٨

بسم الله الرحمن الرحيم

دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم

العلوم والحياة

الفترة الأولى

جميع حقوق الطبع محفوظة ©

دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم

مركز المناهج

حي الماصيون، شارع المعاهد
ص. ب 719 – رام الله – فلسطين
pcdc.edu.ps | pcdc.mohe@gmail.com

mohe.ps | mohe.pna.ps | moehe.gov.ps
.com/MinistryOfEducationWzartAltrbytWaltlym
هاتف 970-2-2983280+ | فاكس 970-2-2983250+

المحتويات

الدرسُ الأول	المجاهر	٣
الدرسُ الثاني	عالم الخلية	٥
الدرسُ الثالث	انقسام الخلايا	١٠
الدرسُ الرابع	التكاثر	١٣
الدرسُ الخامس	طاقة الحركة	١٩
الدرسُ السادس	طاقة الوضع	٢١
الدرسُ السابع	قانون حفظ الطاقة	٢٤

يُتوقّع من الطلبة بعد الإنتهاء من دراسة هذه الوحدة المتمازجة والتفاعل مع أنشطتها أن يكونوا قادرين على توظيف المجاهر وتفسير وظائف مكوّنات الخليّة، والتمكّن من تكثير النباتات خضريّاً. وتحليلُ مواقفَ حياتية ذاتِ علاقةٍ بسلسلة من التحوُّلات للطاقة الميكانيكيّة، وطُرُق تخزين الطاقة المختلفة. وذلك من خلال تحقيق الآتي:

- استخدام المِجهر في مشاهدة خلايا بعض الكائنات الحيّة.
- المقارنة بين الخلية النباتية والحيوانية من حيث التركيب باستخدام الصور.
- المقارنة بين نواتج الانقسام المتساوي والانقسام المنصف بالرسم.
- التمييز بين أنواع التكاثر الجنسيّ واللاجنسيّ.
- التوصل الى صفات مرحلة المراهقة من خلال توظيف الصور.
- استنتاج العوامل التي تعتمد عليها كلٌّ من طاقتيّ الحركة والوضع في مجال الجاذبيّة الأرضيّة عملياً.
- حل مسائل حسابيّة على طاقة الحركة، وطاقة الوضع والطاقة الميكانيكية.
- حساب مقدار طاقة الوضع في مجال الجاذبيّة الأرضيّة المُختزنة في جسم ما.
- توضيح مفهوم طاقة الوضع المرونيّة من خلال التجربة.

الدّرس (١)

المجاهر

نشاط (١) التعرُّف إلى المِجهر المركّب

تفحّص المِجهر المركّب في مدرستك، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

- ١- اكتب الأجزاء الأساسيّة التي يتركّب منها المِجهر المركّب؟
- ٢- إلى ماذا ترمز الأرقام (× 10) أو (× 40) ... إلخ. التي تظهر على العدسات؟
- ٣- لماذا يوجد عدساتٌ شيئيّةٌ متفاوتةٌ في مقدار تكبيرها؟
- ٤- ما اسم الجزء في المِجهر المركّب الذي نضع عليه الشريحة؟
- ٥- كيف يتمُّ تثبيتُ الشريحة على المِنضدة؟
- ٦- ما الجزء الذي يتحكّم في شدّة الإضاءة التي تصل إلى الشريحة؟
- ٧- احسبْ مقدار التكبير لعيّنةٍ وُضِعَتْ تحت عدسة شيئيّة × 40، وعدسةٍ عينيّة × 15.

نشاط (٢) مشاهدة خلايا نباتيّة

المواد والأدوات: مِجهر مركّب، وشرائح وأغطية زجاجيّة، ونبات صُبّار، ومِشرط، ومِلقط، ومحلول اليود، وورقة نشّاف.

خطوات العمل:

- ١- انزعْ بحذرٍ جزءاً صغيراً من البشرة الخارجيّة لساق نبات الصّبار، باستخدام المِلقط.
- ٢- ضعْ قطرة ماءٍ على الشريحة.
- ٣- ضعْ الجزء الصغير من البشرة في قطرة الماء.
- ٤- ضعْ غطاء الشريحة بلطفٍ، مع مراعاة عدم تكوّن فُقاعات هواء.
- ٥- ضعْ قطرةً من محلول اليود بجانب غطاء الشريحة واتركها مدة دقيقة تقريباً.

- ٦- جفّف الماء الزائد بالجانب المقابل للصبغة، باستخدام ورق النشّاف.
- ٧- تفحّص الشريحة باستخدام المِجهر المركّب.
- ٨- أجب عن الأسئلة الآتية:
  - أ- ارسم الخلايا التي تشاهدها، مع كتابة مقدار التكبير أسفل الرسم.
  - ب- صف الخلايا التي شاهدتها؟

تختلف الخلايا التي شاهدتها عن الخلايا التي شاهدها (روبرت هوك) في أنّها خلايا حيّةٌ، تحتوي على أنوية، تمّ أخذُها من كائنٍ حيّ، في حين أنّ الخلايا التي درسها (روبرت هوك) أُخِذَتْ من جذع نبات البلّوط الميّتة.

نشاط (٣) استخدم المِجهر التشريحيّ

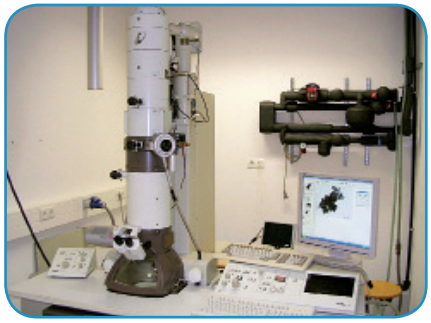
المواد والأدوات:

مجهر تشريحيّ، ومِسطرة بلاستيكيّة شفافة، وأوراق نباتات مختلفة، وديدان، وحشرات، وأجزاء من خضار وفواكه.

خطوات العمل:

- ١- ضع المسطرة البلاستيكية فوق المنضدة.
- ٢- انظرْ تحت المجهر على مقدار تكبير 40× للمِسطرة البلاستيكيّة الشفّافة. هل تستطيع أنْ ترى علاماتِ الميليمتر على المسطرة؟ قدّرْ كم تبعد العلاماتُ عن بعضها البعض؟
- ٣- تفحّص العيّنات التي قمتَ بإحضارها تحت المجهر التشريحيّ، وصفْ ما تشاهده.
- ٤- أجبْ عن الأسئلة الآتية:
  - لماذا سُمِّيَ المجهر التشريحيّ بهذا الاسم؟
  - قارنّ بين المجهر المركب والمجهر التشريحيّ من حيث: العينة المستخدَمة، مشاهدة الأجزاء الداخليّة، ومقدار التكبير، وأبعاد الصورة.

المِجهر الإلكترونيّ



يُعدُّ المجهر الإلكترونيّ أحدثَ المجاهر التي تمّ اختراعُها في أواسط القرن الـ ٢٠، وهي أنواعٌ عِدّة ، ويعتمد مبدأ عملها على مرور حزمةٍ من الإلكترونات عبر العينة المراد مشاهدتها، وهي قادرة على تكبير الصورة أكثر من مليون مرة، وبفضلها تمكّن العلماء من دراسة تفاصيل الخليّة وعضيّاتها، والعمليّات الحيويّة التي تحدث في داخلها.

الدّرس (٢)

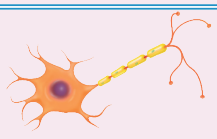
عالم الخلية

تخصّص الخلايا

نشاط (١) شكلي وتركيبي يناسب وظيفتي

تتخصّص خلايا الكائنات الحيّة، كما يتخصّصُ كلُّ مِهْنيٍّ في مِهنته، وكلُّ عالِمٍ في علمه، فمثلاً هناك ٢٠٠ نوعٍ على الأقلّ من الخلايا المتخصّصة في جسم الإنسان، فاختلاف الصفات التركيبيّة في الخلايا يمكّنُها من القيام بوظيفةٍ محدّدة، فمثلاً يُعدُّ الجلدُ أكبرَ أعضاء الجسم، ويستبدل يوميّاً ما يقارب ألفيّ مليون خليّة جلديّة بالانقسام.

إلّا أنّ الخلايا العصبيّة، والخلايا العضليّة لا تُستبدَل. مستعيناً بالجدول أدناه، أجب عن الأسئلة التي تليه:

نوع الخلية	اسمها	صورتها	التلاؤم
حيوانية	دم حمراء		لا تحتوي الخلايا الناضجة على أنويه، يمتلئ السيتوبلازم بالهيموغلوبين، وغشاؤها مَرِن ومقعّرة الوجهيْن.
	عصبيّة		تحتوي على محورٍ أسطوانيّ، طويل، ومعزول كهربائيّاً، ونهاياتها متشعّبة.

