أسس الحياة

ما العلاقة بين سفن نقل البضائع والخلايا السرطانية؟

خلايا سرطانية

في عام ١٩٤٣ م خلال الحرب العالمية الثانية، أصابت قنبلةٌ سفينةً تنقل مواد كيميائية كانت عند الشواطئ الإيطالية، مما أدى إلى تسرب هذه المواد. وعندما فحص الأطباء البحارة الذين كانوا على متن السفينة لوحظ تناقص كبير في عدد كريات الدم البيضاء لديهم. وبعد البحث، استنتج الأطباء أن المواد الكيميائية تدخلت في المادة الوراثية لبعض الخلايا ومنعتها من التكاثر، وبما أن الخلايا السرطانية - الموضحة في الصورة - هي خلايا تتكاثر دون القدرة على السيطرة عليها فقد تمكَّن العلماء عندئذ من تحضير أدوية من هذه المواد الكيميائية، لاستعمالها في علاج مرض السرطان.

مشاريع الوحدة

ارجع إلى المواقع للبحث عن فكرة أو موضوع يمكن أن يكون مشروعًا تنفذه أنت.
ومن المشاريع المقترحة:

- **التاريخ:** استحضر لحظات من التاريخ لاستعراض حياة عالِمَين مشهورين حظِيا بالتقدير؛ لاكتشافهما تركيب DNA.
- **التقنية:** ابحث باستخدام شبكة الإنترنت عن عملية انقسام الخلايا وأنواع الانقسامات التي تحدث لها، ثم ارسم مخططًا توضح من خلاله أنواع هذه الانقسامات.
- **النماذج:** استعمل قطعة نقد وشجرة عائلة مكوّنة من ثلاثة أجيال؛ لتحديد الطرز الجينية والطرز الشكلية لكل جيل.

البحث عبر الشبكة الإلكترونية

تكاثر الخلايا: ابحث في الشبكة الإلكترونية عن مواقع توضح أثر المواد الكيميائية المسرطنة في انقسام الخلايا وتكاثرها.

الفصل

٧

أنشطة وعمليات في الخلية

الفكرة العامة

مكّن الله عزّ وجلّ كل خلية بعمليات حيوية، تساعدها وتساعد المخلوق الحي على الاستمرار في الحياة.

الدرس الأول

أنشطة في الخلية

الفكرة الرئيسة تظل الخلية حية ما دام لديها غشاء بلازمي يسمح بدخول وخروج المواد الغذائية. وتحتاج الخلايا جميعها إلى الطاقة وتستهلكها.

الدرس الثاني

انقسام الخلية وتكاثرها

الفكرة الرئيسة تنمو المخلوقات الحية جميعها، وتعوِّض ما يتلف من خلاياها، وتتكاثر عن طريق الانقسام الخلوي والانقسام المتساوي. بينما يحافظ التكاثر الجنسي والانقسام المنصّف على بقاء الأنواع، ويسهم في تنوُّع صفاتها.

علم البستنة

إن زراعة حديقة والمحافظة عليها أمر صعب بالنسبة لك وللنبات؛ فالنباتات مثلك تحتاج إلى الماء والغذاء والطاقة، ولكنها تختلف عنك في طريقة حصولها على تلك المواد.

دفتر العلوم اذكر مصدرين يحتاج إليهما النبات لصنع غذائه والحصول على الطاقة.

الجذور تمتص الماء والاملاح المعدنية والأوراق تدخل ثاني اكسيد الكربون وفي وجود ضوء الشمس تحدث عملية البناء الضوئي فيتكون سكر جلوكوز ويخرج الاكسجين والطاقة

نشاطات تمهيدية

تجربة استهلالية

لماذا يدخل الماء خلايا النبات، ويخرج منها؟

إذا نسيت سقي نبتة فإنها تذبل. ولكن بعد ريّها بالماء ستلاحظ أن أوراقها تعود إلى نَضارتها. في هذه التجربة ستتعرف دور الماء في نمو النباتات وبقائها نضرة.

١. أحضر وعاءً به ٢٥٠ مل من الماء، ثم أضف إليه ١٥ جرامًا من الملح وحرّكه، واكتب عليه "ماء مالح".

٢. أحضر وعاءً آخر به ٢٥٠ مل من الماء العذب.

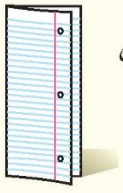
٣. ضع جزرتين في كل وعاء، وأبقِ جزرتين على طاولة المختبر.

٤. بعد ٣٠ دقيقة، أخرج كل جزرتين وضعهما بجانب الوعاء الذي كانا فيه. افحص الجزرات الستّ، واكتب ملاحظاتك في دفتر العلوم.

٥. **التفكير الناقد:** اكتب في دفترك فقرة تصف فيها ما تتوقع أن يحدث إذا أنت نقلت جزرتي الماء المالح إلى الماء العذب، وجزرتي الماء العذب إلى طاولة المختبر، وجزرتي طاولة المختبر إلى الماء المالح، وتركت كل ذلك مدة ثلاثين دقيقة. نفِّذ هذه الخطوات؛ لتختبر مدى صحة توقعاتك.

المطويات منظمات الأفكار

كيف تحافظ المخلوقات الحية على استمرارها في الحياة؟ اعمل مطوية تساعدك على فهم كيمياء الحياة وأهمية الطاقة للحياة.



الخطوة ١ اطوِ ورقة طوليًّا، كما في الشكل.

الخطوة ٢ قص الجزء العلوي من الورقة المطوية إلى أشرطة، بحيث يحتوي كل شريط على ثلاثة أسطر، كما في الشكل.

بناء المفردات: في أثناء دراستك هذا الفصل اكتب المصطلحات الخاصة بأنشطة الخلية على الأشرطة، واكتب على الورقة الخلفية تعريفًا لكل منها، مستعملاً أحد هذه المصطلحات في جملة تصف فيها نشاطًا خلويًّا.

في الماء المالح تذبل قطع الجزر الموضوعة فيه لأنه الخلايا يخرج منها الماء واما في ماء العذب تنتفخ قطع الجزر الموضوعة فيها لان الخلايا يدخل فيه الماء

أتهيأ للقراءة

المفردات الجديدة

١ أتعلّم ماذا تفعل إذا وجدت كلمة لا تعرفها أو لا تفهم معناها؟ إليك بعض الاقتراحات:

١. استخدم الدلالات الموجودة في سياق النص أو الفقرة لتساعدك على تحديد معنى الكلمة.
٢. ابحث عن جذر الكلمة، فلعل معناها مفهوم لديك من قبل.
٣. اكتب الكلمة واطلب المساعدة في إيجاد معناها.
٤. خمن معنى الكلمة.
٥. ابحث عن الكلمة في مسرد المصطلحات في نهاية الكتاب (مصادر تعليمية للطالب) أو في القاموس.

٢ أتدرب اقرأ الفقرة الآتية، وتمعن في مصطلح «الخاصية الأسموزية»، ولاحظ كيف تساعدك دلالات سياق النص في فهم معناه.

تتحرك جزيئات الماء إلى داخل الخلية وخارجها عبر الغشاء البلازمي عن طريق خاصية الانتشار. ويطلق العلماء على عملية انتشار الماء **الخاصية الأسموزية**.

فإذا لم تكن الخلية محاطة بكميات كافية من الماء المذاب فيه بعض المواد فإن الماء ينتشر من داخل الخلية إلى خارجها. وهذا ما حدث لخلايا الجزر المغمور في الماء المالح، كما اتضح ذلك في التجربة الاستهلالية. صفحة ١٥.

دلالة من سياق النص
الخاصية الأسموزية هي عملية انتشار جزيئات الماء من داخل الخلية إلى خارجها والعكس.

دلالة من سياق النص
تعتمد الخاصية الأسموزية على كمية الماء المذيبة للمواد.

دلالة من سياق النص
تسبب الخاصية الأسموزية ذبول الخلايا وانكماشها إذا غُمرت في محاليل مالحة.

٣ أطبّق خصص صفحة في دفترك؛ لتدوّن فيها المصطلحات الجديدة والكلمات التي تدرسها أولاً بأول.

توجيه القراءة وتركيزها

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءة الفصل باتباعك ما يأتي:

١ قبل قراءة الفصل أجب عن العبارات في ورقة العمل أدناه:

- اكتب (م) إذا كنت موافقًا على العبارة.
- اكتب (غ) إذا كنت غير موافق على العبارة.

٢ بعد قراءة الفصل ارجع إلى هذه الصفحة لترى إذا كنت قد غيّرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

- إذا غيرت إحدى الإجابات فبيّن السبب.
- صحّح العبارات غير الصحيحة.
- استرشد بالعبارات الصحيحة والمصححة أثناء دراستك.

إرشـــاد

اقرأ الفقرة التي تتضمن المفردة الجديدة من بدايتها وحتى نهايتها ثم عاود القراءة محاولًا تحديد معنى المفردة.

قبل القراءة م أو غ	العبارة	بعد القراءة م أو غ
	١. الخاصية الأسموزية هي حركة الماء من الخلية وإليها.	
	٢. يمكن للمواد جميعها الانتقال بسهولة عبر الغشاء البلازمي.	
	٣. تنتج عملية البناء الضوئي الأكسجين والسكر.	
	٤. تستمر عملية الانتشار حتى يحدث التعادل.	
	٥. الخلايا النباتية فقط هي التي تستطيع تحويل الطاقة.	
	٦. الأكسجين ضروري للتنفس الخلوي الذي ينتج عنه تحرر الطاقة اللازمة للخلية.	
	٧. ترجع أهمية الانقسام المنصف في إنتاج أمشاج وتوفير التنوع الوراثي في المخلوقات الحية.	
	٨. الانقسام المنصف هو انقسام النواة إلى نواتين متماثلين.	
	٩. يحدث في الانقسام المنصف (الاختزالي) اختزال عدد الكروموسومات إلى النصف.	
	١٠. يحدث الانقسام المنصف في التراكيب التناسلية للمخلوقات الحية.	

حلول أون لاين
hulul online

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

أنشطة في الخلية

في هذا الدرس

الأهداف

- توضح وظيفة النفاذية الاختيارية للغشاء البلازمي.
- توضح كيفية انتقال الجزيئات بعمليتي الانتشار والخاصية الأسموزية في الخلايا الحية.
- توضح الاختلاف بين النقل النشط والنقل السلبي.
- تميز بين المُنتجات والمُستهلكات.
- توضح كيف تقوم عمليتا البناء الضوئي والتنفس الخلوي بتخزين الطاقة وإطلاقها.
- تصف كيف تحصل الخلايا على الطاقة خلال عملية التخمر.

الأهمية

- يتحكم الغشاء البلازمي في المواد التي تدخل خلايا جسمك أو تخرج منها.
- نستطيع الاستفادة من الطاقة الشمسية من خلال عمليتي البناء الضوئي والتنفس الخلوي اللذان يحدثان في النبات.

مراجعة المفردات

السيتوبلازم: خليط هلامي دائم الحركة يوجد داخل الغشاء البلازمي، وفيه المادة الوراثية، وتحدث فيه معظم التفاعلات الحيوية.

الميتوكندريا: عضية خلوية تقوم بتحليل الليبيدات (الدهون) والكربوهيدرات؛ لإنتاج الطاقة.

البناء الضوئي: تُستهلك الطاقة الضوئية خلال هذه العملية لصنع السكر باعتباره الغذاء.

المفردات الجديدة

- النقل السلبي
- الانتشار
- الاتزان
- الخاصية الأسموزية
- الانتشار المدعوم
- النقل النشط
- البلعمة
- الإخراج الخلوي
- عمليات الأيض
- التنفس الخلوي
- التخمر

النقل السلبي

كيف يمكنك منع الحشرات من الدخول عبر النافذة المفتوحة؟ انظر إلى **الشكل ١**، يوفر لك شبك النافذة الحماية التي تريدها، كما يسمح لبعض الأشياء بالدخول إلى الغرفة والخروج منها كالهواء والروائح.

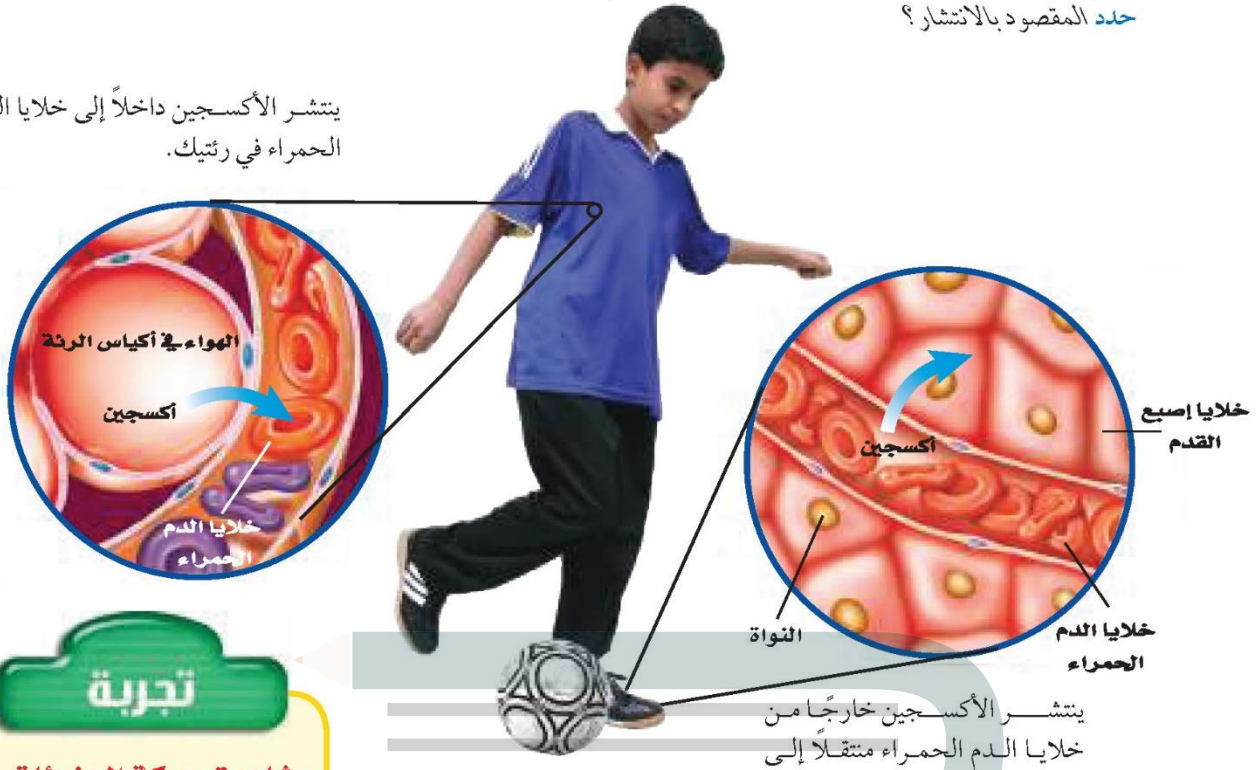
يحيط بالخلية الغشاء البلازمي الذي يشبه في عمله شبك النافذة. ويمتاز الغشاء البلازمي بالنفاذية الاختيارية؛ حيث يسمح لبعض المواد بالنفاذ من الخلية وإليها، بينما يمنع مواد أخرى من المرور.

تستطيع المواد المرور خلال الغشاء البلازمي بطرائق مختلفة. ويعتمد ذلك على حجم الجزيئات، والطريق الذي تسلكه خلال الغشاء البلازمي، وحاجتها إلى الطاقة. تُسمى عملية نقل المواد عبر الغشاء البلازمي دون الحاجة إلى الطاقة عملية **النقل السلبي** Passive Transport. وهناك ثلاثة أنواع من النقل السلبي، تعتمد على طبيعة المادة المنتقلة عبر الغشاء البلازمي، وهي الانتشار، والخاصية الأسموزية، والانتشار المدعوم.

الانتشار قد تشم رائحة عطر عندما يجلس أحدهم إلى جوارك؛ لأن جزيئات العطر تتحرك عشوائيًا في الهواء. وتُسمى عملية انتقال الجزيئات من الأماكن ذات التركيز المرتفع إلى الأماكن ذات التركيز المنخفض **الانتشار** Diffusion.

الشكل ١ يشبه الغشاء البلازمي شبك الحماية؛ فهو يسمح لبعض المواد بالمرور من خلاله بسهولة أكثر من مواد أخرى. ويمر الهواء عبر الشبك، أما الحشرات فلا تستطيع ذلك.

الشكل ٢ تحتاج خلايا أصابع القدمين ـ مثلها مثل بقية خلايا الجسم ـ إلى الأكسجين.
حدد المقصود بالانتشار ؟



الانتشار إحدى عمليات النقل السلبي في الخلية، ويستمر إلى أن يصبح العدد النسبي للجزيئات متساويًا في المنطقتين، وعندها نصل إلى حالة **الاتزان** Equilibrium؛ وتتوقف هذه العملية.

ماذا قرأت؟ ما المقصود بالاتزان؟

تساوي العدد النسبي للجزيء في منطقة التركيز المرتفع مع الجزيء التركيز المنخفض

الخليل أون لاين
khalil online

الأكسجين خلال عملية الانتشار إلى خلايا الدم الحمراء، وعندما يصل الدم إلى خلايا إصبع القدم يكون عدد جزيئات الأكسجين أكبر في خلايا الدم الحمراء منه في خلايا الإصبع، فينتشر الأكسجين منتقلاً من خلايا الدم الحمراء إلى خلايا الإصبع كما يبين **الشكل ٢**.

الخاصية الأسموزية- انتشار الماء درست سابقًا أن الماء يشكِّل جزءًا كبيرًا من المادة الحية، وأنه يملأ الخلايا، ويحيط بها. تتحرك جزيئات الماء إلى داخل الخلية وخارجها عبر الغشاء البلازمي عن طريق خاصية الانتشار. ويطلق العلماء على عملية انتشار الماء **الخاصية الأسموزية** Osmosis.

تجربة

مشاهدة حركة الجزيئات

الخطوات

تحذير: لا *تستعمل الماء المغلي*.

١. أحضر كأسين زجاجيين نظيفين، واكتب على الأول (ساخن) واملأه إلى منتصفه بماء دافئ، ثم اكتب على الثاني (بارد)، واملأه إلى منتصفه بماء بارد.

٢. أضف قطرة من **حبر سائل** بحرص إلى كل من الكأسين.

٣. لاحظ ما يحدث مباشرة للماء في الكأسين وسجِّل ملاحظاتك، ثم سجِّلها مرة أخرى بعد ١٥ دقيقة.

التحليل

ما العلاقة بين درجة الحرارة وحركة الجزيئات؟

كلما زادت درجة الحرارة تزداد حركة الجزئيات

فـإذا لـم تكن الخلية محاطة بكميات كافية من المـاء المذاب فيه بعض المواد فإن الماء ينتشـر من داخل الخلية إلى خارجها. وهذا ما حدث لخلايا الجزر المغمور في الماء المالح، كما اتضح ذلك في التجربة الاستهلالية.

وينتج عن فقدان الخلايا النباتية للماء ابتعاد غشائها البلازمي عن الجدار الخلوي، كمـا يبين **الشـكل ٣ (أ)**، ممـا يخفف الضغط عليه فيذبل. أمـا إذا أخذنا الجزر من المحلـول الملحي ووضعناه في الماء العذب، فإن الماء سـينتقل إلى داخل خلايا الجـزر، فتمتلـئ بالماء، مما يزيد مـن ضغط الخلية على الجـدار الخلوي كما في **الشكل ٣ (ب)**.

تجربة عملية الانتشار
ارجع إلى كراسة التجارب العملية على منصة عين

ماذا قرأت؟ لماذا يذبل الجزر الموضوع في المحلول الملحي؟

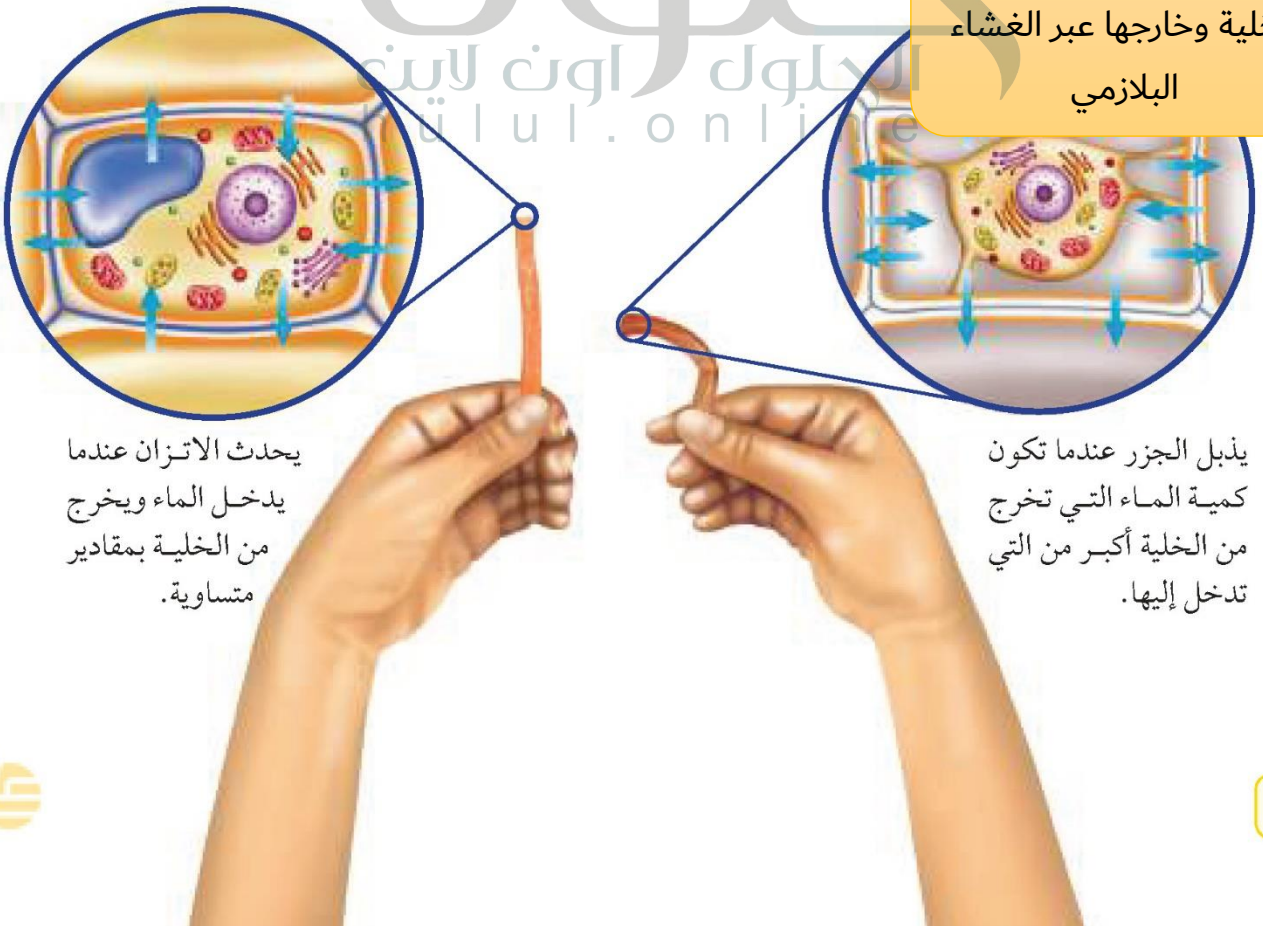
الماء سينتقل لداخل الخلية مما يزيد ضغط الخلية على الجدار الخلوي فتذبل

الانتشـار المدعـوم تَدخِل الخلايا العديدَ من المواد، فيعبر بعضها بسـهولة عبر الغشـاء البلازمي خلال عملية الانتشـار. أما بعض المواد الأخرى ـ مثل جزيئات السـكر الكبيرة الحجم ـ فلا تستطيع دخول الخلية دون مساعدة بعض البروتينات الموجودة في الغشـاء البلازمي التي تُسـمى البروتينات الناقلة. ويُسمى هذا النوع من النقل السلبي **الانتشارَ المدعوم** Facilitated Diffusion.

الشكل ٣ تسـتجيب الخـلايا لاختلاف كمية الماء بين ما هو داخل الخلية وما هو خارجها.
عرّف المقصود بالخاصية الأسموزية؟

عملية تحرك الماء داخل جدار الخلية وخارجها عبر الغشاء البلازمي

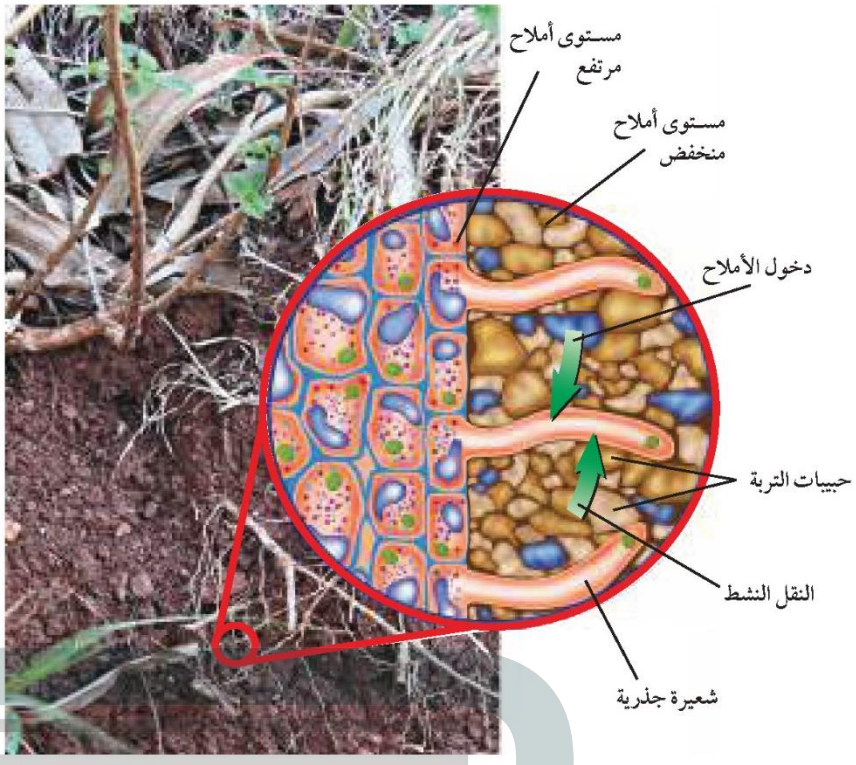
(ب)



يحدث الاتـزان عندما يدخـل الماء ويخرج من الخليـة بمقادير متساوية.

يذبل الجزر عندما تكون كميـة المـاء التـي تخرج من الخلية أكبـر من التي تدخل إليها.

الحلول اون لاين
hulul.online



الشكل ٤ لبعض خلايا الجذر امتدادات تُسمى الشعيرات الجذرية، وقد يصل طولها من ٥–٨ مم. تنتقل الأملاح عبر أغشية الشعيرات الجذرية عن طريق النقل النشط.

