- b انقسام الخلايا الجسدية
- c زيادة حجم الخلية
- d انقسام خلية بكتيرية

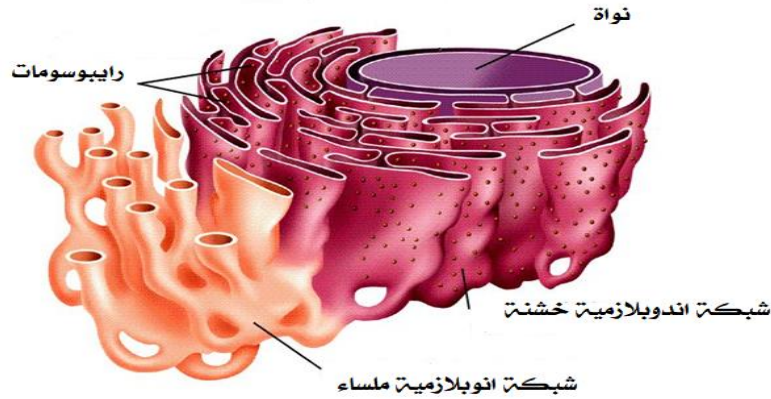


الهيكل الخلوي: شبكة من الخيوط البروتينية التي تدعم الخلية وتعطيها شكلها وتثبت العضيات داخل الخلية كما يساهم في تنظيم حركة العضيات داخل الخلية.



التركيب الخلوية (العضيات):

الوظيفة	التركيب
<p>خلية نباتية</p> <p>صفائح وسطى جدار خلوي غشاء بلازمي سليولوز</p> <ul style="list-style-type: none"> ● غشاء مثقب يسمح بمرور جميع المواد من وإلى الخلية. ● وظيفته الدعم والحماية. ● يوجد في جميع الخلايا عدا الخلايا الحيوانية وأشباهاها. 	<p>الجدار الخلوي</p>
<p>بروتينات الغشاء سلسلة كربوهيدراتية كوليسترول بروتينات ناقل خارج الخلية داخل الخلية رأس قطبي ذيل غير قطبي</p> <ul style="list-style-type: none"> ● طبقة مزدوجة من الدهون المفسفرة والبروتينات. ● يعين حدود الخلية وينظم مرور الجزيئات من وإلى الخلية (نفاذية اختيارية). 	<p>الغشاء البلازمي</p>
<p>النوية الغشاء النووي ثقب الغشاء النووي غشاء خلوي</p> <ul style="list-style-type: none"> ● خزن المعلومات الوراثية ● إنتاج حمض DNA وحمض RNA. ● مركز التحكم والسيطرة في الخلية 	<p>النواة</p>
<p>شبكة إندوبلازمية خشنة شبكة إندوبلازمية ملساء رايبوسوم</p> <ul style="list-style-type: none"> ● بناء البروتين. ● توجد حرة في السيتوبلازم أو مرتبطة بالشبكة الاندوبلازمية. 	<p>الرايبوسوم</p>



نظام يتكون من قنوات متصلة ومتداخلة. وتنقسم إلى نوعان:

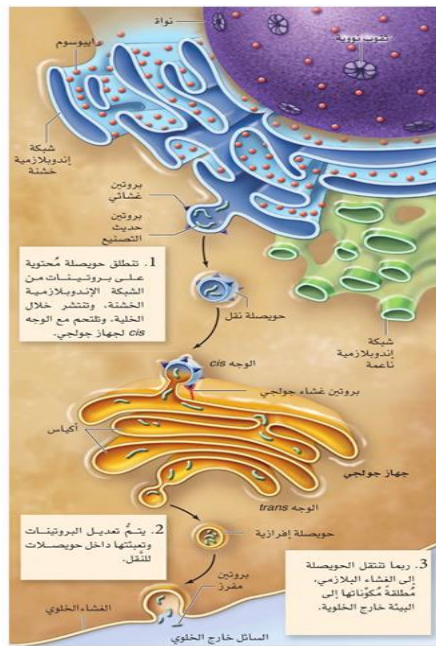
١- الشبكة الاندوبلازمية الخشنة

- منطقة ارتباط الريبوسومات
- تقوم ببناء و نقل البروتين

٢- الشبكة الاندوبلازمية الملساء

- لا ترتبط بها الريبوسومات
- تقوم ببناء الكربوهيدرات والدهون المعقدة ومنها الدهون المفسفرة
- في الكبد تعمل على ازالة السموم الضاره من الجسم
- تقوم نقل البروتين .

الشبكة
الاندوبلازمية



- نظام يتكون من أغشية مترابطة .
- تقوم بتعديل وترتيب وتغليف المواد داخل اكياس تسمى الحويصلات .
- مسؤولة عن تصنيع الليسوسومات.

جهاز جولجي



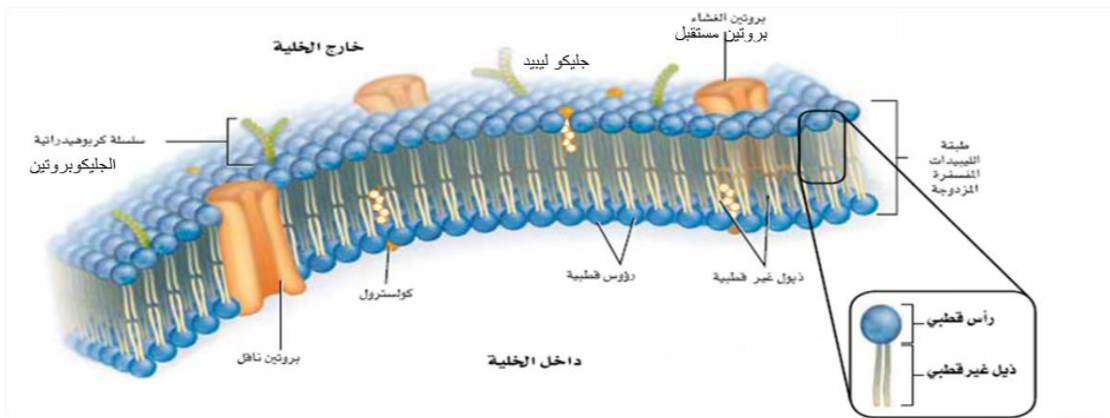
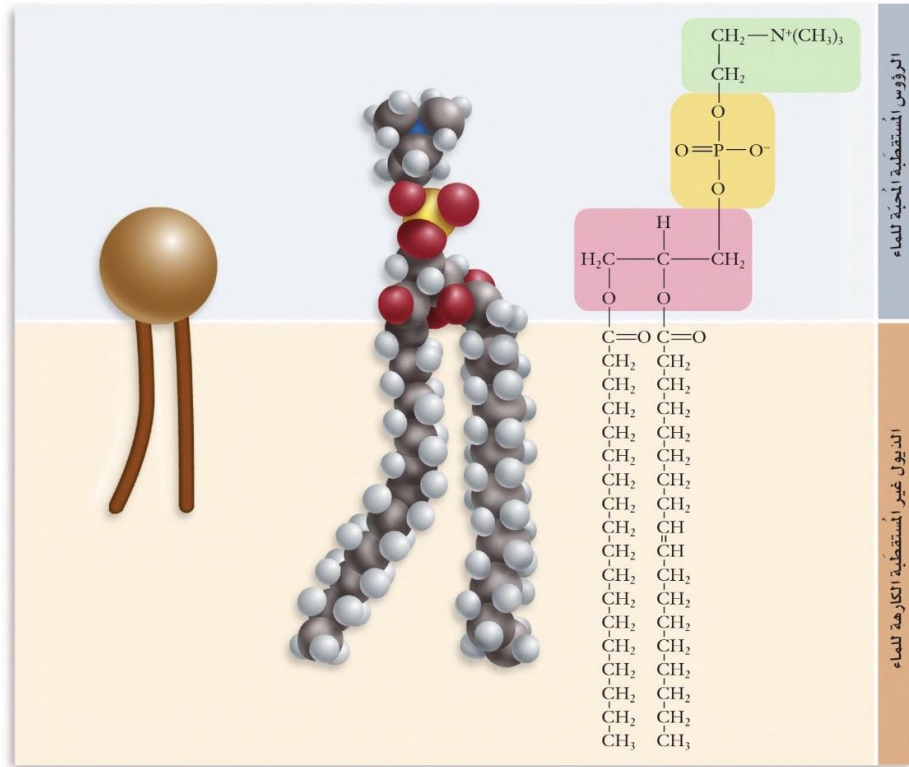
	<ul style="list-style-type: none"> • تنشأ من أجسام جولجي والشبكة الإندوبلازمية • تقوم بالهضم الخلوي (ضمن الخلية). • مسؤولة عن الموت المبرمج 	<p>الليسوسوم الأجسام المحللة أو الحالة</p>
<p>صورة محسنة بالمجهر الإلكتروني النافذ، التكبير $\times 11,000$</p>	<ul style="list-style-type: none"> • تخزين المواد. • حجمها في الخلية النباتية أكبر منه في الخلية الحيوانية 	<p>الفجوة والحوصلة</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • زوج من الأنايبب . • تكون خيوط المغزل. • لها دور في انقسام الخلية الحيوانية. 	<p>الجسم المركزي (المريكزات)</p>



 <ul style="list-style-type: none"> ● التنفس الخلوي. ● مصنع الطاقة في الخلية ● محاطة بغشائين ● تحتوي على مادة وراثية 	<p>الميتوكوندريا</p>
 <ul style="list-style-type: none"> ● البناء الضوئي. ● محاطة بغشائين وتحتوي على مادة وراثية ● البلاستيدات عديمة اللون تقوم بتخزين المواد ● البلاستيدات الملونة تكسب الأزهار والثمار الألوان 	<p>بلاستيدة خضراء</p>
 <ul style="list-style-type: none"> ● امتدادات من سطح الخلية تسهم في الحركة والتغذية. ● توجد في بعض الخلايا النباتية والحيوانية والبدائية. 	<p>الأهداب والأسواط</p>
 <ul style="list-style-type: none"> ● مادة شبه سائلة تسبح فيها العضيات 	<p>السيتوبلازم</p>

التركيب الغشائي (غشاء الخلية)

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





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 مميزة على سطح الخلية الذي يعطي الخلية هويتها فتستطيع خلايا المناعة التعرف على خلايا جسمها فلا تهاجمها. (رفض الاجسام زراعة اعضاء خارجية)
٢- كربوهيدرات الغشاء	<ul style="list-style-type: none"> • 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 ميتوكوندريا
- d رايبوسومات

تدريب ٦:

أي من العضيات التالية تتضاعف بشكل مستقل؟

- a نواة
- b اجسام جولجي
- c ميتوكوندريا
- d رايبوسومات

تدريب ٧:

أحد المكونات التالية يتحكم في مرونة وسيولة الغشاء البلازمي:

- a الدهون الفوسفاتية
- b البروتينات
- c الكوليسترول
- d السكريات

تدريب ٨:

يختلف مذاق النباتات بعضها عن بعض بسبب اختلاف محتويات

- a الفجوات العصارية
- b الجدار الخلوي
- c البلاستيدات
- d الرايبوسومات

تدريب ٩:

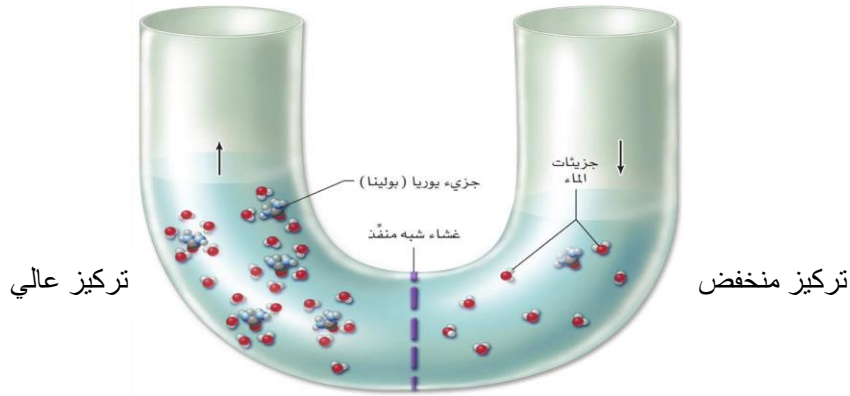
نظام كيميائي معقد ومتناسق، و يتم فيه جميع مظاهر الحياة عد التكاثر.

- a السيتوبلازم
- b الشبكة الأندوبلازمية
- c الفجوات
- d السائل النووي

انتقال المواد من خلال الغشاء:

١- الخاصية الاسموزية

عملية انتقال جزيئات المذيب (الماء) من المحلول الأقل تركيز للمادة المذابة إلى المحلول الأكثر تركيزاً.



وتنقسم المحاليل تبعاً لتركيزها الاسموزي إلى ثلاثة أنواع لكل منها تأثيره على الخلية:

- محلول عالي التركيز من المذاب (الأملاح)
 - محلول منخفض التركيز من المذاب (الأملاح)
 - محلول متعادل التركيز من المذاب (الأملاح)
- مثال ١: 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 إليها

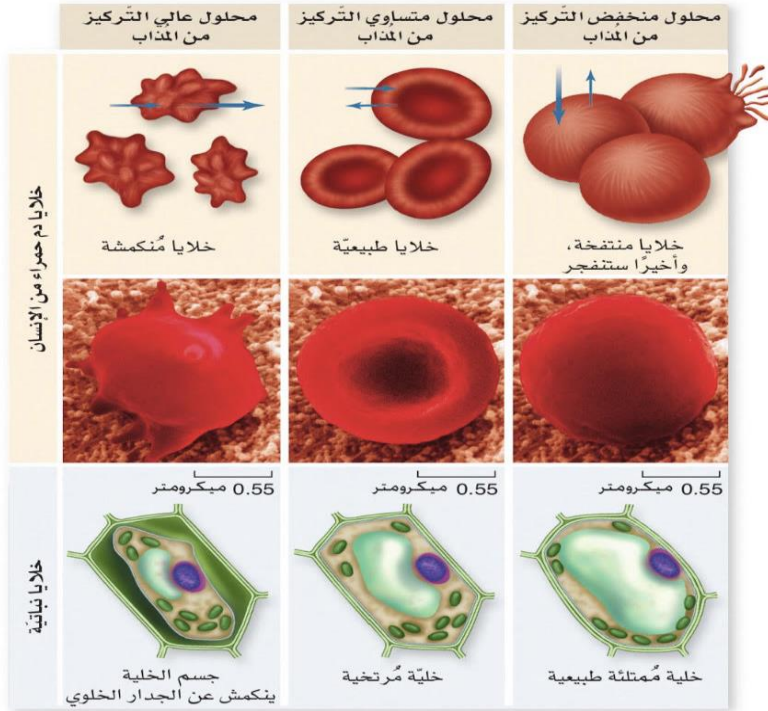
◆ وضع كريات الدم في محلول متعادل التركيز ← تبقى كريات الدم الحمراء كما هي لتعادل التركيز

مثال ٢: الخلايا النباتية عند وضعها في محاليل مختلفة التركيز

◆ وضع الخلايا النباتية في محلول عالي التركيز ← تنكمش الخلايا النباتية نتيجة لخروج الماء منها.

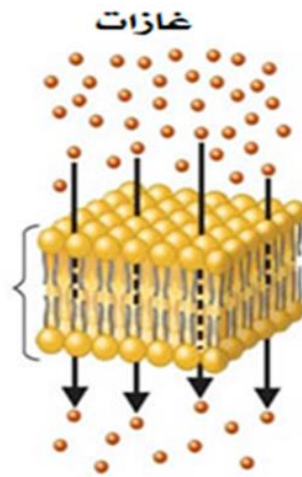
◆ وضع الخلايا النباتية في محلول منخفض التركيز ← تنتفخ وتمتلئ الخلايا النباتية دون أن تنفجر بسبب وجود الجدار

◆ 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 وثنائي اكسيد الكربون والمواد التي تذوب في الليبيدات .