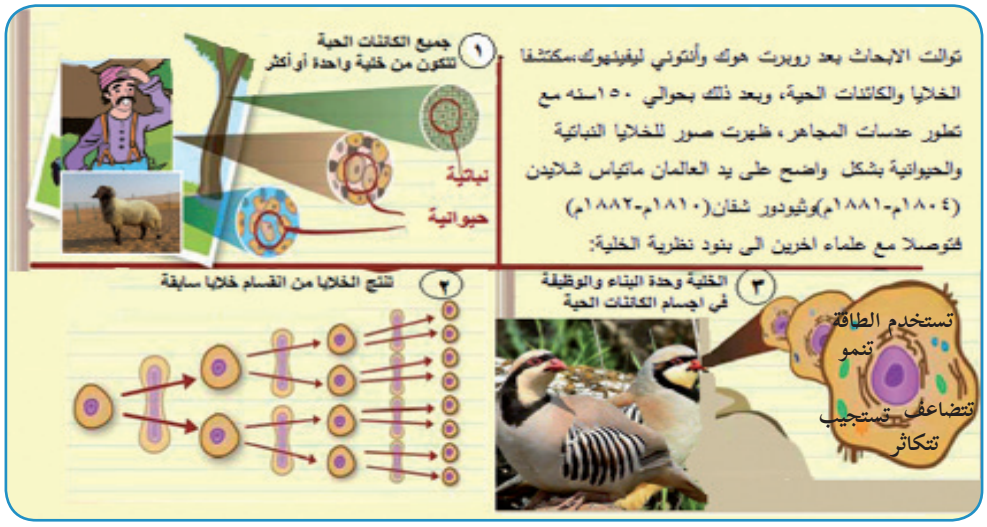
- ١- ما وظيفة كلٍّ خلية من الخلايا الواردة في الجدول؟
- ٢- ما أهميّةُ التلاؤم في خلايا الدم الحمراء؟
- ٣- بيّنْ كيف تتلاءم خلايا الشّعيرات الجذريّة مع وظيفتها.
- ٤- أعطِ أمثلةً أخرى لخلايا متخصّصة في جسمك.

نظرية الخليّة

تتميّز الكائنات الحيّة عن المكوّنات غير الحيّة بخصائص الحياة.

- ١- اذكر بعضاً من هذه الخصائص.
- ٢- ما أهميّة الخليّة للكائن الحيّ؟

تُعدُّ الخلايا الوَحداتِ الأساسيّةَ للحياة، وتمثّل المادة الحيّة في الكائن الحيّ، وتتضمّن جميع الأجزاء الحيّة، وتؤدّي وظيفتها التنظيميّة بتشكيل الأنسجة المتخصّصة.

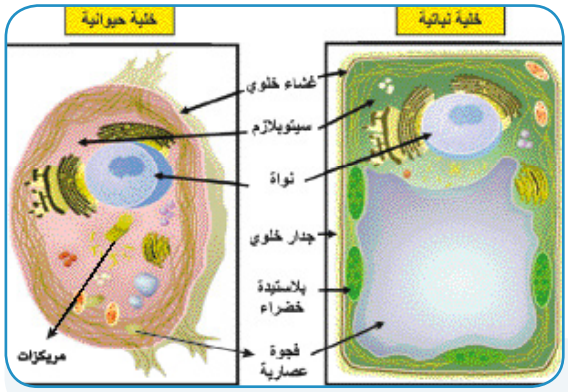


مكوّنات الخلية

نشاط (٢) نباتيّة أم حيوانيّة

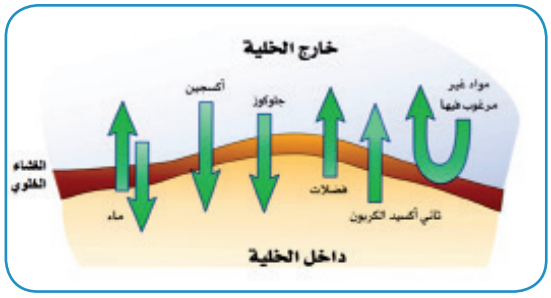
يمثّل الشكل الآتي خليّةً حيوانيّةً وخليّةً نباتيّةً، ادرسْ الشّكل جيّداً، ثم أجبْ عن الأسئلة التي تليه:

تأمّل، وأجبْ:

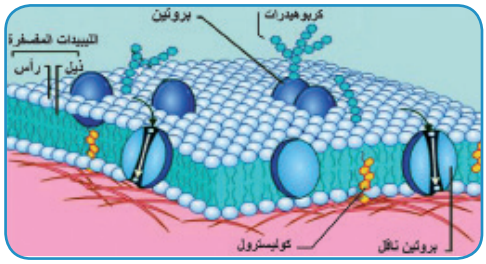


- ١- ما الأجزاء الأساسيّة للخلية؟
- ٢- ما أوجُهُ الشبَه والاختلاف بين خلايا النبات وخلايا الحيوان؟
- ٣- ما أهمّيّةُ الاختلاف فيما بينها، وفي كلٍّ منها؟

١. الغشاء الخلوي



تُحاطُ جميعُ خلايا الكائنات الحيّة بغشاءٍ رقيقٍ جدّاً، يعزلُها عن محيطها الخارجيّ، ويحفظُ محتوياتِها، وينظّم دخولَ الموادّ إلى الخليّة وخروجَها منها، حسب حاجتها. ويتكوّن الغشاء الخلويّ من طبقتيْن من الليبيدات المُفَسْفَرة، تتخلّلُها موادُّ أخرى، مثل الموادّ البروتينيّة التي يعمل بعضها كناقلَ متخصّصة لبعض الموادّ المنقولة مِن وإلى الخليّة.



نشاط (٣) الانتشار

الانتشار: هو انتقال المادة من الوسط الأكثر تركيزاً بها إلى الوسط الأقل تركيزا ، وتستمرّ عمليّة النقل حتى يتساوى التركيز بين الوسطيْن، ويُعدُّ الانتشارُ أحدَ طُرُق انتقال الموادّ عبر الغشاء الخلويّ، مثل انتقال غازات التنفس.

- ١- عدم توقف انتقال المواد بين الخلية والبيئة المحيطة بها.
- ٢- عند وَضْعِ كيس شاي في ماءٍ ساخنٍ، فإنّ الماء يتلوّن بلونِ الشاي.

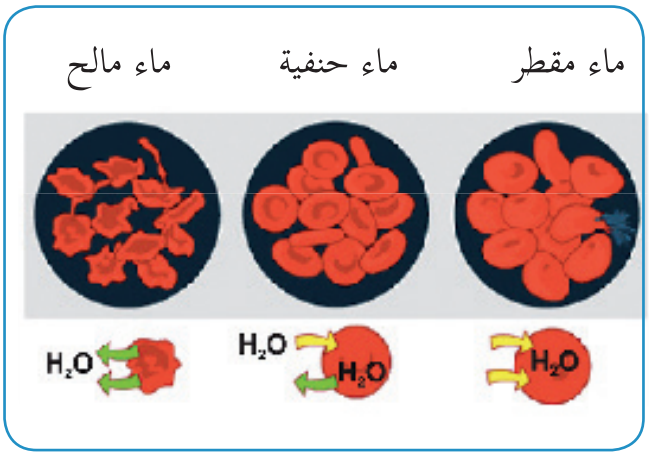
نشاط (٤): الخاصيّة الأسموزيّة

الموادّ والأدوات:

ثلاث بيْضات، وثلاثة كؤوس زجاجيّة، وماء مالح، وماء مُقطّر، وماء حنفيّة، ومسمار.

خطوات العمل:

- ١- افصل بلطف صفار كل بيضة في أحد الكؤوس دون خدشه.
- ٢- قرّبْ طرف المسمار من صفار البيْضة، ثمّ قمْ بوخزها بلُطفٍ مع مراعاة عدم ثقبها. ماذا تلاحظ؟
- ٣- أضِفْ ماءً مقطراً للكأس الأولى، وماء حنفية للكأس الثانية، وماءً مالحاً للكأس الثالثة.



- ٤- اترك الكؤوس الثلاث لليوم التالي، وسجل ملاحظاتك.
- ٥- اربط مشاهداتك في النشاط السابق بخلايا الدم الحمراء في الصورة أعلاه، فسّرْ ما توصّلت اليه.

تُعرّفُ الخاصيّة الأسموزيّة بأنّها:

عمليّةُ انتقال جزيْئات الماء(المُذيب) من المحلول الأقلّ تركيزاً بالمادة المذابة إلى المحلول الأكثر تركيزاً بها، عبر غشاءٍ شبهِ مُنفِذ.

٢. النُواة:

توجد الأنويةُ في معظم خلايا الكائنات الحيّة، وهي جسم كروي أو شبه كروي تتحكّم بجميع الأنشطة داخل الخليّة، من حيث وقت ومدة حدوثها. وتتكوّن من غلاف نوويّ يحتوي على ثقوب، وسائلٍ نوويّ، ونويّة، والمادة الوراثيّة التي تحمل على الكروموسومات، وتعطي الكائنَ الحيّ صفاتِه.