النقل النشط

تخيل أنك أثناء مغادرتك ملعبًا لكرة القدم مع آلاف الجماهير اضطررت للعودة إلى الملعب لأخذ معطفك الذي نسيته. أيهما يحتاج منك إلى طاقة أكبر: الخروج من الملعب أم العودة إليه؟ قد تحتاج الخلية في بعض الأحيان إلى إدخال بعض المواد إليها رغم أن كميتها داخل الخلية كبيرة. فمثلاً تحتاج خلايا جذر النبات إلى الأملاح رغم أن كميتها داخل الخلية أكبر منها في التربة، كما في **الشكل ٤**. لذا يكون هناك ميل لانتقال الأملاح خارج الجذر بواسطة الانتشار أو الانتشار المدعوم، غير أن ذلك لا يحدث. أما الذي يحدث فهو انتقال الأملاح إلى داخل الخلية. وفي مثل هذه الحالة تحتاج الخلية إلى الطاقة لنقل المواد عبر غشائها. وتُسمى عمليات النقل هذه **النقل النشط** Active Transport.

تحتاج عملية النقل النشط إلى بروتينات ناقلة، كما في عمليات الانتشار المدعوم. غير أن المواد المنقولة خلال النقل النشط تتحد مع البروتينات الناقلة، وتستهلك البروتينات الطاقة؛ لنقلها عبر الغشاء البلازمي، وعندما تتحرر المواد المنقولة من البروتينات الناقلة يمكنها أن ترتبط بجزيئات أخرى تنقلها عبر الغشاء من جديد.

البروتينات الناقلة

تعتمد صحتك على البروتينات الناقلة، ففي بعض الأحيان لا تعمل هذه البروتينات بصورة جيدة، وفي أحيان أخرى لا تكون موجودةً أصلاً. فما الذي يحدث إذا كانت البروتينات التي تنقل الكولسترول عبر الأغشية غير موجودة؟ الكولسترول من الليبيدات (الدهون) المهمة التي تستعملها خلايا جسمك.

اكتب أفكارك في دفتر العلوم.

دروس الإلكترونية
hulul online

الشكل ٥ يستطيع مخلوق حي وحيد الخلية أن يبتلع مخلوقًا آخر وحيد الخلية من خلال عملية البلعمة.

البلعمة والإخراج الخلوي

تكون بعض الجزيئات كبيرة جدًّا، بحيث لا يمكن نقلها بواسطة الانتشار، أو بواسطة البروتينات الناقلة عبر الغشاء البلازمي، مثل جزيئات البروتينات الضخمة والبكتيريا. يمتاز الغشاء البلازمي بقدرته على الانثناء إلى الداخل عندما تلامسه الأجسام الكبيرة، بحيث يحيط بها ويغلق على نفسه مكونًا كرة تُسمى الفجوة.

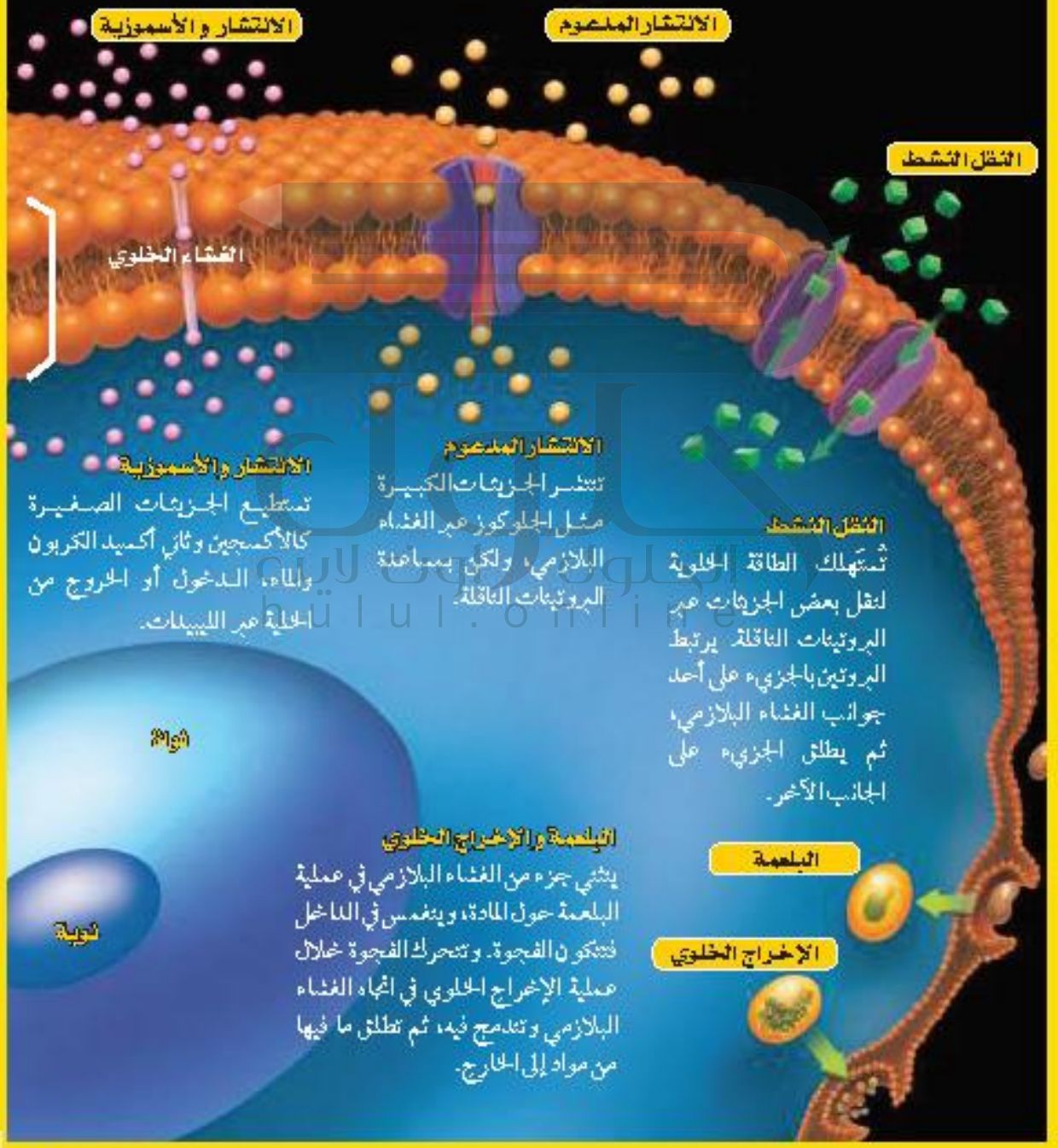
وتُسمى هذه العملية التي يتم خلالها إدخال المواد عند إحاطتها بالغشاء البلازمي البلعمة Endocytosis. وتحصل بعض المخلوقات الوحيدة الخلية على غذائها بهذه الطريقة كما يبين **الشكل ٥**.

وتستطيع الفجوات إخراج محتوياتها خلال عملية تُسمى الإخراج الخلوي Exocytosis. وعملية الإخراج الخلوي عكس عملية البلعمة؛ حيث تندمج الفجوة مع الغشاء البلازمي، فتنطلق محتويات الفجوة إلى خارج الخلية. وتستعمل خلايا المعدة هذه الطريقة لإطلاق المواد الكيميائية التي تساعد على هضم الطعام. وسوف تجد طرائق انتقال المواد من الخلية وإليها ملخصة في **الشكل ٦**.

hulul online

عمليات النقل عبر الغشاء البلازمي

الشكل ٦ الغشاء البلازمي ليس طبقة مرنة قوية فقط، بل يتكون من طبقتين من الليبيدات (اللون الذهبي) تتضمن فيها البروتينات الناقلة (اللون البنفسجي). تستطيع المواد دخول الخلية والخروج منها عبر طبقات الليبيدات أو خلال البروتينات الناقلة. أما المواد التي لا تستطيع الدخول أو الخروج خلال الطريقتين السابقتين فقد تحاط بالغشاء البلازمي فتندفع إلى الخارج أو تنسحب إلى الداخل.

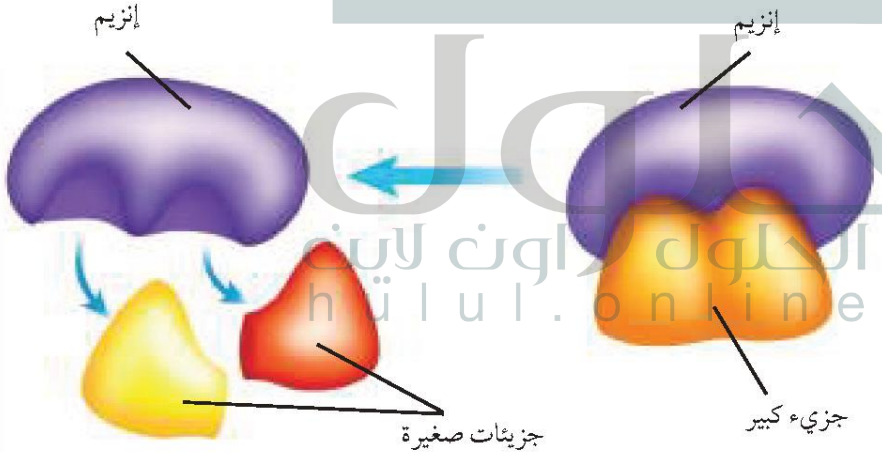


بحلول
bhlul.com

الحصول على الطاقة واستخدامها

من أين يحصل لاعبو كرة القدم على الطاقة التي يبذلونها؟ الإجابة بكل بساطة "من الغذاء". يتغير شكل الطاقة الكيميائية المخزنة في الغذاء عند دخولها إلى الخلية إلى أشكال أخرى لازمة لأداء النشاطات الضرورية للحياة. وتتضمن هذه التغيرات تفاعلات كيميائية تحدث في كل خلية. وتسمى هذه التفاعلات الكيميائية **عمليات الأيض** Metabolism.

تحتاج التفاعلات الكيميائية خلال عمليات الأيض إلى الإنزيمات. فما دور الإنزيمات؟ تخيل أنك جائع، وقد أردت فتح علبة فول، فعندها سوف تستعمل مفتاح العلب لفتحها، ولن تستطيع فعل ذلك دون مفتاح. وخلال الفتح يتغير شكل العلبة، أما المفتاح فلن يحدث له شيء، كما يمكنك استعمال المفتاح مرات عديدة وفتح العديد من العلب الأخرى. هكذا تعمل الإنزيمات في الخلية، كمفتاح العلب نوعًا ما؛ فهي تُحدِث تغييرًا، ولكنها لا تتغير، كما أنها تستعمل أكثر من مرة، كما في الشكل ٧. وعلى عكس عمل مفتاح العلب الذي يفكك الأجزاء الكبيرة، تعمل الإنزيمات على اتحاد الجزيئات وربطها معًا. ولكل تفاعل في الخلية إنزيمه الخاص الذي يؤدي إلى تنشيطه.



الشكل ٧ تحتاج معظم التفاعلات الكيميائية في الخلايا الحية إلى الإنزيمات.
حدّد ماذا تُسمى جميع التفاعلات الكيميائية التي تحدث في المخلوق الحي؟

عملية الأيض

تلتصق الإنزيمات بالجزيئات الكبيرة حيث تساعد على تغييرها.

تعمل الإنزيمات على تكسير الجزيئات الكبيرة إلى جزيئات صغيرة. ولا يتغير الإنزيم خلال ذلك، ويُستعمل مرة أخرى.

الحلول لاون لاين
hulul.online

البناء الضوئي تُصنّف المخلوقات الحية تبعًا لطريقة حصولها على الغذاء إلى مُنتِجات ومستهلكات؛ فالمُنتِجات هي المخلوقات الحية التي مكّنها الخالق سبحانه وتعالى من أن تصنع غذاءها بنفسها، وأهمها النباتات، أما المُستهلِكات فلا تستطيع صنع غذائها بنفسها.

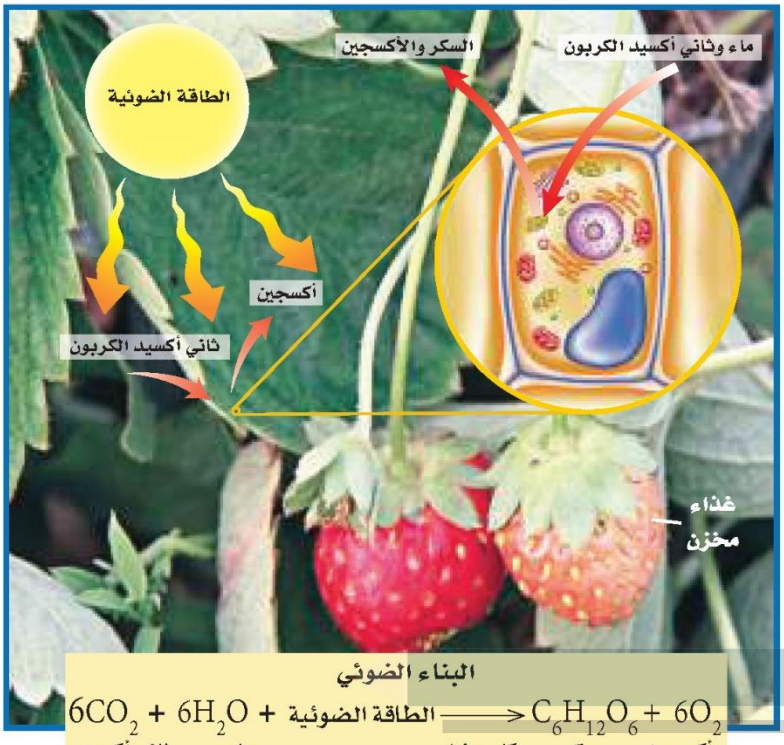
تستطيع النباتات وبقية المنتِجات تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية خلال عملية تُسمى البناء الضوئي Photosynthesis. وتُستهلك الطاقة الضوئية خلال هذه العملية لصنع السكر باعتباره الغذاء.

تصنيع الكربوهيدرات تحتوي المنتِجات على صبغة خضراء تُسمى كلوروفيل، تقوم هي وبعض الصبغات الأخرى خلال عملية البناء الضوئي بامتصاص الطاقة الضوئية. وتوجد هذه الصبغات في البلاستيدات الخضراء في الخلايا النباتية.

تستعمل الطاقة الضوئية الممتصة –بالإضافة إلى ثاني أكسيد الكربون الذي تحصل عليه النباتات من الهواء، وكذلك الماء الذي تحصل عليه من التربة– في تصنيع السكر. وبذلك تخزن بعض الطاقة الضوئية على صورة طاقة كيميائية في جزيئات السكر. ويظهر **الشكل ٨** ما يحدث خلال عملية البناء الضوئي.

تخزين الكربوهيدرات تصنع النباتات أكثر من حاجتها من السكر. لذا فإنها تخزن السكر الزائد على حاجتها على هيئة نشا أو مواد كربوهيدراتية أخرى تستعملها للنمو والاستمرار في الحياة والتكاثر.

لماذا تُعد عملية البناء الضوئي ضرورية للمستهلكات؟ هل تحب أكل التفاح؟ تستعمل شجرة التفاح عملية البناء الضوئي لإنتاج التفاح. هل تحب تناول الجبن؟ نحصل على الجبن من حليب الأبقار التي تتغذى على الأعشاب. تتغذى المستهلكات على مستهلكات أخرى أو منتِجات. فبصرف النظر عما تأكل، فإن عملية البناء الضوئي تدخل بصورة مباشرة أو غير مباشرة في صنع ما تأكله.



الشكل ٨ تستعمل النباتات عملية البناء الضوئي لصنع غذائها.
حدّد المواد المتفاعلة التي يحتاج إليها النبات لحدوث عملية البناء الضوئي اعتمادًا على المعادلة أعلاه.

يحتاج النبات الى ثاني أكسيد الكربون وضوء الشمس والكلوروفيل والماء

تجربة عملية
الأكسجين والبناء الضوئي
ارجع إلى كراسة التجارب العملية على منصة عين

عالم الاحياء الدقيقة

يدرس عالم الأحياء الدقيقة المخلوقات الحية الدقيقة ومنها البكتيريا والطفيليات التي لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة. ابحث عن مهنة عالم الأحياء الدقيقة، واكتب ما وجدته في دفتر العلوم.

التنفس الخلوي بعد مشاركتك في لعبة كرة القدم أو الكرة الطائرة تشعر بالحر، وتلاحظ أنك تتنفس بسرعة. لماذا؟ إن خلايا العضلات تستهلك كميات كبيرة من الطاقة، تحصل عليها بتحلل الغذاء، فتستهلك بعض الطاقة في أثناء حركتك، وبعضها الآخر ينطلق على هيئة حرارة، مما يشعرك بالحر. وفي أثناء تحلل الغذاء تحتاج معظم الخلايا إلى الأكسجين، لذا تتنفس بسرعة أكبر لإيصال كميات مناسبة منه إلى العضلات. تستعمل خلايا عضلات الجسم الأكسجينَ خلال عملية **التنفس الخلوي** Cellular Respiration. وخلال هذه العملية تحدث تفاعلات كيميائية تحلل جزيئات الغذاء المعقدة إلى جزيئات أبسط، فتتحرر الطاقة المخزنة فيها. وكما هو الحال في عملية البناء الضوئي فإن الإنزيمات ضرورية لحدوث عملية التنفس الخلوي.

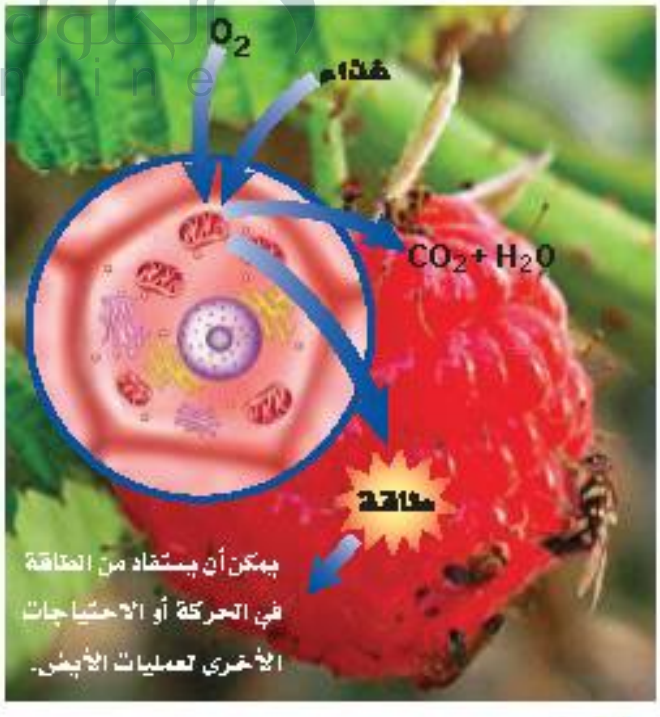
ماذا قرأت؟ ماذا يجب أن يحدث لجزيئات الطعام لكي تتم عملية التنفس الخلوي؟

ان جزيئات الطعام ذات تركيب المعقد تتحلل الى جزيئات ابسط منها فينتج الطاقة المخزنة

تحليل الكر

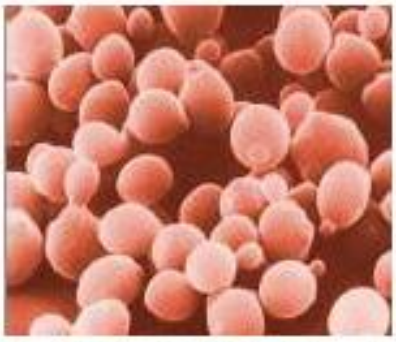
تبدأ عملية
وتحويله إلى جلوكوز، ثم يتحلل كل جزيء جلوكوز إلى جزيئين بسيطين، وينتج عن ذلك طاقة. وتستمر الخلية في تحويل هذه الجزيئات إلى جزيئات أبسط فأبسط، ويتم تحلل الجزيئات داخل الميتوكندريا في خلايا النباتات والحيوانات والفطريات والعديد من المخلوقات الحية الأخرى. وخلال هذه العملية، يُستهلك الأكسجين، وتتحرر كميات أكبر من الطاقة، وينتج ثاني أكسيد الكربون والماء بوصفهما فضلات. يحدث التنفس الخلوي في عديد من خلايا المخلوقات الحية كما في **الشكل ٩**.

الشكل ٩ تحدث عملية التنفس الخلوي في خلايا المنتجات والمستهلكات؛ حيث يتم تحرير الطاقة من تحليل الغذاء.



التخمر خلال ركضك السريع، وبالرغم من تسارع تنفسك، قد لا تصل كميات كافية من الأكسجين إلى الخلايا العضلية. لذا تلجأ الخلايا إلى عملية أخرى تُسمى **التخمر** Fermentation، يتم من خلالها الحصول على بعض الطاقة المختزنة في جزيئات السكر دون وجود الأكسجين. تبدأ عملية التخمر -كما هو الحال في التنفس الخلوي- في السيتوبلازم، ويتحلل جزيء الجلوكوز إلى جزيئين بسيطين، وتتحرر الطاقة، ولكن الجزيئات الناتجة لا تنتقل إلى الميتوكندريا، بل تحدث تفاعلات كيميائية أخرى داخل السيتوبلازم، ينتج عنها المزيد من إنتاج الطاقة والفضلات. واعتمادًا على نوع الخلية، قد تكون

hulul.online



تنتج الخميرة ثاني أكسيد الكربون والكحول كفضلات عند تخمرها.

تخمر

ثاني أكسيد الكربون والكحول

تخمر

حمض اللاكتيك

تنتج خلايا العضلية حمض اللاكتيك كفضلات عند التخمر.

الشكل ١٠ ينتج عن التخمر فضلات مختلفة.

الفضلات الناتجة إما حمض اللاكتيك (حمض اللبن)، أو الكحول وثاني أكسيد الكربون كما في **الشكل ١٠**. تستطيع خلايا العضلات في الجسم استعمال عملية التخمر؛ لتحويل الجزيئات البسيطة إلى حمض اللاكتيك وإنتاج الطاقة. فما تشعر به من ألم وشد عضلي ناتج عن تراكم حمض اللاكتيك في العضلات.

ماذا قرأت؟ في أي أجزاء الخلية تحدث عملية التخمر؟

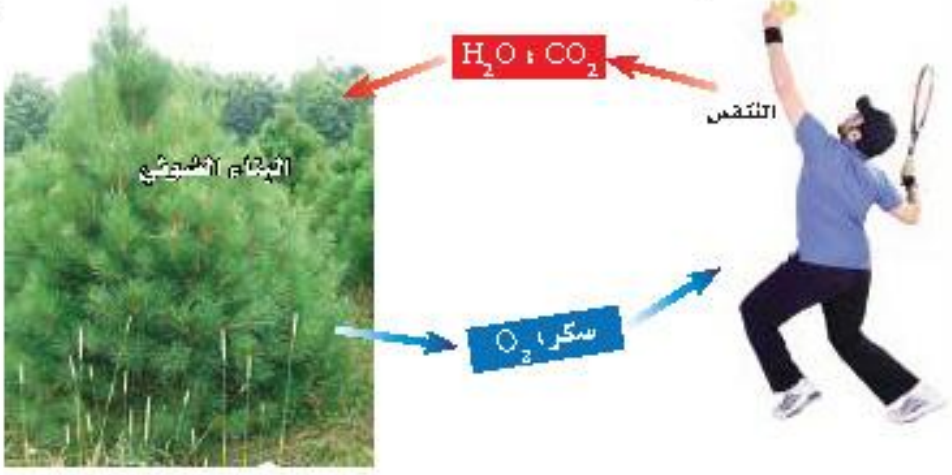
السيتوبلازم

بعض المخلوقات الحية [illegible] حمض اللاكتيك خلال عملية التخمر وهو ما نستفيد منه في تصنيع الزبادي، وبعض أنواع الجبن، حيث يسبب حمض اللاكتيك الناتج تخثُّر الحليب وإعطاءه نكهة مميزة.

هل استعملت الخميرة يومًا في عمل الخبز؟ تُعد الخميرة من المخلوقات الحية الوحيدة الخلية التي تستعمل التخمر لتحليل السكر؛ لتنتج الكحول وثاني أكسيد الكربون بوصفهما فضلات. ويسبب ثاني أكسيد الكربون انتفاخ العجين قبل خبزه. أما الكحول فيتطاير في أثناء عملية الخبز.

العلاقات المتبادلة بين العمليات مر بك في هذا الدرس ثلاث عمليات مهمة، هي البناء الضوئي والتنفس والتخمر. ترى، ما العلاقة بين هذه العمليات الثلاث؟ يوضح **الشكل ١١** العلاقة بين التنفس الخلوي والبناء الضوئي. فخلال عملية البناء الضوئي تصنع المنتجات الغذاء. وتقوم المخلوقات الحية جميعها بالتنفس؛ أو

الشكل ١١ لا يمكن حدوث التفاعلات الكيميائية لكل من عمليتي التنفس الخلوي والبناء الضوئي إحداهما بمعزل عن الأخرى.



العلوم عبر المواقع الإلكترونية

مخلوقات حية دقيقة مفيدة

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت للبحث عن معلومات حول دور المخلوقات الدقيقة في إنتاج العديد من المواد المفيدة.

تشاهد أو جد ثلاث طرق أخرى تكون فيها المخلوقات الحية الدقيقة مفيدة.

CJCK
الجديد للتعليم
hulul.online

التخمر؛ لتحرير الطاقة المختزنة في الغذاء. وإذا فكرت جيدًا فيما يحدث خلال عمليتي البناء الضوئي والتنفس فستلاحظ أن نواتج إحداهما تُستهلك في الأخرى. إن هاتين العمليتين متعاكستان تقريبًا؛ فخلال عملية البناء الضوئي ينتج الأكسجين والسكر اللذان يُستعملان في عملية التنفس. أما في عملية التنفس الخلوي فينتج ثاني أكسيد الكربون والماء بوصفهما فضلات، وهما يُستعملان خلال عملية البناء الضوئي. ولولا رحمة الله سبحانه وتعالى في خلق هاتين العمليتين لاستحالت الحياة.

مراجعة الدرس ١

الخلاصة

النقل السلبي

* تحصل الخلايا على المواد الضرورية، وتتخلص من الفضلات عن طريق غشائها البلازمي.
* الانتشار والخاصية الأسموزية والانتشار المدعوم أمثلة على النقل السلبي.

النقل النشط

* تؤدي البروتينات الناقلة دورًا مهمًا في عملية النقل النشط.
* تستعمل البروتينات الناقلة أكثر من مرة.

البلعمة والإخراج الخلوي

* تتكون الفجوات عندما تدخل المواد إلى الخلية خلال عملية البلعمة.
* تخرج محتويات الفجوات خارج الخلية خلال عملية الإخراج الخلوي.

الحصول على الطاقة واستخدامها

* عمليات الأيض هي جميع التفاعلات الكيميائية داخل جسم المخلوق الحي.
* تتحول الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية خلال عملية البناء الضوئي.
* يمتص الكلوروفيل وبعض الأصباغ الأخرى ضوء الشمس.
* تحصل المستهلكات على طاقتها بأكلها المنتجات ومستهلكات أخرى.
* تستطيع الخلايا الحية استعمال الأكسجين لتحليل الجلوكوز والحصول على الطاقة.
* تحرر عملية التخمر الطاقة في غياب الأكسجين.