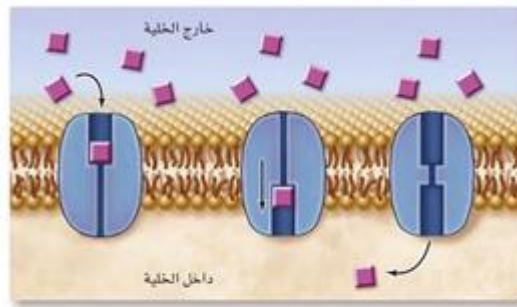


٣- الانتشار الميسر

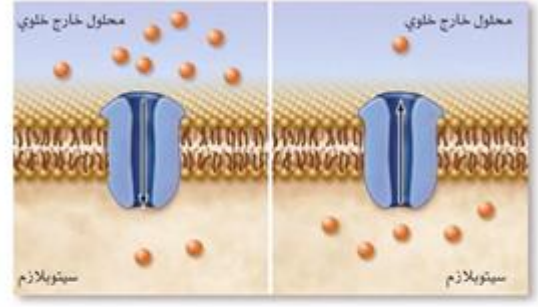
تتم عملية النقل مع اتجاه تدرج التركيز للماده المنقوله (من التركيز العالي للماده الى التركيز المنخفض) يتم نقل الجزيئات التي لاتذوب في الدهون ولا تستطيع المرور من خلال فتحات الغشاء الخلوي بواسطة ناقل بروتيني وتسمى البروتينات الناقلة .

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 بجزيء اخر من المادة المذابة ويرافق ذلك تغيرات مؤقتة في شكل البروتين .
- مثال : الحركة السريعة لجزيئات الجلوكوز والفركتوز من خارج الخلية الى داخلها



ب - انتقال الجلوكوز

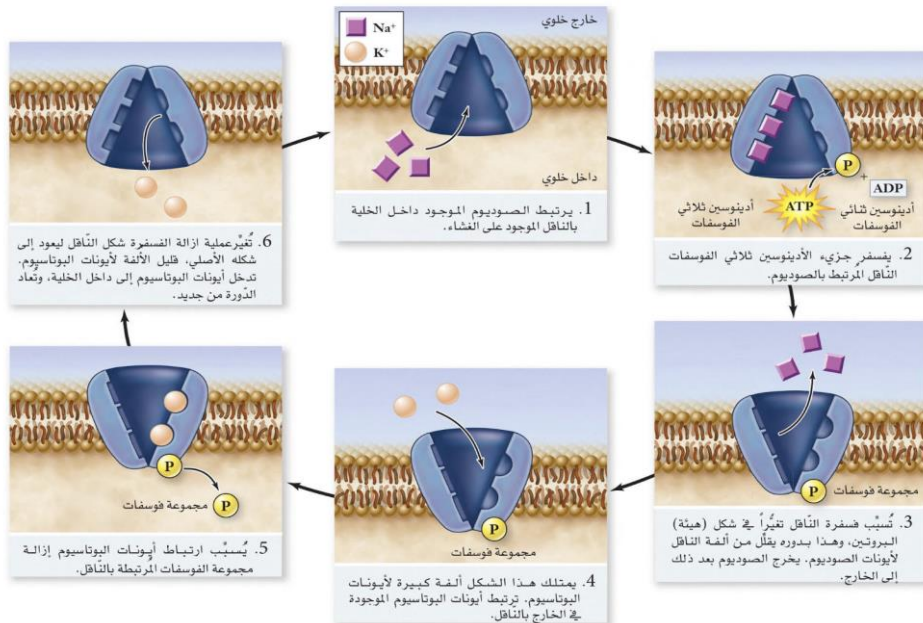


أ - انتقال الأيونات

٤- النقل النشط

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

مثال : الايونات



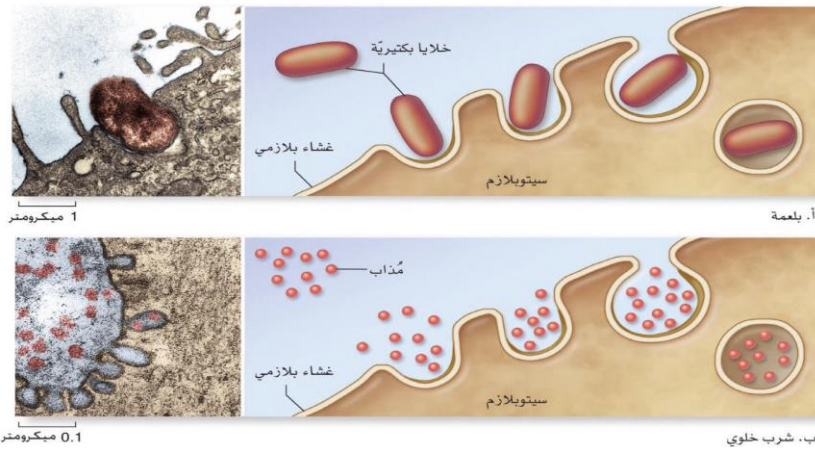


٥- الالتقام الخلوي والخراج الخلوي

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 :

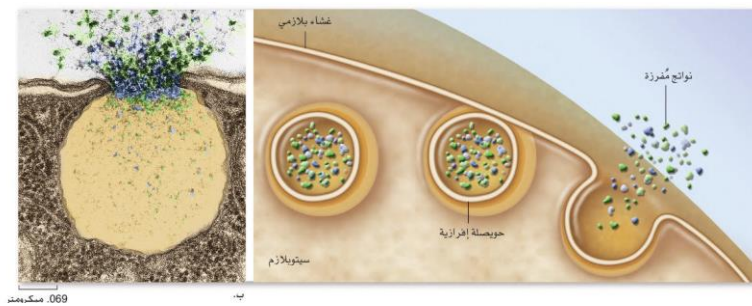
◆ اكل خلوي (البلعمه) ← في حاله كون المواد التي ابتلعها الخلية صلبه .

◆ شرب خلوي (الاحتساء) ← في حاله كون المواد التي ابتلعها الخلية سائله .



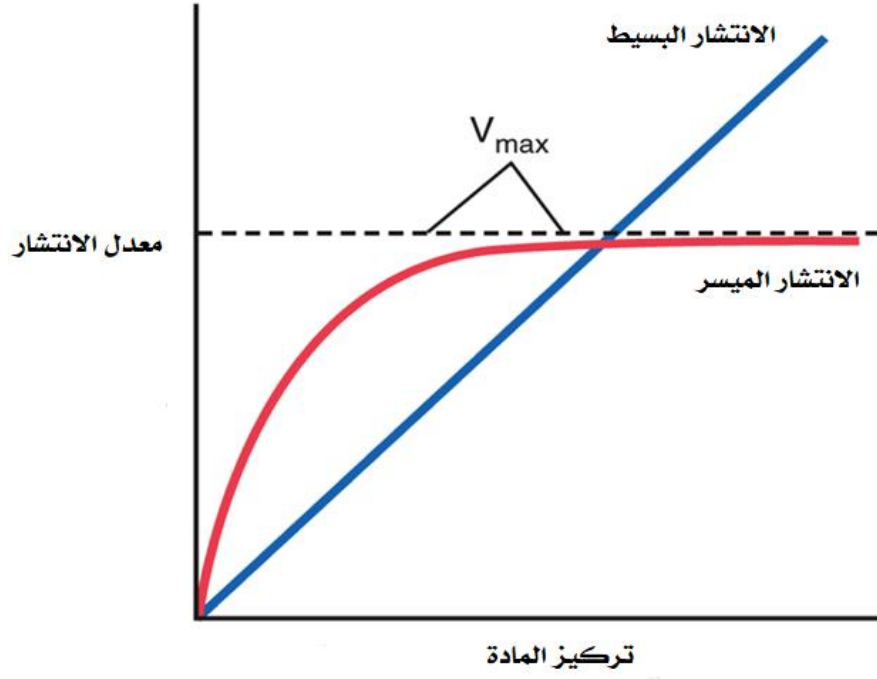
٦- الإخراج الخلوي:

طرح المواد خارج الخلية بتكوين حويصلات خاصة 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 الخلية:

- 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 ؟

الثانوية	الأساسية %٥	%٩٠ الكبرى
الحديد	الكالسيوم	الأكسجين
الالمونيوم	الكبريت	الهيدروجين
الكلور	الماغنيسيوم	الكربون
الزنك	البوتاسيوم	النيتروجين
اليود	الفوسفور	
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

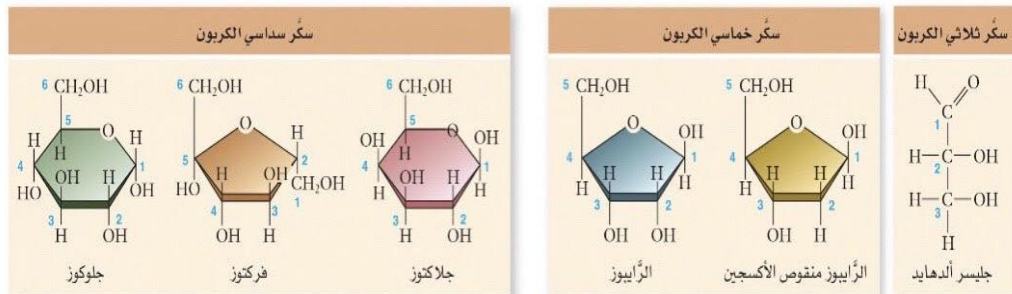
١- الكربوهيدرات:

تركيبها	(C , H , O) بنسب ١ : ٢ : ١ الصيغة العامة $(C_6 H_{12} O_6)$
أهميتها	مصدر للطاقة .
أنواعها	١- سكر أحادي : جزئ واحد $C_6 H_{12} O_6$ مثل الجلوكوز , الفركتوز . ٢- سكر ثنائي : جزيئين من السكريات الأحادية تتحد بنزع جزئ ماء $C_{12} H_{22} O_{11}$ مثل : سكروز , اللاكتوز . ٣- سكر عديد : عدة جزيئات من السكريات الأحادية $(C_6 H_{10} O_5)_n$ مثل : الجلايكوجين , النشا , السليلوز .

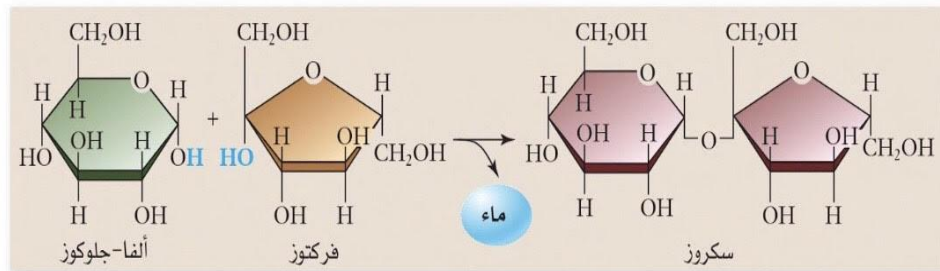
أهم خصائص الأحادية والثنائية-

- تنفذ من خلال أغشية الخلية
- تذوب في الماء

السكريات العديدة لا تنفذ من الأغشية ولا تذوب في الماء



سكريات أحادية



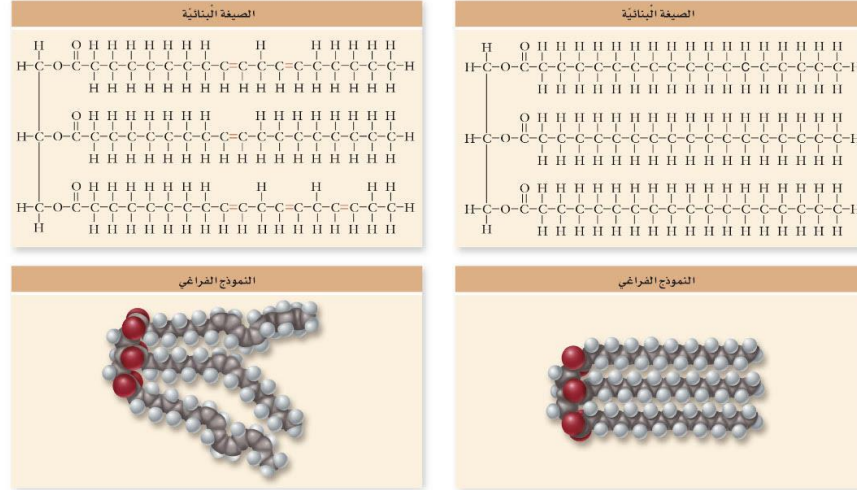
السكريات الثنائية

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



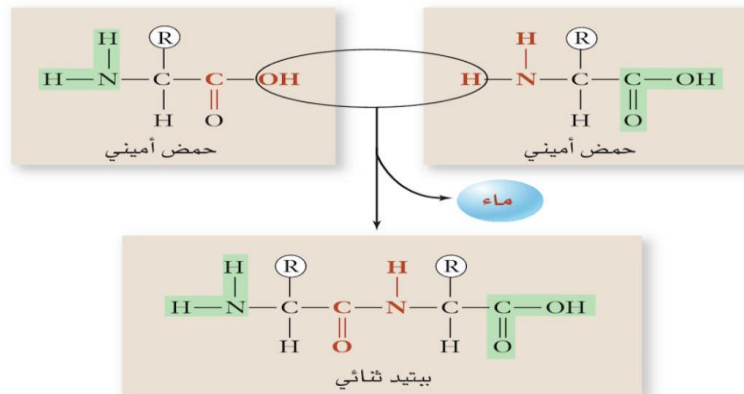
٣- البروتينات

تركيبها (C , H , O , N) .

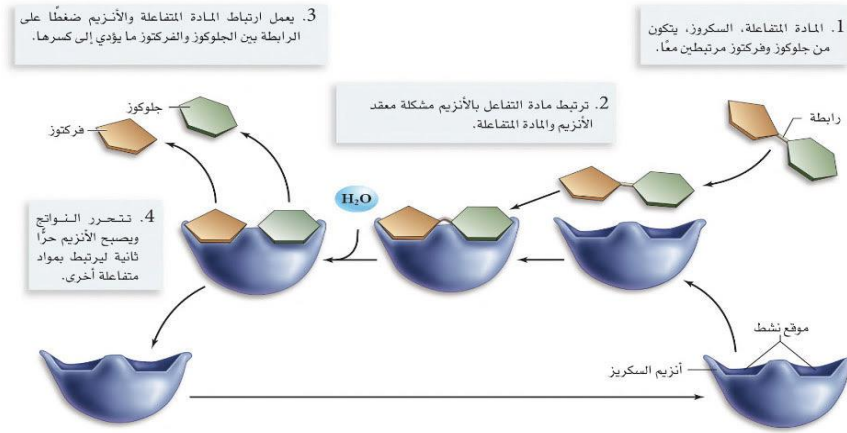
فائدتها بناء الانسجة , نقل المواد بين الخلايا , سرعة التفاعلات , توصيل الإشارات
داخل الخلية .

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

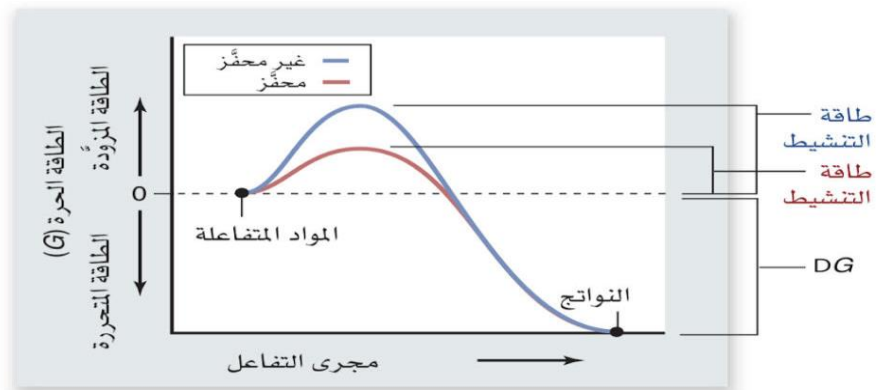
- الانزيمات : أنواع خاصة من البروتين محفز لحدوث التفاعل
الكيميائي داخل الجسم حيث يقلل من طاقة التنشيط ولا يستهلك في
التفاعل . مثل اميليز اللعاب واميليز البنكرياس



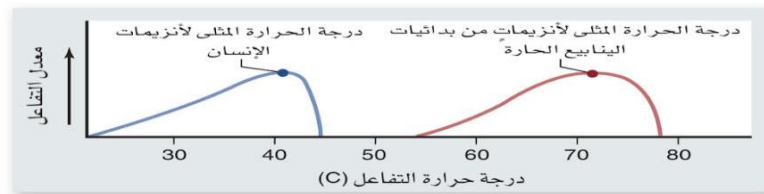
تقلل الانزيمات من طاقة التنشيط في التفاعل.