٣. السيتوبلازم

تخيّلْ كائناً طولُه ١م، انكمش ١٠٠٠ مليون مرّةٍ أصغرَ من طوله الحاليّ، وغاص داخل الخليّة، وتفحّصَ مكوّناتِها، بالاستعانة بصورة غلاف الوَحدة، أجبْ عن الأسئلة الآتية علماً بأن 1م = 10^{9} نانو ميتر:

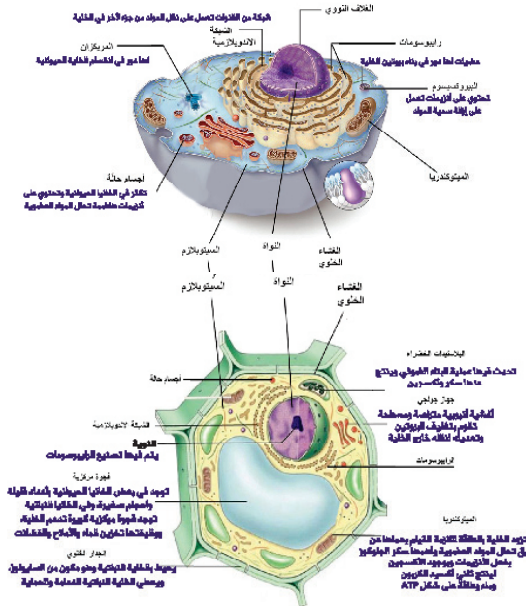
- ١- كم يصبح طول الكائن؟
- ٢- حدّدْ موضع الجسم قبل وبعد انكماشه على صورة غلاف الوَحدة؟
- ٣- ما الأداة التي يُمكنك استخدامها لمشاهدة ذلك الكائن بعد انكماشه؟

٤- لو امتلك هذا الكائن آلة تصوير، ماذا يُمكنه أنْ يصوّر من مكونات الخليّة؟

يُعدُّ السيتوبلازم وسطاً ملائماً لحدوث التفاعلات الكيميائيّة الحيويّة. ويتكوّن من سائلٍ هلاميّ مذابٍ فيه العديدُ من الموادّ، يُسمّى (سيتوسول)، ويملأ معظم حجم الخليّة، وتوجد فيه العديد من العضيّات، التي لا يُمكن رؤيتُها إلا باستخدام المِجهر الإلكترونيّ.

العضيّات

تحتوي الخليّة عضيّات عديدة ومنها لا غشائية مثل الرايبوسومات، وغشائية مثل الميتوكندريا، وتؤدي كلُّ عضيّةٍ من العضيّات وظيفةً معيّنة.



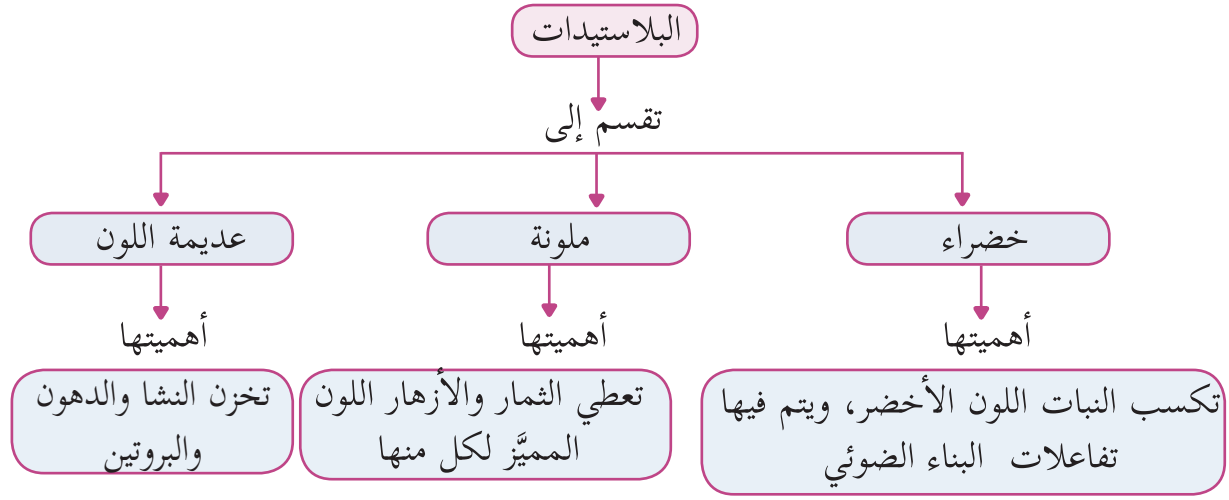
ضافةً إلى وجود عضيّاتٍ مشتركة بين

الخلايا النباتيّة والحيوانيّة، إلّا أنّ كلًّا

من الخلايا النباتيّة والحيوانيّة تمتاز

بعضيّات خاصّة، وما يميّز بينهما وجود كلٍّ من:

- **الفجوات**: توجد فجوةٌ واحدةٌ مركزية، وتحتوي على ماءٍ، وأملاحٍ، وسكاكر.
- **المُريكزات:** تتواجد في الخلايا الحيوانية، ويتركّب المُريكز من أُسطوانةٍ جوفاءَ، تتكوّن من خيوطٍ بروتينيّة، تُسمّى أُنَيْبيبات دقيقة. وتلعب المريكزات دوراً مهمّاً في انقسام الخليّة الحيوانيّة.
- **الجدار الخلويّ:** يحيط بالغشاء الخلويّ للخلايا النباتيّة، ويحافظُ على شكلها وحجمها، ويعملُ على حمايةِ الخليّة من الانفجار عند دخولِ الماء، وحمايتها من الانكماش عند خروجه، كما ويوجد جدارُ الخليّة أيضا في كائناتٍ أخرى، مثل الفطريّات، وبعض أنواع البكتيريا.
- **البلاستيدات:** تتواجد في الخلايا النباتية وتقسم إلى ثلاثة أنواع:



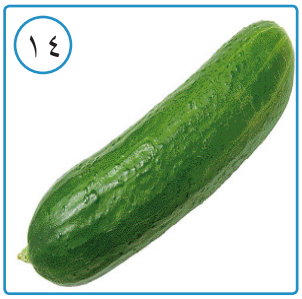
مواد كيميائية توجد في معظم أجزاء الخلية

الإنزيمات: هي مجموعةٌ كبيرةٌ ومتنوّعة يتكوّن معظمُها من بروتينات، ويتمّ إنتاجُها في عضيّة الرايبوسومات، وتُعدُّ عواملَ حيويّة تنشّطُ التفاعلاتِ الحيويّة التي تحدثُ في الخليّة. تعمل الإنزيمات على تحلّل جزيئات الموادّ، مثل جزيئات الغذاء، ليسهل امتصاصها، وجزيئات الموادّ السامّة، ليسهل التخلص منها، مثل الكحوليّات. وفي بناء جزيئاتٍ جديدةٍ، مثل البروتينات والدهون، وتعمل داخل الخلايا بشكلٍ حرّ في السيتوبلازم، أو داخل العضيّات.

الدّرس (٣)
انقسام الخلايا

نشاط (١): كائنات حية متنوعة

قامت هند بجولة في مزرعة جدها، ثم التقطت مجموعة من الصور لعدد من الكائنات الحية الموجودة فيها ثم بحثت وكتبت عدد الكروموسومات على كل منها، تأمّل الصور الآتية، ثم أجبْ عن الأسئلة التي تليها:

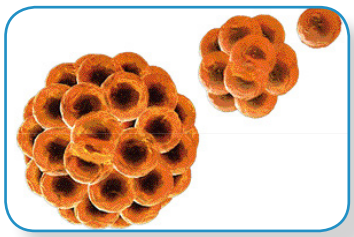


١- هل يوجد علاقةٌ بين حجم الكائن الحيّ وعدد الكروموسومات في خلايا جسمه؟

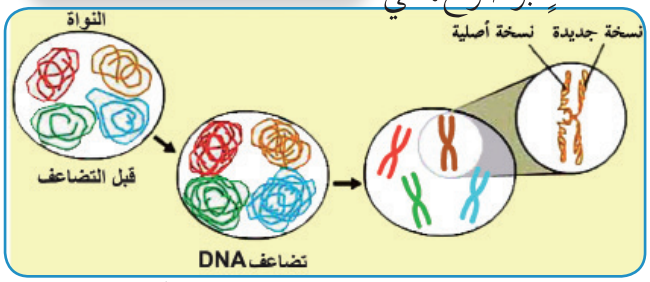
٢- هل عدد الكروموسومات يحدّد صفاتِ الكائن الحيّ؟ وضّحْ ذلك.

نشاط (٢) الخلايا تُضاعِفُ أعدادها

كثيرٌ من الخلايا في أجسامنا تنقسمُ وتتكاثر، وتُنتجُ خلايا جديدة، قد تكون مطابقة للخلايا الأصليّة، أو غير مطابقة. وقبل انقسام الخلايا تكون الكروموسوماتُ مفردةً، وعلى شكل خيوطٍ طويلةٍ رفيعةٍ ومتشابكة داخل النُواة في الخلايا، تُسمّى شبكةً كروماتينيّةً.