اختبر نفسك

١. صف كيف يتحكم الغشاء البلازمي في مرور المواد؟

٢. اشرح أهمية عمليتي البلعمة والإخراج الخلوي للخلية.

٣. قارن بين الخاصية الأسموزية والانتشار.

٤. وضح الفرق بين المنتجات والمستهلكات، واذكر ثلاثة أمثلة على كل منهما.

٥. استنتج كل الطاقة التي تستعملها المخلوقات الحية على الأرض تعود في أصلها إلى الطاقة الشمسية. فسّر ذلك.

٦. قارن بين التنفس الخلوي والتخمر.

٧. التفكير الناقد

– لماذا يرش البائعون الماء على الخضراوات والفواكه المعروضة في محالهم؟

– كيف تساعد بعض النباتات الداخلية على تحسين هواء الغرفة؟

تطبيق الرياضيات

٨. حلّ ارجع إلى معادلة البناء الضوئي، واحسب عدد ذرات كل من الكربون والهيدروجين والأكسجين قبل حدوث عملية البناء الضوئي وبعدها.

الحلول الذكية
hulul online

الصفحة 28:

ج1: يمتاز الغشاء البلازمي بالنفاذية الاختيارية حيث يسمح لبعض المواد بالنفاذ منها وإليها بينما يمنع مواد أخرى من ذلك ويعتمد ذلك على حجم الجزيئات والطريق الذي تسلكه خلال الغشاء البلازمي وحاجاتها للطاقة

ج2: البلعمة: تحصل بهذه الطريقة بعض المخلوقات وحيدة الخلية على غذائها، حيث ينثني جزء من الغشاء البلازمي حول المادة وينغمس في الداخل ويتكون الفجوة

عملية الإخراج الخلوي: هي عملية تستطيع الفجوة إخراج محتوياتها من خلالها حيث تتجه الفجوة خلال هذه العملية في اتجاه الغشاء البلازمي وتندمج فيه ثم تطلق ما فيها من مواد إلى الخارج

ج3: الخاصية الأسموزية: هي انتقال جزيئات الماء من الأماكن ذات التركيز المرتفع إلى الأماكن ذات التركيز المنخفض

أما الانتشار: فهو انتقال لجزيئات أي مادة من الأماكن ذات التركيز المرتفع إلى الأماكن ذات التركيز المنخفض

ج4: المنتجات: هي المخلوقات الحية التي مكنها الخالق سبحانه وتعالى من أن تصنع غذائها بنفسها، مثل: النباتات وبعض الطحالب

المستهلكات: هي الكائنات التي لا تستطيع صنع غذائها بنفسها، مثل: النباتات وبعض الطحالب

ج5: وذلك لأن الطاقة الشمسية تستعملها المنتجات في تكوين غذائها وتحويلها إلى طاقة كيميائية مخزنة في جزيئات السكر خلال عملية البناء الضوئي تنتقل إلى باقي المخلوقات الحية الأخرى أو المستهلكات بصورة مباشرة أو غير مباشرة لتحصل على الطاقة اللازمة لها من خلال الغذاء

ج6: التنفس الخلوي: تبدأ عملية التنفس الخلوي في السيتوبلازم

يتم تحلل الجزيئات الناتجة من تحلل جزيء الجلوكوز إلى جزيئات أبسط داخل الميتوكندريا

ينتج من هذه العملية كمية أكبر من الطاقة وينتج غاز ثاني أكسيد الكربون والماء كفضلات

التخمر: تبدأ عملية التخمر في السيتوبلازم

الجزيئات الناتجة من تحلل جزيء الجلوكوز لا تنتقل إلى الميتوكندريا بل تحدث تفاعلات كيميائية أخرى داخل السيتوبلازم

الحلول اون لاين
hulul.online

ينتج من هذه العملية مزيد من الطاقة وفضلات تعتمد على نوع الخلية فقد تكون الفضلات حمض اللاكتيك أو الكحول وثاني أكسيد الكربون

ج7: أ - حتى لا تذبل النباتات وتعويض النبات ما يفقده من ماء لأنه عند رش الماء ينتشر الماء إلى داخل الخلية النباتية بالخاصية الأسموزية فتمتلئ الخلايا بالماء مما يزيد من ضغط الخلية على الجدار الخلوي فلا يذبل النبات

ب: وذلك لقيام النبات بعملية البناء الضوئي الذي يستهلك فيها النبات غاز ثاني أكسيد الكربون وينتج السكر وتنطلق الطاقة وغاز الأكسجين مما يعمل على تجديد هواء الغرفة وزيادة نسبة الأكسجين فيها

ج8: قبل حدوث عملية البناء الضوئي:

عدد ذرات الكربون = 6 ذرات

عدد ذرات الهيدروجين = 12 ذرة

عدد ذرات الأكسجين = 18 ذرة

بعد حدوث عملية البناء الضوئي:

عدد ذرات الكربون = 6 ذرات

عدد ذرات الهيدروجين = 12 ذرة

عدد ذرات الأكسجين = 18 ذرة

الحلول اون لاين
hulul.online

الدرس ٢

رابط الدرس الرقمي
www.ien.edu.sa

انقسام الخلية وتكاثرها

في هذا الدرس

الأهداف

- توضح أهمية الانقسام المتساوي.
- تتبع أطوار الانقسام المتساوي.
- تقارن بين الانقسام المتساوي في الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية.
- تُعدّد مثالين على التكاثر اللاجنسي.
- تصف أطوار الانقسام المنصّف، وكيفية تكوين الخلايا الجنسية.
- توضح أهمية الانقسام المنصّف في التكاثر الجنسي.
- توضح كيف يحدث الإخصاب في التكاثر الجنسي.

الأهمية

- يعتمد نمو المخلوقات الحية على الانقسام الخلوي.
- تعود أهمية الانقسام المنصّف والتكاثر الجنسي في عدم وجود شخصين متشابهين تمامًا.

مراجعة المفردات

النواة عضية تتحكم في جميع نشاطات الخلية، وتحتوي على المادة الوراثية التي تتكون من البروتينات وDNA.

المخلوق الحي كل مخلوق يتكون من خلايا، وله قدرة على النمو والتكاثر والاستجابة، ويستهلك الطاقة.

المفردات الجديدة

- الانقسام المتساوي
- الكروموسوم
- التكاثر اللاجنسي
- التكاثر الجنسي
- البويضة
- الحيوان المنوي
- الإخصاب
- البويضة المخصبة
- ثنائي المجموعة الكروموسومية
- أحادي المجموعة الكروموسومية
- الانقسام المنصف

ما أهمية انقسام الخلية؟

ما الأشياء المشتركة بينك وبين الأخطبوط وشجرة العرعر؟ هذه المخلوقات الحية تشترك في خصائص كثيرة، أهمها أن الله الذي خلقها بقدرته وتدبيره جعل أجسامها تتكون من بلايين الخلايا، كما جعل هذه المخلوقات الحية العديدة الخلايا كلها تبدأ من خلية واحدة، تنقسم لتصبح اثنتين، ثم أربعًا ثم ثمانيًا .. وهكذا. ويستمر الانقسام الخلوي حتى بعد توقف النمو؛ فهو يعوّض الخلايا التالفة. فعلى سبيل المثال، خلال اللحظات التي تستغرقها لقراءة هذه الجملة يُنتج نخاعُك العظميّ ستةَ ملايين خلية دم حمراء. وللانقسام الخلوي أهمية أيضًا للمخلوقات الحية الوحيدة الخلية؛ فهي تتكاثر عن طريق الانقسام الخلوي، كما في **الشكل ١٢**. الانقسام الخلوي ليس مجرد عملية فصل الخلية الواحدة إلى قسمين كما قد يبدو لك؛ إنه عملية أصعب من ذلك، كما سيتضح لك قريبًا.

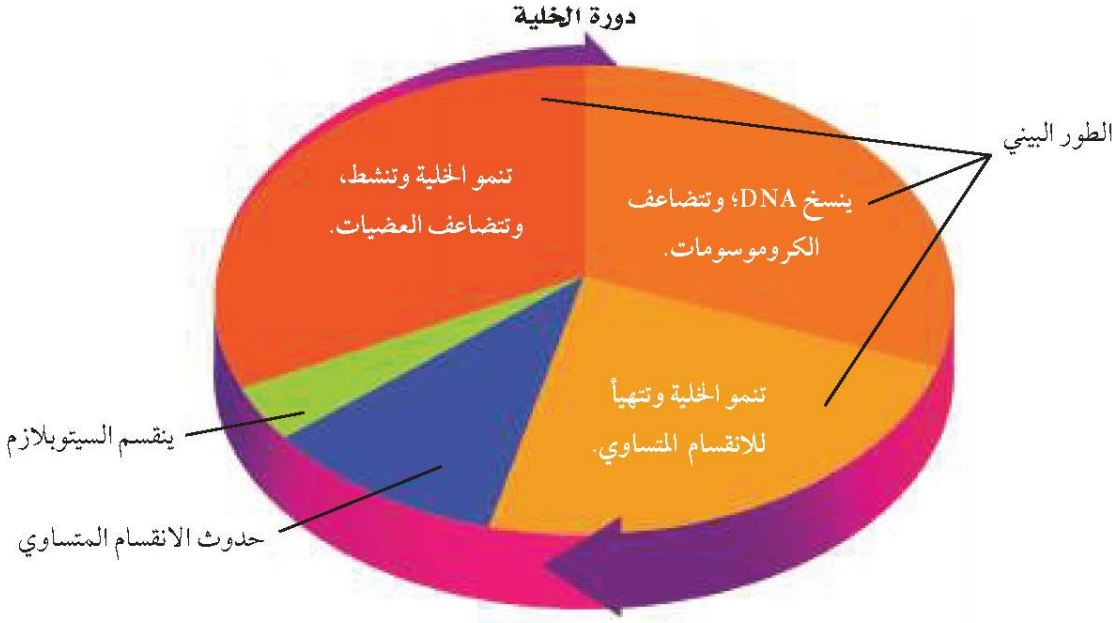
دورة الخلية

قدَّر الحق تبارك وتعالى لجميع المخلوقات الحية أن تمر بمراحل متتابعة خلال حياتها، وهذا ما يُعرف بدورة الحياة، التي تبدأ بتكوّن المخلوق الحي، ثم نموه، وتنتهي بموته. ويحدث ذلك أيضًا للخلايا المفردة، فلكل منها دورة حياة.

تصل المخلوقات الحية الوحيدة الخلايا- ومنها الأميبا الموضحة في الصورة- إلى حجم معين، ثم تنقسم لتتكاثر.

الشكل ١٢ يحدث الانقسام الخلوي في المخلوقات الحية جميعها. فالمخلوقات الحية العديدة الخلايا كالأخطبوط تنمو نتيجة زيادة عدد خلاياها.

الجلول أون لاين
aljalul.com online



الشكل ١٣ الطور البيني هو الجزء الأطول في دورة الخلية. حدد متى تتضاعف الكروموسومات؟

زمن دورة الخلية يُقصد بدورة الخلية ـ كما يوضحها **الشكل ١٣** ـ المراحل أو الأطوار المتتابعة التي تمر بها الخلية منذ بدء الانقسام الخلوي حتى الانقسام الخلوي الذي يليه. وتختلف المدة التي تستغرقها دورة الخلية من خلية إلى أخرى. فمثلاً تستغرق دورة حياة بعض خلايا نبات الفول ١٩ ساعة، بينما نجد أن خلايا أجنة الحيوانات تنقسم بسرعة أكبر، بحيث تكمل دورتها في أقل من ٢٠ دقيقة. أما في جسم الإنسان فإنَّ دورة حياة بعض الخلايا تستغرق ١٦ ساعة. كما أن الخلايا التي يحتاج إليها للنمو وتعويض الخلايا التالفة – ومنها خلايا الجلد والعظام– فإنها تعيد دورة حياتها باستمرار.

الطَّور البيني يشكّل الطور البينيّ معظم زمن دورة الخلية الحقيقية النواة، وتستغرقه الخلية في النمو. فالخلايا التي لا تنقسم في الجسم ـ ومنها الخلايا العصبية وخلايا العضلات ـ تبقى دائمًا في هذا الطور. وأما الخلايا النشطة ـ ومنها خلايا الجلد ـ فتنسخ المادة الوراثية خلال هذا الطور استعدادًا للانقسام الخلوي.

ولعلك تتساءل: لماذا يجب نسخ المادة الوراثية قبل الانقسام؟! تخيل أنك تمثل دورًا ما في مسرحية، ولا يملك المخرج إلا نسخة واحدة من النص، فوزّع صفحة واحدة على كل ممثل، فهل يحصل أي منهم على النص الكامل؟ فالصواب أن ينسخ المخرج النص كاملاً، ثم يوزعه؛ ليعرف كل واحد دوره وما يحيط به. كذلك الحال في الخلية؛ يجب أن تُنسخ المادة الوراثية فيها قبل الانقسام؛ لتحصل كل خلية جديدة على نسخة كاملة من المادة الوراثية لتقوم بوظائف الحياة.

بعد انتهاء الطور البيني تدخل الخلية في طور الانقسام؛ حيث تنقسم النواة، ثم يتوزع السيتوبلازم؛ لتكوين خليتين جديدتين.

في الطور البيئي

اختصاصي الأورام

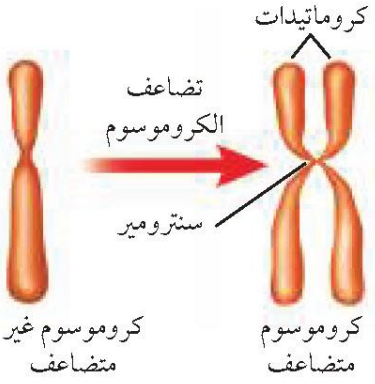
تُتم الخلايا دوراتها ضمن ضوابط معينة، ويتم التحكم فيها. أما الخلايا السرطانية فتنقسم بسرعة لايمكن التحكم فيها. ويُسمَّى الأطباء المتخصصون في دراسة هذه الخلايا اختصاصيي الأورام. ولكي تصبح مختصًّا في علاج الأورام تحتاج أولًا إلى دراسة الطب، ثم التخصص في علم الأورام. ابحث عن التخصصات الفرعية في علم الأورام، ثم عدّدها، واكتب وصفًا عنها في دفتر العلوم.

حلول
الإلكترونية
hulul online

الانقسام المتساوي (غير المباشر)

تُسمى عملية انقسام النواة إلى نواتين متماثلتين **الانقسام المتساوي(غير المباشر)** Mitosis، وتكون النواة الجديدة مماثلة للنواة الأصلية. ويتضمن الانقسام المتساوي سلسلة من الأطوار المتتالية، هي: الطور التمهيدي، والطور الاستوائي، والطور الانفصالي، والطور النهائي.

مراحل الانقسام المتساوي تلعب الكروموسومات دورًا مهمًّا في عملية انقسام النواة. و**الكروموسوم** Chromosome تركيب في النواة يحتوي على المادة الوراثية. وخلال الطور البيني يتضاعف هذا الكروموسوم، فعندما تكون النواة جاهزة للانقسام يصبح الكروموسوم أكثر سمكًا وأقصر، ويظهر في صورة سلسلتين متماثلتين تُسمى كل واحدة منهما كروماتيدًا، كما في **الشكل ١٤**.



الشكل ١٤ يُنسخ DNA خلال الطور البيني، ويتكون الكروموسوم غير المتضاعف من سلسلة واحدة من DNA، أما الكروموسوم المتضاعف فيحتوي على سلسلتين متماثلتين من DNA تُسميان كروماتيدات، ترتبطان معًا في منطقة تُسمى سنترومير.

ماذا قرأت؟ ما العلاقة بين الكروموسومات والكروماتيدات؟

الكروماتيدات هي عبارة عن الصورة التي ينتج عنها الكروموسومات عندما تصبح النواة مستعدة للانقسام حيث تصبح الكروموسومات أقوى وأقصر وتظهر على صورة خيطين متماثلين وتسمى الكروماتيدات

خلا
المر
المر
الخي
الخا

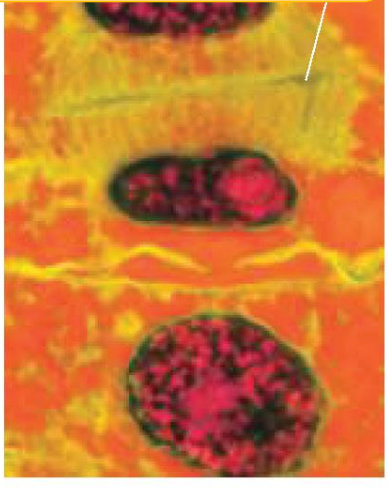
أما في الطور الاستوائي فتصطف أزواج الكروماتيدات في وسط الخلية، وتتصل بزوج من الخيوط المغزلية في السنترومير.

وخلال الطور الانفصالي ينقسم السنترومير، وتنكمش الخيوط المغزلية، وتشد معها الكروماتيدات، مما يؤدي إلى انفصال بعضها عن بعض، وتبدأ في الحركة نحو طرفي الخلية، وتُسمى الكروماتيدات بعد انفصالها الكروموسومات. أما في الطور الأخير، وهو الطور النهائي، فتبدأ الخيوط المغزلية في الاختفاء، كما تبدأ الكروموسومات في التفكك، وتتكوّن نواتان جديدتان.

الانقسام الخلوي يتوزع السيتوبلازم في معظم الخلايا بعد انقسام النواة، وبذلك تتكون خليتان جديدتان. تبدأ هذه العملية في الخلايا الحيوانية بتخصّر الغشاء البلازمي. وتشبه عملية التخصّر البالون الذي يُربط وسطه بخيط. أما في الخلايا النباتية فيبدأ انقسام السيتوبلازم بظهور الصفائح الخلوية- كما في **الشكل ١٥** - التي تُكَوِّنُ الغشاءَ البلازمي الجديد، والذي يفرز بدوره جزيئات تترسب خارجه، فيتكون الجدار الخلوي. وبعد انقسام السيتوبلازم تبدأ معظم الخلايا من جديد فترة النمو أو الطور البيني. استعن **بالشكل ١٦** لمراجعة مراحل الانقسام الخلوي في الخلايا الحيوانية.

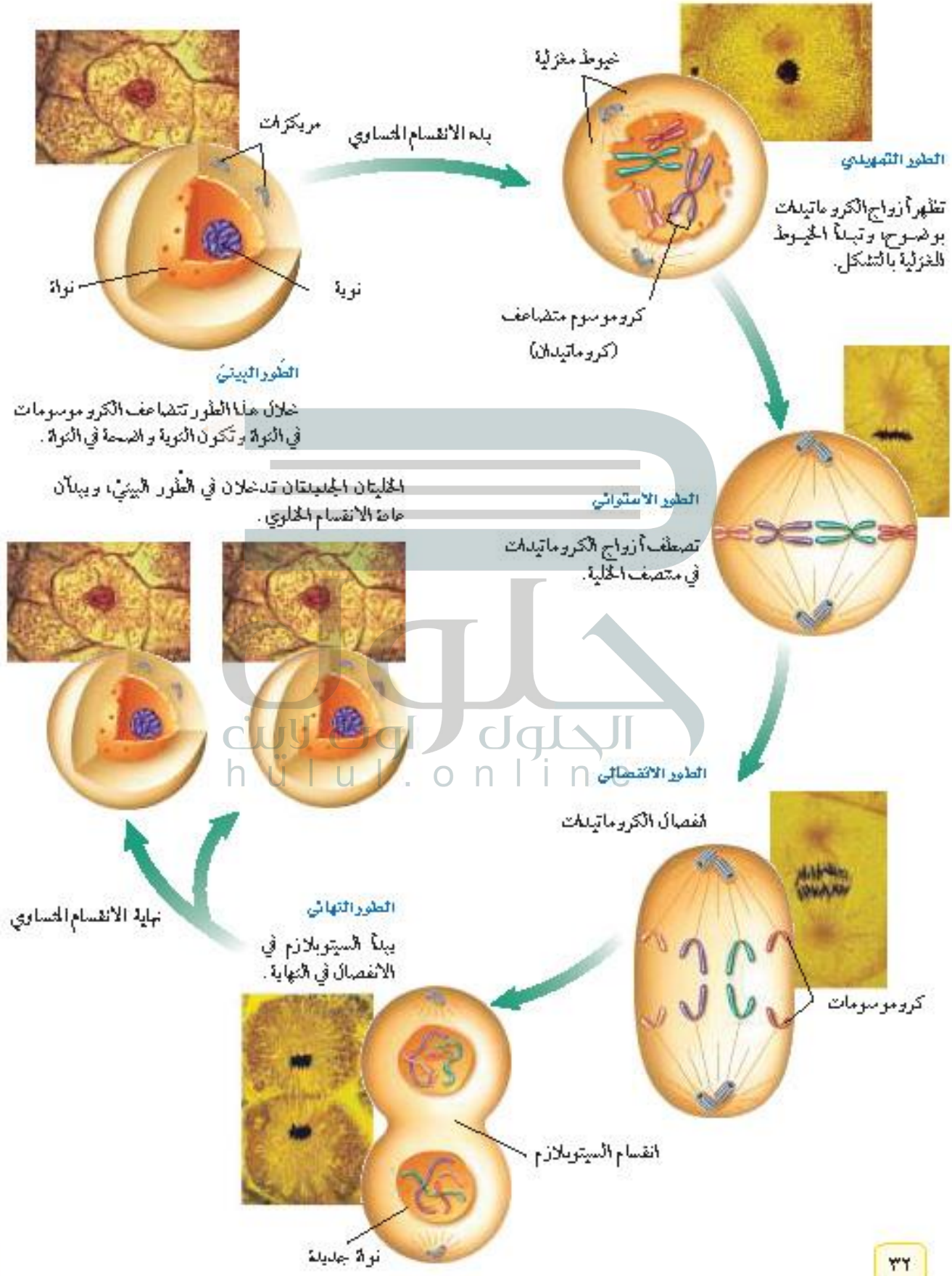
الشكل ١٥ تظهر الصفيحة الخلوية في الخلية النباتية عندما يبدأ السيتوبلازم في الانقسام **استنتج** ما الطور الذي يأتي بعد هذه المرحلة؟

الطور البيئي

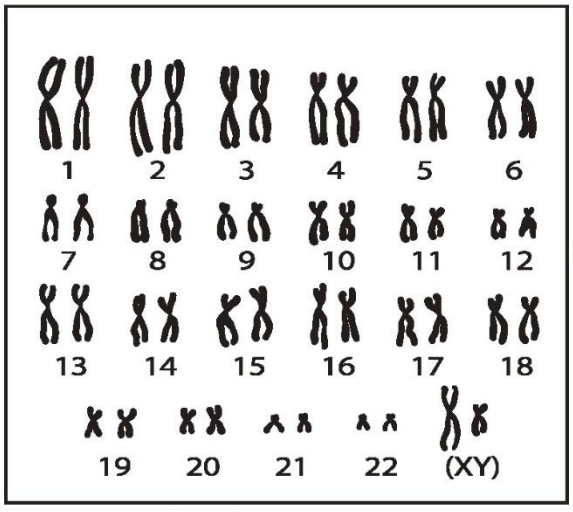


الحلول اون لاين
hulul.online

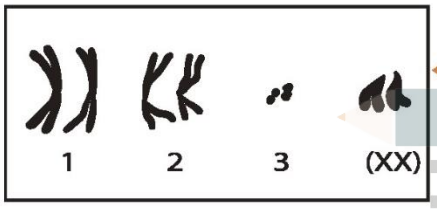
الشكل ١٦ يظهر الشكل الانقسام الخلوي لخلية حيوانية . الصور الظاهرة في الشكل مكبّرة ٦٠٠ مرة .



الحلول
hulul.online



كروموسومات خلية بشرية



كروموسومات خلية ذبابة الفاكهة

نتائج الانقسام المتساوي والانقسام الخلوي هناك ثلاثة أشياء مهمة يجب تذكرها بالنسبة للانقسام المتساوي والانقسام الخلوي.

أولاً: ينتج عن الانقسام المتساوي انقسام النواة.

ثانيًا: ينتج عن الانقسام المتساوي نواتان جديدتان متماثلتان تشبهان الخلية الأصلية، وتحتوي كل منهما على نفس عدد الكروموسومات ونوعها. إن كل خلية في جسم الإنسان ـ ما عدا الخلايا الجنسية ـ تحتوي على نواة بداخلها ٤٦ كروموسومًا. وكذلك الحال بالنسبة لذبابة الفاكهة التي تحوي كل خلية من خلايا جسمها ثمانية كروموسومات، كما في **الشكل ١٧**.

ثالثًا: تختفي الخلية الأصلية، ولا يعود لها وجود.

تحصل الخلايا جميعها على المادة الوراثية نفسها أثناء الانقسام، وتستخدم كل خلية جزءًا محددًا من هذه المادة الوراثية يجعلها تختصّ بوظيفة محددة. ويسمح الانقسام الخلوي للخلايا بالنمو وتعويض الخلايا التالفة والميتة، فإذا جُرحت فإن الانقسام الخلوي يعوض الخلايا المتضررة. كما أنّ له دورًا كبيرًا في عملية التكاثر، فبسبب هذه الخاصية المهمة التي حبا الله بها خلايا أجسامنا ينمو جسدك ويصبح أكبر حجمًا من الطفل.

الشكل ١٧ توجد الكروموسومات على شكل أزواج في نُوى معظم الخلايا. تحتوي خلية الإنسان على ٤٦ كروموسومًا، منها زوج (كروموسومان) يساعدان على تحديد نوع الجنس، كما في (xy) أعلاه. أما خلية ذبابة الفاكهة فتحتوي على ٨ كروموسومات.

استنتج ما الذي تستدل عليه من خلال زوج الكروموسومات (XX) في خلية ذبابة الفاكهة؟

نستدل على نوع الجنس في ذبابة الفاكهة

حلول الإبداع أونلاين
hulul-online.com

التكاثر اللاجنسي

يقصد بالتكاثر العملية التي يُنتج خلالها المخلوقُ الحي أفرادًا من نوعه. وهناك نوعان من التكاثر، هما: التكاثر الجنسي، والتكاثر اللاجنسي. يتطلب التكاثر الجنسي وجود فردين اثنين لحدوثه. أمّا في **التكاثر اللاجنسي** Asexual Reproduction فيكون لدى المخلوق الحي بمفرده القدرة على إنتاج فرد أو أكثر يحمل المادة الوراثية نفسها التي يحملها المخلوق الحي الأصلي.