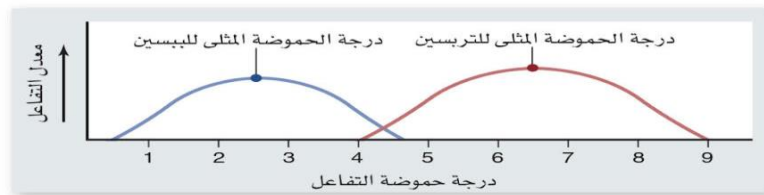
في الرسم البياني التالي فسر دور الإنزيم في عملية التفاعل :



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



أ.

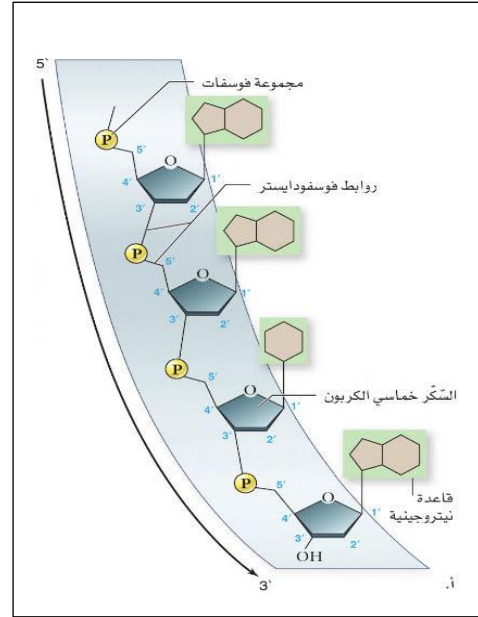
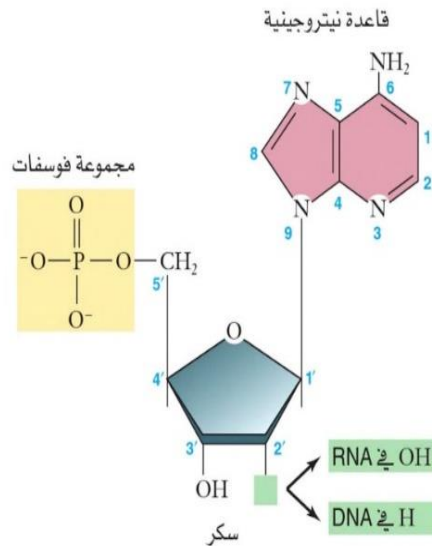


ب.



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 :

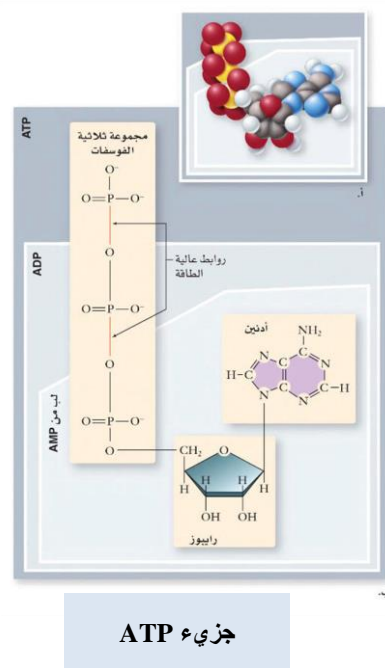
القانون الأول (حفظ الطاقة)

- ينص على أن الطاقة يمكن أن تتحول من شكل إلى آخر , ولكن لا يمكن أن تفتى 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 .

جزء الطاقة ATP :



• وحد الطاقة الخلوية .

• يتركب من أدينين + سكر رايبوز + ثلاث مجموعات من الفوسفات.

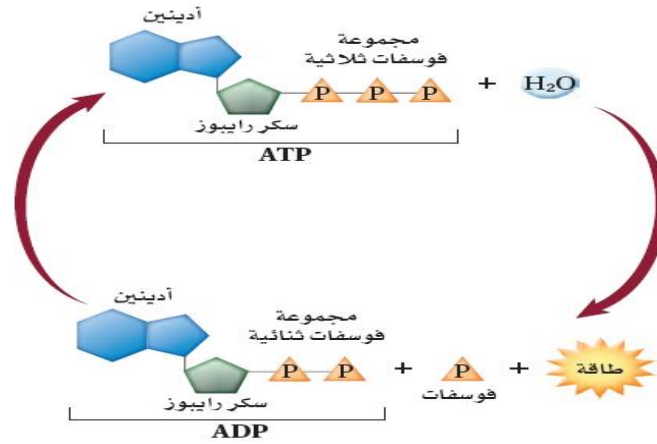
• يخزن الطاقة الكيميائية التي تستخدمها الخلايا في تفاعلاتها.

• يحرر ATP الطاقة عندما تتكسر الروابط بين مجموعة الفوسفات الثانية ,

• يتكون مركب ADP + مجموعة فوسفات حرة .

• تخزن الطاقة في الرابطة الفوسفاتية عندما يرتبط ADP + مجموعة

فوسفات حرة . ويتكون مركب ATP

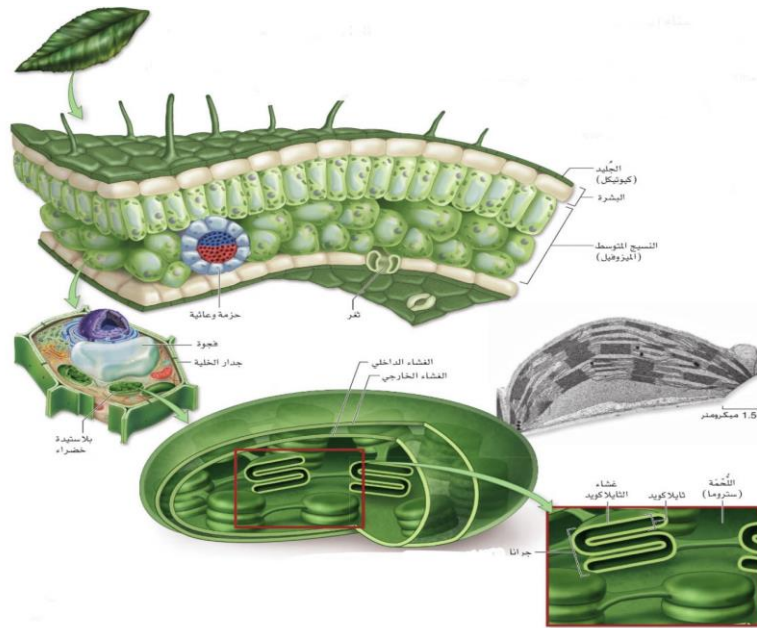


عملية البناء الضوئي

- تحول الطاقة الضوئية إلى 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

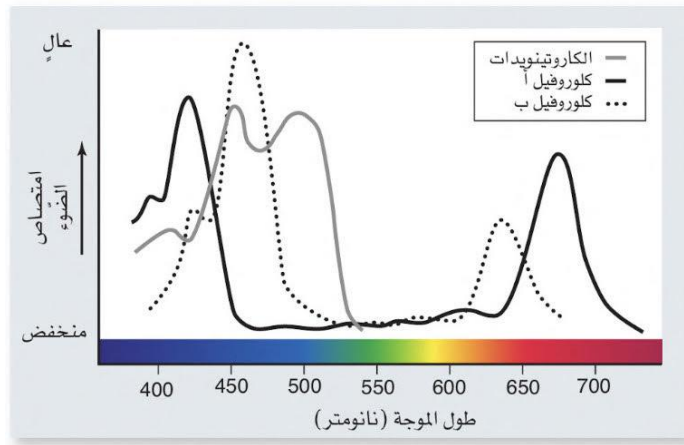


البلاستيدات الخضراء:



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 مترابطة) تكون الغرانا
 - ٢. **الستروما (اللحمية):** (السائل الذي يملأ الفراغات المحيطة بالغرانا) .
 - **الأصبغ:**
- 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 (أصبغ 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 إلى طاقة كيميائية على شكل NADPH و ATP التي تستخدم لبناء الجلوكوز .
- يتحرر منها الأكسجين بسبب تحلل الماء.



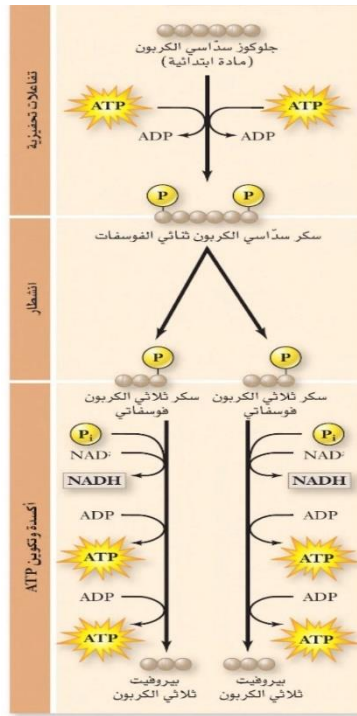
التنفس الخلوي

- عملية أكسدة المواد الغذائية للحصول على الطاقة.
- يتم فيها دخول O_2 و خروج CO_2 .
- تحدث عملية التنفس بداخل الميتوكوندريا.
- هناك نوعان من التنفس :
 ١- تنفس هوائي : يحدث في وجود الأكسجين .
 ٢- تنفس لاهوائي يحدث في عدم وجود الأكسجين

التنفس الهوائي:

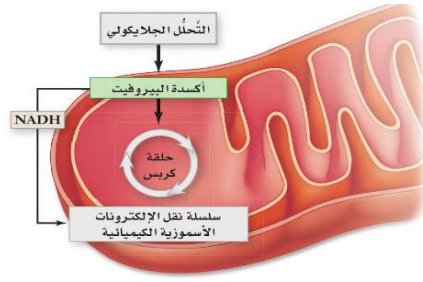


يمر التنفس الهوائي بأربع مراحل :



١- التحليل السكري:

- يتم تحليل الجلوكوز في السيتوبلازم.
- يتم إنتاج 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 النقل الالكتروني.

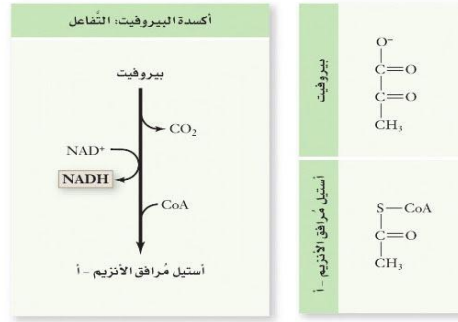
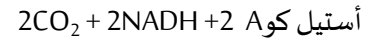


٢- تحول حامض البيروفيت الى أستيل كوا:

- تحدث هذه المرحلة في غشاء الميتوكوندريا.
- عند توفر الأوكسجين يدخل حمض بيروفيت إلى الميتوكوندريا.

• يتحد الأستيل مع مرافق أنزيم أ. (CO-A) لتكوين أستيل كوا .

• ينتج عن هذه المرحلة: (من ٢ بيروفيت)

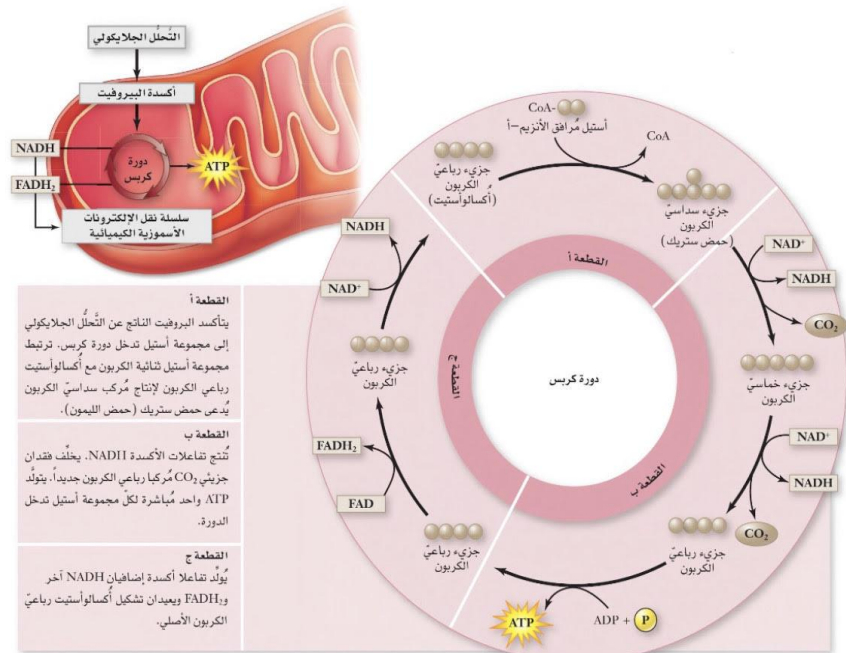
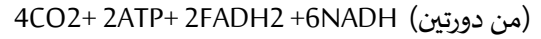
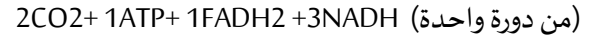


٣- دورة كريس:

- تحدث في حشوة الميتوكوندريا.

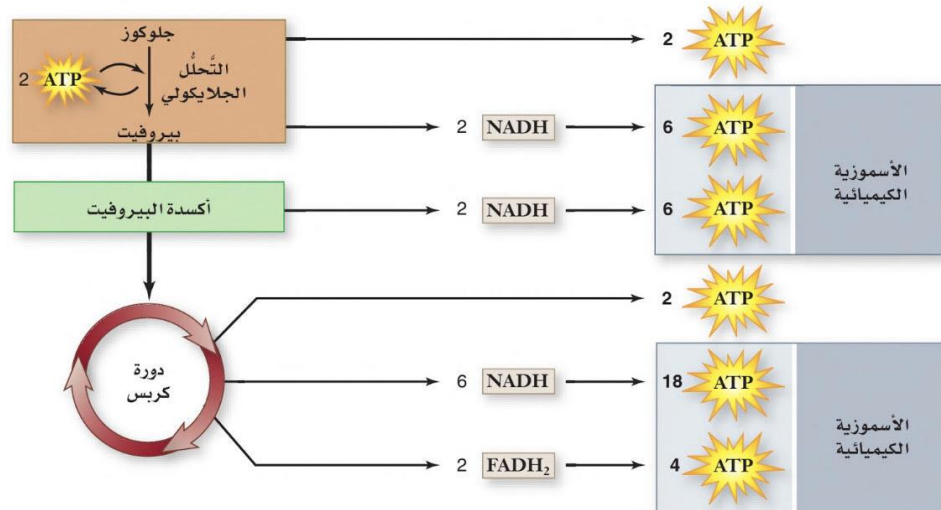
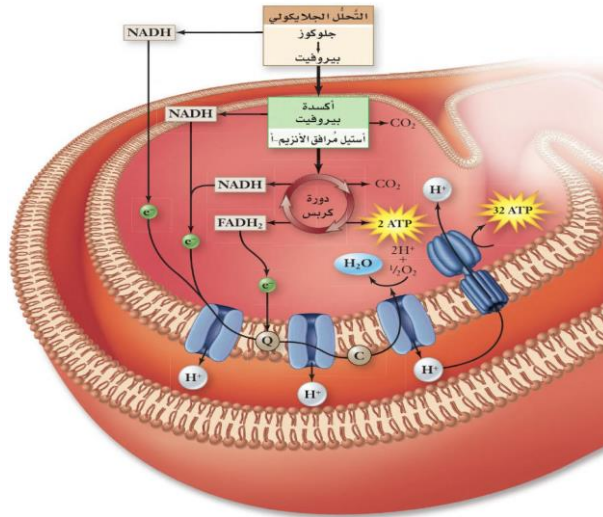
أ- يتحد أستيل مرافق الأنزيم. أ مع مركب رباعي الكربون لتكوين مركب سداسي الكربون (حمض الستريك).
ب- تحدث تفاعلات أكسدة وإعادة ترتيب للذرات لتتكرر الدورة من جديد.