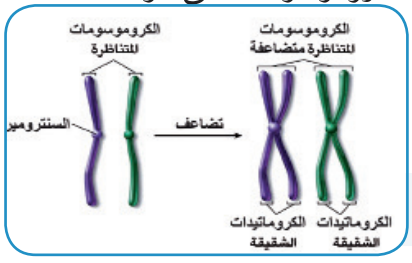


ولا يمكن مشاهدتُها على هيئة كروموسومات مستقلةٍ بوضوح، في حال عدم انقسام الخليّة.



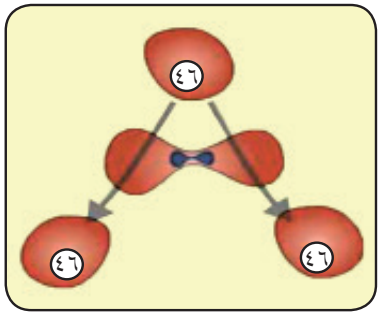
مراحل تضاعُف الكروموسومات في نُواة الخليّة

يحدث تضاعُفٌ لمادة الوراثة(DNA) والعضيّات، قبل البدء بعمليّة الانقسام، حيث يظهر كلٌّ كروموسوم متضاعِف تحت المِجهر الإلكتروني مكوّناً من كروماتيدين (كروماتيد أصلي وكروماتيد جديد). يرتبط كلٌّ كروماتيدين بنقطةٍ تُسمّى السنترومير.



أنواع انقسام الخلايا

تتكوّنُ أجسام الكائنات الحيّة عديدة الخلايا التي تتكاثر جنسياً من نوعيْن رئيسيْن من الخلايا، هما:



الخلايا الجسميّة: تشمل خلايا جسم الكائنات الحية الراقية، وتنقسم النواة بطريقة الانقسام المتساوي، وينتج عنه خليّتان (ابنتان)، تحتوي كلاهما على العدد نفسه من الكروموسومات.

الخلايا التناسليّة (الجنسيّة المنتجة للغاميتات): توجد في الأعضاء الجنسيّة الذكريّة والأنثويّة لدى معظم الحيوانات والنباتات، وتنقسم النواة بطريقة الانقسام المنصف منتجة الغاميتات.

انقسام الخلايا

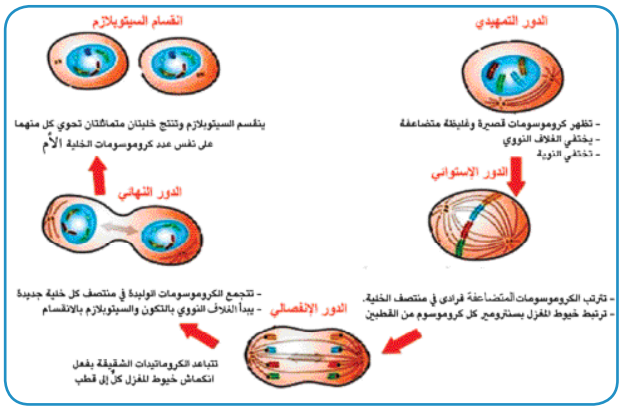
مراحل الانقسام المتساوي

قبل دخول الخليّة في عمليّة الانقسام الخلوي تمرُّ بمرحلةٍ تحضيريّةٍ، تُسمّى الطوْرَ البيْني، تنمو فيه الخليّة ويزداد حجمُها، وتتضاعفُ كمية المادّة الوراثيّة (DNA).

الانقسام المتساوي: يحدثُ في جميع خلايا الكائنات الحيّة وحيدة الخليّة لتتكاثر مثل البراميسيوم، وعديدة الخلايا مثل الإنسان؛ للنمو، وتعويض الخلايا التالفة.

نشاط (٣) الانقسام المتساوي للخليّة الحيوانيّة

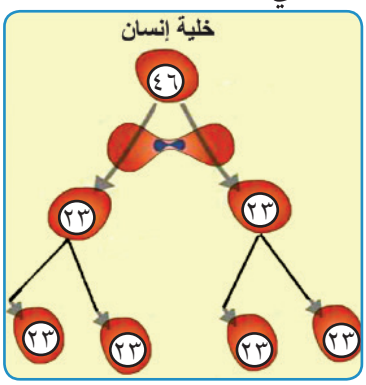
ادرسْ مراحل الانقسام المتساوي للخليّة في الشكل أدناه، ثمّ أجبْ عن الأسئلة الآتيه:



- ١- ماذا يحدث إذا لم تمرّ الخلية في الطور البيْني؟
- ٢- من خلال الشّكل أعلاه، حدّد الأدوار التي يمرُّ بها الانقسام المتساوي؟
- ٣- ما أهميّة المريكزات، وخيوط المغزل في عمليّة الانقسام المتساوي؟
- ٤- لماذا تترتّب الكروموسومات فرادى في منتصف الخليّة في الدور الاستوائيّ؟
- ٥- هل الخليّة المنقسمة حيوانيّة أم نباتيّة؟ فسّرْ إجابتك.
- ٦- ما عدد الخلايا الناتجة عن الانقسام؟
- ٧- ما عدد الكروموسومات في الخلايا الناتجة؟

نشاط (٤) الانقسام المنصّف

ادرس الشكل المجاور، وأجبْ عن الأسئلة الآتية:



- ١- سمِّ الخلايا التي يحدث فيها هذا النوع من الانقسام.

- ٢- ما المقصود بالانقسام المنصّف؟ ٣- ما عدد الخلايا الناتجة عنه؟
- ٣- ما عدد الكروموسومات في الخلايا الناتجة؟
- ٤- ماذا يُطلق على الخلايا الناتجة؟
- ٥- ماذا تتوقّعُ أنْ يحدث إذا وقع خلَلٌ أثناء انقسام الخليّة الجنسيّة المنتجة للغاميتات في الإنسان، ونتج الحيوان المنوي، أو البويضة، بحيث يحتوي كلٌّ منهما على عدد كروموسومات أقلّ، أو أكبر من العدد النصفي للكروموسومات؟

ينتج عن الانقسام المنصّف لخلية تناسلية أربع خلايا، تحتوي كلٌّ منها على نصف العدد الأصليّ من الكروموسومات في الخليّة الأم وتُسمّى غاميتات، ويسهم هذا النوع من الانقسام في ثبات عدد الكروموسومات في خلايا النوع الواحد من الكائنات الحية.

متلازمة داون

إنّ عدد الكروموسومات في أنوية خلايا الكائن الحيّ ثابت، وأيُّ تغيُّر في عددها، نقص أو زيادة، يُحدِثُ تغيُّراً في صفات الكائن الحيّ وهو ما يسمى بالطفرة ففي كل خلية من خلايا الإنسان العادي (٤٦) كروموسوماً، ولكن يولد بعض الأطفال، وعندهم زيادة كروموسوم فتحتوي كل خلية من خلايا الجسم على (٤٧) كروموسوماً، ويُطلق عليهم متلازمة داون.

تظهر على المصاب بمتلازمة داون بعض الصفات المظهريّة الآتية:

وجود ثنية إضافيّة في جفن العين، قُصر القامة، رؤوسهم منبسطة، جبهتهم بارزة، لسانهم كبير الحجم، ذوو أيدٍ وأقدامٍ قصيرة، يعاني معظمهم من صعوباتٍ في التعلّم.

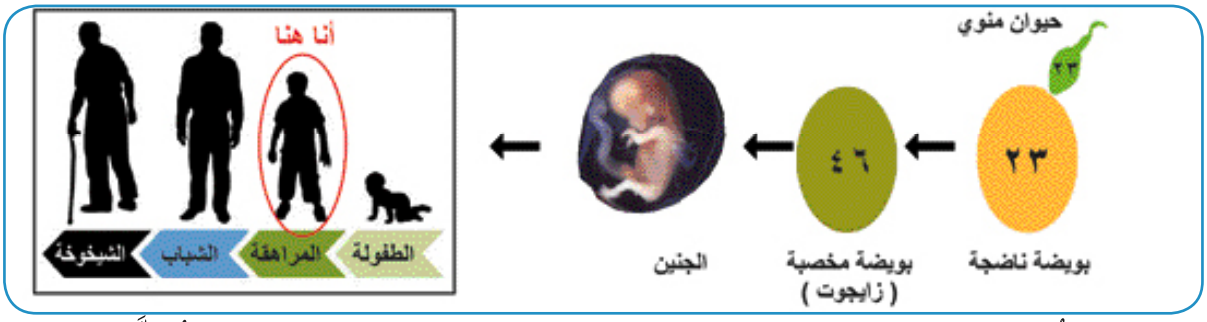
الدّرس (٤)
التكاثر

يوجد نوعان من التكاثر:

- **التكاثر الجنسيّ:** وينتج عنه أبناء تتشارك في بعض الصفات مع آبائها، ولكنّها لا تشبه تماما أيّاً من الأبوين.
- **التكاثر اللاجنسيّ:** وينتج عنه نسخٌ طِبْقَ الأصل عن الآباء.