ماذا قرأت؟ ما عدد أفراد المخلوقات الحية التي يتطلبها التكاثر اللاجنسي؟

مخلوق واحد

التكاثر اللاجنسي هو التكاثر الذي تتكون من خلايا حقيقية النوى تكاثرًا لاجنسيًا عن طريق الانقسام المتساوي والانقسام الخلوي. ومن هذا النوع من التكاثر اللاجنسي نمو درنات البطاطس، والسيقان العرضية المسماة بالسيقان الجارية في نباتات الفراولة، كما في **الشكلين** (١٨ - أ)، (١٨ - ب). أما الخلايا البدائية النوى أو البكتيريا فإنها لا تحتوي على نواة. لذا فإنها تتكاثر بانشطار نسخ المادة الوراثية فيها، ثم تنشطر، **الشكل** ١٨ - جـ.

الطور النهائي

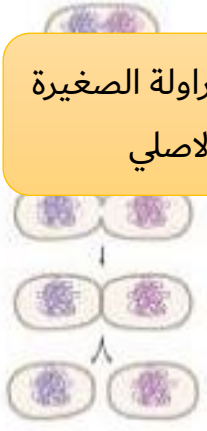
الشكل ١٨ - ب

الشكل ١٨ - أ العديد من النباتات تتكاثر لاجنسيًا.

يمكن أن ينمو نبات بطاطس جديد من كل برعم في درنة البطاطس.

استنتج كيف تكون المادة الوراثية في نباتات الفراولة الصغيرة مقارنة بنبات الفراولة الأصلي؟

المادة الوراثية الموجودة في نباتات الفراولة الصغيرة هي نفسها في نباتات الفراولة الاصلي



الشكل ١٨ - جـ تتكاثرُ البكتيريا بالانشطار، بحيث تعطي خليتين جديدتين تشبهان الخلية الأصلية.

تجربة

نموذج للانقسام المتساوي

الخطوات

١. اصنع نموذجًا للانقسام المتساوي من المواد التي يوفرها لك المعلم.

٢. استعمل أربعة كروموسومات في النموذج.

٣. رتّب النماذج بالتسلسل بعد الانتهاء حسب مراحل الانقسام المتساوي.

التحليل

١. أيّ دور يمكن رؤية النواة فيه؟

٢. ما عدد الخلايا الناتجة عن انقسام الخلية؟

خليتان جديدتان

أ. الهيدرا حيوان يعيش في المياه العذبة ويستطيع التكاثر لاجنسيًا بالتبرعم. والبرعم نسخة تطابق الحيوان الأصل.
ب. يتجدد نجم البحر في الصورة أربع أذرع.

الشكل ١٩ تستعمل بعض المخلوقات الحية الانقسام الخلوي للتبرعم والتجدد.

التبرعم والتجديد تأمل الشكل ١٩ - أ، تلاحظ نمو برعم على جانب جسم الهيدرا الأصلية. ويسمى هذا النوع من التكاثر اللاجنسي التبرعم. ويتفصل البرعم عندما يكبر.

وهناك مخلوقات حية تستطيع إعادة بناء الأجزاء المدمرة أو المفقودة من جسمها، كما في **الشكل ١٩ - ب**. ويُسمى هذا النوع من التكاثر التجدد. ومن المخلوقات الحية التي تتكاثر بهذه الطريقة الإسفنج ونجم البحر. يتغذى نجم البحر على المحار، لذا فإنه يشكل مشكلة لمزارعي المحار، فماذا تتوقع أن يحدث إذا جمع مزارعو المحار نجم البحر ثم قطعوه وأعادوه إلى البحر ثانية؟

التكاثر الجنسي: يتطلب التكاثر الجنسي وجود فردين اثنين لحدوثه.

خلال **التكاثر الجنسي** Sexual Reproduction، تتحد **البويضة** Eggs وهي الخلية الجنسية الناتجة من الأعضاء التناسلية الأنثوية مع **الحيوان المنوي** Sperm وهو الخلية الجنسية الناتجة عن الأعضاء التناسلية الذكرية، كما في **الشكل ٢٠**. وتُعرف هذه العملية **بالإخصاب** Fertilization. وتُسمى الخلية الناتجة من هذه العملية **البويضة المخصبة** Zygote أو الزيجوت. وبعد الإخصاب تمر البويضة المخصبة بسلسلة من الانقسام المتساوي والانقسام الخلوي فَيَنْتُجُ فرد جديد.

الشكل ٢٠ البويضة والحيوان المنوي في الإنسان عند الإخصاب.

hulul.online

البويضة المخصبة الثنائية المجموعة الكروموسومية

تفرز البويضة مادة كيميائية حول نفسها تساعد على جذب الحيوانات المنوية. وعلى الرغم من أن مئات الحيوانات المنوية تصل إلى البويضة إلا أن حيوانًا منويًا واحدًا فقط يقدّر له الخالق تبارك وتعالى أن يخترقها، حيث تتغير طبيعة غشائها البلازمي عند دخول نواة أول حيوان منوي إليها، فيصبح غشاؤها غير نافذ للحيوانات المنوية الأخرى.

كيف تسهم هذه العملية في أن يكون عدد الكروموسومات في البويضة المخصبة ثنائيًا؟ اكتب في دفتر العلوم فقرة تصف فيها أفكارك حول ذلك.

الخلايا ثنائية المجموعة الكروموسومية يتكون الجسم من نوعين من الخلايا، هما الخلايا الجسمية والخلايا الجنسية. ويكون عدد الخلايا الجسمية أكثر كثيرًا من الخلايا الجنسية، فالدماغ والجلد والعظام وبقية أنسجة الجسم وأعضائه هي عبارة عن خلايا جسمية. لقد درست سابقًا أن كل خلايا جسم الإنسان تحتوي على ٤٦ كروموسومًا، تترتب على هيئة أزواج متماثلة في الحجم والشكل والـ DNA التي تتكون منه. تُسمى الخلايا التي تحتوي على أزواج متماثلة من الكروموسومات الخلايا **الثنائية المجموعة الكروموسومية** Diploid.

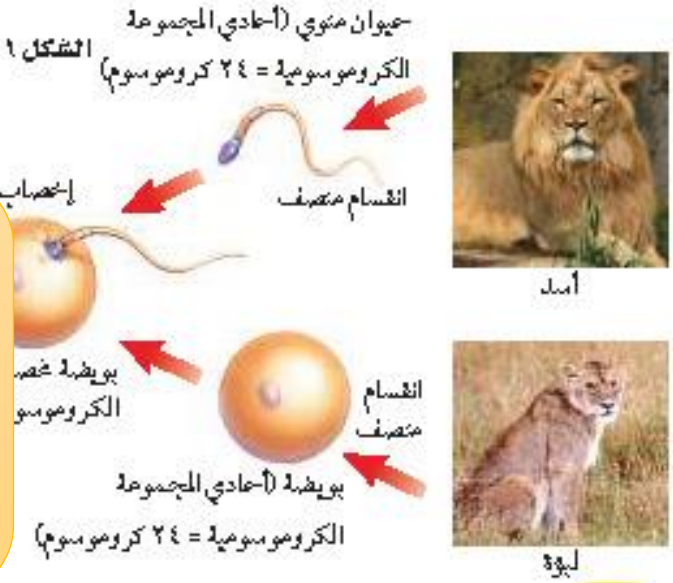
الخلايا الأحادية المجموعة الكروموسومية يكون عدد الكروموسومات في الخلايا الجنسية نصف عدد الكروموسومات في الخلايا الجسمية؛ لذا نقول: إنها **أحادية المجموعة الكروموسومية** Haploid، فمثلاً يكون عدد الكروموسومات في الخلايا الجنسية في الإنسان ٢٣ كروموسومًا فقط (كروموسوم واحد من كل زوج من الكروموسومات المتشابهة). قارن بين عدد الكروموسومات الموجودة في الخلايا الجنسية للإنسان ومجموعة الكروموسومات الكاملة للإنسان المبينة في **الشكل ١٧** صفحة ٣٣.

ماذا قرأت؟ ما عدد الكروموسومات في الحيوان المنوي في الإنسان؟

23 كروموسوم

الانقسام المنصف (الاختزالي) والخلايا الجنسية

تُنتج الخلايا الأحادية المجموعة الكروموسومية خلال عملية **الانقسام المنصف** Meiosis. وفي هذه العملية يكون عدد الكروموسومات في الأبناء مساويًا لعدد الكروموسومات في الآباء، كما في **الشكل ٢١**. فعندما تتحد الخلايا الجنسية الأحادية تنتج البويضة المخصبة الثنائية المجموعة الكروموسومية التي تبدأ في النمو والتغير؛ لتكوّن فردًا جديدًا بقدرة الله عز وجل.

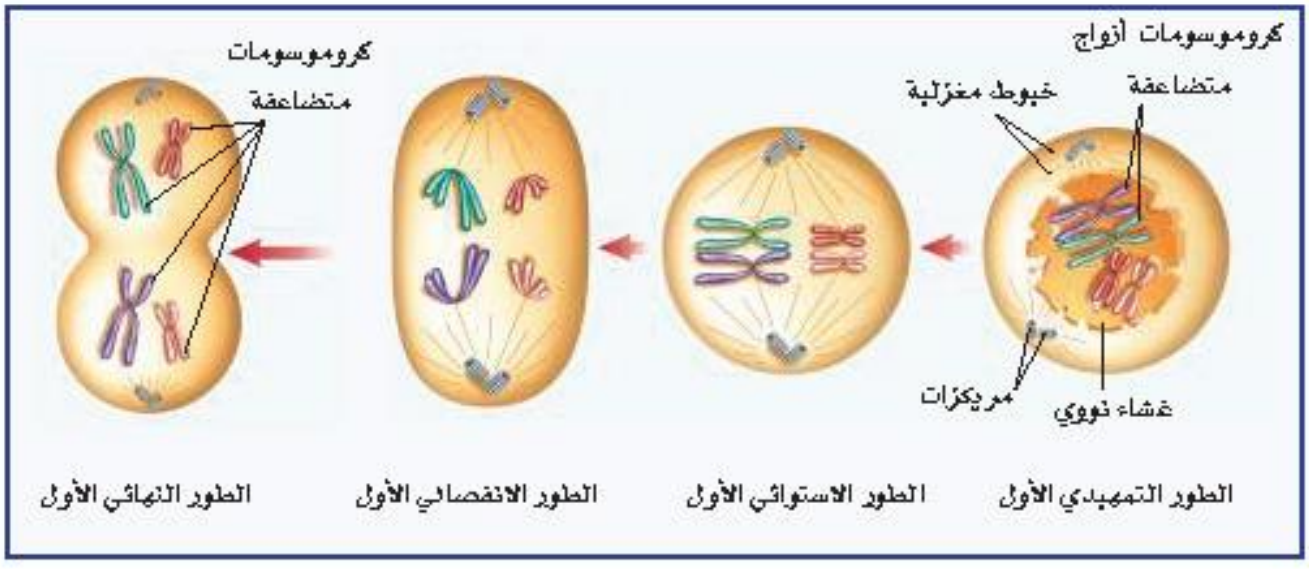


الشكل ٢١ تتكون البويضة المخصبة عند اتحاد خليتين جنسيتين، ثم تبدأ في الانقسام المتساوي لتنمو وتتغير مكونة مخلوقًا جديدًا.
قارن بين عدد الكروموسومات الموجودة في الخلايا المختلفة.

عدد الكروموسومات في الحيوان المنوي = نصف عدد الخلايا الجسمية (24)

عدد الكروموسومات في البويضة = نصف عدد الخلايا الجسمية (24)

عدد الكروموسومات في البويضة المخصبة = 48 كروموسوم



الشكل ٢٢ المرحلة الأولى من الانقسام المنصف.

تمر النواة خلال الانقسام المنصف بمرحلتين من الانقسام، تتضمن كل مرحلة أربعة أطوار كما في الانقسام المتساوي.

المرحلة الأولى من الانقسام المنصف تتضاعف الكروموسومات قبل بدء الانقسام المنصف كما في الانقسام المتساوي، وعندما تكون الخلايا جاهزة للانقسام تظهر الكروموسومات المتضاعفة بوضوح، ويمكن رؤيتها بالمجهر المركب، كما في **الشكل ٢٢**. وتشبه الأحداث في الطور التمهيدي الأول ما يحدث خلال الطور التمهيدي في الانقسام المتساوي، إلا أن الكروموسومات المتماثلة تتجمع في صورة أزواج.

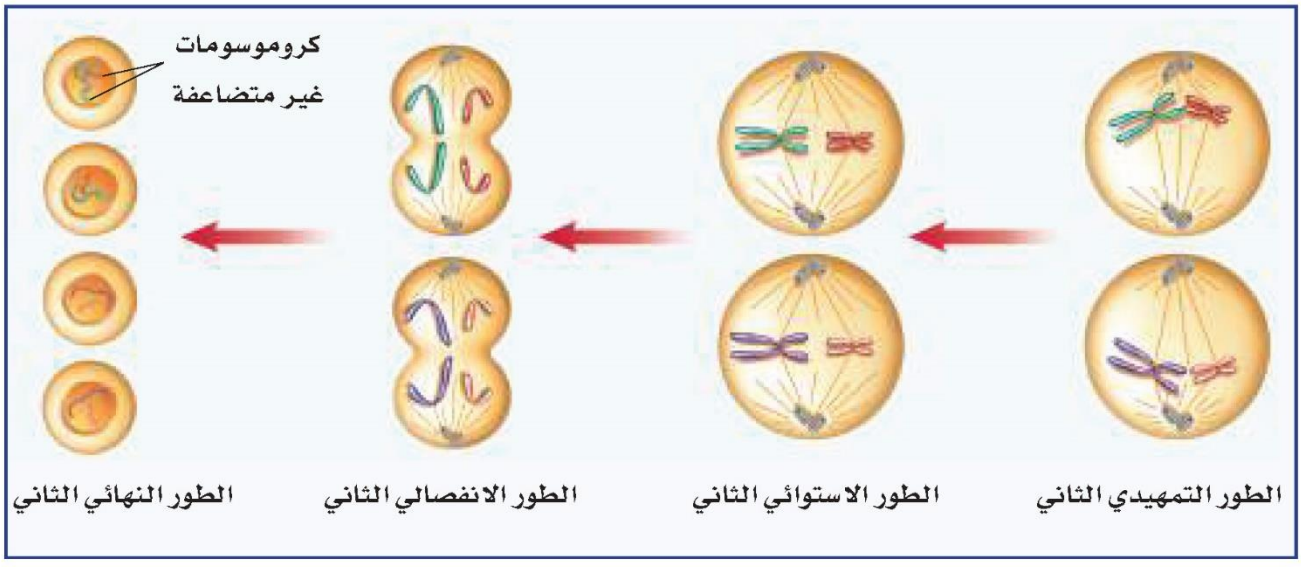
وفي الطور الاستوائي الأول تتحرك أزواج الكروموسومات المتماثلة، وتصطف في وسط الخلية في مجموعتين متقابلتين، وتظهر الخيوط المغزلية التي ترتبط بالكروموسومات من السنترومير.

تأخذ الخيوط المغزلية في الانكماش خلال الطور الانفصالي الأول، فتبتعد أزواج الكروموسومات المتماثلة بعضها عن بعض، وتتحرك نحو الأطراف المتقابلة للخلية. وتنتهي المرحلة الأولى بالطور النهائي، حيث ينقسم السيتوبلازم، وتنتج خليتان، في كل خلية كروموسوم واحد من زوجي الكروموسومات المتماثلة.

ماذا قرأت؟ ملاذا يحدث للكروموسومات المتماثلة خلال الطور الانفصالي؟

خيوط المغزلية تنكمش وازواج الكروموسومات المتماثلة تبتعد عن بعضها وتتجه الى الأطراف المقابلة للخلية

الحلول اون لاين
hululonline



الشكل ٢٣ المرحلة الثانية من الانقسام المنصف.
حدِّد عدد الخلايا الجنسية الناتجة في نهاية الانقسام المنصّف؟

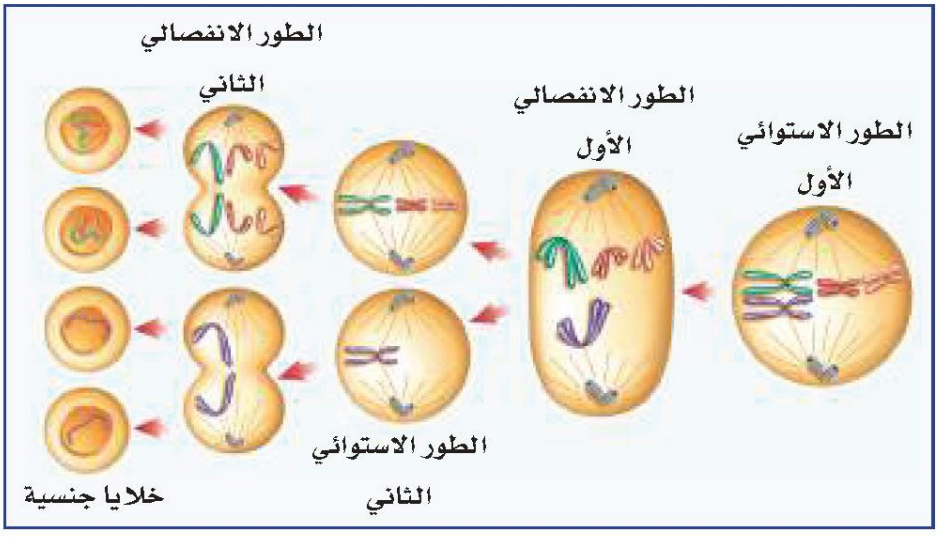
4 كروموسومات جنسية

المرحلة الثانية من الانقسام المنصّف تنتقل الخليتان الناتجتان خلال المرحلة الأولى من الانقسام إلى المرحلة الثانية، وتنفصل الكروماتيدات الشقيقة المكوّنة لكل كروموسوم كل منهما عن الأخرى خلال هذه المرحلة. وتظهر الخيوط المغزلية والكروموسومات بوضوح خلال الطور التمهيدي الثاني، ثم تتحرك الكروموسومات إلى وسط الخلية في الطور الاستوائي الثاني. وترتبط الخيوط المغزلية بالكروموسوم من السنترومير. وخلال الطور الانفصالي الثاني ينقسم السنترومير وتنكمش الخيوط المغزلية فتنفصل الكروماتيدات كل منهما عن الأخرى، وتتحرك نحو أطراف الخلية، وتُسمى الكروماتيدات بعد انفصالها كروموسومات. وتنتهي المرحلة الثانية بالطور النهائي الثاني، حيث تختفي الخيوط المغزلية، ويتشكل الغلاف النووي حول الكروموسومات، ثم ينقسم السيتوبلازم، وبهذا تنتهي عملية الانقسام المنصف. (لاحظ الشكل ٢٣).

تجربة عملية
دراسة نماذج الكروموسومات
ارجع إلى كراسة التجارب العملية على منصة عين

ملخص عملية الانقسام المنصف ينتج عن المرحلة الأولى من الانقسام المنصّف خليتان، تنقسم كل خلية خلال المرحلة الثانية لتكوين خليتين جديدتين، وبذلك تنتج عن عملية الانقسام المنصف أربع خلايا جنسية في كل منها نصف العدد الأصلي من الكروموسومات. فمثلاً تحتوي كل خلايا جسم الإنسان على ٤٦ كروموسومًا. وخلال الانقسام المنصّف تنتج أربع خلايا جنسية تحتوي كل خلية على ٢٣ كروموسومًا.

الجليل أون لاين
hijlul online



الشكل ٢٤ تحتوي الخلية الثنائية المجموعة الكروموسومية على أربعة كروموسومات. خلال الطور الانفصالي الأول لا ينفصل أحد أزواج الكروموسومات المتضاعفة.

استنتج ما عدد الكروموسومات في كل خلية جنسية عادةً؟

اثنان كروموسوم

الانحرافات والخلل في الانقسام المنصّف تحدث عملية الانقسام المنصّف عدة مرات في الأعضاء التكاثرية. لذا قد تحصل بعض الانحرافات، أو الخلل خلالها، وتكون هذه الانحرافات شائعة في النباتات، وقليلة الحدوث في الحيوانات. وينتج عن هذه الانحرافات خلايا جنسية تحتوي على عدد أكبر أو أقل من الكروموسومات، كما في الشكل ٢٤. قد تموت البويضة المخصّبة الناتجة عن هذه الخلايا الجنسية أحيانًا. أما إذا نمت فيكون عدد الكروموسومات في خلايا المخلوق الحي الناتج غير طبيعي، مما قد يؤدي إلى عدم نموه بشكل طبيعي. انظر الشكل ٢٥.

تطبيق العلوم

كيف يمكن توقع أعداد الكروموسومات؟

يحصل الفرد على نصف كروموسوماته من أبيه والنصف الآخر من أمه. ولكن ماذا لو كان عدد الكروموسومات عند الأبوين مختلفًا؟

تحديد المشكلة

يستطيع الحمار والفرس التزاوج وإنجاب البغل. انظر الشكل أدناه.

حل المشكلة

١. ما عدد الكروموسومات التي يحصل عليها البغل من كلا الأبوين؟

٢. ما عدد الكروموسومات في خلايا البغل؟

٣. ماذا ينتج عندما تحدث عملية الانقسام المنصف في الأعضاء الجنسية للبغل؟

٤. تُرى لماذا يكون البغل عقيمًا من وجهة نظرك؟

فرس ٦٤ كروموسومًا

بغل

حمار ٦٢ كروموسومًا

حلول
hulul.online

الصفحة 39:

تطبيق العلوم:

ج1: من الحصان على 32 كروموسوم ومن الحمار على 31 كروموسوم

ج2: 63 كروموسوم

ج3: لا تتكون الخلايا الجنسية لوجود كروموسوم غير مرتبط من الأم

ج4: يكون البغل عقيماً لعدم إتمام الانقسام المنصف وعدم تزاوج كروموسومات الحمار والحصان

الحلول اون لاين
hulul.online

تعدد المجموعات الكروموسومية في النباتات

الشكل ٢٥ افترض أنك استقبلت نصف عدد الكروموسومات (n) من أبيك ونصفها الآخر من أمك، مما جعل منك مخلوقًا ثنائي المجموعة الكروموسومية (2n). تكون العديد من النباتات في الطبيعة متعددة المجموعة الكروموسومية، فقد تكون ثلاثية (3n) أو رباعية (4n) أو أكثر. إننا نعتمد على بعض هذه النباتات بوصفها مصدرًا للغذاء.

▲ رُباعية المجموعة الكروموسومية

تحدث طبيعيًا في العديد من النباتات ومنها الفول السوداني والزنبق؛ وذلك نتيجة انحراف أو خلل في الانقسام المتصف أو المتساوي.

▲ ثُلاثية المجموعة الكروموسومية

إن الموز مثال واضح على النباتات الثلاثية المجموعة الكروموسومية (3n)، وإن النباتات ذات المجموعات الفردية من الكروموسومات لا تستطيع التكاثر جنسيًا عادة ولها بذور صغيرة جدًا أو قد لا توجد فيها أصلاً.

▲ ثُمانية المجموعة الكروموسومية

تمتاز النباتات المتعددة المجموعات الكروموسومية بكبر حجمها مقارنة بالنباتات الأخرى، وخصوصًا الأوراق أو الأزهار أو الثمار. وتُعدّ الفراولة مثالاً على ثمانية المجموعة الكروموسومية (8n).

▼ سُداسية المجموعة الكروموسومية

أنتجت الجهود الزراعية الحديثة لنبات الشعير نباتات سداسية المجموعة الكروموسومية (6n).

الحلول اون لاين
hulul.online

الخلاصة

دورة الخلية

- دورة الخلية هي المراحل والأطوار المتتابعة التي تمر بها الخلية منذ بدء أول انقسام خلوي حتى الانقسام الخلوي الذي يليه.
- يشكل الطور البينيّ معظم زمن دورة الخلية الحقيقية النواة.

الانقسام المتساوي

- يتضمن الانقسام المتساوي أربعة أطوار متتالية.
- يكون عدد الكروموسومات ونوعها في الأنوية الناتجة عن الانقسام المتساوي متماثلاً.

التكاثر اللاجنسي

- في التكاثر اللاجنسي ينتج فرد جديد عن مخلوق حي واحد.
- الانشطار والتبرعم والتجديد أمثلة على التكاثر اللاجنسي.

التكاثر الجنسي

- خلال التكاثر الجنسي تندمج خليتان جنسيتان.
- يبدأ الانقسام المتساوي والانقسام الخلوي بعد الإخصاب.
- تحتوي الخلايا الجسمية في جسم الإنسان على ٤٦ كروموسومًا، أما خلاياه الجنسية فتحتوي على ٢٣ كرموسومًا.

الانقسام المنصّف والخلايا الجنسية

- تتضاعف الكروموسومات قبل الانقسام المنصف.
- تنفصل أزواج الكروموسومات كل منهما عن الآخر خلال الطور الانفصالي الأول.
- تنفصل الكروماتيدات خلال المرحلة الثانية من الانقسام المنصّف.
- ينتج عن الانقسام المنصّف أربع خلايا جنسية.

اختبر نفسك

١. وضّح المقصود بالانقسام المتساوي. كيف يختلف في النباتات عنه في الحيوان؟

٢. صف ماذا يحدث للكروموسومات قبل الانقسام المتساوي؟

٣. وضح أين تتكون الخلايا الجنسية؟

٤. قارن بين ما يحدث للكروموسومات في الطور الانفصالي الأول والطور الانفصالي الثاني.

٥. التفكير الناقد

– لماذا يعد اختفاء الغلاف النووي مهمًّا خلال عملية الانقسام المتساوي؟

– لماذا تكون النباتات الناتجة عن العُقل أو الدَّرَنات مشابهة للنبات الأصلي، بينما تختلف النباتات الناتجة عن البذور في بعض الصفات عن أبويها؟

تطبيق المهارات

٦. تنظيم وقراءة الجدول قارن بين الانقسام المتساوي والانقسام المنصّف في الإنسان، ونظم إجابتك في جدول، بحيث يحتوي العمود الأول على نوع الخلية (جسمية أم جنسية)، والخلية الأصلية (أحادية المجموعة الكروموسومية أم ثنائية)، وعدد الخلايا الناتجة، والخلايا الناتجة (أحادية المجموعة الكروموسومية أم ثنائية)، وعدد الكروموسومات في الخلايا الناتجة.