- نواتج هذه المرحلة:



٤- سلسلة النقل الإلكتروني:

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



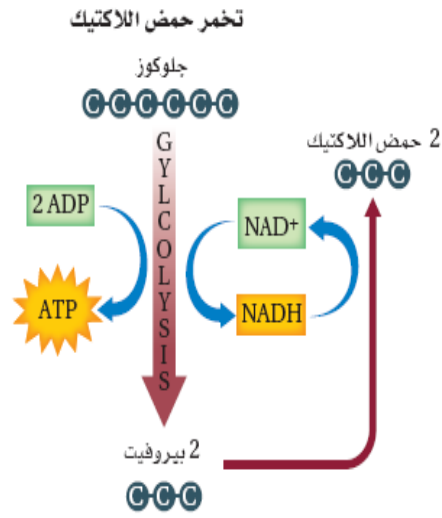
إجمالي محصول ATP الصافي = 38.
(36 في حقيقيات النوى)



التنفس اللاهوائي:

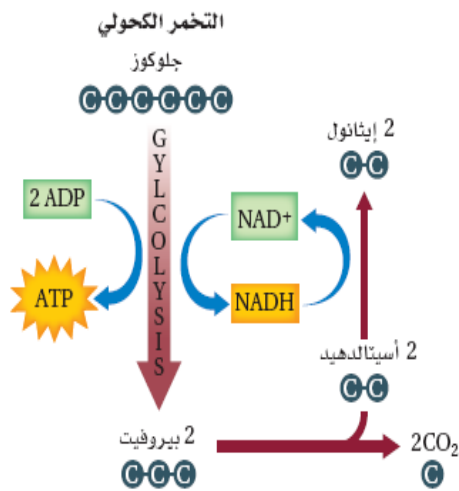
١- التخمر اللبني (حمض اللاكتيك):

- يتحول الجلوكوز إلى بيروفيت لينتج ATP و NADH
- بواسطة الانزيمات يتحول البيروفيت إلى حمض اللاكتيك
- يحدث في العضلات عند الاجهاد ونقص الاكسجين.
- لاينتج CO₂ 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 CO₂ من هذه العملية.
- الناتج النهائي: إيثانول 2 + 2ATP + 2CO₂





١- الأسئلة الرياضية

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

(a) ٦ جزيئات

(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 تحليل 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

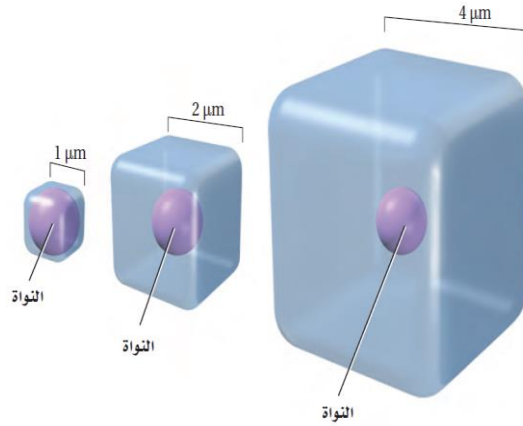


النمو الخلوي:

- قطر معظم الخلايا أقل من $100 \mu\text{m}$ $1 \mu\text{m}$ ميكرون 10^{-6} 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 $1 \mu\text{m}$ والخلية $2 \mu\text{m}$ في الشكل التالي؟



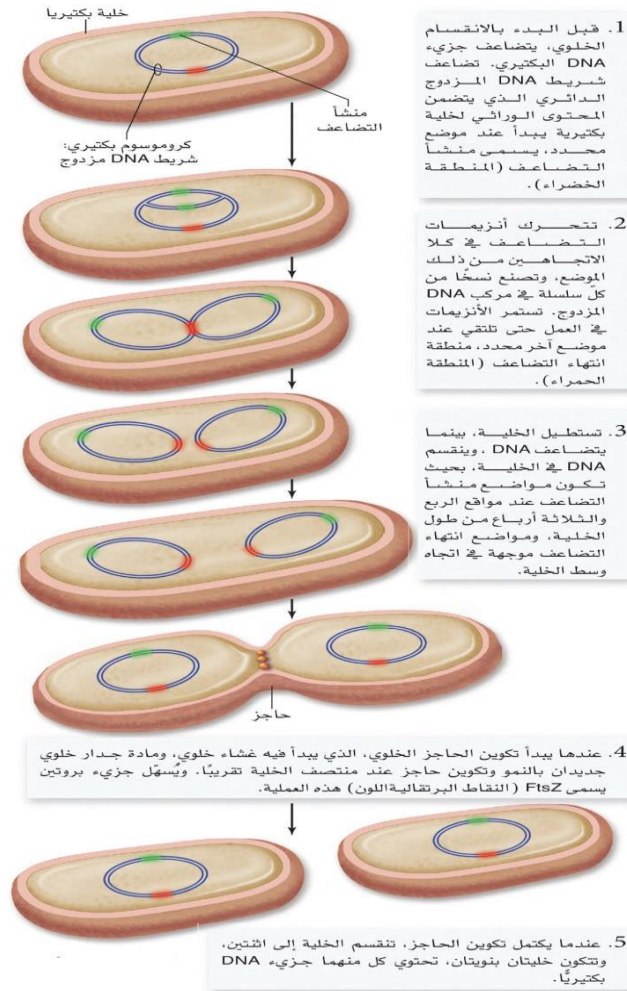
المعطيات :

مساحة سطح الخلية = الطول X العرض X عدد الأوجه

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 البيئي:

١- مرحلة النمو الأول (G1):

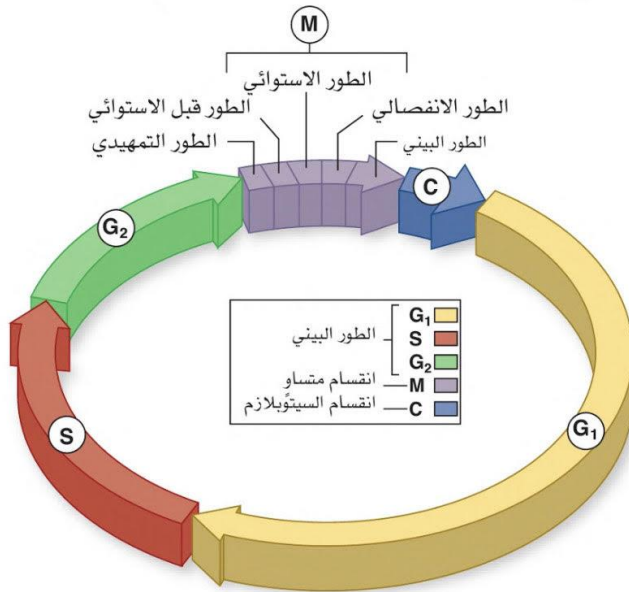
- تبدأ بعد انقسام الخلية مباشرة .
- تنمو الخلية وتتضاعف فيها العضيات وتقوم بوظائفها الطبيعية .
- تعيش فيها الخلية أكبر فترة من حياتها.

٢- مرحلة تضاعف DNA (S):

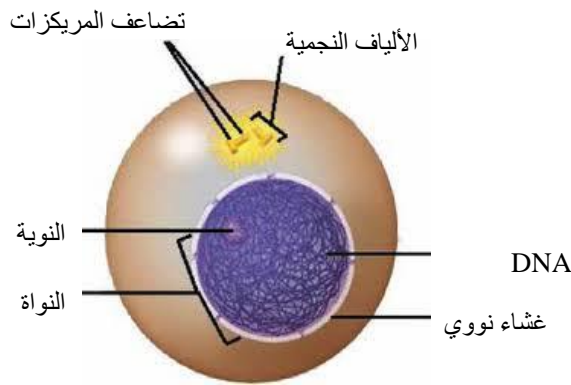
- يتم نسخ وتضاعف مادتها الوراثية DNA .

٣- مرحلة النمو الثانية (G2):

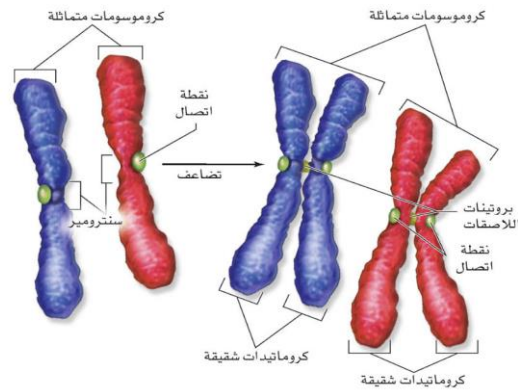
- يتم بناء البروتين وتستعد الخلية للانقسام.



الخلية في نهاية الطور البيئي:



الكروموسوم بعد التضاعف:





ثانيا - الانقسام المتساوي Mitosis

- يحدث في الخلايا الجسدية ($2n$) 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.

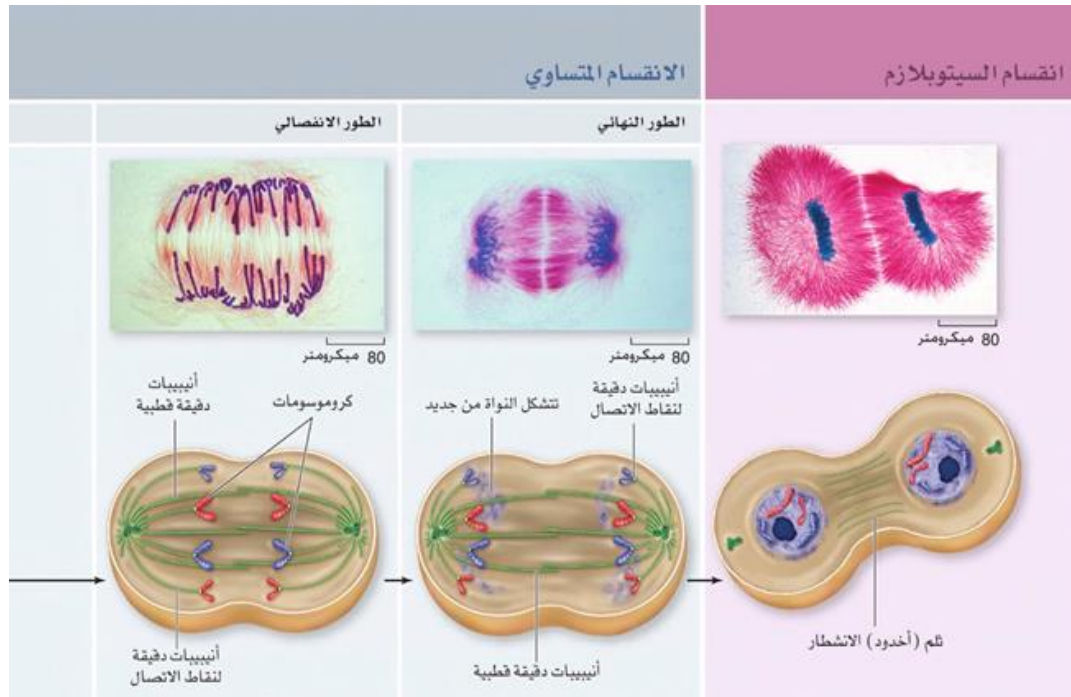
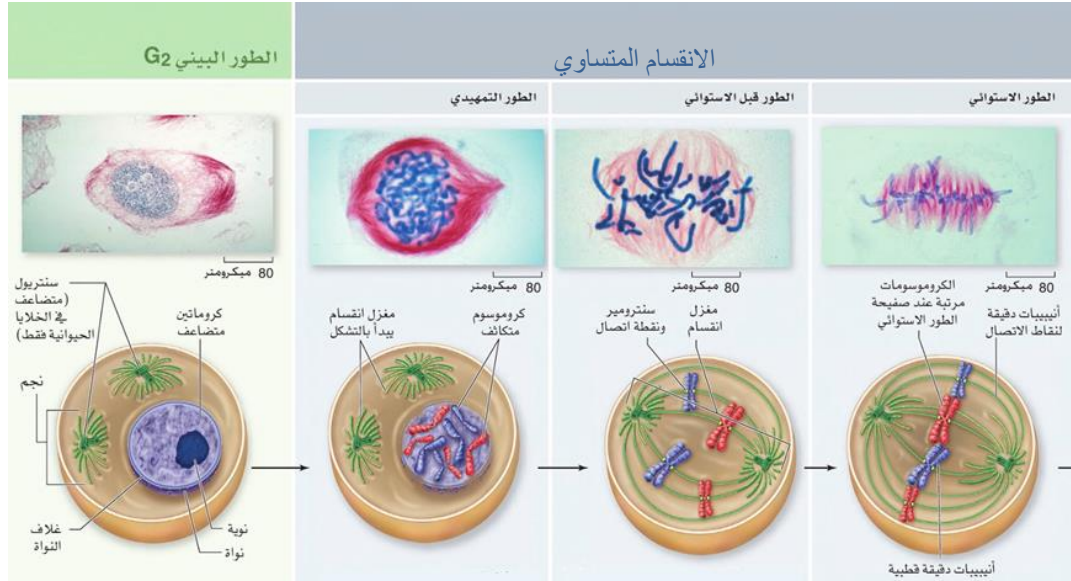
٣- الطور الانفصالي:

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

٤- الطور النهائي:

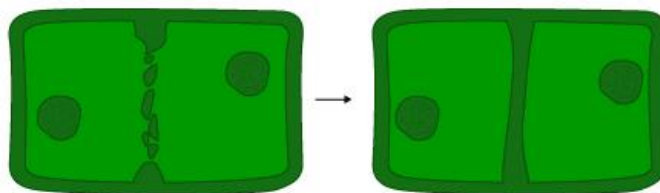
- تصل الكروموسومات إلى قطبي الخلية.
- يتكون الغشاء النووي من جديد.
- تظهر النوية مرة أخرى.
- تختفي الكروموسومات.
- تختفي خيوط المغزل

في جميع أطوار الانقسام المتساوي تكون الخلية $2n$



ثالثا - انقسام السيتوبلازم:

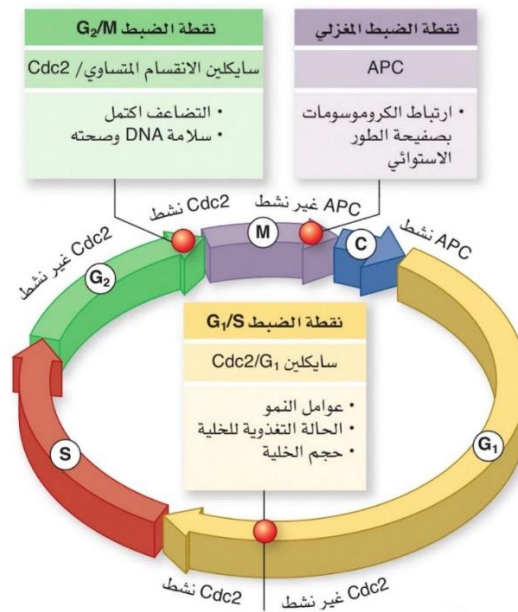
تتخصر الخلية الحيوانية حتى تنفصل الى خليتين في كل خلية نفس العدد من الكروموسومات. تتكون صفيحة وسطى في الخلية النباتية بين نواتي الخلية المنقسمة ثم يتكون الجدار لينتج خليتين متطابقتين وراثيا.





تنظيم دورة الخلية :

- يختلف معدل انقسام الخلية وذلك بناءً على نوعها .
- تقوم البروتينات الحلقية (السيكليينات) 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 للأليات التي تسيطر على دورة حياتها فإنه ينتج عن ذلك خلايا سرطانية.



• دورة الخلية الطبيعية

دور ارتباط البروتينات الحلقية وانزيم CDK

دور البروتينات الحلقية (الساكليينات)

- تنظيم دورة الخلية الطبيعية
- تنشيط دورة الخلية في الخلايا حقيقية النوى عند ارتباطها بالانزيم المفسفر المعتمد على البروتين الحلقى CDK فترسلان إشارة لبدء عملية التكاثر الخلوي .
- في طور النمو G₁ من الطور البيئي
- يرسل الارتباط اشارته لبدء دورة الخلية.
- اثناء دورة الخلية
- ترسل انواع مختلفة من هذه الارتباطات اشارة لبدء أنشطة اخرى تشمل تضاعف DNA وبناء البروتين والانقسام النووي.
- ترسل مجموعة من البروتين الحلقى اشارة لإنهاء دورة الخلية.