التكاثر الجنسي

تتكاثر معظم الكائنات الحيّة عديدة الخلايا (حيوانيّة أو نباتيّة) تكاثراً جنسيّاً، وهي بحاجةٍ إلى ذكرٍ وأنثى من (النوع نفسه) لِتنتجَ نسلاً جديداً. ففي الإنسان يلزمُ التقاءُ حيوانٍ منويّ من الزوج مع بويضةٍ من الزوجة، ليكوّنا بويضةً مخصّبة (زايجوت)، تتطور في رحم الزوجة لتكوّن الجنين.



يستمرّ نموُّ الطفل بعد الولادة، وفي نهاية مرحلة النموّ (مرحلة الشباب) تُقدَّرُ عددُ خلايا جسمه بترليونات الخلايا، كما يتغيّر حجمُه، وكتلتُه، ومظهرُه، وتحدث إضافةً إلى التغيّرات الجسميّة تغيّراتٌ نفسيّة، واجتماعيّة واسعة، خاصّة في مرحلة المراهقة.

نشاط (١) مرحلة المراهقة

صِلْ كلَّ سؤالٍ في العمود الأول بالجواب الذي يناسبه في العمود الثاني فيما يأتي:

الرقم	الأسئلة	الرقم	الأجوبة
١	متى تبدأ مرحلة المراهقة؟		تختلف التغيرات التي تحدث في مرحلة المراهقة لدى الفتيات عن تلك التي تحدث لدى الفتيان، بسبب الاختلاف في بُنية كلٍّ منهم.
٢	هل تحدث التغيّرات الجسميّة، والنفسيّة، والاجتماعيّة في وقتٍ واحد عند الجميع؟		يختلف موعد نهاية مرحلة المراهقة من شخص إلى آخر. فقد تنتهي في سنّ ٢٠. وقد تمتد لدى آخرين حتى سنّ ٢٤ أحيانا.

٣	هل تكون تلك التغيّرات متشابهة لدى الفتيان والفتيات؟		لا نستطيع الانتقال من مرحلة الطفولة إلى مرحلة الشباب، دون المرور بمرحلة المراهقة.
٤	هل تنتهي مرحلة المراهقة لدى الجميع في وقت واحد؟		لا توجد سنٌّ محدّدة لمرحلة المراهقة. فقد تبدأ قبل الثانية عشرة بنصف سنة. وقد تتأخر عنها سنة أو اكثر.
٥	هل نستطيع القفز عن مرحلة المراهقة مباشرة إلى مرحلة البلوغ؟		لا تحدث التغيّرات نفسها لدى الجميع في وقتٍ واحدٍ؛ حيث تتفاوت سرعة حدوثها، فيكون النموّ سريعاً لدى البعض، ويكون بطيئاً لدى البعض الآخر.

علامات مرحلة المراهقة

النمو الجسميّ:

تستمرُّ عمليّة النموّ عند الإنسان مدةً طويلة، ولكنّ الخلايا تختلف في نموها وسرعة انقسامها من مرحلةٍ إلى أخرى، وتُعدُّ مرحلة نموّ الجنين أسرعَ مراحل النموّ، ولو استمرت الخلايا بالنمو والانقسام بالسرعة السابقة نفسها لبلغت كتلة الطفل بعد سنةٍ من ولادته ١٠ملايين طن. ولوحظ أنّ سرعة النموّ تنخفض بعد الولادة، ولكنها تبقى سريعةً في أول سنتين، ثم تبدأ بالانخفاض، ثم تتسارع ثانيةً عند مرحلة المراهقة. وتظهر بعض التغيّرات الجسديّة لدى الفتيان والفتيات مثل زيادة الطول.

النضوج الجنسيّ:

خلال هذه الفترة تبدأ الدورة الشهريّة عند الإناث، ولا يُشترط في البداية ظهورُ جميع الخصائص الجنسيّة، مثل كبر حجم الثدي، واتساع الحوض وغيرها. أمّا في الذكور فتبدأ بزيادة حجم الخصيتيْن، وبدء نموّ شعر العانة، وحدوث ظاهرة الاحتلام.

نشاط (٢): الثقافة الجنسيّة تحميني من المخاطر الصحيّة

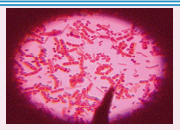
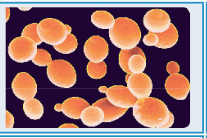
ناقشْ كلًّا من العبارات الآتية، موضّحاً موقفك من كلٍّ منها:

الفتيان	الفتيات
لا تحدث ظاهرة الاحتلام عند الجميع في وقت محدّد.	دم الحيض فاسد، يجب أنْ يخرج من الجسم.
الاحتلام ظاهرة طبيعيّة تدل على النمو والبلوغ.	الحيض هو أحد المؤشرات على بلوغ الفتاة.
عند الاحتلام يجب الاستحمام، واستبدال وغسل الملابس، وشراشف السرير.	الاستحمام أثناء الحيض، ومراعاة النظافة العامّة.
الحذر من انتقال الأمراض الجنسيّة، مثل: الإيدز.	الحذر من انتقال الأمراض الجنسيّة، مثل: الإيدز.

التكاثر اللاجنسي

يُعدُّ التكاثر اللاجنسيّ من أبسط طرقِ التكاثر، وتحدث في العديد من الكائنات الحية مثل: البكتيريا، والأوليّات، والفطريّات، والعديد من الحيوانات والنباتات، وهذا النوع من التكاثر لا يلزم وجودُ أزواج (ذكر وأنثى) لحدوثه.

بعض أنماط التكاثر اللاجنسيّ في الكائنات الحيّة:

اسم الكائن	الصورة	طريقة التكاثر اللاجنسيّ
البكتيريا		الانشطار الثنائي
الخميرة		التبرعم
نجم البحر		التجزئة
نبات		تكاثر خضري

التكاثر اللاجنسيّ(الخضري) في النباتات:

يُعرّفُ التكاثرُ الخضريّ بأنّه: إكثار أو زيادة أعداد النباتات، عن طريق استخدام الأجزاء الخضريّة، أو الجذريّة المختلفة المُمكنة للنبات الواحد، بعيداً عن جنين البذرة الجنسيّ الناتج عن عمليّة التلقيح والإخصاب. ويمكن إجراء التكاثر الخضريّ باستخدام الأجزاء النباتيّة المختلفة. إليك بعض طرق التكاثر الخضريّ في النبات:

التكاثر بوساطة السيقان(الرايزومات): وهي سيقان تنمو أفقيّاً، وتكوّن براعمَ تخرج منها الجذورُ، لتكوّن نباتاً جديداً مثل النعناع.

التكاثر بوساطة الدرنات: لبعض النباتات سيقانٌ منتفخةٌ، تُسمّى درنات، مثل نبات البطاطا العاديّة، حيث تنمو الدرنات لتكوّنَ عدة نباتات، كما في الشكل المجاور.

التكاثر بوساطة الفسائل: تعد الفسائل براعم تنمو قريباً من قاعدة النبتة، مكوِّنةً فرعاً وجذوراً، يمكنُنا فصلُها وزراعتُها لتكوّنَ نبتةً جديدة، مثل: النخيل والموز.

التكاثر بالعُقَل: هو قَطْعُ أجزاءٍ من سيقان النبات يحتوي كل منها على ثلاثة براعم على الأقل، وزراعتُها في أماكنَ أخرى، مثل سيقان العنب، التين، والورد الجوري.

التكاثر بوساطة الأبصال: هي عبارة عن ساق قرصيّه، تحمل برعماً طرفياً كبيراً تحيط به قواعد الأوراق مثل البصل،الثوم، الغيصلان(القيصلان) بأنواعه.

التكاثر بالترقيد: هو دفنُ غصنٍ من نباتٍ دون فصلِه عن النبات الأم، إلى أنْ يكوّن جذوراً عرضية، ثم فصله من جهة الأم ونقله، كما يحدث في نبات العنب، والتين، والرمّان.

التكاثر بالتطعيم: تثبيت غصنٍ نباتيٍّ على جذع شجرةٍ من نوعٍ قريب، مثل: التكاثر بالقلم وهو تركيب غصن الخوخ على نبتة اللّوز المرّ، كما في الشكل المجاور.

أختبر نفسي

السؤال الأول: حدّدْ رمز الإجابة الصحيحة لكلِّ عبارةٍ من العبارات الآتية:

١- أيٌّ من الآتية يُعدُّ من خصائص خلايا البشرة في البصل؟

أ- متراصّة.　　ب- كرويّة.　　جـ- عديمة الأنوية.　　د- لا تنقسم.

٢- أيّ العيّنات الآتية يمكن مشاهدتُها باستخدام المجهر التشريحي؟

أ- الكائنات الحيّة الدقيقة.　　ب- عضيات الخلية.

جـ- الفيروسات.　　د- المِفصليّات.

٣- ما العضيّة التي لها دورٌ مهمٌّ في الخلايا الحيوانيّة، ولا توجد في الخلايا النباتيّة؟

أ- الميتوكندريا.　　ب- المريكزات.　　جـ- الفجوات.　　د- الرايبوسومات.

٦- في أي المراحل العمرية الآتية يزداد اهتمام الإنسان بمظهره الخارجي؟

أ- الطفولة.　　ب- الشباب.　　جـ- المراهقة.　　د- الشيخوخة.