الصفحة 41:

ج1: الانقسام المتساوي هو: انقسام النواة إلى نواتين متماثلتين وتكون النواتين الناتجتين مماثلتين للنواة الأصلية

في الخلية الحيوانية: خلال الطور التمهيدي تتكون الخيوط المغزلية بين المريكزات التي تتجه إلى قطبي الخلية

في الخلية النباتية: تتكون الخيوط المغزلية خلال الطور التمهيدي ولكنها تفتقر إلى المريكزات

ج2: تتضاعف الكروموسومات ثم يصبح الكروموسوم أسمك وأقصر ويظهر على صورة خيطين متماثلين يسمى كل واحد منها كروماتيد

ج3: في الأعضاء التكاثرية

ج4: الطور الانفصالي الأول: تأخذ الخيوط المغزلية في الانكماش دون انقسام للسنترومير، تبتعد أزواج الكروموسومات المتماثلة عن بعضها البعض وتتحرك ناحية الأطراف المتقابلة للخلية

الطور الانفصالي الثاني: ينقسم السنترومير وتنكمش الخيوط الكروماتيدات بعضها عن بعض

تتحرك الكروماتيدات وتسمى الكروماتيدات بعد انفصالها كرموسومات

ج5: أ - حتى تتحرك المريكزات نحو قطبي الخلية ويتكون بينها الخيوط المغزلية

ب - لأن النباتات الناتجة عن العقل والدرنات ناتجة عن التكاثر اللاجنسيي ولذلك تحمل النباتات الناتجة المادة الوراثية نفسها للنبات الأصلي، أما النباتات الناتجة عن البذور فهي تنتج بفعل التكاثر الجنسي

حلول
hulul.online

استقصاء
من واقع الحياة

البناء الضوئي والتنفس الخلوي

سؤال من واقع الحياة

تقوم كل خلية حية بالعديد من العمليات الكيميائية، أهمها التنفس الخلوي والبناء الضوئي. تقوم جميع الخلايا - ومنها الخلايا المكوّنة للجسم - بعملية التنفس الخلوي، بينما تقوم بعض الخلايا النباتية بالعمليتين معًا. وفي هذه التجربة، ستبحث حدوث هاتين العمليتين في الخلايا النباتية. كيف يمكنك معرفة أنّ النبات يقوم بأي من هاتين العمليتين؟ هل نواتج عملية التنفس هي نواتج عملية البناء الضوئي نفسها؟ ومتى تقوم النباتات بعملية التنفس أو البناء الضوئي؟

الأهداف

- **تلاحظ** نباتات مائية خضراء في الليل والنهار.
- **تحدد** فيما إذا كانت النباتات تقوم بعمليتي البناء الضوئي والتنفس معًا.

المواد والأدوات

- ٤ أنابيب اختبار (١٥٠ ملم) مع سدادات
- أربعة أوعية شفافة
- حامل أنابيب اختبار
- قضيب زجاجي
- مقص
- ماء غازي
- محلول بروموثيمول الأزرق في علبة قطارة
- ماء صنبور (٢٠ مل)
- ماء مقطر
- نبات الإلوديا

إجراءات السلامة

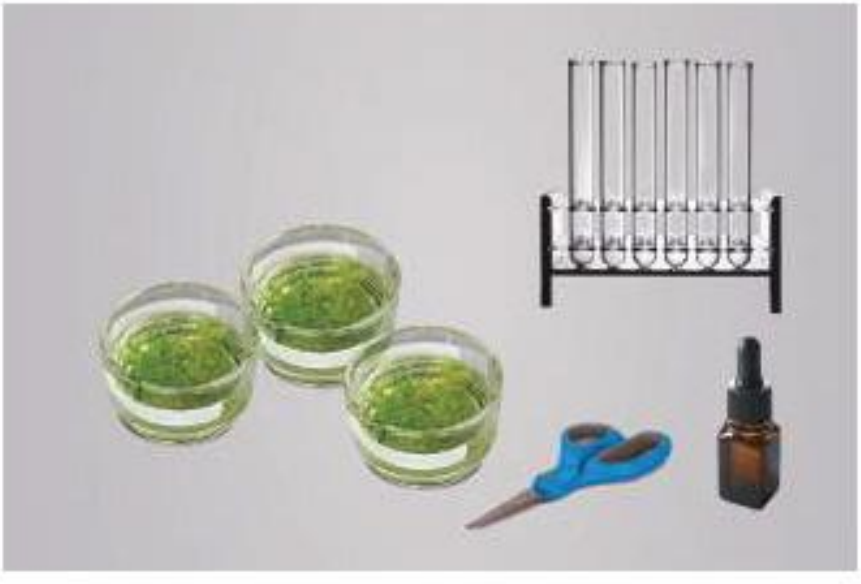
تحذير: ضع النظارات الواقية لحماية عينيك من المواد الضارة.

الخطوات

١. انقل جدول البيانات الآتي إلى دفتر العلوم، ثم أكمله في أثناء تنفيذ التجربة.

بيانات أنابيب الاختبار		
الأنبوب	اللون في البداية	اللون بعد مرور ٣٠ دقيقة
١		
٢		
٣		
٤		

الحلول اون لاين
hulul.online



٢. رَقِّم أنابيب الاختبار من ١ إلى ٤، ثم ضع ٥ مل من ماء الصنبور في كل منها.
٣. أضف ١٠ قطرات من الماء الخازي إلى كل من الأنبوبين ١ و ٢.
٤. أضف ١٠ قطرات من محلول بروموثيمول الأزرق إلى أنابيب الاختبار كلها.
٥. اقطع قطعتين طول كل منهما ١٠ سم من نبات الإلوديا، ثم ضع واحدة منهما في الأنبوب رقم ١، وواحدة في الأنبوب رقم ٣، ثم أغلق الأنابيب جميعها بالسدادات.
٦. ضع الأنبوبين ١ و ٢ في مكان مضيء، وضع الأنبوبين ٣ و ٤ في مكان معتم، وراقب أنابيب الاختبار مدة ٤٥ دقيقة، أو إلى أن يتغير اللون. سجِّل في الجدول لون كل أنبوب.

تحليل البيانات

١. **حدِّد** ما الذي يشير إليه لون الماء في الأنابيب الأربعة في بداية النشاط.
٢. **استنتج** ما العملية التي حدثت في أنبوب (أو أنابيب) الاختبار التي تغير لونها بعد مرور ٣٠ دقيقة؟

الاستنتاج والتطبيق

١. **صف** الهدف من استخدام الأنبوبين ٢ و ٤ في التجربة.
٢. **اشرح** ما إذا كانت نتائج هذه التجربة تكشف عن حدوث، أو عدم حدوث أي من عمليتي البناء الضوئي والتنفس الخلوي في النباتات.

حلول الحلول اون لاين hulul.online

تواصل

بياناتك

اختر أحد النشاطين الآتيين للتواصل بنتائجك:

جهِّز عرضًا شفهيًّا توضح فيه كيف بينت التجربة الفرق بين نواتج البناء الضوئي ونواتج التنفس الخلوي.

اعمل مطوية من الورق المقوى؛ لتوضح ما فعلته خلال هذه التجربة.

كيف تمكن العلماء من فصل الكروموسومات بعضها عن بعض؟

الحمد لله الذي خلق الكروموسومات التي جعلت كل واحد منا فريدًا.

تظهر الكروموسومات عند النظر إليها بالمجهر المركب متشابكة كالمعكرونة، لهذا استغرق العلماء فترة طويلة؛ لمعرفة عددها في خلايا جسم الإنسان.

تخيل كيف شعر الدكتور دو شيو سو عندما نظر إلى المجهر المركب فشاهد الكروموسومات متباعدة. لكن المشكلة الكبرى تمثلت في أنه لم يعرف ما الذي فعله لتظهر الكروموسومات بهذه الصورة بحيث تمكن من عدّها.

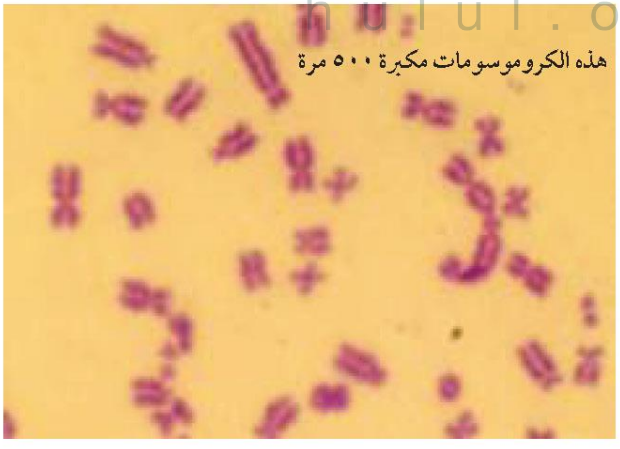
يقول الدكتور سو: «حاولت دراسة هذه الشرائح وتحضير عينات أخرى مماثلة؛ لتكرار هذه الأعجوبة؛ ولكن لم يحدث شيء».

واستمر الدكتور سو ثلاثة أشهر يحاول معرفة السبب الذي أدى إلى فصل الكروموسومات بعضها عن بعض، وفي شهر أبريل من عام ١٩٥٢م حصل على مبتغاه، حيث توصل إلى أن الكروموسومات انفصل بعضها عن بعض بسبب الخاصية الأسموزية.

الخاصية الأسموزية هي حركة جزيئات الماء خلال الغشاء البلازمي، حيث تتحرك جزيئات الماء من المحاليل ذات التركيز الأكبر للماء إلى المحاليل ذات التركيز الأقل.

ففي تجربة سو كان المحلول الذي استعمله لتحضير العينة يحتوي على كميات أكبر من الماء مقارنة بما في داخل الخلية، لذا تحرك الماء إلى الداخل فانتفخت الخلايا حتى انفجرت، مما أدى إلى ظهور الكروموسومات بوضوح.

وكان ذلك نتيجة خطأ قام به أحد العاملين في المختبر في أثناء تحضيره المحلول الذي تُحفظ فيه الخلايا، وبما أن تحضير هذا المحلول يقوم به أكثر من شخص، ولأنه مضت فترة طويلة على اكتشاف سبب ظهور الكروموسومات بوضوح، لم يتمكن الدكتور سو من تحديد من كان وراء اكتشاف هذا اللغز العظيم، فبقي مجهولاً.



هذه الكروموسومات مكبرة ٥٠٠ مرة

الحلول أون لين
hulul.online

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت.

بحث ما الأبحاث التي ساعدت العلماء على الاستنتاج بأن خلايا الإنسان تحتوي ٤٦ كروموسومًا. قم بزيارة الموقع الإلكتروني الموضح على اليمين.

دليل مراجعة الفصل ٧

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول أنشطة في الخلية

١. تتحكم النفاذية الاختيارية للغشاء الخلوي في المواد التي تدخل إلى الخلية أو تخرج منها.
٢. تتحرك الجزيئات خلال عملية الانتشار من المناطق التي تحتوي على كميات كبيرة منها إلى المناطق التي تحتوي على كميات أقل.
٣. الخاصية الأسموزية هي عملية انتشار الماء عبر الغشاء الخلوي.
٤. تستهلك الخلايا الطاقة لنقل المواد خلال عملية النقل النشط.
٥. تنقل الخلايا الجزيئات الكبيرة عبر غشائها خلال عمليتي البلعمة والإخراج الخلوي.
٦. البناء الضوئي عملية تقوم من خلالها بعض المنتِجات بتحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية.
٧. تستهلك عملية التنفس الخلوي الأكسجين، وتحرَّر الطاقة المخزنة في جزيئات الطعام، وتطرح الفضلات كثاني أكسيد الكربون والماء.
٨. تقوم بعض المخلوقات الحية الوحيدة الخلية، والخلايا التي تعيش في بيئة فقيرة بالأكسجين، بعملية التخمر لإنتاج كمية قليلة من الطاقة المخزنة في الجلوكوز، وبعض الفضلات كالكحول وثاني أكسيد الكربون وحمض اللاكتيك.

الدرس الثاني انقسام الخلية وتكاثرها

١. تتضمن دورة حياة الخلية جزأين، هما: النمو، والانقسام الخلوي.
٢. تنقسم النواة خلال الانقسام المتساوي لتكوّن نواتين متماثلتين. يحدث الانقسام المتساوي في أربع أطوار، هي: التمهيدي، والاستوائي، والانفصالي، والنهائي.
٣. يتشابه الانقسام الخلوي في الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية، لكن لا تحتوي الخلايا النباتية على مريكزات، ولا تكوّن الخلايا الحيوانية جدارًا خلويًّا.
٤. تستعمل المخلوقات الحية الانقسام الخلوي؛ لكي تنمو، وتعوِّض الخلايا التالفة، كما يُستعمل أيضًا في التكاثر اللاجنسي. وينتج عن التكاثر اللاجنسي مخلوقات حية يتماثل فيها DNA الخاص بها مع DNA للآباء. يمكن استعمال الانشطار والتبرعم والتجدد للتكاثر اللاجنسي.
٥. ينتج التكاثر الجنسي عندما يتحد الحيوان المنوي مع البويضة. ويُسمى ذلك الإخصاب، وتُسمى الخلية الناتجة البويضة المخصبة.
٦. يحدث الانقسام المنصّف في أعضاء التكاثر، وينتج عنه أربع خلايا جنسية أحادية المجموعة الكروموسومية.
٧. يحدث انقسامان للنواة خلال الانقسام المنصّف.
٨. يؤكد الانقسام المنصّف أن الأجيال الناتجة عن عملية الإخصاب تحوي عدد الكروموسومات نفسه لدى الآباء.

تصور الأفكار الرئيسة

أعد رسم الجدول الآتي الذي يتضمن عمليات الطاقة، ثم أكمله:

عمليات الطاقة			
	البناء الضوئي	التنفس الخلوي	التخمر
مصدر الطاقة		الغذاء (سكر الجلوكوز)	الغذاء (سكر الجلوكوز)
في الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية، تحدث في:			
المواد المتفاعلة هي:			
المواد الناتجة هي:			

hulul.online

تطور الأفكار الرئيسة:

عمليات الطاقة			
	البناء الضوئي	التنفس الخلوي	التخمر
مصدر الطاقة	الطاقة الضونية للشمس.	الطعام (جلوكوز)	الطعام (جلوكوز)
في الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية، تحدث في:	البلاستيدات الخضراء في الخلية النباتية.	تبدأ في السيتوبلازم ثم بعد ذلك تتحلل الجزيئات داخل الميتوكندريا.	تحدث في السيتوبلازم.
المواد المتفاعلة هي:	الماء وغاز ثاني أكسيد الكربون والطاقة الضونية.	الكربوهيدرات ويستهلك الأكسجين.	الجلوكوز.
المواد الناتجة هي:	الأكسجين والسكر.	ثاني أكسيد الكربون والماء.	إما تكون حمض اللاكتيك أو الكحول وثاني أكسيد الكربون.

الحلول اون لاين
hulul online

مراجعة الفصل ٧

استخدام المفردات

أجب عن كل سؤال مما يأتي بالمفردة المناسبة من مفردات الفصل:

١. ماذا يُسمى انتشار الماء؟

٢. كيف تدخل دقائق الطعام الكبيرة إلى الأميبا؟

٣. ما العملية التي تستعملها المُنتِجات، لتحويل طاقة الضوء إلى طاقة كيميائية؟

٤. ما اسم العملية التي تستعمل الأكسجين؛ لتحليل الجلوكوز؟

٥. ماذا تُسمى التفاعلات الكيميائية جميعها التي تحدث في جسم المخلوق الحي؟

٦. ما الانقسام الذي ينتج عنه خليتان متماثلتان؟

٧. ما الطريقة التي تتكاثر بها الهيدرا لاجنسيًّا؟

٨. ما العملية التي ينتج عنها اندماج خليتين جنسيتين لينتج فرد جديد؟

٩. ماذا تُسمى المراحل والأطوار المتتابعة التي تمر بها الخلية؟

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة فيما يأتي :

١٠. ما اسم العملية التي تستعمل فيها الخلية الطاقة لنقل المواد؟

أ. الانتشار ج. النقل النشط

ب . الخاصية الأسموزية د. النقل السلبي

استعمل الصورة للإجابة عن السؤال ١١

١١. ما اسم العملية الخلوية التي تحدث في الصورة أعلاه؟

أ. الخاصية الأسموزية ج. الإخراج الخلوي

ب. البلعمة د. الانتشار

١٢. ماذا يحدث عندما يتساوى عدد الجزيئات في مادة ما في مكانين؟

أ. اتزان ج. تخمر

ب. أيض د. تنفس خلوي

١٣. ماذا تُسمى المخلوقات القادرة على صنع غذائها بنفسها؟

أ. المحلّلات ج. المُستهلِكات

ب. المُنتِجات د. آكلات الاعشاب

١٤. إذا كانت خلية الطماطم الثنائية المجموعة الكروموسومية تحتوي على ٢٤ كروموسومًا فإن الخلية الجنسية فيها تحتوي على:

أ. ٦ كروموسومات ج. ٢٤ كروموسومًا

ب. ١٢ كروموسومًا د. ٤٨ كروموسومًا

١٥. تتضاعف الكروموسومات خلال دورة الخلية في الطور:

أ. البيني ج. الانفصالي

ب. الاستوائي د. النهائي

١٦. تنفصل الكروموسومات بعضها عن بعض خلال الانقسام المتساوي في الطور:

أ. التمهيدي ج. الانفصالي

ب. الاستوائي د. النهائي

الحلول الرقمية
hulul.online

١٧. كيف تتكاثر الهيدرا في الشكل المجاور؟

أ. تكاثر لاجنسي- تبرعم

ب. تكاثر جنسي- تبرعم

ج. تكاثر لاجنسي- انشطار

د. تكاثر جنسي- انشطار

التفكير الناقد

استعمل الجدول الآتي للإجابة عن السؤال ١٨.

البناء الضوئي في النباتات المائية

رقم الكأس	البعد عن الضوء (سم)	عدد الفقاقيع/ دقيقة
١	١٠	٤٥
٢	٣٠	٣٠
٣	٥٠	١٩
٤	٧٠	٦
٥	١٠٠	١

١٨. **تفسير البيانات** وضعت نباتات مائية على مسافات مختلفة من مصدر ضوء. فإذا اعتبرت أن الفقاقيع الناتجة عن النباتات دليل على معدّل حدوث عملية البناء الضوئي، فما الذي تستنتجه عن العلاقة بين معدل حدوث البناء الضوئي في النبات وبُعْده عن مصدر الضوء؟

١٩. **استنتج** لماذا يُستعمل الملح؛ لإذابة الجليد على الطرق في المناطق الباردة؟ وما تأثير ذلك في النباتات التي تنمو على جوانب الطريق؟

٢٠. **توقّع** ماذا يحدث للمستهلِكات في بحيرة إذا ماتت جميع المُنتِجات فيها؟

٢١. **كوّن فرضية** ماذا يحدث لنباتات الكرفس الذابلة إذا وُضعت في كأس ماء؟

٢٢. **وضّح** كيف يمكن أن تنتج بويضة مخصبة تحتوي على زيادة في عدد الكروموسومات؟

٢٣. **خريطة مفاهيمية** اعمل خريطة مفاهيمية على شكل سلسلة أحداث توضح فيها ما يحدث من الطور البيني من خلية الآباء إلى تكوّن البويضة المخصبة. وحدِّد ما إذا كان عدد الكروموسومات ثنائيًّا أم أحاديًّا في كل مرحلة.

٢٤. **قارن** بين المرحلة الأولى والمرحلة الثانية من الانقسام المنصّف.

٢٥. **حدِّد** ما عدد الكروموسومات في الخلايا الأصلية مقارنة بالخلايا الجديدة الناتجة عن الانقسام الخلوي؟ وضِّح إجابتك.

أنشطة تقويم الأداء

٢٦. **البطاقات التعليمية** اعمل ١١ بطاقة تعليمية تظهر رسومًا توضيحيةً لكل طور من الانقسام المنصّف. اخلطها، ثم رتِّبها بطريقة صحيحة، ثم أعطها لأحد زملائك، واطلب إليه إعادة خلطها ثم ترتيبها.

تطبيق الرياضيات

٢٧. **الضوء والبناء الضوئي** مثّل البيانات في السؤال ١٨ بيانيًّا؛ لتوضيح العلاقة بين معدّل عملية البناء الضوئي، وبُعْد النبات عن مصدر الضوء.

استعمل المعادلة الآتية للإجابة عن السؤال ٢٨.

$$6CO_2 + 6H_2O + \text{طاقة ضوئية} \xrightarrow[\text{كلوروفيل}]{\text{البناء الضوئي}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

٢٨. **البناء الضوئي** ما عدد جزيئات السكر المتكوّنة؟ وما عدد جزيئات الأكسجين الناتجة عند استهلاك ١٨ جزيء CO_2، و ١٨ جزيء ماء مع ضوء الشمس لإنتاج السكر؟

٢٩. **دورة الخلية** تخيل أن طول دورة خلية في جسم الإنسان ٢٠ ساعة، احسب عدد الخلايا الناتجة بعد ٨٠ ساعة.

مراجعة الفصل 7:

ج1: الخاصية الأسموزية

ج2: البلعمة

ج3: البناء الضوئي

ج4: التنفس الخلوي

ج5: الأيض

ج6: الانقسام المتساوي

ج7: التبرعم

ج8: التكاثر الجنسي

ج9: دورة الخلية

ج18: كلما زاد بعد النبات عن مصدر الضوء

كلما قل معدل حدوث البناء الضوئي

ج19: لينصهر الثلج - ستموت النباتات لأن الماء ينتقل إلى خارج الخلايا في اتجاه التربة المالحة

ج20: ستموت المستهلكات لأنها تعتمد على المنتجات في غذائها

ج21: سيصبح الكرفس الذابل نظراً لأن جزيئات الماء ستدخل فيه الكرفس عن طريق الخاصية الأسموزية

ج22: عندما لا تنفصل الكروموسومات المتماثلة أو الكروماتيدات الشقيقة بعضها عن بعض خلال الطور الانفصالي الأول أو الثاني

حلول
hulul.online

ج23:

ج24:

	المرحلة الأولى	المرحلة الثانية
تضاعف الكروموسومات عند بدء المرحلة	تتضاعف الكروموسومات قبل الانقسام	لا تتضاعف الكروموسومات قبل بدء المرحلة
الطور التمهيدي	تتجمع الكروموسومات المتماثلة على صورة أزواج	تنفصل الكروماتيدات الشقيقة المكونة لكل كروموسوم
الطور الاستوائي	تصطف أزواج الكروموسومات في وسط الخلية في مجموعتين	تتحرك الكروموسومات إلى وسط الخلية
الطور الانفصالي	تبتعد أزواج الكروموسومات المتماثلة وتتجه إلى الأطراف المتقابلة للخلية	ينقسم السنترومير وتنفصل الكروماتيدات وتتحرك نحو أطراف الخلية
الطور النهائي	ينقسم السيتوبلازم وينتج خليتين مماثلتين للخلية الأصلية	ينقسم السيتوبلازم وينتج 4 خلايا جنسية عدد الكروموسومات بكل خلية نصف عدد الكروموسومات في الخلية الأصلية

الحلول أون لاين
hulul.online

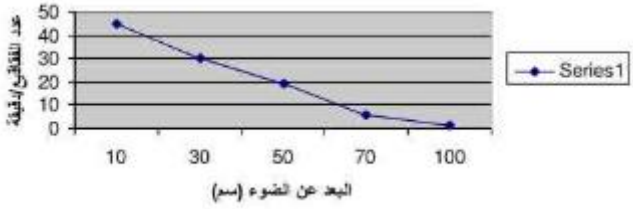
ج25: عدد الكروموسومات متساوي في كلاً من الخلية الأصلية والخلية الجديدة حيث أنه يتم تضاعف الكروموسومات في الخلية الأصلية قبل بدء عملية الانقسام فتنتج خليتين بعد الانقسام لهم نفس عدد الكروموسومات في الخلية الأصلية

ج28: عدد جزيئات السكر = 3 جزيء

عدد جزيئات الأكسجين = 18 جزيء

ج29: عدد دورات الخلية = 80 ÷ 20 = 4 دورات

عدد الخلايا بعد 80 ساعة = 2^{4} = 16 خلية



الحلول اون لاين
hulul.online

الفصل ٨

الوراثة

الفكرة العامة

تُحدد الجينات الصفات الوراثية للمخلوق الحي.

الدرس الأول

مادة الوراثة DNA

الفكرة الرئيسة يحتوي DNA على التعليمات اللازمة للحياة.

الدرس الثاني

علم الوراثة

الفكرة الرئيسة ساعدت المنهجيةُ العلمية منذل على اكتشاف مبادئ علم الوراثة.

لماذا يبدو الأشخاص مختلفين؟

يختلف الأشخاص في لون الجلد والشعر والطول، فمعرفة كيفية تحديد هذه الاختلافات يساعد على توقع ظهور بعض الصفات الوراثية، كما يساعد على فهم سبب بعض الاختلالات الوراثية وكيفية انتقالها من جيل إلى آخر.

دفتر العلوم اكتب عن ثلاث صفات وراثية تملكها، وكيفية انتقالها إليك.

نشاطات تمهيدية

تجربة استهلالية

من له صفة وجود الغمازات؟

قد تشترك أنت وزميلك في أشياء كثيرة، كنوع الطعام الذي تحبه، أو قصة الشَّعر، ولكن هناك اختلافات واضحة تظهر بينكما. تتحكم الجينات في معظم هذه الاختلافات التي ورثتها من والديك. وسوف تدرس خلال هذه التجربة أحد هذه الاختلافات.

١. لاحظ صورتي الطالبين أعلاه. تظهر لدى أحدهما الغمّازات عندما يبتسم، في حين لا تظهر في الثاني.

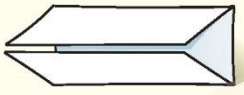
٢. اطلب إلى أصدقائك في الصف الابتسام، ثم سجل في دفتر العلوم من لديه غمازات، ومن لا غمازات له.

٣. **التفكير الناقد:** احسب نسبة الطلاب الذين لهم غمّازات. وهل هذه الصفة شائعة بين طلاب صفك؟ سجل ما توصلت إليه في دفتر العلوم.

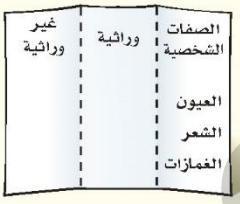
المطويات
منظمات الأفكار

تصنيف الصفات يمكنك استعمال هذه المطوية لتساعدك في أثناء قراءتك هذا الفصل على معرفة أي الصفات لديك وراثية؟ وأيها غير وراثية؟

الخطوة ١ اطو الورقة عرضيًّا، على أن تقسمها إلى ثلاثة أجزاء كما في الشكل.



الخطوة ٢ لف الورقة طوليًّا، وافتحها، ثم عنون الأعمدة الثلاثة، كما في الشكل.



قراءة الأفكار الرئيسة قبل قراءتك للفصل، اكتب قائمة بالصفات الشخصية، وتوقَّع ما هو وراثي منها، وما هو غير وراثي. وفي أثناء قراءتك للفصل، قارن قائمتك بما تقرؤه، وصحّح الأخطاء فيها، إن وُجِدَت.

أتهيأ للقراءة

التصوّر الذهني

١ أتعلّم كوِّن في أثناء قراءتك للنص تصورات ذهنية، وتخيل كيف تبدو لك أوصاف النص: صوت، أم شعور، أم رائحة، أم طعم. وابحث عن أي صور أو أشكال في الصفحة تساعدك على الفهم.

٢ أتدرب اقرأ الفقرة الآتية، وكوّن صورة ذهنية للأفكار الرئيسة فيها:

> لتوقع ظهور صفة ما باستعمال مربع بانيت تُمَثَّل أزواج الجينات المتقابلة لأحد الآباء باستعمال الحروف في الصف العلوي لمربع بانيت، بحيث يحتوي كل مربع على حرف واحد، وتمثل أزواج الجينات المتقابلة للأب الآخر في العمود الأول، ثم تُملأ كل المربعات في الجدول بزوج من الجينات، واحد من كلا الأبوين. وتمثل الأحرف التي يتم الحصول عليها الطرز الجينية المحتملة للأبناء. صفحة ٦٣.