• دورة الخلية غير الطبيعية (مرض السرطان)

- نمو الخلايا و انقسامها بشكل غير منتظم .
- الطفرات أو التغيرات في قطع من DNA التي تسيطر على انتاج البروتينات التي تنظم دورة الخلية.
- عوامل بيئية ومواد تسبب مرض السرطان تسمى مسرطنات.
- الاسبست , التدخين , الأشعة فوق البنفسجية , الأشعة السينية .
- الفرد الذي يرث تغير واحد أو أكثر من أحد والديه معرض لخطر الإصابة بالسرطان بنسبة أعلى من الشخص الذي لا يرث هذه التغيرات.

السرطان

اسباب السرطان

المسرطنات

وراثة السرطان

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 البيئي
- B تنشأ خيوط المغزل من المريكزات في الطور التمهيدي
- C يتم تكوين صفيحة وسطى في الطور النهائي
- D تنقسم الخلية إلى 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

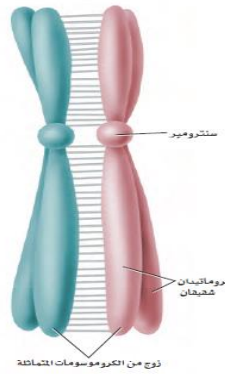
تدريب ١٥:

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

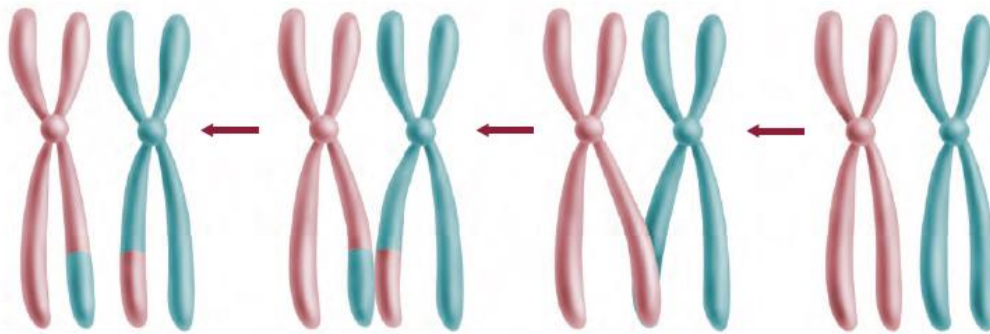
- A ٧ مرات
- B ١٤ مرة
- C ٢٧ مرة
- D ٣٢ مرة

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 كروموسوم = ٢٣ زوج ثنائية المجموعة الكروموسومية ($2n$) .
- عدد الكروموسومات في أمشاج الانسان = ٢٣ كروموسوم 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 السنتروميير 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)

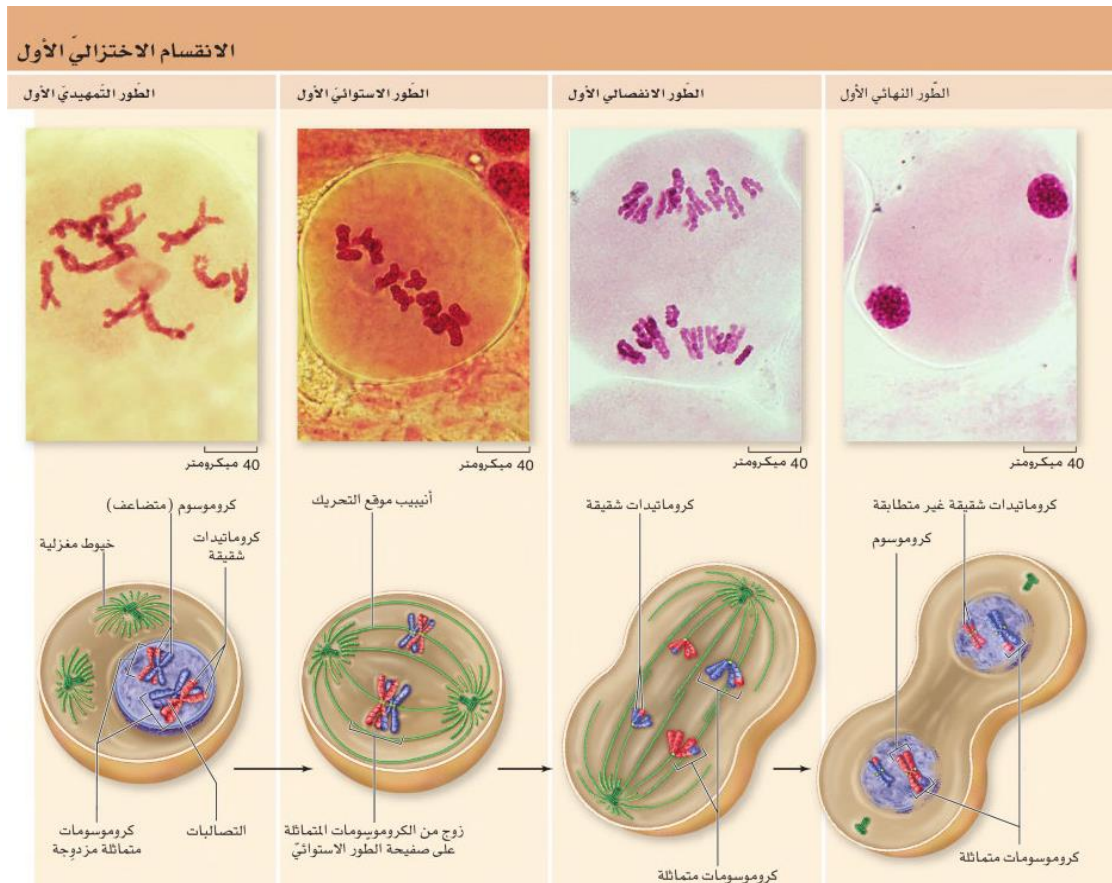
المرحلة الثانية: الانقسام المنصف الثاني

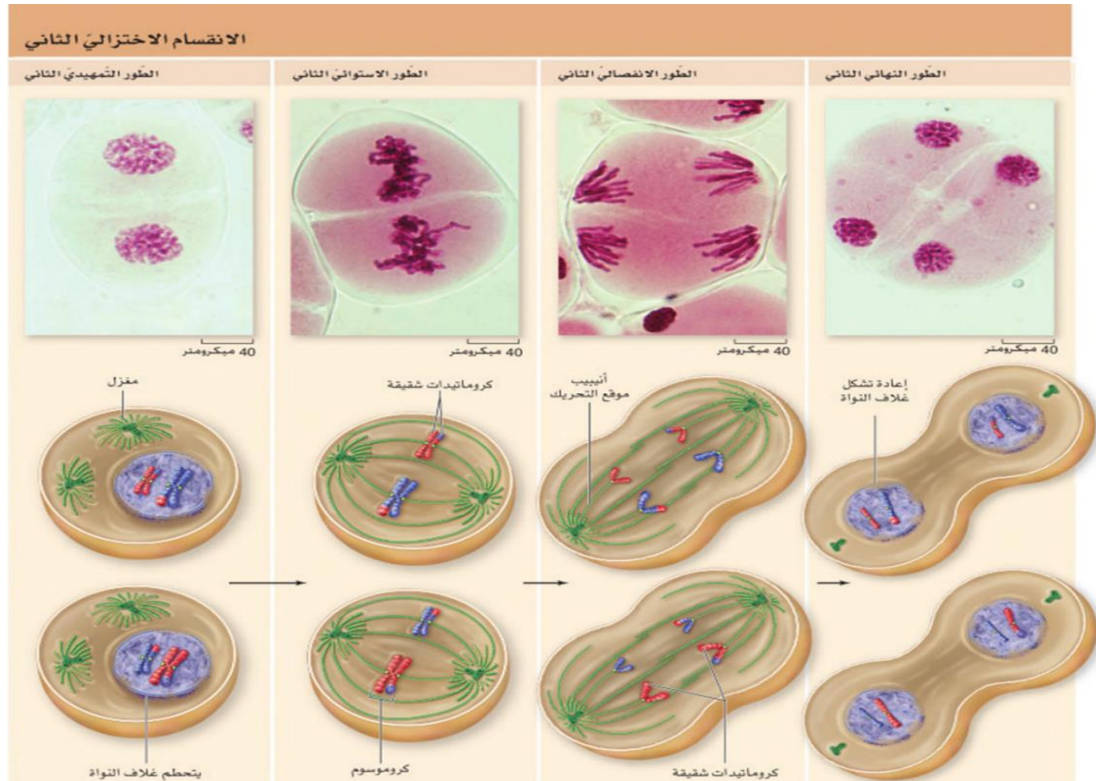
تتضمن أربع أطوار (تمهيدي ثاني – استوائي ثاني – انفصالي ثاني - نهائي ثاني)، ما يميز هذه الأطوار أن الكروموسومات تظهر على شكل كروموسومات متضاعفة في الطورين التمهيدي والاستوائي وعلى شكل كروموسوم في الطورين الانفصالي والنهائي.

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 $2n$.

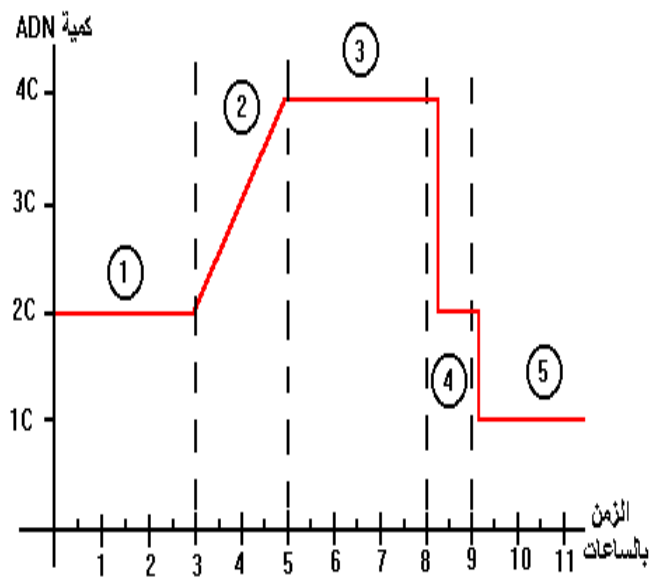
الخلايا في جميع أطوار الانقسام المنصف الأول $2n$





تطبيق

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



G1 (a)

G2 (b)

مرحلة البناء (c)

الطور المنصف الاول (d)



تدريب ١٦:

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

٨ A

١٦ B

٣٢ C

٦٤ D

تدريب ١٧:

تحدث ظاهرة العبور في:

الطور التمهيدي الاول A

الطور التمهيدي الثاني B

الطور البييني C

الطور التمهيدي من الانقسام المتساوي D



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 زراعته ونموه وإنتاجه المستمر .
 - الافراد تحمل شكلاً واحداً من الصفة (الصفات المتضادة) .
 - إمكانية حدوث التلقيح الذاتي : اتحاد مشيخ مذكرمع مشيخ مؤنث من الزهرة نفسها .
 - إمكانية حدوث التلقيح الخلطي : انتقال مشيخ مذكر (حبة لقاح) من زهرة نبات إلى مشيخ مؤنث في نبات آخر .
 - كون مندل فرضية تتعلق بتوارث الصفات التي هجتها ومن هنا بدأت دراسة علم الوراثة
- علم الوراثة : هو العلم الذي يدرس انتقال الصفات من جيل إلى آخر .

تجربة مندل

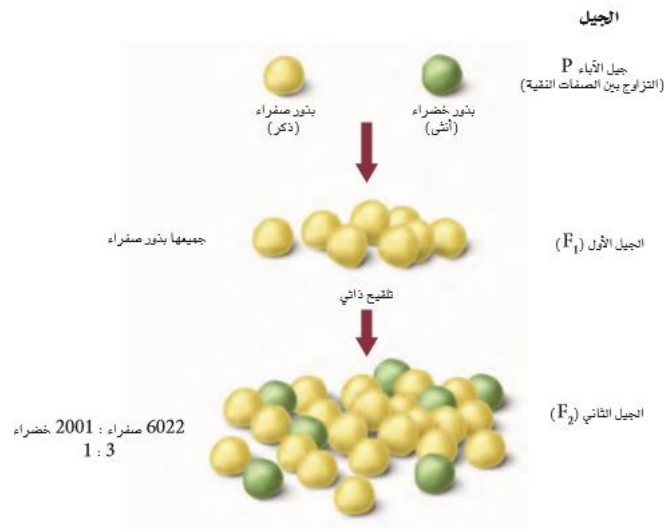
- قام مندل بعمل تلقيح خلطي بين نباتين أحدهما أزهاره بنفسجية نقي وآخر أزهاره بيضاء نقي ، ومن خلال التجربة وضع مندل بعض المصطلحات الوراثة:



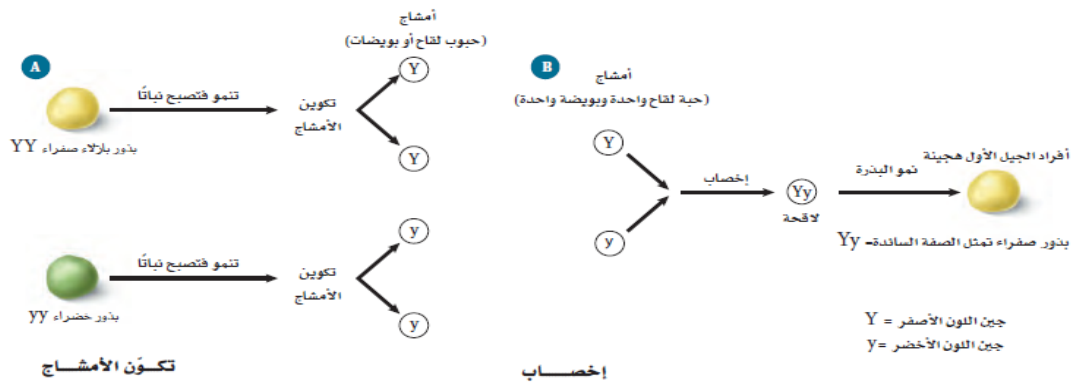
- جيل الآباء P : ممثل في تلقيح خلطي لنبات بنسجي الأزهار مع نبات أبيض الأزهار نقي .
 - الجيل الأول F1 : جميع السلالة الناتجة بنفسجية الأزهار .
 - الجيل الثاني F2 : السلالة الناتجة كونت أزهار بنفسجية وبيضاء بنسبة ٣ : ١
- مصطلحات وراثية :
- صفة سائدة : الصفة التي تظهر في الجيل الأول. في التجربة كانت الأزهار البنفسجية.
 - جين سائد: هو الجين الذي يحمل الصفة السائدة ، ويرمز له 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، ويرمز له 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

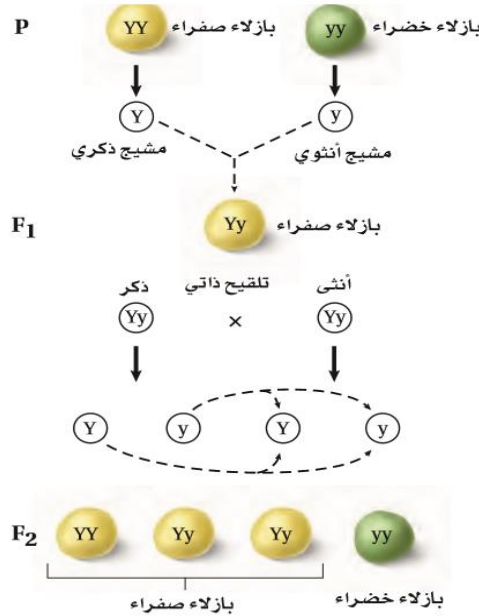


- قانون مندل الأول (قانون انعزال الصفات): تمثل كل صفة بزواج من الجينات ينفصلان عن بعضهما البعض عند تكوين الأمشاج.