السؤال الثاني: حدّدْ نوع الانقسام (متساو أو منصف) الذي يحدث في كلٍّ من الحالات الآتية:

تكاثر البكتيريا، التئام الجروح، إنتاج حبوب اللقاح في الأزهار، نموّ الأجنّة في الأرحام، إنتاج البويْضات في مبيض المرأة.

السؤال الثالث: ادّعت سلمى أنّ عدد الكروموسومات في خلايا جلدها مساوٍ لعدد الكروموسومات في خلايا جلد زميلتها رنيم، فردّت عليها رنيم بأنّ العدد غير متساوٍ؛ لأنّهنّ من أبويْن مختلفين. أيّهما على حقّ؟ ولماذا؟

السؤال الرابع: من خلال دراستك لموضوع الانقسام، أجبْ عن الأسئلة الآتية:

١- ما الفرق بين الخليّة الأم التي تنقسم انقساماً منصّفاً، والخلايا الناتجة من هذا الانقسام؟

٢- الكروموسومات في الخلايا الجسميّة للكائنات الحيّة توجد على شكل أزواجٍ متماثلة. ما مصدر كلّ كروموسوم في كلّ زوجٍ كروموسومي؟

الدّرس (٥)

طاقة الحركة

نشاط(١) الاتّحاد قوّة

إذا أثّرتْ قوّةٌ، أو مجموعةٌ من القِوى الخارجيّة في جسمٍ ما، فإنّها تُسبِّبُ تغيُّراً في حرَكته، فقد يتحرّكُ الجسمُ السّاكنُ، نتيجةً لتأثيرِ هذه القُوى الخارجيّة. وعندما يتحرَّكُ الجسمُ بسرعةٍ ما، فإنّه يمتلك شكلاً من أشكالِ الطّاقةِ؛ نتيجةً لحرَكتِه، تُسمَّى الطّاقةَ الحركيّةَ للجسم.

نشاط (٢) أثَرُ كُتلةِ الجسمِ المُتحرِّكِ على مقدار طاقتِه الحركيّة

المواد والأدوات:

كُرةٌ كُتلتُها صغيرةٌ، وكرةٌ كتلتُها كبيرةٌ (لهما الحجم نفسه)، ومِسطرةٌ، ووعاءٌ فيه رمل.

خطوات العمل:

- ١- أسقط الكرةَ صغيرة الكتلة في وِعاء الرّمل.
- ٢- قم بقياس مقدار انْغراسِ الكرةِ الصّغيرةِ في الرّمل باسْتخدام المِسطرة.
- ٣- أسقط الكرةَ كبيرة الكتلة في وِعاء الرمل، من الارتفاع نفسِه الذي أسقطْتَ منه الكرةَ الصغيرة.
- ٤- قم بقياس مقدار انْغراسِ الكرة الكبيرة في الرّمل باسْتخدام المِسطرة.
- ٥- قارنْ بين مقدار انغراس الكرة الصغيرة في الرمل ومقدار انغراس الكرة الكبيرة. ماذا تلاحظ؟

لكتلةِ الجسمِ دورٌ مهمٌّ في مقدار الطّاقة التي يمتلكها، فكلّما زادت كتلةُ الجسم المتحرّك تزدادُ طاقةُ الحركةِ التي يمتلكُها.

نشاط (٣) أثَرُ سرعة الجسم المتحرّك على مقدار طاقته الحركيّة

المواد والأدوات: كرة، ومِسطرة، ووِعاء فيه رمل.

خطوات العمل:

- ١- أسقط الكرةَ في وعاءِ الرّمل سقوطاً حرّاً.
- ٢- قم بقياس عُمْقِ انْغراسِ الكرةِ في الرّمل باسْتخدام المِسطرة.
- ٣- أخرج الكرةَ من الرّمل، واضربْها في الرّمل إلى الأسفل بقوّةٍ بعد تسوية سطح الرمل.
- ٤- قم بقياس عمقِ انْغراسِ الكرةِ في الرّمل في هذه الحالة باستخدام المِسطرة.
- ٥- قارنْ بين العُمقِ الذي انغرستْ فيه الكرة في الحالتيْن. ماذا تلاحظ؟

تعتمدُ طاقةُ الحركةِ للجسم المتحرّك على مِقدار سرعته، فكلّما زادت سرعةُ الجسم تزدادُ طاقتُه الحركيّة، ويُمكنُ حسابُ طاقةِ الحركةِ للجسم المتحرّك من العلاقة:

$$\text{طاقة الحركة} = \frac{١}{٢} \times \text{الكتلة} \times (\text{السرعة})^{٢}$$

$$ط_{ح} = \frac{١}{٢} \times ك \times ع^{٢}$$

وَفق نظام الوَحدات العالميّ، فإنّ وَحدةَ الطاقة هي(جول)، حيث الكتلة بوَحدة (كغم)، والسّرعة بوَحدة (م/ث).

مثال:

تتحرّك كرةٌ كتلتُها ١ كغم على سطحٍ أفقيٍّ أملس، بسرعةٍ ثابتةٍ مقدارها ٩ م/ث، فما مقدارُ طاقتها الحركيّة؟

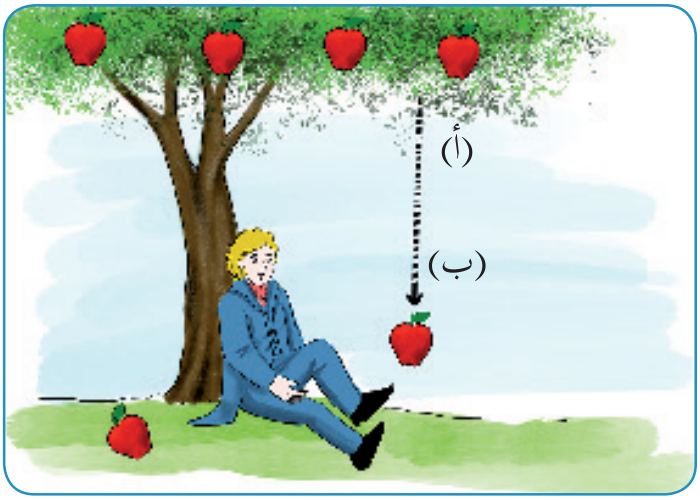
الحل: $ط_{ح} = \frac{١}{٢} \times ك \times ع^{٢}$ $= \frac{١}{٢} \times ١ \times (٩)^{٢}$ $= ٤٠,٥$ جول

سؤال:

ركضَ عدنانُ خلال حصّة التربية الرياضيّة حول الملعب بسرعةٍ ثابتةٍ مقدارُها ٢ م/ث، فإذا علمتَ أنَّ كتلتَه ٤٥ كغم، احسبْ:

- ١- طاقته الحركيّة أثناء الركض.
- ٢- طاقته الحركيّة، إذا أصبحت سرعتُه ٤م/ث. كم ضعفاً زادت طاقتُه الحركيّة؟

نشاط (١) أفكّر مع العالِم إسحاق نيوتن



جلس إسحاقُ نيوتن تحت شجرة تفاحٍ ذات يوم، وأثناء جلوسه، سقطتْ تفّاحةٌ إلى الأسفل باتّجاه الأرض. تأمّل الشكل المجاور، وأجبْ عن الأسئلة الآتية:

- ١- لماذا لم تصعد التفّاحةُ إلى أعلى، بل سقطت رأسيّاً نحو الأرض؟
- ٢- قارنْ بين مقدارِ سرعة التفّاحة لحظةَ سقوطها عن غصنَ الشّجرة، ومقدارِ سرعتِها لحظةَ اصطدامِها بالأرض. أيّهما أكبر؟
- ٣- ما مقدارُ تسارُعِ التّفاحة أثناء سقوطِها؟ وما اتّجاهُه؟
- ٤- أيُّهما أبعدُ عن غصنِ الشّجرة: النقطة (أ)، أم النقطة (ب) من مسار التّفاحة؟ وأين تقعُ النقطتان بالنسبة إلى غصن الشجرة؟ (فوق أم تحت؟)
- ٥- أيّهما أبعدُ عن الأرض: النقطة (أ)، أم النقطة (ب) في مسار التّفاحة؟ وأين تقع النقطتان بالنسبة إلى الأرض؟
- ٦- أين تكونُ سرعةُ التّفاحةِ أكبرَ: عندما تكون في النقطة (أ)، أم في النقطة (ب) من مسارها؟ فسّرْ إجابتك.

عندما كانت التّفاحةُ على غصن الشجرة اختزنت شكلاً من أشكال الطاقة، وعندما بدأت التّفاحةُ بالسقوط عن الغصن، بدأ هذا الشكل من الطاقة بالتحوُّل إلى طاقةٍ حركيّةٍ تدريجيّاً حتى وصلت الأرض.

الطّاقةُ المخزونةُ في الجسم بسبب موقعِه «وضْعِه» على ارتفاعٍ معيّنٍ من سطح الأرض، أو أيّ نقطةٍ مرجعيّةٍ أخرى، تُسمّى طاقةَ الوضْعِ في مجال الجاذبيّة الأرضيّة.