اعتمادًا على الوصف أعلاه، حاول تصور مربع بانيت، ثم انظر إلى تطبيق الرياضيات (حساب النسبة) في ص ٦٤.

- إلى أي مدى يشبه مربع بانيت المرسوم الصورةَ الذهنية التي كوّنتها؟
- أعد قراءة الفقرة، ثم انظر إلى الصورة مرة أخرى. هل تغيرت أفكارك؟
- قارن تصورك بالصور التي تخيّلها زملاؤك في الصف.

٣ أطبّق اقرأ الفصل، واكتب قائمة بثلاثة مواضيع يمكن تصورها، وارسم مخططًا يوضح تصوراتك.

حلول hülul.online

إرشـــاد

يساعدك التصور الذهني على تذكر ما تقرأ.

توجيه القراءة وتركيزها

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءة الفصل باتباعك ما يأتي:

١ قبل قراءة الفصل

أجب عن العبارات في ورقة العمل أدناه:

- اكتب (م) إذا كنت موافقًا على العبارة.
- اكتب (غ) إذا كنت غير موافق على العبارة.

٢ بعد قراءة الفصل

ارجع إلى هذه الصفحة لترى إذا كنت قد غيرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

- إذا غيرت إحدى الإجابات فبيّن السبب.
- صحح العبارات غير الصحيحة.
- استرشد بالعبارات الصحيحة والمصححة أثناء دراستك.

قبل القراءة م أو غ	العبارة	بعد القراءة م أو غ
	١. تركيب DNA غير معروف.	
	٢. الجين هو جزء من DNA المحمول على الكروموسوم.	
	٣. تَنتج الطفرة الوراثية من انحراف في عملية نسخ DNA.	
	٤. قد تتشابه أزواج الجينات المتقابلة أو تختلف.	
	٥. قد تكون الجينات سائدة أو متنحية.	
	٦. تحدّد الطرز الشكلية للمخلوق الحي الطرز الجينية له.	
	٧. يُظهر مربع بانيت الوراثة الحقيقية للأبناء من أبويهما.	
	٨. تُحدد الصفة الوراثية بأكثر من جين.	

الحلول الأوائل
hulul.online

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

الدرس ١

مادة الوراثة DNA

في هذا الدرس

الأهداف

- تتعرف أجزاء جزيء DNA وتركيبه.
- توضح كيف يتضاعف DNA.
- تصف تركيب RNA ووظائف أنواعه المختلفة.

الأهمية

- يساعد DNA على تحديد معظم خصائص الجسم.

مراجعة المفردات

البروتين: مركب عضوي ضخم الحجم يتكون من الأحماض الأمينية.

المفردات الجديدة

- DNA
- الجين
- RNA
- الطفرة

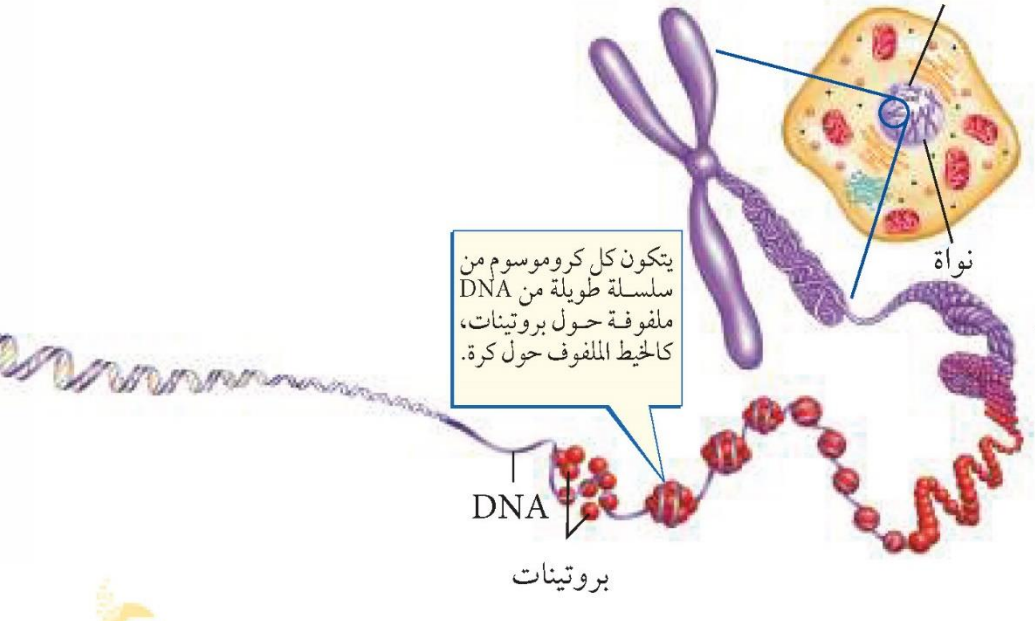
ما مادة الوراثة DNA؟

لماذا كانت حروف الهجاء من أهم الأشياء التي يجب أن تتعلمها عند دخولك المدرسة؟ تساعد معرفة الحروف على تعلم القراءة؛ فهي الشفرة التي تفك أسرار اللغة العربية. وكذلك تستعمل الخلية الشفرات المختزنة في مادتها الوراثية، والتي تكون على صورة مركب كيميائي يُسمى الحمض النووي المنقوص الأكسجين أو **DNA** الذي يحوي معلومات خاصة بنمو ونشاط المخلوقات الحية.

انظر إلى **الشكل ١** الذي يوضح كيفية تخزين DNA في الخلايا التي تحتوي على نواة. فعندما تنقسم الخلية يتضاعف DNA، وينتقل إلى الخلايا الجديدة. وبهذه الطريقة تحصل كل خلية جديدة على المعلومات نفسها الموجودة في الخلية الأصلية. ويجب أن تتذكر دائماً أن كل خلية تتكون في جسمك أو في جسم أي مخلوق حي آخر تحتوي على DNA.

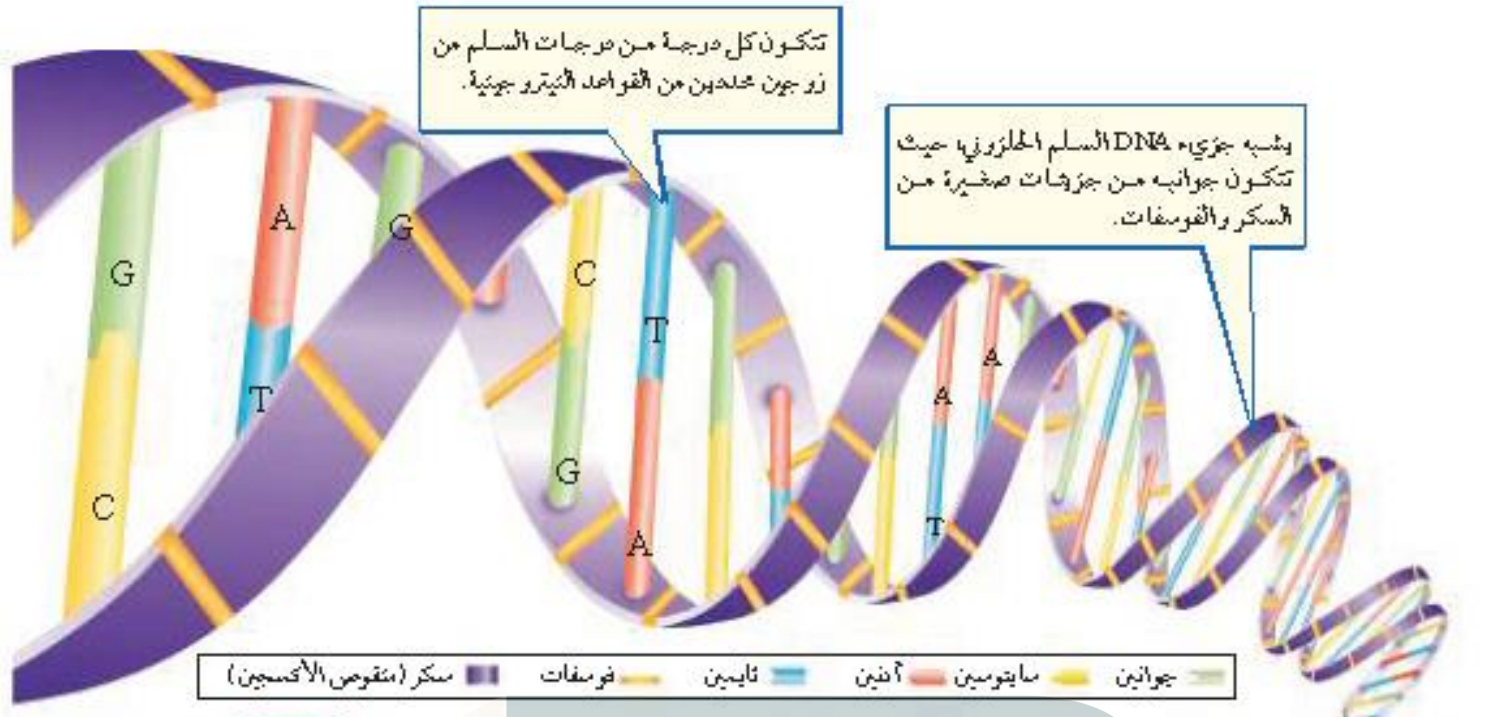
الربط مع الكيمياء

اكتشاف DNA اكتشف العلماء منذ منتصف عام ١٨٠٠م أن نواة الخلية تحتوي على جزيئات كبيرة أطلقوا عليها اسم الأحماض النووية. وفي عام ١٩٥٠م تمكّن الكيميائيون من معرفة مكوّنات الحمض النووي DNA، ولكنهم لم يستطيعوا في حينها بناء نموذج يصف كيفية ترتيب هذه المكوّنات لتشكيل جزيء DNA.



الشكل ١ DNA جزء من الكروموسومات الموجودة في النواة.

حلول اون لاين
hulul.online



تركيب DNA في عام ١٩٥٢م اكتشفت العالمة روزاليند فرانكلين أن DNA يتركب من سلسلتين من الجزيئات لهما شكل لولبي، وبالاعتماد على الأشعة السينية توصلت الدكتورة فرانكلين إلى أن شكل DNA يشبه السلم الحلزوني. وفي عام ١٩٥٣م وبناءً على ما توصلت إليه العالمة فرانكلين وغيرها من العلماء استطاع العالمان جيمس واطسون وفرانسيس كريك بناء نموذج لجزيء DNA.

نموذج DNA ما شكل DNA؟ بناءً على نموذج واطسون وكريك يتكوّن جانبا السلم الحلزوني من تعاقب السكر – وهو السكر الخماسي المنقوص الأكسجين – ومجموعة الفوسفات. في حين تتكون درجات السلم من جزيئات تُسمى القواعد النيتروجينية. ويحتوي الـ DNA على أربعة أنواع من القواعد النيتروجينية، هي: الأدنين (A)، والجوانين (G)، والسايتوسين(C)، والثايمين (T). وقد لاحظ العلماء أن كمية السايتوسين في الخلية تساوي دائمًا كمية الجوانين، وكمية الأدنين مساوية لكمية الثايمين، مما جعلهم يفترضون أن القواعد النيتروجينية تكون مرتبطة في أزواج (كل قاعدتين معًا)، كما في **الشكل ١**، حيث يرتبط الأدنين في السلسلة الأولى مع الثايمين في السلسلة المقابلة، ويرتبط الجوانين مع السايتوسين، وتكون أزواج القواعد النيتروجينية متداخلة كما في ألعاب قطع التركيب.

ماذا قرأت؟ ما أزواج القواعد النيتروجينية الموجودة في جزيء DNA؟

تجربة

نمذجة تضاعف DNA

الخطوات

١. تخيل أن لديك قطعة من DNA، تتكون من ١٢ قاعدة نيتروجينية. اكتب على ورقة تسلسل هذه القواعد في جزيء DNA مستعملًا الأحرف A وT وG وC. وتذكر أن A يتحد دائمًا مع T، وG يتحد مع C.

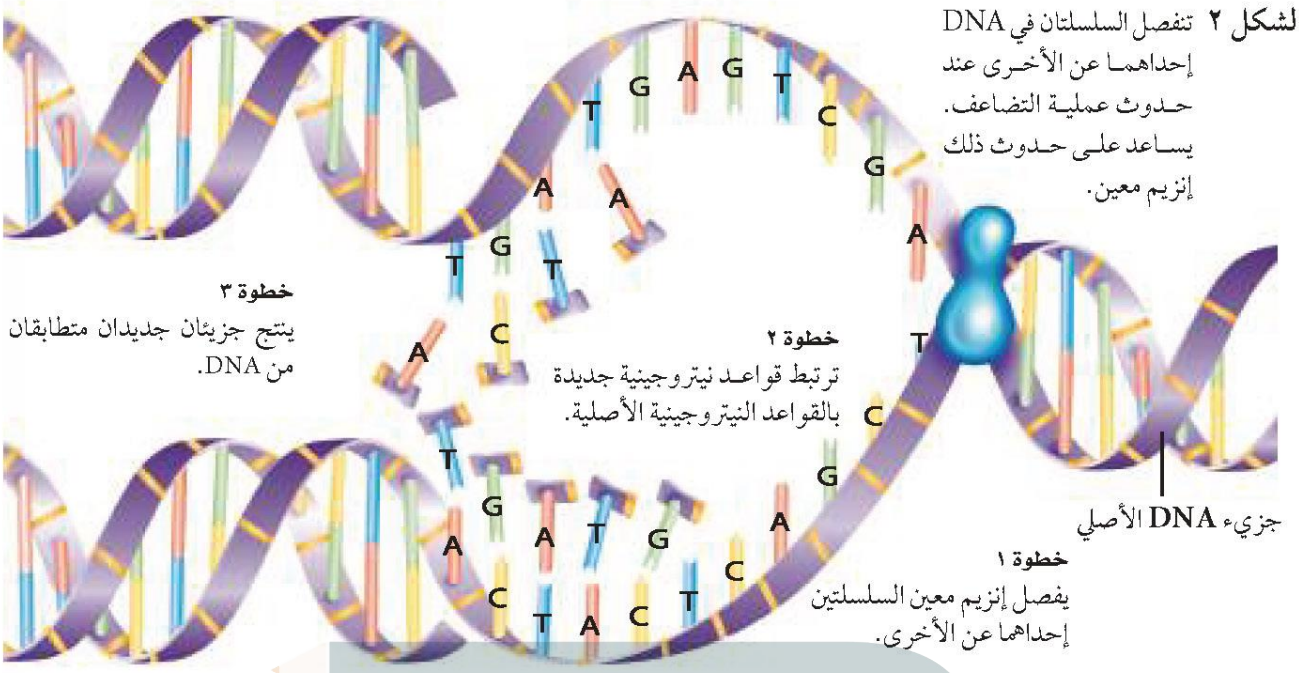
٢. وضح على الورقة كيف تتضاعف قطعة DNA؟ وما تسلسل القواعد على DNA الجديد؟

التحليل

قارن بين ترتيب القواعد النيتروجينية على جزيئات DNA الأصلية وجزيئات DNA الجديد.

في المنزل

الأدنين والثايمين – الجوانين والسيتوسين



الشكل ٢ تنفصل السلسلتان في DNA إحداهما عن الأخرى عند حدوث عملية التضاعف. يساعد على حدوث ذلك إنزيم معين.

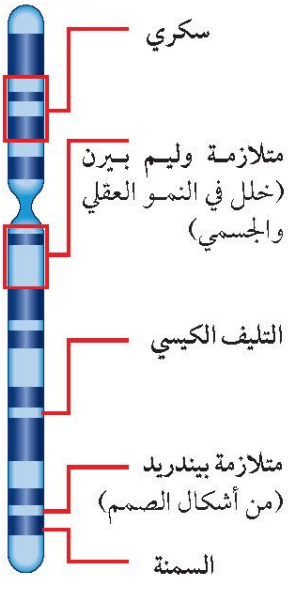
نسخ DNA عندما تتضاعف الكروموسومات قبل الانقسام المنصف أو المتساوي تتضاعف كمية DNA داخل النواة. وقد أظهر نموذج واطسون وكريك كيف يحدث ذلك، حيث تنفصل السلسلتان في DNA إحداهما عن الأخرى، ثم ترتبط قواعد نيتروجينية جديدة فيتكون DNA جديد، يحمل ترتيب القواعد النيتروجينية نفسها في DNA الأصلي، كما في **الشكل ٢**.

الجينات

تعتمد معظم صفات الإنسان مثل لون الشعر والطول وغيرهما من الصفات على البروتينات التي تصنّعها الخلايا المكوّنة للجسم. وتدخل البروتينات في بناء الخلايا والأنسجة، أو تعمل كإنزيمات. وتكون المعلومات التي تستعملها الخلايا لتصنيع هذه البروتينات محمولة على DNA. ويُسمى الجزء من DNA المحمول على الكروموسوم والمسؤول عن تصنيع بروتين **بالجين** Gene. ويحتوي الكروموسوم الواحد على مئات الجينات كما هو موضح في **الشكل ٣**. تتكون البروتينات من سلسلة من مئات أو آلاف الأحماض الأمينية، ويحدد الجين ترتيب الأحماض الأمينية المكوّنة للبروتين، فإذا تغير ترتيبها تغير البروتين. ولكن ماذا يحدث لخلايا الجسم عندما لا يُصنع بروتين ما، أو يحدث خلل في تصنيعه لسبب ما؟

تصنيع البروتينات توجد الجينات في النواة. إلا أنَّ عملية تصنيع البروتينات تحدث في الرايبوسومات الموجودة في السيتوبلازم. لذا تتم عملية نقل شفرة تصنيع البروتينات من النواة إلى الرايبوسومات عبر نوع آخر من الأحماض النووية هو الحمض النووي الرايبوزي أو **RNA**.

الشكل ٣ يوضح الرسم بعض الجينات التي تم تحديدها على الكروموسوم ٧ في جسم الإنسان. الكتابة بالخط العريض هي الأسماء التي أعطيت لهذه الجينات.



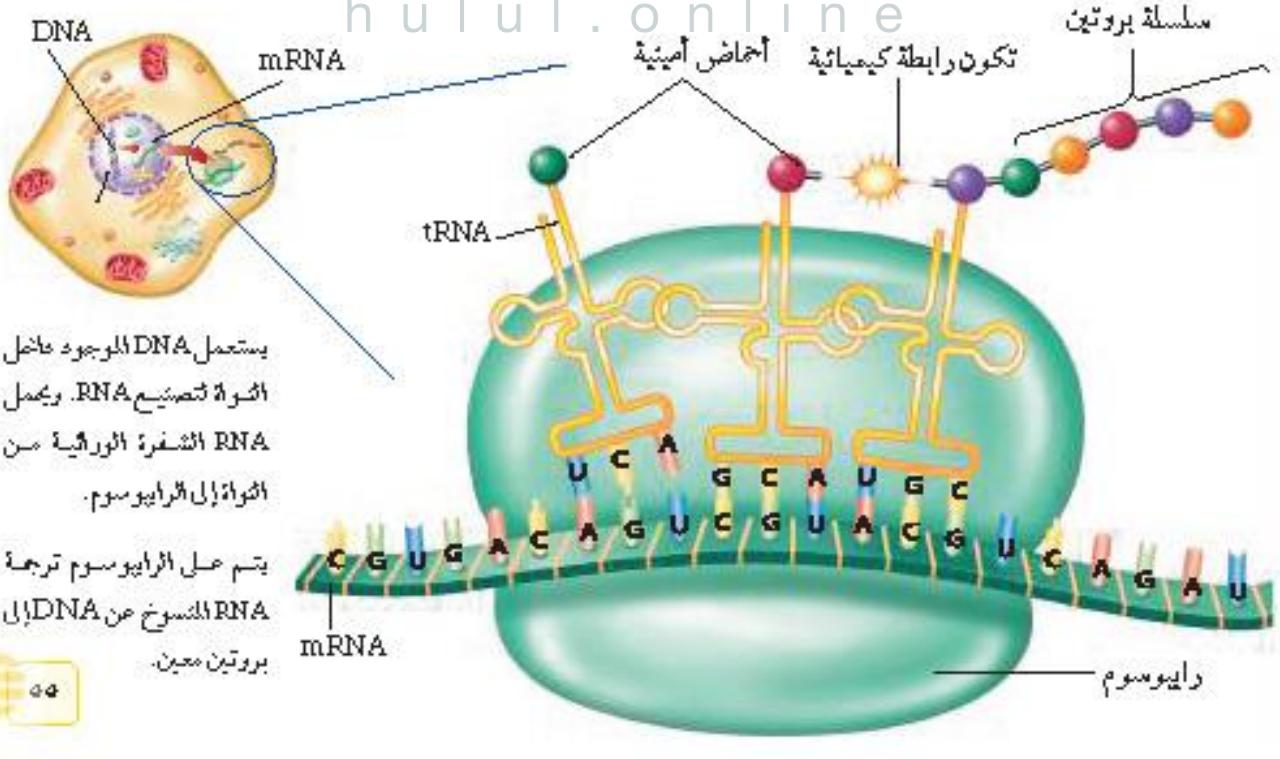
الحمض النووي الريبوزي (RNA) يُصنّع الـ (RNA) في النواة، وهو نسخة طبق الأصل عن (DNA)، ولكنه يختلف عنه في بعض الخصائص. وبمقارنة تركيب (DNA) في **الشكل ١** وتركيب (RNA) في **الشكل ٤** تظهر مجموعة من الاختلافات، منها:

(RNA) مكون من سلسلة واحدة، أما (DNA) فيتكون من سلسلتين. ويحتوي (DNA) على أربعة قواعد نيتروجينية هي: أدنين (A)، جوانين (G)، ثايمين (T)، سايتوسين (C)، أما (RNA) فيتكون من القواعد النيتروجينية نفسها إلا الثايمين (T) فيحل محله اليوراسيل (U). كذلك يحتوي (RNA) على سكر خماسي الكربون، أما DNA فيحتوي على سكر خماسي رايبوزي منقوص ذرة أكسجين. لذلك سمي بالحمض النووي الرايبوزي المنقوص الأكسجين.

هناك ثلاثة أنواع من (RNA) في الخلية هي: الرسول (mRNA)، والناقل (tRNA)، والرايبوسومي (rRNA). ويلعب (mRNA) دورًا مهمًا في بناء البروتينات؛ وتبدأ هذه العملية عندما ينتقل (RNA) من النواة إلى السيتوبلازم، وبعد ذلك يرتبط مع الرايبوسومات ـ التي تحتوي rRNA ـ المنتشرة في سيتوبلازم الخلية.

بعد الارتباط مع الرايبوسوم تبدأ عملية ارتباط الأحماض الأمينية بعضها مع بعض داخل الرايبوسوم، وترتبط كل قاعدة نيتروجينية من (mRNA) مع ما يقابلها في (tRNA). وهكذا تستمر العملية، كما هو مبين في **الشكل ٤**. ثم ترتبط الأحماض الأمينية على (tRNA) فيما بينها لتكوّن سلسلة طويلة ومترابطة. وهذا ما يشكل بداية سلسلة البروتين. وتحدد الشفرة التي يحملها (mRNA) ترتيب ارتباط الأحماض الأمينية، وبعد أن يفقد (tRNA) الحمض الأميني يصبح حرًا في السيتوبلازم ليحمل الأحماض الأمينية مجددًا كما فعل في المرة الأولى.

الشكل ٤ تحتاج الخلية إلى DNA و RNA و الأحماض الأمينية لتصنيع البروتينات.



يستعمل DNA الموجود داخل النواة لتصنيع RNA. ويحمل RNA الشفرة الوراثية من النواة إلى الرايبوسوم.

يتم على الرايبوسوم ترجمة RNA المنسوخ عن DNA إلى بروتين معين.

الحلول اون لاين
hulul.online

الجينات المسيطرة (المتحكمة) ربما تعتقد أن جميع الخلايا في جسم المخلوق الحي تصنع نفس البروتينات لأنها تحتوي على الكروموسومات والجينات نفسها، غير أنّ هذا لا يحدث. فكل خلية تستعمل بعض الجينات من بين آلاف الجينات الموجودة فيها لتصنيع البروتينات، وكل خلية تستعمل فقط الجينات التي تصنع البروتينات اللازمة للقيام بأنشطتها. فمثلاً تُصنع البروتينات العضلية في الخلايا العضلية لا في الخلايا العصبية، كما هو موضح في **الشكل ٥**.

يجب أن تكون الخلايا قادرة على تثبيط بعض الجينات وتنشيط أخرى، فأحيانًا يكون DNA ملتفًا بعضه حول بعض، ولذلك يصعب بناء RNA. أو قد ترتبط به بعض المواد الكيميائية، ومن ثم لا يمكن استعماله. كما أنه إذا أنتج البروتين غير المناسب لم يستطع المخلوق الحي القيام بوظائفه.

الشكل ٥ تُنتج كل خلية في الجسم البروتينات الضرورية للقيام بوظائفها.

الطفرة

تحدث أحيانًا بعض الانحرافات أثناء عملية نسخ DNA، مما قد يؤدي إلى تصنيع بروتينات غير متطابقة، وتُسمى هذه الانحرافات **الطفرات** Mutations. فالطفرة أي تغيير دائم في سلسلة DNA المكوّنة للجين أو الكروموسوم في الخلية. وتتضمن بعض الطفرات زيادة أو نقصًا في عدد الكروموسومات. ومن العوامل التي تسبب الطفرات: الأشعة السينية وضوء الشمس وبعض المواد الكيميائية.

تحدث الطفرة بسبب انحرافات أثناء عملية نسخ DNA مما يؤدي إلى تصنيع بروتينات غير متطابقة

ماذا قرأت؟ متى تحدث الطفرات؟

نتائج الطفرة تتحكم الجينات في الصفات التي تورث من الوالدين. فإذا حدث أي تغيير في الجينات فقد ينتج عنه تغيير في صفات المخلوق الحي كما في **الشكل ٦**. وعندما تحدث الطفرة في الخلايا الجسمية للمخلوق الحي فقط فإنه لا يتأثر. ولكن إذا حدثت الطفرة في الخلايا الجنسية فإن الخلايا الناتجة كلها يحدث لها هذه الطفرة، ومن ثم تضيف تنوعًا إلى المخلوقات الحية.

الكثير من الطفرات مضرة بالمخلوق الحي، وتسبب موته غالبًا، ومع ذلك فإن بعض الطفرات تكون مفيدة. فمثلاً قد تؤدي بعض الطفرات في النبات إلى قدرته على تكوين مواد كيميائية تُنفّر بعض الحشرات التي تتغذى عليه، فيحافظ على بقائه.

هذه الطفرة لا تنتقل الى الأبناء بسبب حدوث الطفرة في خلية جسمية وإذا كانت الطفرة في خلية الجسمية فأنها لا تنتقل ولكن إذا كانت الطفرة في خلية جنسية فأنها تورث الى الابناء

الشكل ٦ تُصاب ذبابة الفاكهة بسبب خلل في الكروموسوم ٢ بطفرة ينتج عنها تكوّن أجنحة قصيرة لا تمكنها من الطيران.