التلقيح أحادي الصفة :



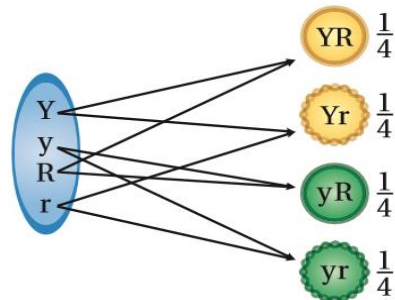
- يقصد بالتلقيح أحادي الصفة: عملية التزاوج بين جينات لصفة واحدة لنباتين مثلاً (الطول - لون البذور ..).
- في تجربة مندل عندما ترك أفراد الجيل الثاني (Yy) تلقح نفسها ذاتياً كونت نوعين (Y) أو (y).
- تتحد هذه الأمشاج عشوائياً لتنتج الطرز الجينية التالية: YY, Yy, Yy, yy.
- نسبة الطرز الجينية: 1:2:1 ونسبة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

التلقيح ثنائي الصفة

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

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

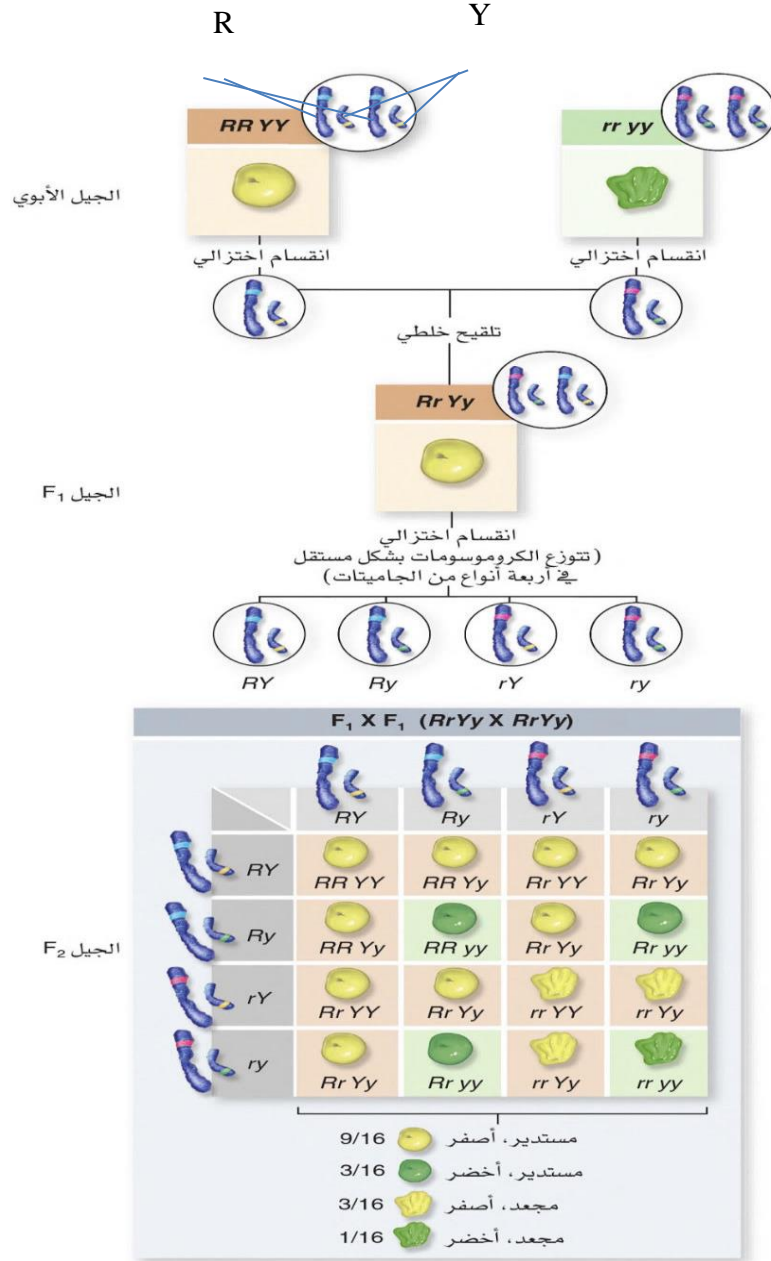
اتحادات جينية محتملة → تكوين → الجينات المتقابلة
في الأمشاج في الأمشاج في خلية أبوية





قانون التوزيع الحر:

عند تزاوج فردان يحملان أكثر من صفة فإن الجينات تتوزع توزيعاً حراً ومستقلاً عند تكوين الأمشاج في الانقسام المنصف.



- 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 4 أمشاج توزعت توزيعاً عشوائياً لكل من الأبوين كالتالي: (YR) (yR) (yR) (Yr)



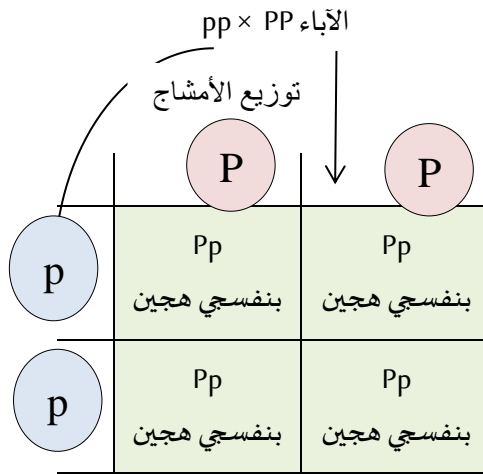
• ينتج عن هذا التلقيح تسعة طرز جينية مختلفة كالتالي :

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 : $128 \times 128 = 16384$ 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 بنفسجية Pp والأخر أزهاره بيضاء pp، 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؟



تدريب ١٨ :

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 |

تدريب ١٩ :

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 للصفاتين :

- | | |
|---|------|
| a | Rrss |
| b | RrSs |
| c | RRSs |
| d | RRss |

تدريب ٢١ :

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 |



تدريب ٢٢ :

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

العبور الجيني	A
الجينات المرتبطة	B
تعدد الكروموسومات	C
قانون التوزيع الحر	D

تدريب ٢٣ :

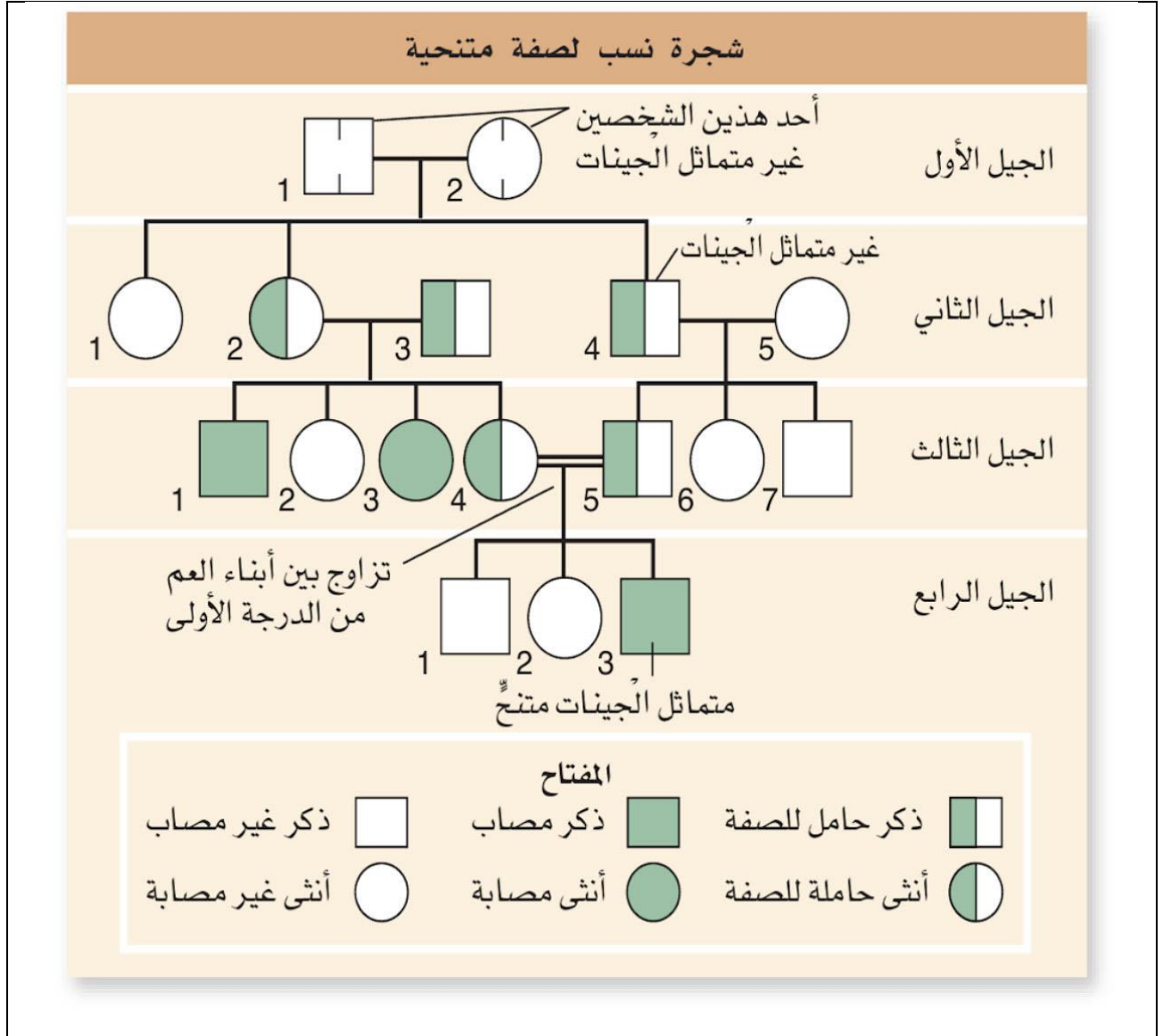
يمكن حساب التراكيب الجينية المحتملة للجينات الناتجة عن التوزيع الحر باستخدام المعادلة :

2^n	A
4^n	B
6^n	C
8^n	D



مخطط السلالة

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

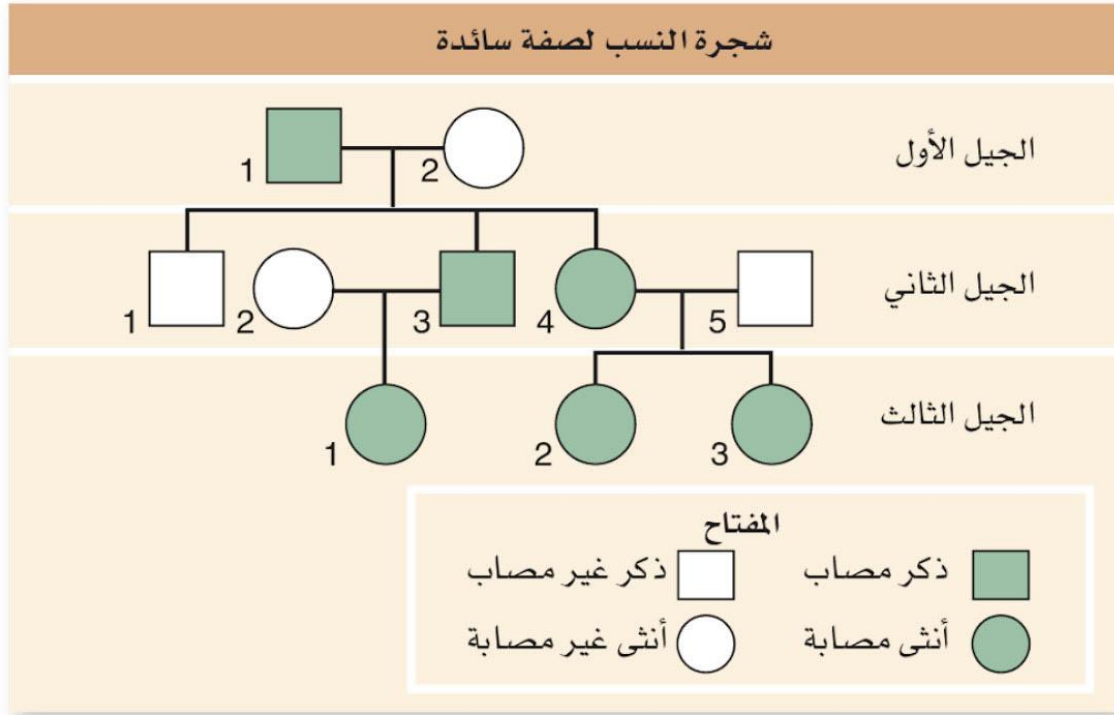


تحليل مخطط السلالة

- 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 ابناً مصاباً إذاً هما حاملين سليمين.



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



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 للأباء 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

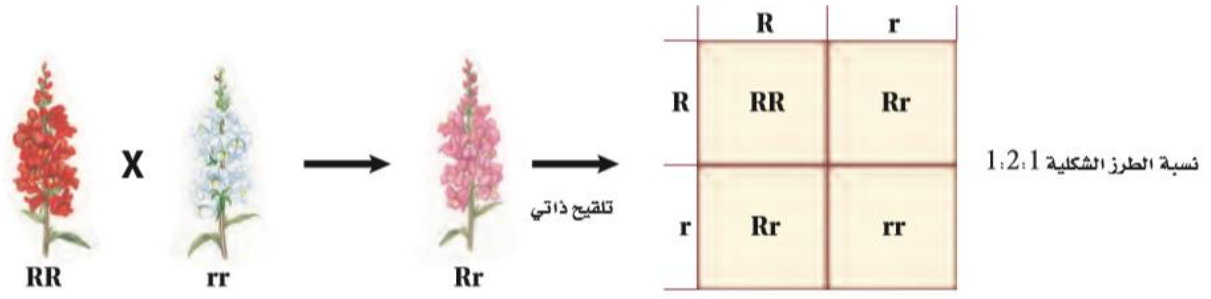


الأنماط الوراثية المعقدة (الوراثة اللامندلية)

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

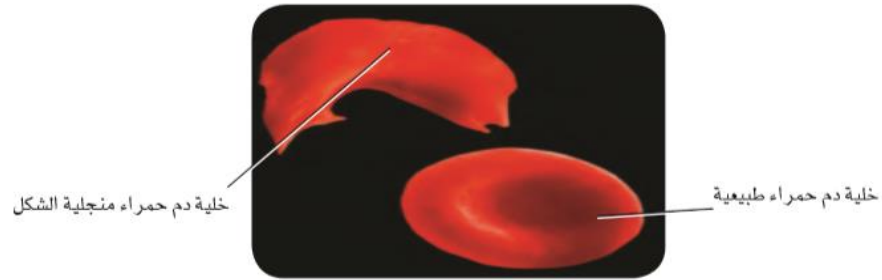
السيادة الغير تامة

- الطراز الشكلي للأبناء غير متماثل الجينات يشكل صفة وسطية بين الطرازين الشكليين للآباء .
- بعض الصفات ليست سائدة أو متنحية , أي لا يسود جين على الآخر .
- مثال على ذلك: نبات شب الليل



السيادة المشتركة

- ظهور أثر لكل من الجينين بشرط أن يكون الطراز الجيني لصفة ما غير متماثل 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 .