نشاط (٢) أثَرُ كتلةِ الجسمِ على مقدارِ طاقة الوضْع في مجال الجاذبيّة الأرضيّة

المواد والأدوات:

الحقيبة المدرسيّة، وقلم الرّصاص.

خطوات العمل:

- ١- ضَع الحقيبةَ إلى جانب قلم الرّصاص على الأرض.
- ٢- ارفعْ قلم الرّصاص عن الأرض إلى مستوى رأسك، وانتظرْ قليلاً، ثم أرجعْه إلى مكانه على الأرض.
- ٣- أمْسك الحقيبةَ المدرسيّةَ بيديْك، وارفعْها عن الأرض إلى مستوى رأسك، وانتظرْ قليلاً، ثم أرجعْها إلى مكانها على الأرض.
- ٤- في أيّ الحالتيْن احتجتَ إلى بذل مجهودٍ أكبر؟ لماذا؟

كلّما تزدادُ كتلةُ الجسم تزدادُ طاقةُ الوضْعِ التي يمتلكُها بالنسبة إلى ارتفاعه عن سطح الأرض.

نشاط (٣) العلاقة بين ارتفاع الجسم ومقدار طاقة الوضع

المواد والأدوات: الحقيبة المدرسيّة.

خطوات العمل:

- ١- أمسِك الحقيبة المدرسيّة بيديْك، وارفعها عن الأرض إلى مستوى صدرك، وانتظرْ قليلاً.
- ٢- أرْجع الحقيبة إلى مكانها.
- ٣- ارْفع الحقيبة إلى مستوى رأسك، وانتظرْ قليلاً.
- ٤- أرجِع الحقيبة إلى مكانها.

٥- ارْفع الحقيبة إلى الأعلى فوق مستوى رأسك على امتداد ذراعيْك، وانتظرْ قليلاً.

٦- في أيّة الحالات الثلاث احتجت إلى بذل مجهودٍ أكبر؟ لماذا؟

تُحسَبُ طاقةُ الوضْع في مجال الجاذبيّة الأرضيّة لأيّ جسم بالنسبة إلى نقطةٍ مرجعيّة. ويكون مقدارُ طاقة الوضع صفراً إنْ تواجد الجسمُ عند هذه النقطة. وإذا تواجد الجسمُ فوق النقطة المرجعيّة يكون مقدارُ طاقة الوضع موجباً، ويكون سالباً إذا تواجد الجسمُ أسفلَ النقطة المرجعيّة. ونستخدمُ مستوى سطح الأرض كمرجعٍ، حيث تكون طاقة الوضع تساوي صفراً عند مستوى الأرض. وكلّما ارتفع الجسمُ عن مستوى الأرض زادت طاقةُ الوضع التي يختزنُها.

طاقة الوضع في مجال الجاذبيّة الأرضيّة = مقدار وزن الجسم×الارتفاع العموديّ عن مستوى الأرض

= الكتلة × تسارع الجاذبيّة الأرضيّة × الارتفاع العموديّ عن مستوى الأرض

ط = ك × جـ × ف ، مع العلم أن تسارُع الجاذبيّة الأرضيّة (جـ) تقريباً = ١٠ م/ث^{٢}

وَفْق نظام الوَحدات العالميّ، فإنّ وَحدةَ الطاقة هي (جول)، حيث الكتلة بوَحدة (كغم)، وتسارُع الجاذبيّة الأرضيّة بوَحدة (م/ث^{٢})، والارتفاع عن نقطة المرجع بوَحدة (م).

مثال:

سهى طالبةٌ في الصفِّ الثّامن، كتلتُها ٤٠ كغم، موجودة في الطابق الثّاني من المدرسة، فإذا علمتَ أنّ هذا الطابقَ يرتفع عن مستوى الأرض بمقدار ٣ م، فما مقدارُ طاقةِ الوضع التي تمتلكُها سهى، بالنسبة إلى نقطةٍ مرجعيّةٍ على الأرض؟

الحل: ط = ك × جـ × ف = ٤٠ × ١٠ × ٣ = ١٢٠٠ جول

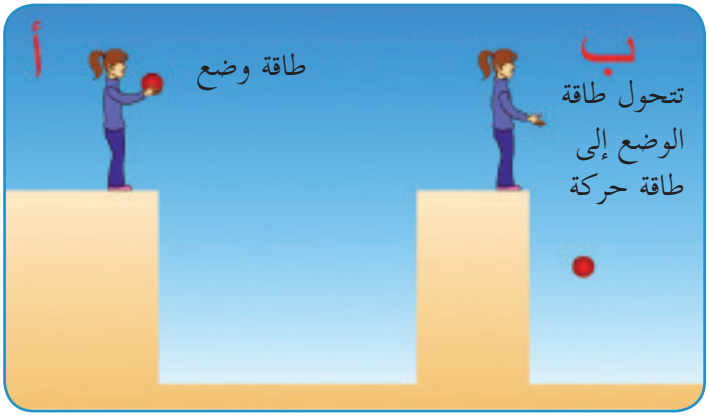
سؤال: خزّانُ ماءٍ بلاستيكيّ، موجود على سطح بنايةٍ ترتفع ٧ م عن الأرض، فإذا علمتَ أنّ كتلةَ الخزّان، وهو ممتلئٌ بالماء ١٠٠٠ كغم، احسبْ طاقة الوضع التي يمتلكها الخزّان وهو ممتلئ بالماء. بالنسبة إلى نقطةٍ مرجعيّةٍ عند مستوى الأرض.

نشاط (٤) طاقةُ الوضْع المرونيّة:

تمتاز بعضُ الموادّ بالمرونة (مثل المطّاط، أو النابض)، حيث يتغيّرُ شكلها إذا أثّرت فيها قوة، ثم تعود إلى شكلها الأصليّ بعد زوال القوة المؤثّرة. وتختزن الأجسامُ المَرِنة طاقةَ وضعٍ مرونيّة عند تأثُّرِها بقوّةٍ خارجيّةٍ، تؤدّي إلى انْبساطها، أو انضغاطها

نشاط (١) طاقة حركةٍ، أم وضْعٍ في مجال الجاذبيّة الأرضيّة، أم كلاهما؟

تأمّل الشكل المجاور، وأجبْ عن الأسئلة الآتية:



- ١- ما العوامل التي تعتمدُ عليها طاقةُ الوضع، في مجال الجاذبيّة الأرضيّة للجسم؟
- ٢- ما العواملُ التي تعتمد عليها طاقةُ الحركة للجسم؟
- ٣- في الصورة (أ)، ما نوعُ الطّاقةِ التي تمتلكُها الكرة؟ وما مقدار طاقتها الحركيّة في تلك اللحظة؟
- ٤- أثناء نزولِ الكرة في الصورة (ب)، ماذا يحدثُ لارتفاعها عن سطح الأرض؟ ماذا يحدثُ لطاقتها الحركية؟ ماذا يحدثُ لطاقة الوضع؟

للطّاقةِ أشكالٌ كثيرة، كما أنّها تتحوّل من شكل إلى آخر، فمثلاً تتحوّل طاقةُ الحركة إلى طاقةِ وضع، أو العكس.

تُعرَّفُ الطاقة الميكانيكيّة للجسم بأنّها: مجموع طاقتيّ الحركة والوضع له في أيّة نقطةٍ من مساره.

الطاقة الميكانيكيّة = طاقة الحركة + طاقة الوضع

$$ط_م = ط_ح + ط_و$$

مثال:

قُذِفَ جسمٌ في مجال الجاذبيّة الأرضيّة، وكان مقدار طاقته الميكانيكيّة ١٢ جول. في نقطةٍ ما من مساره، أصبح مقدارُ طاقتِه الحركيّة ٥ جول. ما مقدارُ طاقة الوضع له في مجال الجاذبيّة الأرضيّة، عند تلك النقطة؟

الحل: $ط_م = ط_ح + ط_و$

$$١٢ = ٥ + ط_و$$

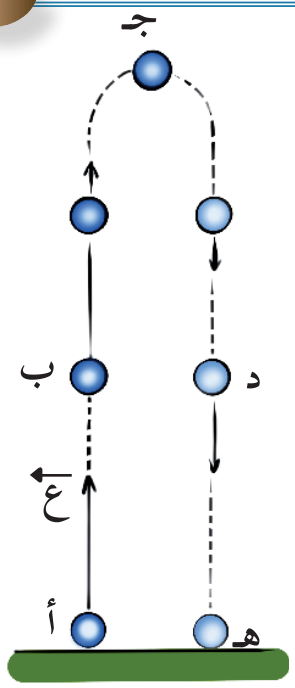
$$ط_و = ١٢ - ٥ = ٧ \text{ جول}$$

نشاط (٢) قانون حفظ الطاقة الميكانيكيّة

المواد والأدوات: كرة صغيرة.