توقع هل تنتقل هذه الطفرة إلى الأبناء؟ وضح ذلك.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

جينات ذبابة الفاكهة

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت لتتعرف على الجينات الموجودة على كروموسومات ذبابة الفاكهة.

نشاط ارسم صورة لأحد كروموسومات ذبابة الفاكهة، وحدّد بعض الجينات عليه.

مراجعة الدرس ١

الخلاصة

ما مادة الوراثة DNA ؟

- يتكون جانبا السلم المكوّن لـ DNA من جزيئات السكر والفوسفات. أما الدرجات فتتكون من القواعد النيتروجينية.
- عندما يتضاعف DNA تكون النسخة الجديدة مماثلة للنسخة الأصلية.

الجينات

- تحمل الجينات داخل نواة الخلية طريقة تصنيع البروتينات حسب نوعها. حيث تصنع البروتينات في الرايبوسومات الموجودة في السيتوبلازم.
- هناك ثلاثة أنواع من RNA، هي: mRNA، و tRNA، و rRNA.

الطفرة

- إذا لم ينسخ الـ DNA كما هو بالأصل تنتج الطفرة التي تؤدي إلى تصنيع بروتين بطريقة غير سليمة.

اختبر نفسك

١. صف كيف تحدث عملية تضاعف DNA؟

٢. وضّح كيف تنتقل شفرة تصنيع البروتينات من النواة إلى الرايبوسومات؟

٣. طبق إذا كان ترتيب القواعد النيتروجينية في سلسلة من DNA هو AGTAAC، بيّن ترتيب القواعد في سلسلة DNA المقابلة لها باستعمال الأحرف.

٤. حدد. ما دور tRNA في عملية بناء البروتينات؟

٥. التفكير الناقد قارن بين DNA في خلايا الدماغ و DNA في خلايا القلب.

تطبيق المهارات

٦. خريطة مفاهيمية استعمل شكل ڤن؛ للمقارنة بين DNA و RNA.

٧. استعمال معالج النصوص لكتابة الأحداث التي أدت إلى اكتشاف DNA، مستعينًا بمكتبة المدرسة للحصول على المعلومات.

الحلول اون لاين
hulul.online

الصفحة 57:

ج1: عند تتضاعف الـ دي أن أي تنفصل السلسلتان إحداهما عن الأخرى فيرتبط قواعد نيتروجينية جديدة فيتكون دي أن أي جديد يحمل ترتيب القواعد النيتروجينية نفسها في دي أن أي الأصلي

ج2: تنتقل الشفرة تصنيع البروتين من النواة إلى الريبوسومات عبر الحمض النووي الريبوزي

mRNA

ج3: ترتيب لقواعد النيتروجينية هو:

هو: TCATTG

ج4: ترتبط كل قاعدة نيتروجينية من مرسال مع ما يقابلها من المركب وهكذا تستمر العملية ثم ترتبط الأحماض الأمينية على المركب فيما بينها لتكون سلسلة طويلة ومترابطة وتتشكل بداية سلسلة البروتين

ج5: في خلايا الدماغ: يقوم بتصنيع البروتينات اللازمة لأنشطة خلايا الدماغ

في خلايا القلب: يقوم بتصنيع البروتينات اللازمة لأنشطة خلايا القلب

ج6: الـ دي أن أي يشبه السلم ويحتوي على ثيامين ويحتوي على سكر الريبوز منقوص الأكسجين

الـ آر أن أي يشبه سلم قص على طوله يحتوي على اليوراسيل ويحتوي على سكر الريبوز

حلول
hulul.online

رابط الدرس الرقمي
www.ien.edu.sa

علم الوراثة

في هذا الدرس

الأهداف

- تفسر كيف تورث الصفات.
- تتعرّف دور العالم مندل في علم الوراثة.
- تستعمل مربع بانيت لتوقع نتائج التزاوج.
- تميز بين الطرز الجينية والطرز الشكلية.

الأهمية

يساعد علم الوراثة على تفسير اختلاف الصفات بين الناس.

مراجعة المفردات

الانقسام المنصّف: عملية حيوية ينتج عنها أربع خلايا أحادية المجموعة الكروموسومية من خلية واحدة ثنائية المجموعة الكروموسومية.

المفردات الجديدة

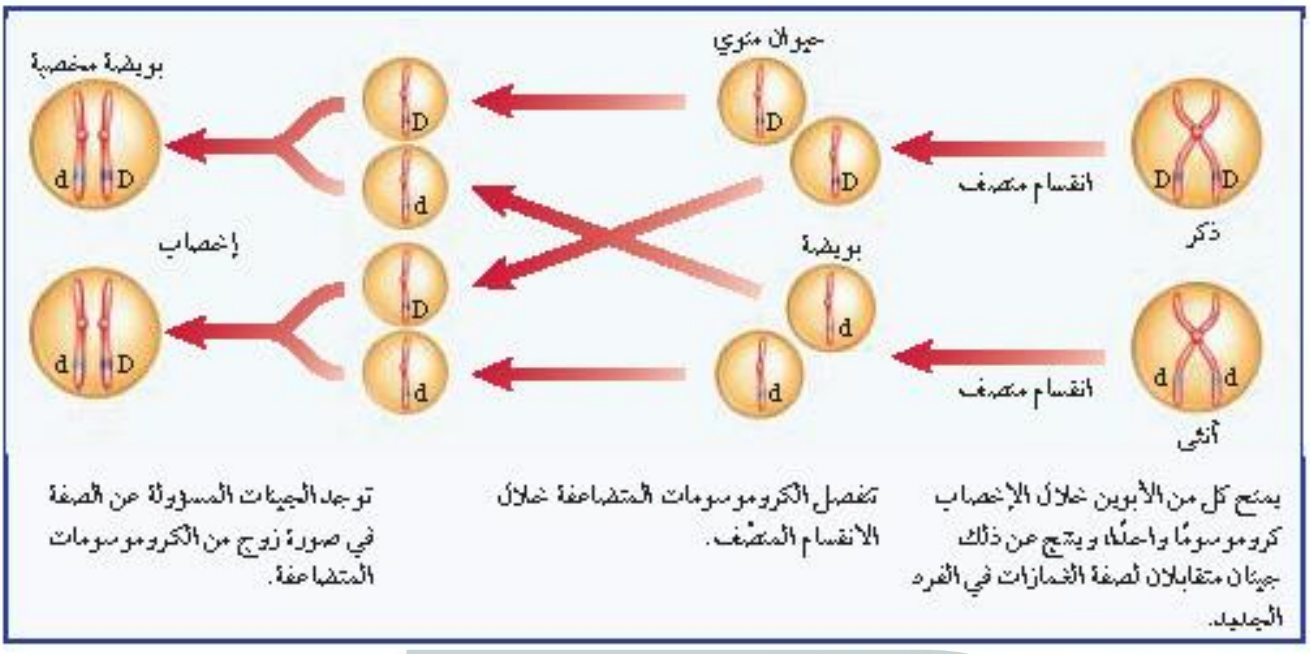
- الوراثة
- الجين المقابل (الأليل)
- علم الوراثة
- الهجين
- العامل السائد
- العامل المتنحي
- مربع بانيت
- الطرز الجينية
- الطرز الشكلية
- الجينات المتماثلة
- الجينات غير المتماثلة

الصفات الوراثية

هل تشبه أحد والديك أم جديك؟ وهل عيناك تشبه عينَيْ أبيك؟ إن صفات لون العيون وشكل الأنف وغيرها أمثلة على الصفات التي ترثها من والديك، كما يتضح في **الشكل ٧**. **فالوراثة** Heredity هي انتقال الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء. ولكن، ما الذي يتحكم في الصفات الوراثية؟

ما علم الوراثة؟ تتحكم الجينات المحمولة على الكروموسومات في شكل المخلوق الحي ووظائفه، أي ما نسميه صفاته الوراثية. وتُسمى أزواج الجينات المسؤولة عن صفة محددة **الجينات المتقابلة (الأليل)** Alleles. وتنفصل الجينات المتقابلة بعضها عن بعض أثناء إنفصال الكروموسومات خلال عملية الانقسام المنصّف، وتتوزع على الخلايا الجنسية الناتجة، بحيث تحصل كل خلية على أحد الجينات المتقابلة. فلو درسنا صفة وجود الغمّازات مثلاً ـ كما في **الشكل ٨** ـ لوجدنا أن إحدى الخليتين الجنسيتين الناتجتين عن عملية الانقسام المنصّف تحتوي على جين وجود الغمّازات، في حين تحتوي الخلية الأخرى على جين يخلو منها. إن دراسة كيفية انتقال الصفات الوراثية وتفاعلها فيما بينها هو ما يعرف **بعلم الوراثة** Genetics.

الشكل ٧ لاحظ الشبه بين أجيال هذه العائلة.



الشكل ٨ تتوزع الجينات المتقابلة للصفة الوراثية خلال الانقسام المنصف. وفي هذا المثال رُمز إلى الجين المسؤول عن وجود الخمازات بالحرف D، وللجين المسؤول عن اختفاء الخمازات بالحرف d.

مندل – مؤسس علم الوراثة

هل تصدق أن التجارب على نبات البازلاء هي التي ساعدت العلماء على فهم سبب ظهور عيوننا بألوانها المتعددة التي نعرفها؟ درس جريجور مندل وهو عالم نمساوي الرياضيات والعلوم، وبدأ اهتمامه بالنبات منذ طفولته في بستان والده، حيث كان بمقدوره توقع أنواع الأزهار والثمار التي يمكن الحصول عليها عند تلقيح النباتات. وقد دفعه فضوله في معرفة العلاقة بين لون الأزهار ونوع البذور في نبات البازلاء إلى بدء تجاربه في عام ١٨٥٦م. استعمل مندل الطريقة العلمية بدقة في تفسير النتائج التي جمعها حول كيفية انتقال الصفات من جيل إلى آخر. وبعد مرور ثماني سنوات قدّم نتائجه حول نبات البازلاء.

كان معظم العلماء قبل مندل يعتمدون على الملاحظات والوصف، ويدرسون أكثر من صفة في التجربة الواحدة. أما مندل فكان أول من تتبع صفة واحدة عبر أكثر من جيل، كما كان أول من استعمل الاحتمالات لتفسير نتائج تجاربه.

أُهمِلت تجارب مندل فترة طويلة، ولم تُقدر أهميتها حتى عام ١٩٠٠م، عندما توصل ثلاثة من علماء النبات ـ كل على حدة ـ إلى النتائج نفسها التي توصّل إليها مندل. ومنذ ذلك الوقت عُرف مندل بأنه مؤسس علم الوراثة.

العلوم
عبر المواقع الإلكترونية

علم الوراثة

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت للحصول على معلومات عن التجارب الأولى في الوراثة.

نشاط اذكر اسم عالمين آخرين اهتما بالوراثة، وأسماء المخلوقات الحية التي ركزا عليها في دراستهما.

جدول ١ مقارنة الصفات الوراثية التي قام بها مندل							
الصفة الوراثية	شكل البذور	لون البذور	لون القرن	شكل القرن	طول ساق النبات	موقع الأزهار	لون الأزهار
الصفة السائدة	أملس	أصفر	أخضر	منتفخ	طويل	محوري	أرجواني
الصفة المتنحية	مجعد	أخضر	أصفر	مسطّح	قصير	طرفي	أبيض

الوراثة في الحديقة

كان مندل كلما لقح نباتين يحملان صفتين متضادتين حملت النباتات الناتجة جميعها صفة أحد الأبوين، بينما تختفي الصفة الأخرى، فسمّاها نباتات **هجينة** Hybrids؛ لأنها حصلت على جينين متقابلين مختلفين للصفة الوراثية من كلا الوالدين. وقد زادت هذه النتائج من فضول مندل لمعرفة المزيد عن وراثة الصفات.

تجربة عملية
الصفات الوراثية
ارجع إلى كراسة التجارب العملية على منصة عين

من السهل تلقيح نبات البازلاء للحصول على صفات نقية. ونحن نقول: أن المخلوق الحي يحمل صفة وراثية نقية عندما تظهر فيه الصفة الوراثية نفسها جيلاً بعد جيل. فمثلاً نباتات البازلاء الطويلة الساق التي تُنتج دائمًا بذورًا ينتج عنها نباتات طويلة ـ تكون صفة طول الساق فيها نقية. ولكي تتعرف الصفات التي درسها مندل في نبات البازلاء انظر **الجدول ١**.

الدليل الرقمي
hulul.online

ماذا قرأت؟ لماذا يزرع الفلاحون البذور التي تحمل الصفة النقية؟

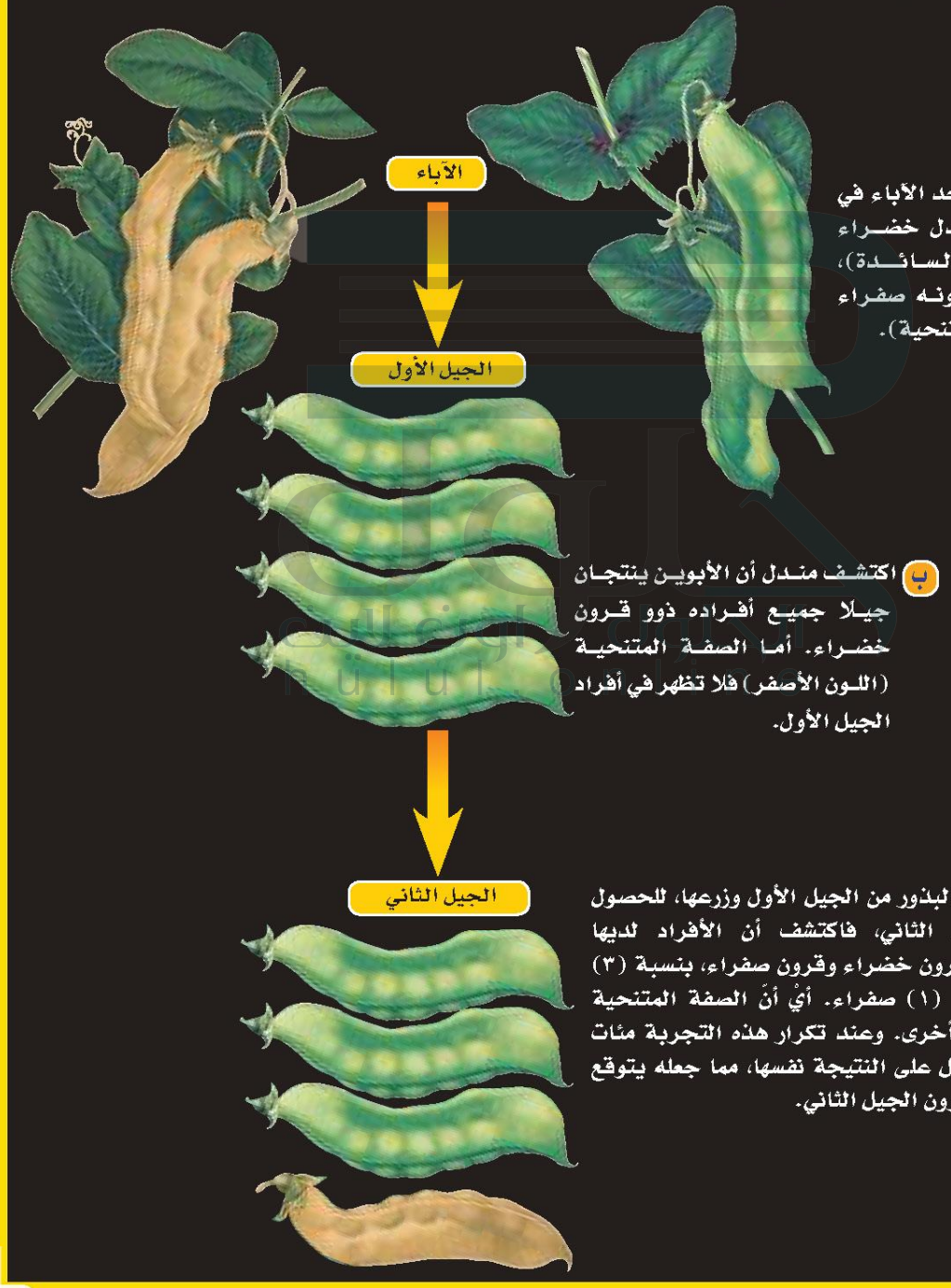
لكي ينتج نباتات نقية ويستمر ظهورها في الأجيال التي بعدها

عملية التلقيح في تجاربه. ففي إحدى تجاربه استعمل حبوب لقاح من أزهار تحمل الصفة النقية لطول الساق لتلقيح أزهار نباتات تحمل الصفة النقية لقصر الساق. وتسمى هذه العملية التلقيح الخلطي. وعندما زرع البذور الناتجة عن هذا التلقيح كانت كل النباتات الناتجة طويلة الساق، ولم يظهر أي نبات قصير الساق، فاستنتج وجود عامل ساعَد على ظهور صفة طول الساق أطلق عليه **العامل السائد** Dominants؛ وذلك لأنه ساد أو أخفى صفة قصر الساق. أما عامل الصفة التي لم تظهر أو اختفت فأطلق عليه اسم **العامل المتنحي** Recessive. وتُسمى هذه العوامل اليوم الجينات السائدة والجينات المتنحية. ولكن ماذا حدث للصفة المتنحية؟ للإجابة عن هذا السؤال انظر **الشكل ٩**.

تجارب مندل

الشكل ٩

اكتشف مندل أن التجارب التي قام بها على النباتات في الحديقة أدت إلى فهم الوراثة. وخلال ثمانية أعوام درس الصفات المختلفة في النباتات، وسجّل كيفية انتقال هذه الصفات إلى الأبناء، ومن هذه الصفات صفة لون القرن. وفيما يلي تظهر نتائج تجارب مندل على لون القرن.



أ لون قرون أحد الآباء في تجارب مندل خضراء (الصفة السائدة)، والآخر قرونه صفراء (الصفة المتنحية).

ب اكتشف مندل أن الأبوين ينتجان جيلا جميع أفراده ذوو قرون خضراء. أما الصفة المتنحية (اللون الأصفر) فلا تظهر في أفراد الجيل الأول.

ج جمع مندل البذور من الجيل الأول وزرعها، للحصول على الجيل الثاني، فاكتشف أن الأفراد لديها الصفتان: قرون خضراء وقرون صفراء، بنسبة (٣) خضراء إلى (١) صفراء. أيْ أنّ الصفة المتنحية ظهرت مرة أخرى. وعند تكرار هذه التجربة مئات المرات حصل على النتيجة نفسها، مما جعله يتوقع نسبة لون قرون الجيل الثاني.

دور الاحتمالات في توقُّع الصفات إذا اختلفت أنت وأختك على مشاهدة برنامج تلفازي، ولجأت إلى الاقتراع برمي قطعة نقد لحل النزاع فإنك تستعمل الاحتمالات. الاحتمالات فرع من فروع الرياضيات، وهي تساعد على توقع فرصة حدوث شيء ما. فإذا رميت قطعة النقد في الهواء، فما احتمال ظهور الصورة؟ لأن لقطعة النقد وجهين فإن هناك احتمالين، هما الصورة أو الكتابة. لذا فإن احتمال ظهور الصورة هو ٥٠ ٪.

لجأ مندل إلى الاحتمالات في تفسير نتائجه. ونظرًا إلى أنه كان يحصل على أعداد كبيرة من النباتات لدراسة الصفة الواحدة كانت نتائجه دقيقة جدًّا. فخلال ثماني سنوات درس مندل ٣٠٠٠٠ نبتة بازلاء تقريبًا، مما زاد من فرصه لرؤية النماذج المتكررة.

تجربة عملية الاحتمالات ٥٠ : ٥٠
ارجع إلى كراسة التجارب العملية على منصة عين

مربع بانيت افترض أنك أردت معرفة لون أزهار نباتات البازلاء الناتجة عن تلقيح نبات أزهاره بيضاء مع نبات أزهاره أرجوانية، كيف يمكنك توقع صفات النباتات الناتجة دون إجراء التلقيح؟ هناك أداة مناسبة وسهلة يمكن استعمالها لتوقع النتائج اعتمادًا على تجارب مندل؛ إنها **مربع بانيت** Punnett Square. يُستعمل في مربع بانيت الحرف الكبير للتعبير عن الجين السائد، والحرف الصغير للتعبير عن الجين المتنحي. وبذلك فإنك تكتب شفرة تظهر **الطرز الجينية** Genotypes للمخلوق الحي. وعند معرفة معنى الحروف تستطيع معرفة الصفة، ومعرفة الكثير عن توارث الصفات الوراثية في المخلوق الحي.

الشكل ١٠ الطرز الشكلية للون الأزهار في نبات فم السمكة هو اللون الأحمر.
حدّد هل يمكنك تحديد الطرز الجينية لِلَون الأزهار؟ فسر إجابتك.

لا لا يمكنني تحديد الطرز الجنينية لان الطرز الجنينة ينتج منه طرز شكلية الذي هو لون الازهار

تسمى الصفات المظهرية للمخلوق الحي وسلوكه الناتجة عن الطرز الجينية **بالطرز الشكلية** Phenotypes، انظر **الشكل ١٠**. إذا كان لون الأزهار في نبات فم السمكة فإن الطرز الشكلية للون الأزهار هو اللون الأحمر.

الأصول لون لايف
hulul.online

الجينات المتقابلة تحدد الصفات الوراثية تحتوي معظم الخلايا في الجسم على جينين متقابلين على الأقل للصفة الوراثية الواحدة، وتكون هذه الجينات المتقابلة محمولة على أزواج الكروموسومات المتماثلة داخل النواة في الخلية. فإذا كان للمخلوق الحي جينان متقابلان متماثلان نقول: إن لديه **جينات متماثلة** Homozygous للصفة الوراثية. وتبعًا لتجارب مندل على البازلاء فإنها تكتب TT (متماثل الجينات لصفة طول الساق – الصفة السائدة)، أو tt (متماثل الجينات لصفة قصر الساق – الصفة المتنحية). أما المخلوق الحي الذي له جينان متقابلان مختلفان للصفة الوراثية فنقول إن لديه **جينات غير متماثلة** Heterozygous للصفة الوراثية. وبذلك فإن جميع النباتات المهجنة التي أنتجها مندل غير متماثلة الجينات لصفة الطول Tt.

ماذا قرأت؟ ما الفرق بين المخلوقات الحية المتماثلة الجينات والمخلوقات الحية غير المتماثلة الجينات؟

المخلوقات المتماثلة الجينات: هي مخلوقات لها جينان متقابلان متماثلان للصفة الوراثية

المخلوقات غير المتماثلة الجينات: هي مخلوقات لها جينان متقابلان مختلفان للصفة الوراثية

مبادئ الوراثة على الرغم من عدم معرفة العالم مندل بـ DNA أو الجينات أو الكروموسومات، إلا أنه نجح في تفسير كيفية انتقال الصفات من الآباء إلى الأبناء وتمثيلها رياضيًّا. وأدرك وجود بعض العوامل في نبات البازلاء تسبب ظهور صفات وراثية محددة. ويلخص **الجدول ٢** مبادئ علم الوراثة.

حلول hulul.online

جدول ٢ مبادئ علم الوراثة	
١	تتحكم الجينات المتقابلة المحمولة على الكروموسومات في الصفات الوراثية.
٢	يكون تأثير الجينات المتقابلة سائدًا أو متنحيًا.
٣	عندما ينفصل زوج الكروموسومات خلال الانقسام المنصف فإن الجينات المتقابلة للصفة الواحدة تنفصل، بحيث يتحرك واحد منها لكل خلية جنسية جديدة.

حساب النسبة

تطبيق الرياضيات

مربع بانيت تزَاوج قطّ لون شعره أسود غير متماثل الجينات (Bb) و قطة شعرها أشقر (bb). استعمل مربع بانيت لتحديد احتمال ولادة قطّ شعره أسود.

الحل:

١ المعطيات

- يُمثّل الجين السائد بالحرف B.
- يُمثّل الجين المتنحي بالحرف b.

٢ المطلوب

ما النسبة المحتملة لولادة قطّ شعره أسود؟

٣ طريقة الحل

- أكمل مربع بانيت.

القطّ الأسود		
b	B	
bb	Bb	b
bb	Bb	b

القطة الشقراء

- هناك طرازان Bb وأربعة نواتج محتملة.
- نسبة لون الشعر الأسود=

$$\frac{\text{عدد مرات الحصول على شعر أسود}}{\text{المجموع الكلي}}$$

الطرز الجينية: 2bb و 2Bb

الطرز الشكلية: ٢ أسود، ٢ أشقر

$$= \frac{٢}{٤} = \frac{١}{٢} = ٥٠٪$$

٤ التحقق من الحل

نصف الأربعة = ٢ وهو عدد القطط ذات الشعر الأسود.

مسائل تدريبية

١. في نبات البازلاء، اللون الأصفر للبذور (Y) سائد على اللون الأخضر (y). باستعمال مربع بانيت المجاور، ما احتمال ظهور نباتات بذورها صفراء؟

أب Yy		
y	Y	
Yy	YY	Y
y y	Yy	y

أب Yy

٢. ما احتمال ظهور نباتات لها الطراز الجيني yy؟

حلول الدراسي اونلاين
hulul online

الصفحة 64:

مسائل تدريبية:

ج1: المعطيات: يمثل الجين السائد بالحرف الكبير

يمثل الجين المتنحي بالحرف الصغير

طريقة الحل: هناك ثلاثة نباتات بذورها صفراء من نتاج 4 نباتات

نسبة النباتات بذورها صفراء

عدد مرات ظهور نباتات بذورها صفراء/ مجموع الناتج الكلي

نسبة النباتات التي بذورها صفراء = 4/3 = 75 %

التحقق من الإجابة ثلاثة أرباع الأربعة = 3

ج2: هناك نبات واحد له الطرز الجيني المذكور

نسبة النباتات التي لها الطرز الجيني = 4/1 = 25%

التحقق من الإجابة = ربع الأربعة = 1

حلول
الحلول اون لاين
hulul.online

مراجعة الدرس ٢

الخلاصة

الصفات الوراثية

- الوراثة: انتقال الصفات من الآباء إلى الأبناء.

علم الوراثة: دراسة كيفية انتقال الصفات الوراثية وتفاعل الجينات المتقابلة بعضها مع بعض.

مندل- مؤسس علم الوراثة

- في عام ١٨٥٦م، بدأ مندل تجاربه على نبات البازلاء مستعملًا المنهج العلمي الدقيق.
- كان مندل أول من تتبع انتقال الصفة الوراثية الواحدة عبر عدة أجيال.
- في عام ١٩٠٠م توصل ثلاثة علماء كل على حدة إلى النتائج نفسها التي توصّل إليها مندل.

الوراثة في الحديقة

- التهجين: انتقال معلومات وراثية مختلفة للصفة الوراثية الواحدة من الآباء.
- تتضمن الوراثة عوامل سائدة وأخرى متنحية.
- يستعمل مربع بانيت لتوقع نتائج التزاوج.
- أدت نتائج مندل إلى وضع مبادئ علم الوراثة.

اختبر نفسك

١. **قارن** بين الجينات المتقابلة السائدة والجينات المتقابلة المتنحية.