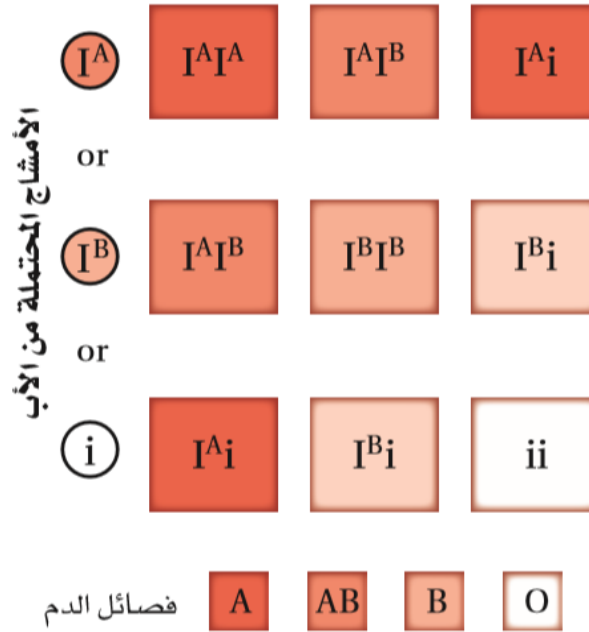


الجينات المتعددة المتقابلة

فصائل الدم في الإنسان :

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

الطرز الجينية المحتملة	فصيلة الدم
$I^A I^A , I^A i$	A
$I^B I^B , I^B i$	B
$I^A I^B$	AB
ii	O



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



مثال آخر على الجينات المتعددة المتقابلة

لون الفراء في الأرانب



الأمهق الأبيض CC



اللون الأسود الكامل $CC, Cc, Cc^{ch}, c^{ch}c$



الهيملايا $c^{ch}c^{ch}, c^{ch}c$



الشانشيلا $c^{ch}c^{ch}, c^{ch}c, c^{ch}c$

- 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

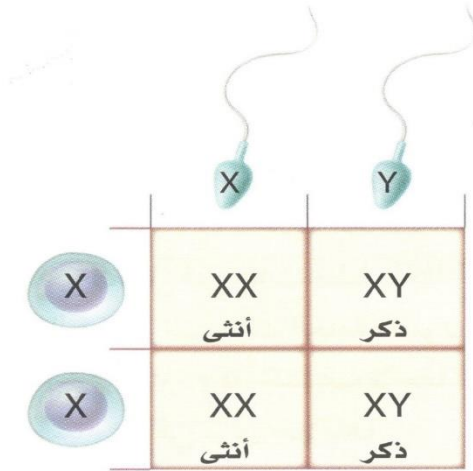
تفوق الجينات



- 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 كروموسوم 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 الثدييات.
- 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 بعى الألوان دون الإناث .

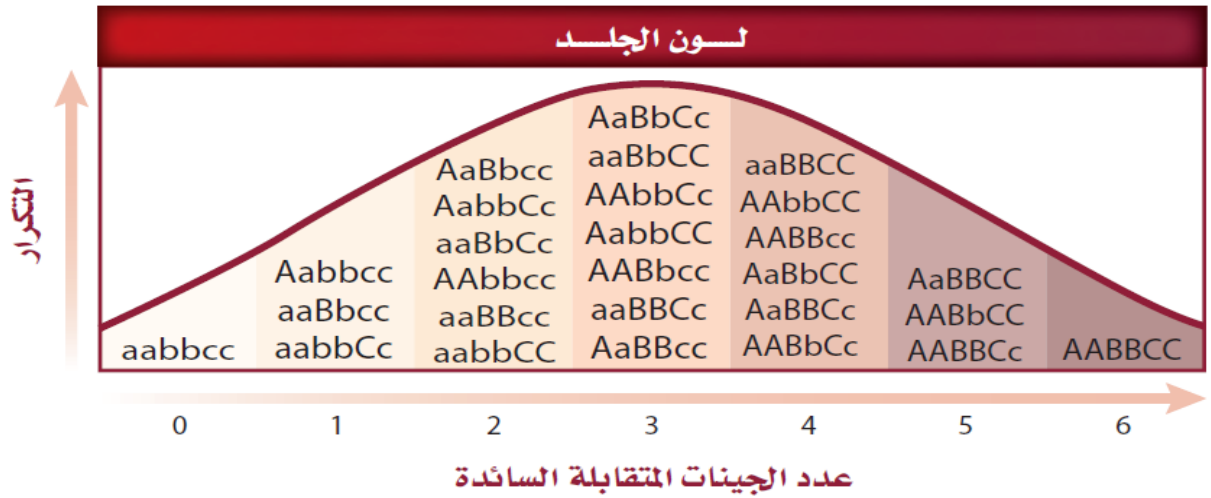


X^B = طبيعي
 X^b = مصاب بعيب اللونين الأحمر-الأخضر
 Y = Y كروموسوم

	X^B	Y
X^B	$X^B X^B$	$X^B Y$
X^b	$X^B X^b$	$X^b Y$

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 القبط 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

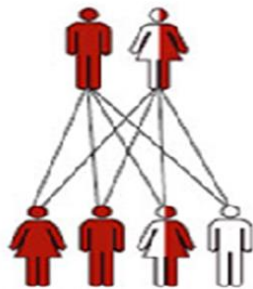
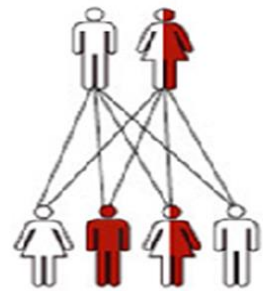
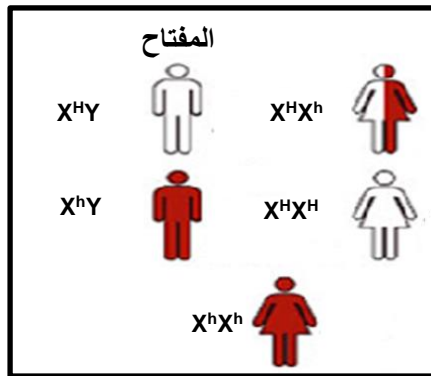
- هي صفات موجودة على كروموسومات جسمية وليست مرتبطة بالجنس ولكن يتحكم بها جين يكون سائداً في احد الجنسين ومتنحي في الجنس الآخر.
- مثال : الصلع .
- من المعتقد أن الصفة المتأثرة بالجنس تتأثر بالهرمونات الذكرية أو الأنثوية فإذا وجد الجين الخاص بالصلع مع الهرمونات الذكرية يصبح سائد وإذا وجد مع الهرمونات الأنثوية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

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

تطبيقات وراثية:

مثال (١)

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



مصاب أو مصابة



سليم أو سليمة





مثال (٢)

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

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

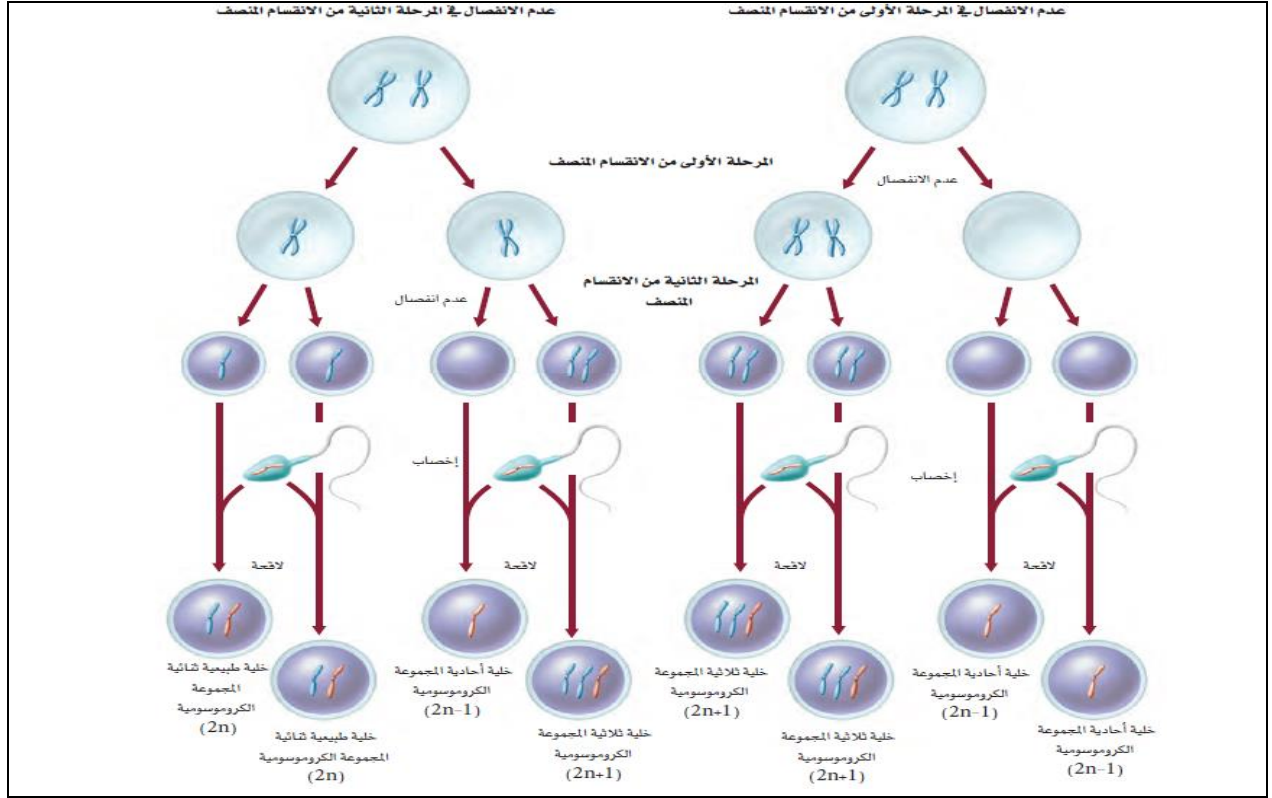
ملاحظة: الأب المصاب بمرض مرتبط بالجنس لا ينقل المرض إلى أبنائه الذكور.

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 الذكور والإناث.
- 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 XXY

عدم الانفصال في الكروموسومات الجنسيه :

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



تدريب ٢٤:

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

- a حامل للصفة
- b نقي للصفة
- c مصاب
- d غير مصاب

تدريب ٢٥:

تسمى الجينات الموجودة على الكروموسومات الجنسية بـ:

- a المتأثرة بالجنس
- b المرتبطة بالجنس
- c متعددة الجينات
- d الجينات المعقدة

تدريب ٢٦:

ما الكروموسوم الذي يحدد الجنس في الإنسان؟

- a كروموسوم X
- b الحيوانات المنوية
- c كروموسوم Y
- d البويضة

تدريب ٢٧:

أي المصطلحات التالية تصف وراثه فصائل الدم في الإنسان؟

- a السيادة الغير تامة
- b الصفات المرتبطة بالجنس
- c الجينات المتعددة المتقابلة
- d السيادة المشتركة



تدريب ٢٨ :

عدد الكروموسومات في الشخص المصاب بمتلازمة تيرنر هو:

- | | |
|----|---|
| 44 | a |
| 46 | b |
| 47 | c |
| 45 | d |

تدريب ٢٩ :

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

- | | |
|----|---|
| O | a |
| AB | b |
| A | c |
| B | d |

تدريب ٣٠ :

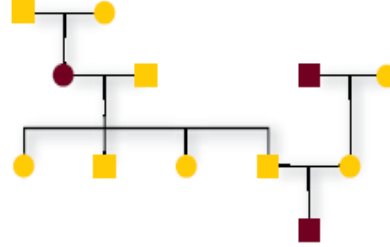
رزقت أسرة بسبع بنات فقط فنسبة أن يكون المولود القادم ذكر هو:

- | | |
|-----|---|
| 30% | a |
| 50% | b |
| 70% | c |
| 90% | d |



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):

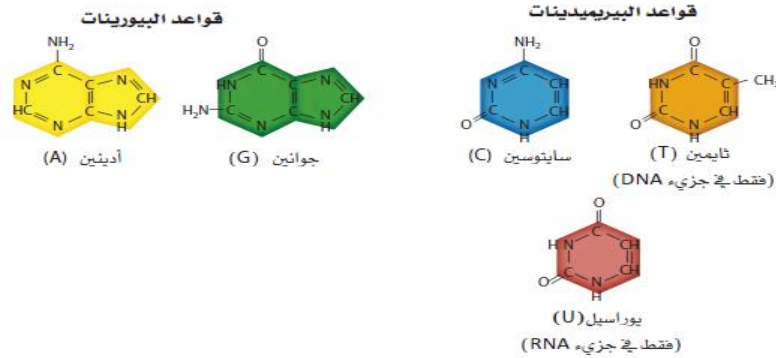
- a 45 + (XX)
b 45 + (XY)
c 44 + (XX)
d 44 + (XY)



المادة الوراثية DNA

تركيب DNA

- يتركب الـ DNA من وحدات بنائية تسمى النيوكليوتيدات.
- حدد العالم ليفين التركيب الأساسي للنيوكليوتيدات بأنها عبارة عن : سكر خماسي ومجموعة فوسفات وقاعدة نيتروجينية.
- الأحماض النووية في الخلايا الحية اثنان DNA و RNA
- السكر الخماسي في DNA عبارة عن سكر رايبوز منقوص الأوكسجين.
- القواعد النيتروجينية في DNA : أدنين (A) و جوانين (G) وسيتوسين (C) وثايمين (T).
- السكر الخماسي في RNA عبارة عن سكر رايبوز.
- القواعد النيتروجينية في RNA : أدنين (A) و جوانين (G) وسيتوسين (C) ويوراسيل (U).
- تسمى قواعد الأدينين والجوانين بقواعد البيورين (ثنائية الحلقات) وتسمى القواعد الأخرى بقواعد البيريميدين (أحادية الحلقة).



العالم تشارجاف

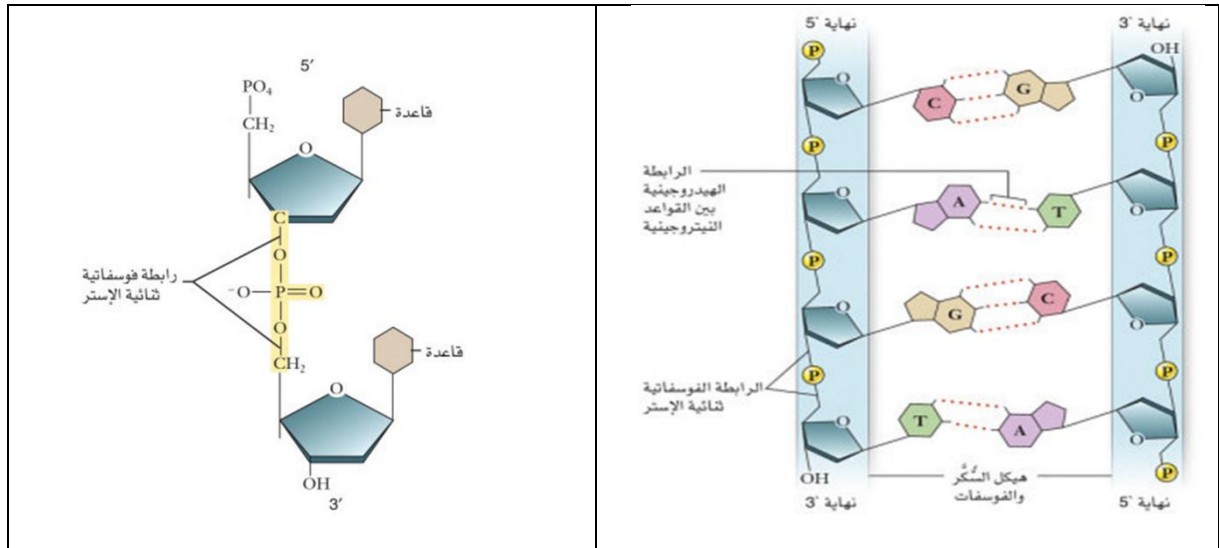
- اكتشف العالم تشارجاف أن كمية (C) = (G) وأن كمية (A) = (T) وأصبحت تسمى بقاعدة تشارجاف

فرانكلين

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

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 الريبوز المنقوص الأكسجين وفوسفات بشكل متبادل.
- تشكل أزواج القواعد النيتروجينية درجات هذا السلم .
- يرتبط الأدينين بالثايمين برابطة هيدروجينية ثنائية .
- يرتبط السايتوسين بالجوانين برابطة هيدروجينية ثلاثية .