خطوات العمل:

- ١- اقْذف الكرة رأسيّاً إلى الأعلى من مستوى يدك، والتقطْها عند عودتها إلى يدك.
- ٢- صِفْ مسار الكرة المقذوفة رأسيّاً إلى الأعلى، من بداية رحلتها من مستوى يدك حتى عودتها.
- ٣- في المسار (أ ب جـ)، أثناء صعود الكرة، ماذا يحدث لسرعتها؟ ماذا يحدث لطاقة الوضع لها؟ ولماذا؟



- ٤- في المسار (جـ د هـ)، أثناء نزول الكرة، ماذا يحدث لسرعتها؟ ماذا يحدث لطاقة الوضع لها؟ ولماذا؟
- ٥- تتبّعْ مسار الكرة المقذوفة رأسيّاً إلى الأعلى، الموضّح في الشكل، واذكرْ العلاقة بين طاقتيّ الحركة والوضع للكرة، في كلّ نقطةٍ من مسارها.

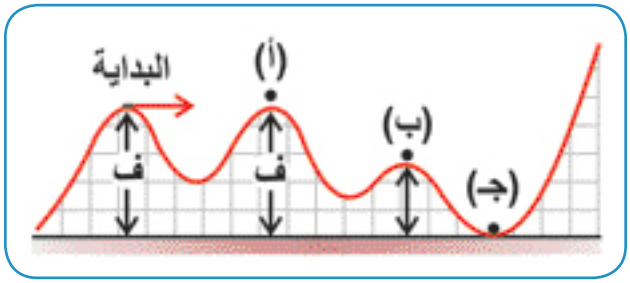
أثناءَ ارتفاعِ الكرة المقذوفة رأسيّاً إلى الأعلى، تتحول طاقتُها الحركيّة إلى طاقة وضْع، ويكون مقدار النقصان في طاقة الحركة مساوياً لمقدار الزيادة في طاقة الوضع، حتى تصلَ الكرة إلى أقصى ارتفاعٍ لها؛ بحيث تصبح طاقتُها الحركيّة صفراً (ع = ٠) عند هذه النقطة، حيث أن الطاقة الميكانيكيّة محفوظة في حال غياب مقاومة الهواء والاحتكاك. وأثناء سقوط الكرة، تحوّلت طاقةُ الوضع لها إلى طاقةِ حركة، ويكون مقدار النقصان في طاقة الوضع مساوياً لمقدار الزيادة في طاقة الحركة.

مجموع طاقتيّ الحركة والوضع (الطاقة الميكانيكية) للجسم في أيّة نقطةٍ من مساره هو مقدار ثابت.

قانون حفظ الطاقة الميكانيكيّة = مقدار ثابت لا يتغيّر في أيّة نقطةٍ من مسار الجسم

مثال:

بدأت سيّارةٌ كهربائيّةٌ كتلتُها ١ كغم بالحركة على مسارٍ أملسَ ملتوٍ، بسرعةٍ مقدارُها ٨ م/ث، كما هو موضّح في الشكل المجاور، وعلى ارتفاع (ف = ٤ م). مع العلم بأنّ مقدارَ طاقةِ الوضعِ في مجال الجاذبيّة الأرضيّة للسيّارة عند النقطة (جـ) يساوي صفراً. احسبْ:



- أ- طاقتها الميكانيكيّة عندما تكون في النقطة (أ) من مسارها.
- ب- طاقتها الحركيّة عندما تكون في النقطة (جـ) من مسارها.

الحلّ:

- أ- النقطة (أ) من مسار السيارة على ارتفاع نقطة البداية نفسِه، وعليه فإنّ:

$$ط_م = ط_ح + ط_و$$
$$= \frac{١}{٢} \times ك \times ع^{٢} + ك \times جـ \times ف$$
$$= \frac{١}{٢} \times ١ \times (٨)^{٢} + ١ \times ١٠ \times ٤$$
$$= ٣٢ + ٤٠$$

= ٧٢ جول في النقطة (أ)، وأيّة نقطةٍ أخرى من مسار السيارة؛ بسبب قانون حفظ الطاقة الميكانيكيّة.

- ب- بما أنّ طاقة الوضع في مجال الجاذبيّة الأرضيّة للسيّارة تساوي صفراً عند النقطة (جـ)، ومن قانون حفظ الطاقة الميكانيكيّة، فإنّ:

$$ط_م = ط_ح + ط_و$$
$$٧٢ = ط_ح + صفر$$

$ط_ح$ = ٧٢ جول في النقطة (جـ).

سؤال: احسبْ طاقة الوضع في مجال الجاذبيّة الأرضيّة للسيّارة، من المثال السابق، عندما تكون في النقطة (ب)، التي ترتفع بمقدار ٢ م.

أختبر نفسي

السؤال الأول: ضعْ دائرةً حول رمز الإجابة الصحيحة لكلٍّ ممّا يأتي:

١- ماذا يحدث للطاقة الميكانيكيّة لجسمٍ ما، إذا زادت طاقة الوضع له؟

أ- تزداد. ب- تنقص. جـ- تبقى ثابتة. د- يتغيّر اتّجاهها.

٢- ماذا يحدث لطاقة الحركة لجسمٍ ما، إذا زادت طاقة الوضع له؟

أ- تزداد. ب- تنقص . جـ- تبقى ثابتة . د- تصبح سالبة.

٣- عند تصادُم سيّارتيْن مسرعتيْن، فإنّ الأضرار تكون أكبر من تصادُم سيّارتيْن بطيئتيْن، فما السبب؟

أ- السيّارتان السريعتان لا تمتلكان طاقة وضع.

ب- السيّارتان البطيئتان لا تمتلكان طاقة وضع.

جـ- السيّارتان السريعتان تمتلكان طاقة حركة أكبر من السيّارتين البطيئتين.

د- السيّارتان السريعتان تمتلكان طاقة حركة أقلّ من السيّارتين البطيئتيْن.

٤- أيّ المواقف الآتية تتحوّل فيها طاقة الحركة إلى طاقة وضعٍ، في مجال الجاذبيّة الأرضيّة؟

أ- عندما يسقط غصن شجرة نحو الأرض.ب-عندما تتشقّقُ كأسٌ وينساب منها الماء.

جـ-عندما تتدحرجُ صخرةٌ من أعلى تلةٍ نحو الوادي.

د- عندما تُقذَفُ كرةٌ رأسيّاً إلى الأعلى في الهواء.

٥- بمَ تمتاز طاقة الحركة دائماً؟

أ- سالبة. ب- مساوية لطاقة الوضع. جـ- تكون صفراً. د- موجبة.

٦- أيّ من الأجسام الآتية يمتلك أقلَّ طاقة حركة؟

أ- قمر صناعي يدور حول الأرض. ب- سيارة تتحرك على الشارع.

جـ- شخص واقف على الأرض لا يتحرّك. د- عصفور يطير.

٧- ما وحدة قياس طاقة الوضع؟

أ- كغم. ب- م/ث^{٢}. جـ- كغم م/ث^{٢}. د- كغم م^{٢}/ث^{٢}.

نموذج اختبار

السؤال الأول:

ضع دائرة حول الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

١- ما الجزء من المجهر الذي يستخدم لتثبيت الشريحة؟

أ. الضاغطان　　ب. العدسة العينية　　ج. الإسطوانة　　د. المصدر الضوئي

٢- ما المكون الذي يلعب دور في انقسام الخلية الحيوانية؟

أ. النوية　　ب. الرايبوسومات　　ج. الميتوكوندريا　　د. المريكزان

٣- ما نوع التكاثر الذي يحدث في الموز؟

أ. الفسائل　　ب. الدرنات　　ج. العقل　　د. الأبصال

٤- بم تمتاز الطاقة المختزنة في نابض؟

أ- حركية　　ب. وضع　　ج. كهربائية　　د.ميكانيكية

السؤال الثاني: إذا كانت طاقة الوضع في مجال الجاذبيّة الأرضيّة تساوي صفراً عند مستوى الأرض، فعند أيِّ ارتفاعٍ عن مستوى الأرض تكون طاقةُ الوضع مقدارها ١٠٠ جول، لجسمٍ كتلتُه ٢ كغم.

السؤال الثالث: أُسقِطَتْ كرةٌ كتلتها ٠,١٢ كغم من سطح بنايةٍ على ارتفاع ٥م فوق مستوى الأرض. احسبْ: أ- طاقة الوضع في مجال الجاذبيّة الأرضيّة للكرة، عندما قطعت مسافة ٣ أمتار.

ب- الطاقة الميكانيكيّة للكرة، عندما قطعت مسافة ٣ أمتار.

جـ- مقدار سرعة الكرة، عندما قاربت على ملامسة الأرض.

نموذج تقويم

الفقرة	يحقق	يطور	يحاول	ليس بعد
استخدم الأدوات والأجهزة استخداماً صحيحاً.				
أجرى خطوات التجربة بشكل متسلسل.				
سجّل النتائج التي توصّل إليها بشكل منظم.				
توصّل إلى نتائج دقيقة.				
توصّل إلى استنتاجات صحيحة.				
عرض النتائج التي حصل عليها بطريقة صحيحة.				
اتبع قواعد السلامة العامة.				