٢. **صف** كيف تمثّل الجينات السائدة والجينات المتنحية في مربع بانيت.

٣. **وضح** الفرق بين الطرز الجينية والطرز الشكلية، وأعط أمثلة على ذلك.

٤. **استنتج** لماذا أطلق على جريجور مندل لقب مؤسس علم الوراثة؟

٥. **التفكير الناقد** إذا عرفت الطرز الشكلية لصفة وراثية متنحية فهل يمكنك معرفة الطرز الجينية لها؟ وضح إجابتك من خلال الأمثلة.

تطبيق الرياضيات

٦. **استعمال النسبة** إذا لُقحت ذبابة فاكهة طويلة الجناح (غير نقية) مع ذبابة فاكهة قصيرة الجناح (نقية)، فاستعمل مربع بانيت لمعرفة نسبة الأبناء الذين يحملون صفة قصر الجناح، علمًا بأن صفة طول الجناح سائدة على قصَر الجناح.

hulul.online

الصفحة 65:

ج1: وتمنع ظهور أو تخفي الصفة المتنحية ويكفي جين واحد لظهور الصفة

الجينات المتنحية: تختفي في وجود الجين السائد ولا تظهر إلا في الحالة النقية أي بوجود جينين متنحين

ج2: تمثل الجينات السائدة بحرف كبير أما الجينات المتنحية فتمثل بحرف صغير

ج3: الطرز الجينية هي: الشفرة والتي تمثل بالحروف والتي تعبر عن الصفات الوراثية السائدة والمتنحية

الطرز الشكلية هي: الصفات المظهرية للمخلوق الحي وسلوكه الناتج عن الطرز الجينية، مثال: نبات البسلة ذو البذور الصفراء فاللون الأصفر للبذور هو الطرز الشكلي

ج4: لأنه أول من تتبع صفة وراثية واحدة عبر أكثر من جيل كما أنه أول من استعمل الاحتمالات لتفسير نتائج تجاربه

ج5: نعم يمكنني معرفة الطرز الجينية المحتملة لهذه الصفة لأنه لكي تظهر الصفات الشكلية المتنحية يتطلب نسختين من الجينات المتنحية، مثال: البازلاء ذات البذور الصفراء يمكن أن تكون نقية أو هجين

الطرز الجينية للصفة الهجين هي: Yy .

الطرز الجينية للصفة النقية هي: YY.

الحلول اون لاين
hulul.online

ج6:

الطرز الجيني للذبابة طويلة الجناح غير نقية Tt

الطرز الجيني للذبابة قصيرة الجناح tt

	T	T
t	Tt	tt
t	Tt	tt

نسبة الأبناء الذين يحملون صفة قصر الجناح = عدد مرات ظهور الصفة /

مجموع الناتج الكلي = ٤/٢ = ٢/١ = ٥٠٪

التحقق من صحة الإجابة = نصف ال ٤ = ٢

استخدم الإنترنت

الطفرات

الأهداف:

- **تلاحظ** الصفات الوراثية لعدد من الحيوانات.
- **تبحث** كيف تتحول الطفرات إلى صفة وراثية؟
- **تجمع** معلومات عن الطفرات.
- **تُنشئ** جدول تكرار بالبيانات التي حصلت عليها وتوزعها على الطلاب الآخرين.

مصدر البيانات

الطقس — من الواقع الإلكتروني

ارجع إلى مواقع مناسبة للحصول على المزيد من المعلومات عن الصفات الوراثية الشائعة بين الحيوانات المختلفة، والجينات السائدة والجينات المتنحية. وشارك زملاءك في المعلومات التي حصلت عليها.

سؤال من واقع الحياة

تحدث الطفرات للجينات السائدة والجينات المتنحية. وتظهر الصفات المتنحية فقط عندما يكون للمخلوق الحي جينان متنحيان للصفة. في حين تظهر الصفة السائدة عندما يملك المخلوق الحي جينًا أو جينين سائدين لهذه الصفة. لماذا تحدث بعض الطفرات في الصفات الوراثية الأكثر شيوعًا، في حين لا تحدث طفرات أخرى في الصفات الأقل شيوعًا؟ كوّن فرضية توضح كيف يمكن أن تصبح الطفرة صفة شائعة.

حمامة مروحية الذيل

تصميم خطة

١. **لاحظ** الصفات الوراثية الشائعة بين الحيوانات المختلفة مثل الحيوانات الأليفة أو الحيوانات التي قد تشاهدها في حديقة الحيوانات.

٢. **تعرف** أي الجينات تحمل هذه الصفات في كل حيوان؟

٣. **ابحث** عن الصفات الوراثية لتكتشف أيها نتج عن طفرات؟ وهل الطفرات جميعها سائدة؟ وأيها مفيد؟

النمر الأبيض

استخدام الطرائق العلمية

تنفيذ الخطة

١. تأكد من موافقة معلمك على خطتك قبل أن تبدأ في تنفيذها.

٢. زُر الموقع الإلكتروني أدناه لتعرف المواقع الإلكترونية التي يمكنك زيارتها للحصول على معلومات عن الطفرات والوراثة.

٣. **قرِّر** ما إذا كانت الطفرات مفيدة أو ضارة أو لا تأثير لها، وسجِّل بياناتك في دفتر العلوم.

تحليل البيانات

١. **سجِّل** في دفتر العلوم قائمة بالصفات الوراثية التي تنتج عن طفرات.

٢. **صنِّف** أحد الحيوانات الأليفة أو حيوانًا شاهدته في حديقة الحيوانات، وحدِّد أي هذه الصفات نتج عن طفرات.

٣. **أنشئ** مخططًا تقارن فيه بين الطفرات السائدة والطفرات المتنحية، وأيها أكثر انتشارًا؟

٤. **شارك** الطلاب الآخرين في النتائج التي حصلت عليها بوضعها في الموقع الإلكتروني المدوَّن أدناه.

الاستنتاج والتطبيق

١. **قارن** المعلومات التي حصلت عليها بما حصل عليه زملاؤك والمعلومات الأخرى في الموقع الإلكتروني. اذكر بعض الصفات الوراثية التي وجدها زملاؤك ولم تحصل عليها أنت. وأيها أكثر شيوعًا؟

٢. انظر إلى مخططك حول الطفرات. هل الطفرات جميعها مفيدة؟ متى تكون الطفرة ضارة بالمخلوق الحي؟

٣. **توقَّع** كيف تتأثر بياناتك إذا قمت بتنفيذ هذا الاستقصاء لطفرة شائعة ظهرت حديثًا لأول مرة؟ هل تعتقد أنك سوف تشاهد عددًا أكبر من الحيوانات التي تحمل هذه الصفة أم أقل؟

٤. تحدث الطفرات كل يوم، ولكن نرى القليل منها. استنتج كم طفرة أدت إلى تغيرات في الأنواع خلال ملايين السنوات الماضية.

dgis
الدليل الرقمي
hulul online

الجينوم البشري

هل تعلم..

.. أن أعظم تقدم في علم الوراثة تحقق عام ٢٠٠١م،

عندما نجح العلماء في رسم الخريطة الجينية للإنسان (الجينوم البشري)، حيث استطاع العلماء التوصل إلى تحديد ٣٠,٠٠٠ - ٤٠,٠٠٠ جين في كل خلية من خلايا جسم الإنسان. فالجينات موجودة في كل نواة من بلايين الخلايا في جسمك.

.. سلاسل DNA في الجينيوم البشري،

إذا حُلّت سلاسل DNA في الجينوم البشري ثم ربطت النهاية بالنهاية فسيكون طولها أكثر من ٥,١م، وعرضها يقارب ١٣٠ تريليون من السنتمتر الواحد. أي أن الشعرة الواحدة أعرض من ذلك ٢٠٠,٠٠٠ مرة.

.. سوف تحتاج إلى ٩ سنوات وتسعة دون توقف لقراءة أزواج القواعد الأساسية (٣ بليون) المكوّنة للجينوم في الجسم.

تطبيق الرياضيات

إذا شغل مليون من القواعد الأساسية ١ ميجابايت من السعة التخزينية للحاسب الآلي، فكم جيجابايت (١,٠٢٤ ميجابايت) تحتاج لتعبئة الجينوم البشري؟

ابحث

يطمح علماء الجينوم البشري إلى تحديد موقع الجينات المسببة للأمراض. زُر المواقع الإلكترونية للبحث عن الأمراض الوراثية، وشارك زملاءك في النتائج التي حصلت عليها.

حلول الحلول اون لاين hululonline

دليل مراجعة الفصل ٨

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول مادة الوراثة DNA

١. DNA جزيء ضخم يتكون من سلسلتين حلزونيتين من السكر وجزيئات الفوسفات والقواعد النيتروجينية.
٢. تحتوي جميع الخلايا على DNA. وتُسمى أي قطعة من DNA المسؤولة عن تصنيع بروتين محدد بالجين.
٣. يمكن لجزيء DNA أن يتضاعف (أو ينسخ نفسه)، وهو النموذج الذي يُصنّع منه RNA، بأنواعه الثلاثة: mRNA الرسول، و rRNA الرايبوسومي و tRNA الناقل، والتي تستعمل جميعها في عملية تصنيع البروتينات.
٤. تُسمى التغيرات الدائمة في DNA بالطفرات.

الدرس الثاني علم الوراثة

١. علم الوراثة هو العلم الذي يبحث في كيفية انتقال الصفات الوراثية. ويعود الفضل إلى العالم مندل في تحديد القوانين الأساسية لعلم الوراثة.
٢. يتحكم في الصفات الوراثية الجينات المتقابلة على الكروموسومات.
٣. بعض الجينات المتقابلة سائدة، وبعضها الآخر متنحٍّ.
٤. عندما ينفصل زوج من الكروموسومات خلال الانقسام المنصّف، تتحرك الجينات المنفصلة إلى الخلايا الجنسية. وقد وجد مندل أنه يستطيع توقع الصفات الوراثية للأفراد الناتجة عن التزاوج.

تصور الأفكار الرئيسة

أعد رسم الخريطة المفاهيمية التالية حول عملية تصنيع DNA في دفتر العلوم، ثم أكملها.

تنحل السلسلتان في دي أن أي عن بعضهما

ترتبط قواعد نيتروجينية جديدة

ينتج دي أن أي جديد يحمل نفس ترتيب القواعد النيتروجينية في دي أن أي الأصلي

حلول الطلاب أونلاين hulul.online

مراجعة الفصل ٨

استخدام المفردات

ما المصطلح المناسب لكل مما يأتي:

١. ..... هو شفرة تصنع البروتين.

٢. التركيب الموجود داخل النواة ويحمل المادة الوراثية هو .....

٣. يُسمى أي انحراف ينتج خلال عملية تضاعف DNA .....

٤. يطلق على أزواج الجينات المسؤولة عن صفة محددة .....

٥. المظهر الخارجي للصفة الوراثية يسمى .....

٦. الطول ولون العيون ولون الجلد في الإنسان أمثلة على وراثة .....

٧. الجين المتقابل المسؤول عن ظهور الصفة الوراثية غير النقية هو.....

٨. ..... انتقال الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء.

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

٩. أي مما يأتي جزيء حلزوني يمتاز بوجود القواعد النيتروجينية في صورة أزواج؟

أ. RNA ج. البروتين

ب. الحمض الأميني د. DNA

١٠. ما القاعدة التي توجد في RNA ولا توجد في DNA؟

أ. الثايمين ج. الأدنين

ب. الجوانين د. اليوراسيل

١١. ما الحمض النووي الذي يحمل الشفرة الوراثية من النواة إلى الريبوسومات؟

أ. DNA ج. البروتين

ب. RNA د. الجين

١٢. ما الذي ينفصل في أثناء الانقسام المنصّف؟

أ. البروتينات ج. الجينات المتقابلة

ب. الجدار الخلوي د. الفجوات الغذائية

١٣. ما الذي يتحكم في الصفات الوراثية في المخلوق الحي؟

أ. الغشاء البلازمي ج. الجينات

ب. الجدار الخلوي د. الميتوكندريا

١٤. ما الطرز الشكلية الظاهرة في الأبناء في مربع بانيت أدناه؟

f	F	
Ff	FF	F
Ff	FF	F

أ. جميعها متنحية.

ب. جميعها سائدة.

ج. نصفها سائد ونصفها متنحٍّ.

د. كل فرد له صفة تختلف عن الآخر.

الحلول أون لاين
hulul.online

التفكير الناقد

١٥. **اكتب** تسلسل القواعد النيتروجينية على RNA الناتجة عن قطعة DNA تحمل تسلسل القواعد النيتروجينية الآتية: ATCCGTC. انظر إلى **الشكل ١** لتتوصل إلى الإجابة.

١٦. **توقّع** هل تنتقل الطفرة التي تحملها خلايا جلد شخص إلى أبنائه؟ فسر إجابتك.

١٧. **صنف** انقل الجدول الآتي إلى دفترك ثم أكمله.

DNA و RNA		
	DNA	RNA
عدد السلاسل	2	
نوع السكر		
الأحرف الممثلة للقواعد النيتروجينية		
مكان وجوده في الخلية		

١٨. **وضح** العلاقة بين DNA، والجينات، والجينات المتقابلة، والكروموسومات.

استعمل الشكل أدناه للإجابة عن السؤال ١٩.

Tt	Tt
Tt	Tt

١٩. **تحليل الشكل** ما الطرز الجينية للآباء التي نتج عنها مربع بانيت أعلاه؟

أنشطة تقويم الأداء

٢٠. **مقالة** اكتب مقالة للإعلان عن نبات جديد معدّل وراثيًّا، وضمّنها الطريقة المستعملة لتطوير النبات، والصفات التي تغيرت، والمواصفات التي تتوقع مشاهدتها. ثم اقرأ المقالة لزملائك في الصف.

٢١. **توقّع** صفة الشعر الأملس في الإنسان سائدة على صفة الشعر المتعرج. توقّع كيف يستطيع أبوان لهما صفة شعر أملس إنجاب طفل لديه شعر متعرج.

تطبيق الرياضيات

استعمل الشكل الآتي في الإجابة عن السؤال ٢٢.

٢٢. **الجينيوم البشري** باستعمال المخطط أعلاه، كم يزيد الجينوم في الإنسان عليه في ذبابة الفاكهة؟

استعمل الشكل أدناه للإجابة عن السؤال ٢٣.

٢٣. **الحمض الأميني** تشكّل كل ثلاث قواعد نيتروجينية الشفرة لحمض أميني معين. ما عدد الأحماض الأمينية التي تكوّن البروتين كما يتضح في الشفرة المحمولة على mRNA أعلاه؟

حلول الطلاب أون لاين hulul.online

مراجعة الفصل 8:

ج1: الجين

ج2: الكروموسوم

ج3: الطفرة

ج4: الجينات المتقابلة

ج5: الطرز الشكلية

ج6: الجينات المتعددة

ج7: الجينات السائدة

ج8: الوراثة هي

ج15:

UAGGCAG

ج16: لا، لأن الطفرة التي تنتقل إلى الأبناء يجب أن تحدث في الخلايا الجنسية

ج18: الـ دي أن أي مادة كيميائية تتكون الجينات من جزء من الـ دي أن أي المحمول على كروموسوم والمسؤول عن تصنيع البروتين والجينات المتقابلة هي الجينات المسؤولة عن صفة محددة وتكون محمولة على الكروموسومات

ج19: إحدهما تي تي

ج22: تقريباً

ج23: عدد الحموض الأمينية = 7

حلول الإلكترونية hilul-online

الجزء الأول أسئلة الاختيار من متعدد

دوّن الإجابة في ورقة الإجابة التي يزودك بها معلمك.
اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

١. أيّ العمليات الآتية تنتج ثاني أكسيد الكربون الذي تخرجه مع هواء الزفير؟

أ. الخاصية الأسموزية ج . البناء الضوئي
ب. تصنيع DNA د. التنفس

٢. أي مرحلة من دورة الخلية تتضمن النمو والوظيفة؟

أ. التمهيدي ج. الانقسام المتساوي
ب. البيني د.انقسام السيتوبلازم

استعمل الشكل أدناه للإجابة عن السؤالين ٣ و ٤.

٣. ما نوع التكاثر اللاجنسي الذي يظهر في الصورة أعلاه؟

أ. التجدد ج. الانقسام الخلوي
ب. التبرعم د. الانقسام المنصّف

٤. كيف تكون المادة الوراثية للنبات الناتج أعلاه مقارنة بالنبات الأصلي؟

أ. مطابقة له تمامًا. ج . مختلفة عنه تمامًا.
ب. مختلفة عنه قليلاً. د. يحتوي على نصف المادة الوراثية.

٥. إذا احتوت خلية جنسية على ٨ كروموسومات، فما عدد الكروموسومات فيها بعد الإخصاب؟

أ. ٨ ج. ٣٢
ب. ١٦ د. ٦٤

استعمل الشكل الآتي للإجابة عن السؤالين ٦ و ٧.

٦. يمثّل الشكل أعلاه:

أ. تضاعف DNA ج. تكاثر الخلية
ب. RNA د. صنع RNA

٧. تحدث هذه العملية في الطور:

أ. البيني ج. الاستوائي
ب. التمهيدي د. الانفصالي

٨. أي مما يأتي لا تشمله الوراثة:

أ. الصفة الوراثية ج. التغذية
ب. الكروموسومات د. الطرز الشكلية

٩. الطفرة هي:

أ. تغير في الجين قد يكون ضارًّا أو مفيدًا أو لا تأثير له.
ب. تغير في الجين يكون مفيدًا.
ج . تغير في الجين يكون دائمًا ضارًّا.
د. لا يحدث أي تغيير في الجين.

الجزء الثاني أسئلة الإجابات القصيرة

١٠. كيف تؤثر عملية المضغ في قدرة جسمك على إنتاج الطاقة الكيميائية المخزّنة في الطعام؟

١١. وضّح من أين يأتي النشا المخزن في حبة البطاطس.

١٢. أيهما ينتج طاقة أكثر في العضلات: التخمر أم التنفس الخلوي؟ وأي العمليتين تُعد مسؤولة عن حدوث إعياء العضلات؟

١٣. ما أنواع RNA الثلاثة المستعملة في عملية تصنيع البروتين؟

hulul online

١٤. املأ الجدول الآتي بالعبارات المناسبة.

طور دورة الخلية	ما يحدث
الطور البيني	تضاعف الكروموسومات
الطور التمهيدي	
الطور الاستوائي	تصطف الكروموسومات
ينفصل السيتوبلازم	تنفصل الكروموسومات
الطور النهائي	

١٥. ماذا يحدث للكروموسومات في كل من المرحلتين الأولى والثانية من الانقسام المنصّف؟

١٦. لماذا يُعد التجدد مهمًّا لبعض المخلوقات الحية؟ كيف يكون تجدد الخلايا العصبية (المحور الأسطواني) مفيدًا للإنسان؟

١٧. ما المقصود بالمخلوقات الحية المتعددة المجموعات الكروموسومية؟ وما أهميتها؟

١٨. ما عدد الجينات المتقابلة التي تحتويها خلايا الجسم لكل صفة وراثية؟ وماذا يحدث لهذه الجينات خلال الانقسام المنصّف؟

استعمل الجدول الآتي للإجابة عن السؤال ١٩.

بعض الصفات التي تم مقارنتها من قبل مندل			
الصفات	شكل البذور	شكل القرن	لون الزهرة
الصفة السائدة	أملس	منتفخ	أرجواني
الصفة المتنحية	مجعّد	مسطّح	أبيض

١٩. ارسم مربع بانيت مستعملًا صفة شكل القرن لأبوين غير نقيي الصفة. ما نسبة كل من الأبناء الذين يحملون الصفة غير النقية، والذين يحملون الصفة النقية، والذين يكون طرازهم الشكلي مماثلًا للآباء؟

الجزء الثالث أسئلة الإجابات المفتوحة

استعمل الشكل الآتي للإجابة عن السؤال ٢٠.

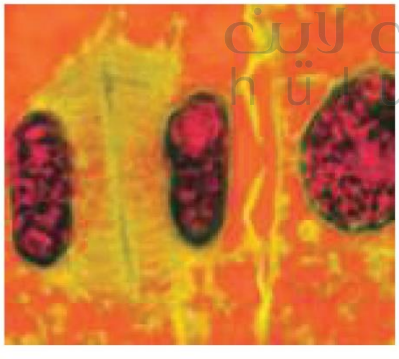
٢٠. صف بالتفصيل العمليات التي تحدث في الشكل أعلاه، وتكون مفيدة للخلية.

٢١. كيف يستفيد النبات من غاز ثاني أكسيد الكربون؟ ولِمَ يحتاج النبات للأكسجين؟

٢٢. تتبع مسار إنتاج جزيء الأكسجين في النبات إلى استهلاكه في خلايا جسم الإنسان.

٢٣. صف أربع طرائق يمكن للجزيئات أن تنتقل من خلالها عبر الغشاء البلازمي.

استعمل الشكل الآتي للإجابة عن السؤال ٢٤.



٢٤. هل الصورة أعلاه لخلية نباتية أم خلية حيوانية؟ قارن بين انقسام الخلية في كلا النوعين.

٢٥. صف تركيب DNA بالتفصيل.

٢٦. لماذا تختلف خلايا الجلد كثيرًا عن خلايا المعدة على الرغم من احتوائها على DNA نفسه؟

٢٧. ما الطفرة؟ أعطِ مثالًا عليها عندما تكون مفيدة، أو ضارة، أو لا تأثير لها.

حلول الطلول أونلاين
hulul.online

الصفحة 73:

ج10: حيث تساعد عملية المضغ على تقطيع الطعام إلى قطع صغيرة كما يتم هضم جزئي للنشويات داخل الفم وتحويلها إل سكر فيكون الجسم قادراً على إنتاج الطاقة الكيميائية المخزنة في الطعام بشكل أفضل

ج13:

mRNA- tRNA -rRNA

ج15:

في المرحلة الأولى تنفصل الكروموسومات المتضاعفة وينتج خليتين بهما نفس عدد الكروموسومات الأصلي

في المرحلة الثانية لا تتضاعف الكروموسومات وتنفصل الكروماتيدات الشقيقة في الكروموسوم الواحد فتنتج، خلايا بكل منها نصف العدد الأصلي للكروموسومات

ج16: يتيح التجدد في المخلوقات الحية إعادة بناء الأجزاء المدمرة أو المفقودة من جسم المخلوقات الحية

ويفيد التجدد في الخلايا العصبية حيث يتم تعويض التالف منها مما يحافظ على الجهاز العصبي ووظائفه عند الإنسان

ج17: هي المخلوقات الحية التي تتضاعف فيها أعداد أزواج الكروموسومات والنباتات هي النوع الأكثر شيوعاً للمخلوقات الحية متعددة المجموعات الكروموسومية، وترجع أهمية النباتات لكونها مصدر الغذاء الرئيسي للحيوان والإنسان كما انها تنتج الأكسجين فتعمل على تجديد الهواء

ج18: تحتوي الخلايا الجسمية على زوج من الجينات أما الخلايا الجنسية فتحتوي على جين مفرد نتيجة للانقسام المنصف

ج19:

	F	F
F	FF	Ff
f	Ff	Ff

FF = منتفخ

Ff = مسطح

50% غير نقية الصفة، 50% نقية الصفة، 75% الطرز الشكلية مماثلة للآباء

ج20: يستخدم الإنزيم في هذا الشكل للتفاعل الكيميائي فيسبب تحلل الجزيئات الكبيرة إلى جزيئات أصغر وهذا الإنزيم ضروري لهذا التفاعل ويمكن إعادة استعماله ويفيد هذا التفاعل الخلية لأن معظم الإنزيمات ضرورية للتفاعلات الكيميائية التي تحدث في الخلايا

ج21: يستخدم النبات غاز ثاني أكسيد الكربون في عملية البناء الضوئي حيث يتحول الماء إلى مواد سكرية في البلاستيدات الخضراء بوجود الطاقة الشمسية ويستخدم الأكسجين الناتج في عملية التنفس الخلوي

ج22: يقوم النبات بعملية البناء الضوئي باستخدام الماء وثاني أكسيد الكربون والطاقة الضوئية لإنتاج السكر وينطلق الأكسجين في الهواء الجوي ويتنفسه الإنسان فيدخل إلى الرئتين ومنها ينتقل إلى الدم ليحمله إلى الخلايا التي تستهلكه في الميتوكوندريا في عملية التنفس الخلوي

الحلول أون لاين
hululonline

ج23: الانتشار: من طرق النقل السلبي وفيه تنتقل الجزئيات من المنطقة ذات التركيز الأعلى إلى التركيز الأقل

الخاصية الأسموزية: هي إحدى طرق النقل السلبي وهي عملية انتشار الماء وتنتقل جزيئات الماء من الأماكن ذات التركيز الأعلى إلى الأماكن ذات التركيز الأقل

الانتشار المدعوم: هي إحدى طرق النقل السلبي والتي لا تستطيع أن تمر بعض الجزيئات الكبيرة من خلال الغشاء البلازمي إلى داخل الخلية إلا بمساعدة البروتينات الناقلة في الغشاء البلازمي

النقل النشط: الجزيئات من خارج الخلية إلى داخلها على الرغم من زيادة التركيز للجزيئات داخلها فتحتاج الخلية إلى الطاقة لنقل الجزيئات كما تحتاج إلى البروتينات الناقلة

ج24: الصورة لخلية حيوانية؛ الانقسام في الخلية النباتية يشبه الانقسام في الخلية الحيوانية ولكن في الخلية النباتية في الطور الانفصالي يتكون صفائح وسطية لتتكون خليتين أما الخلية الحيوانية فلا تتكون صفائح

وسطية، أما في الخلية الحيوانية تتكون أجسام مركزية في الطور التمهيدي ولا تتكون هذه الأجسام في الخلية النباتية

ج25: يشبه الـ دي أن أي السلم الملتوي يتكون من سلسلتين من الجزيئات وطرفا السلم هي تعاقب من جزيئات السكر منقوص الأكسجين والفوسفات وتتكون درجات السلم من القواعد النيتروجينية ويحتوي الـ دي أن أي على القواعد النيتروجينية التالية الأدنين أي والجوانين جي والثيامين تي والسيتوزين سي وترتبط هذه القواعد النيتروجينية في أزواج (سي، جي) - (تي، أي)

ج26: لأن الخلايا تستطيع تفعيل بعض الجينات وتثبيط الأخرى فخلايا الجلد يحدث بها انقسام خلوي لتعويض الخلايا التالفة والميتة أما خلايا المعدة لا تقوم بالانقسام الخلوي حيث أن الخلايا التالفة لا يتم تجديدها مرة أخرى

ج27: الطفرة هي تغير دائم في سلسلة دي أن أي المكونة للجين أو الكروموسوم في الخلية وتضمن الطفرات زيادة أو نقص عدد الكروموسومات، والطفرات منها ما هو ضار مثل بعض التشوهات في أجنة الإنسان ومنها ما هو نافع في النباتات مثل حدوث طفرات للنبات تجعله مقاوم للحشرات وهناك طفرات لا تأثير لها غير مؤثرة في المخلوق الحي

الحلول اون لاين
hulul.online