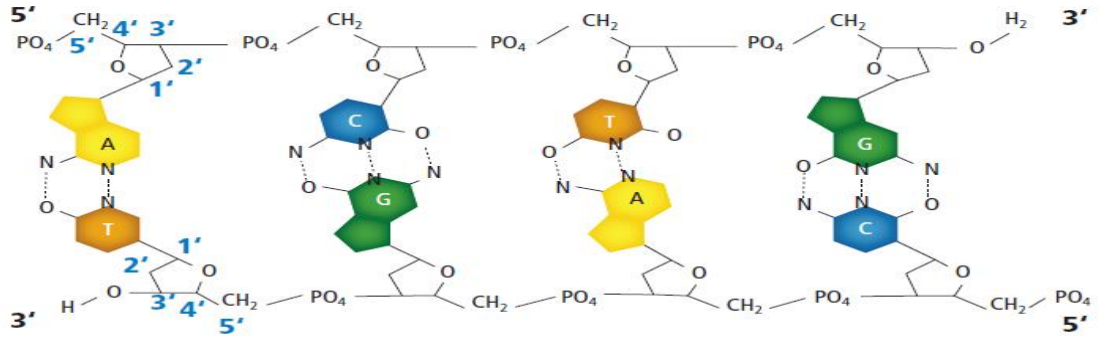


أشكال الـ DNA

يتخذ الحامض النووي DNA أشكالاً مختلفة تبعاً لنوع الكائن الحي	
٢- شريط دائري مزدوج فائق اللف	١- شريط خيطي مزدوج
<ul style="list-style-type: none"> • يلتف الـ DNA عدة التفافات • يوجد في أغلب الكائنات الحية بدائية النواة البكتيريا 	<ul style="list-style-type: none"> • يوجد في أغلب الكائنات الحية حقيقية النواة • بعض الفيروسات

الاتجاه

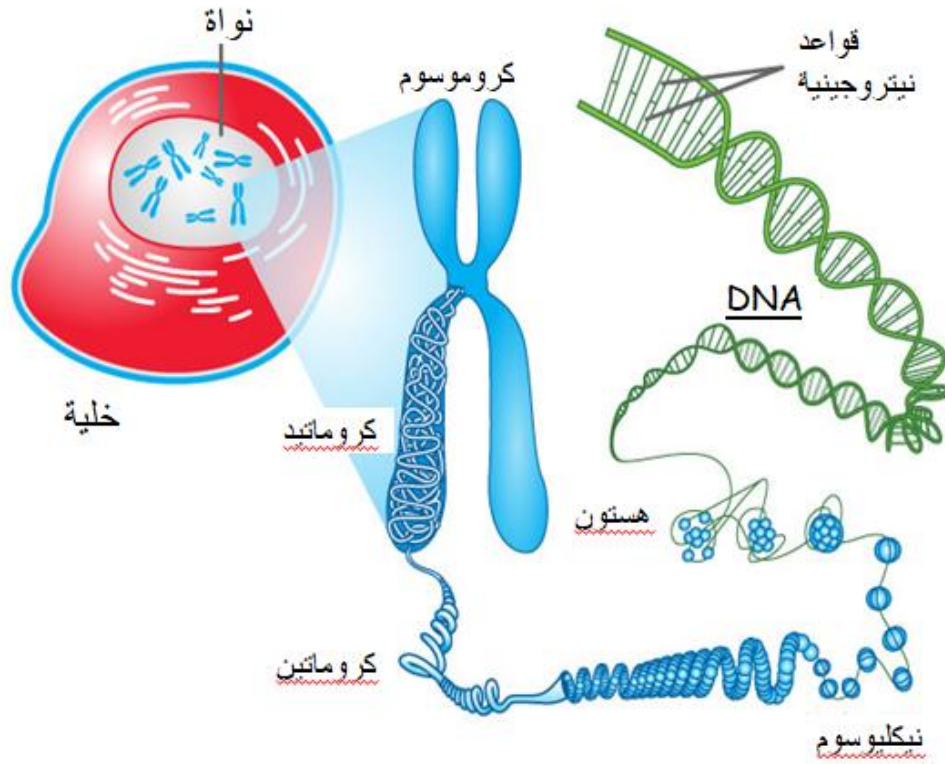
- يوجد DNA مزدوج الشريط في الطبيعة دائماً بتنظيم التوازي المتعاكس: بمعنى أنّ أحد الشريطين يسير في اتجاه ٥ إلى ٣، والآخر يسير بعكسه، أي من ٣ إلى ٥. وإضافة إلى التكاملية، فإنّ طبيعة التوازي المتعاكس هذه سيكون لها مضامين مهمة في تضاعف DNA.

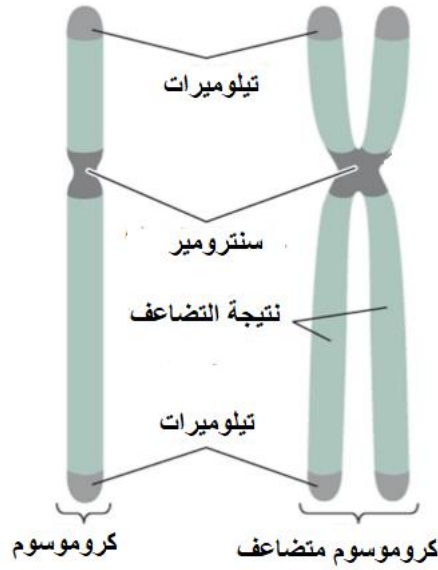


تركيب الكروموسوم

• يتركب الكروموسوم في المخلوقات حقيقية النواة من :

١. DNA
٢. نيكليوسوم (جسم نووي): DNA يلتف حول بروتينات الهستون .
٣. كروماتين (تجمعات النيوكلوسومات)
٤. كروماتيد (الياف الكروماتين المتجمعة) .





أنواع الحمض النووي RNA

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

مقارنة بين DNA والـ RNA

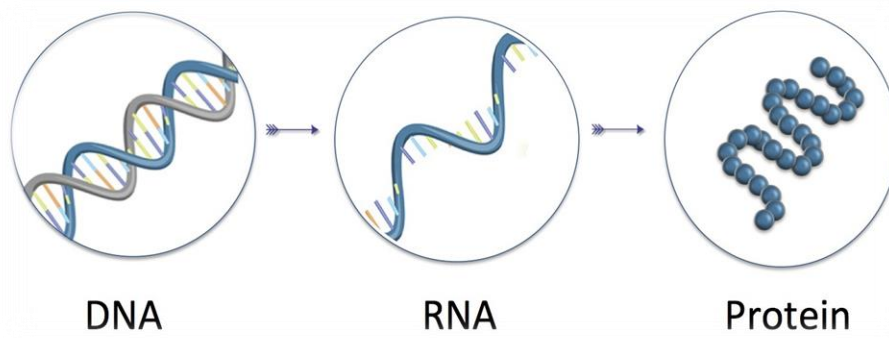
RNA	DNA	وجه المقارنة
يتكون في النواة ويخرج إلى السيتوبلازم	النواة	مكان وجوده
شريط مفرد من عديد النيوكلوتيدات	شريط مزدوج من عديد النيوكلوتيدات	الشكل
تصنيع البروتينات	يحمل المعلومات الوراثية	الوظيفة
يهدم ويعاد بناؤه باستمرار	يوجد بشكل ثابت	الحالة
ثلاثة انواع	نوع واحد	أنواعه
سكر رايبوز	سكر دايوكسي ريبوز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



بناء البروتين:

ما علاقة البروتين بالجين؟

- تحدد الجينات الترتيب الطولي والتركيب 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 DNA على شكل شفرات، حروفها الأساسية هي الأربعة النيروجينية A,C,G,T وتسمى Codon أو شفرات.
- تعتبر الشفرات الوحدة الأساسية للمورث وتتكون من تتابع ثلاث قواعد نيروجينية.
- كل شفرة وراثية تدل على حمض اميني واحد. وهذا يعني أن كل:

٣ قواعد نيروجينية = شفرة وراثية = حمض أميني



تطبيق:

١. كم حمضاً أمينياً 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
T	b
U	c
G	d

تدريب ٣٤:

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

توجد في السيتوبلازم و النواة	a
مكونة من سلاسل مزدوجة	b
تتركب من سكر الرايبوز	c
تتركب من نيوكليوتيدات	d

تدريب ٣٥:

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



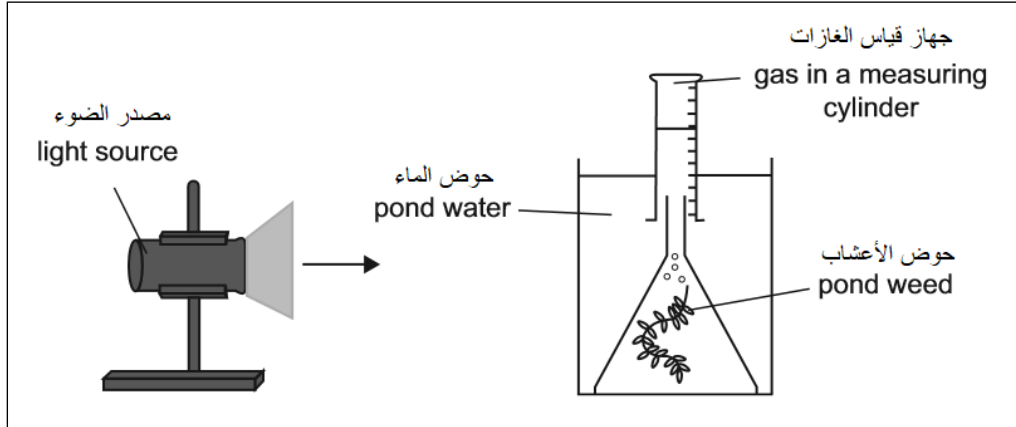
.5-ATGTTTGATCTT3'	a
.5-AUGUUUGAUCUU3'	b
.5-TACAACTAGAA3'	c
.5-UACAAACUAGAA3'	d



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

١ A

٣ B

٢-١ C

٣-٢ D



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؟

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

2² A

2³ B

2²⁴ C

2⁷² D

٣- الصيغة الجزيئية للجلوكوز هي C₆H₁₂O₆ ما هي الصيغة الجزيئية لجزيء يتم تكوينه عن طريق ربط ثلاثة جزيئات جلوكوز معاً عن طريق تفاعلات نزع الماء؟

The molecular formula for glucose is C₆H₁₂O₆. What would be the molecular formula for a molecule made by linking three glucose molecules together by dehydration reactions?

C₁₈H₃₆O₁₈ A

C₁₈H₃₂O₁₆ B

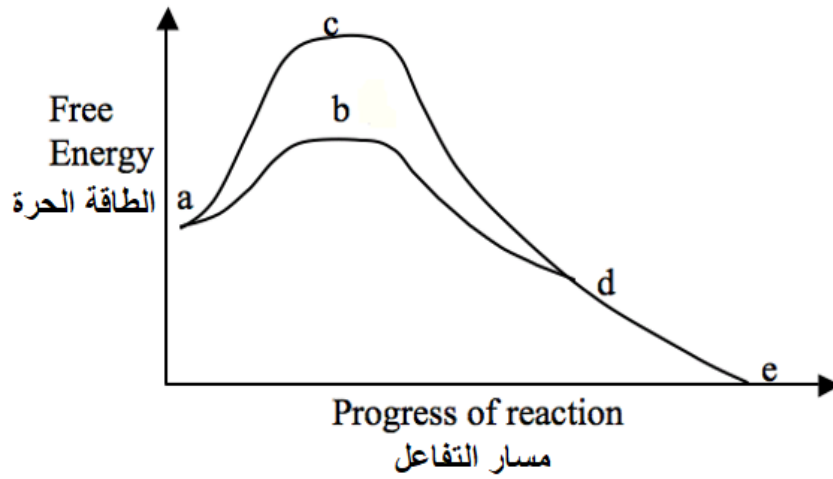
C₁₈H₁₀O₁₅ C

C₃H₆O₃ D



٤- يقارن الرسم البياني أدناه معدلات هضم البروتين عندما يتم تحفيزه بواسطة إنزيم الببسين الهاضم وعند تركه دون تحفيز. يمثل أحد المنحنيات التفاعل المحفز والأخر يمثل التفاعل غير المحفز. أي نقطة على الرسم البياني (a, b, c, d) في التفاعل المحفز تمثل 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 uncatalysed. 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?

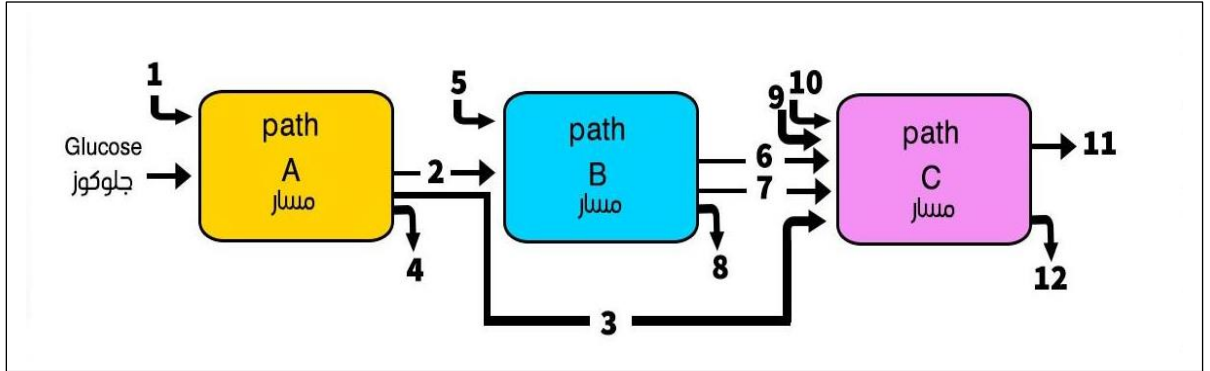


- | | |
|---|---|
| a | A |
| b | B |
| c | C |
| d | D |



٥- في الشكل المرفق إذا كان مسار A هو التحلل السكري ومسار 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:

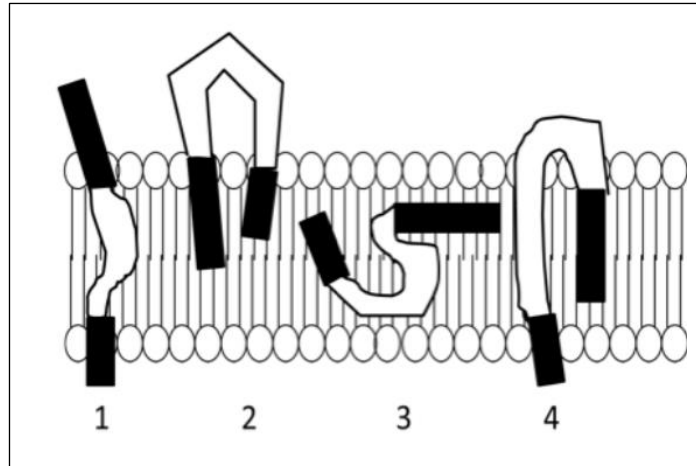


- | | |
|-----------|---|
| الأكسجين | A |
| Oxygen | |
| البيروفيت | B |
| Pyruvate | |
| الماء | C |
| Water | |
| ATP | D |



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?



- 1 .A
- 2 .B
- 3 .C
- 4 .D



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?

الأحماض الأمينية

an amino acid

A

CO₂

B

الجلوكوز

glucose

C

K⁺

D

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 طفليهم الأول مصاباً 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

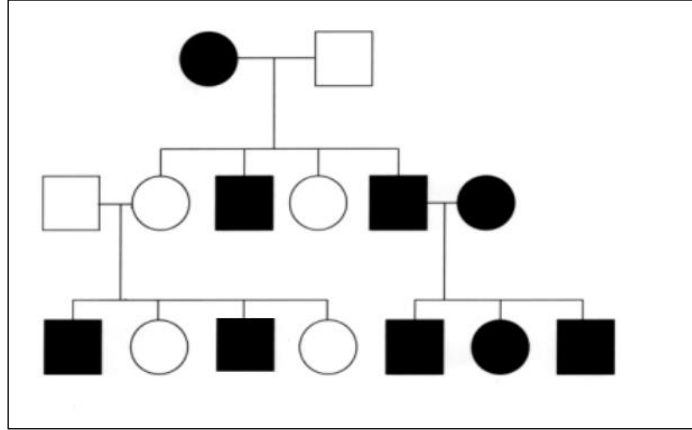
.C BbLl x bbll

.D BBLL x bbLl



١١ - يوضح مخطط السلالة أدناه حدوث مرض وراثي نادر للغاية 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

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



مفاتيح إجابة الاختبار

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

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 الأولى ١٤٣٥ - 2014
- [3] الانترنت