٨

الجُزءُ الأَوَّل

بسم الله الرحمن الرحيم



دولة فلسطين

وزارة التربية والتعليم

العلوم والحياة

فريق التأليف:

د. وفاء خاطر (منسقاً)

أ. حسين الشاعر

أ. رمزي مخيمر

أ. محمد أبو غضيب

أ. نضال طبيشه

أ. إيمان البدارين



قـــررت وزارة التربيـــة والتعليـــم فـــي دولـــة فلســـطين
تدريس هذا الكتاب في مدارسها بدءاً من العام الدراسي ٢٠١٦ / ٢٠١٧ م

الإشـراف العام:

د. صبري صيدم	رئيس لجنة المناهج
د. بصري صالح	نائب رئيس لجنة المناهج
أ. ثروت زيد	رئيس مركز المناهج

الدائرة الفنية:

إشراف إداري	أ. حازم عجاج
تصميم	شروق صعيدي

تحكيم علمي	د. مروان أبو الرب
مراجعة	أ. يوسف عودة
تحرير لغوي	أ. وفاء الجيوسي
رسومات	أ. منار نعيرات / أ. سالم نعيم
متابعة المحافظات الجنوبية	د.سمية النَّخالة

الطبعة الثالثة

٢٠٢٠ م/ ١٤٤١ هـ

جميع حقوق الطبع محفوظة ©

دولـــة فلسطين
وزارة التربية والتعليم
مركز المناهج

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

mohe.ps | mohe.pna.ps | moehe.gov.ps
https://www.facebook.com/palestinian.MOEHE/
فاكس +٩٧٠-٢-٢٩٨٣٢٥٠ | هاتف +٩٧٠-٢-٢٩٨٣٢٨٠

تقديم

يتصف الإصلاح التربوي بأنه المدخل العقلاني العلمي النابع من ضرورات الحالة، المستند إلى واقعية النشأة، الأمر الذي انعكس على الرؤية الوطنية المطورة للنظام التعليمي الفلسطيني في محاكاة الخصوصية الفلسطينية والاحتياجات الاجتماعية، والعمل على إرساء قيم تعزز مفهوم المواطنة والمشاركة في بناء دولة القانون، من خلال عقد اجتماعي قائم على الحقوق والواجبات، يتفاعل المواطن معها، ويعي تراكيبها وأدواتها، ويسهم في صياغة برنامج إصلاح يحقق الآمال، ويلامس الأماني، ويرنو لتحقيق الغايات والأهداف.

ولما كانت المناهج أداة التربية في تطوير المشهد التربوي، بوصفها علماً له قواعده ومفاهيمه، فقد جاءت ضمن خطة متكاملة عالجت أركان العملية التعليمية التعلمية بجميع جوانبها، بما يسهم في تجاوز تحديات النوعية بكل اقتدار، والإعداد لجيل قادر على مواجهة متطلبات عصر المعرفة، دون التورط بإشكالية التشتت بين العولمة والبحث عن الأصالة والانتماء، والانتقال إلى المشاركة الفاعلة في عالم يكون العيش فيه أكثر إنسانية وعدالة، وينعم بالرفاهية في وطن نحمله ونعظمه.

ومن منطلق الحرص على تجاوز نمطية تلقّي المعرفة، وصولاً لما يجب أن يكون من إنتاجها، وباستحضار واعٍ لعديد المنطلقات التي تحكم رؤيتنا للطالب الذي نريد، وللبنية المعرفية والفكريّة المتوخّاة، جاء تطوير المناهج الفلسطينية وفق رؤية محكومة بإطار قوامه الوصول إلى مجتمع فلسطيني ممتلك للقيم، والعلم، والثقافة، والتكنولوجيا، وتلبية المتطلبات الكفيلة بجعل تحقيق هذه الرؤية حقيقة واقعة، وهو ما كان له ليكون لولا التناغم بين الأهداف والغايات والمنطلقات والمرجعيات، فقد تآلفت وتكاملت؛ ليكون النتاج تعبيراً عن توليفة تحقق المطلوب معرفياً وتربوياً وفكرياً.

ثمّة مرجعيات تؤطّر لهذا التطوير، بما يعزّز أخذ جزئية الكتب المقرّرَة من المنهاج دورها المأمول في التأسيس؛ لتوازن إبداعي خلّاق بين المطلوب معرفياً، وفكرياً، ووطنياً، وفي هذا الإطار جاءت المرجعيات التي تم الاستناد إليها، وفي طليعتها وثيقة الاستقلال والقانون الأساسي الفلسطيني، بالإضافة إلى وثيقة المنهاج الوطني الأوَّل؛ لتوجّه الجهد، وتعكس ذاتها على مجمل المخرجات.

ومع إنجاز هذه المرحلة من الجهد، يغدو إزجاء الشكر للطواقم العاملة جميعها؛ من فرق التأليف والمراجعة، والتدقيق، والإشراف، والتصميم، وللجنة العليا أقل ما يمكن تقديمه، فقد تجاوزنا مرحلة الحديث عن التطوير، ونحن واثقون من تواصل هذه الحالة من العمل.

وزارة التربية والتعليم
مركز المناهج الفلسطينية
آب / ٢٠١٧

مقدمة

ينـدرج اهتمـام وزارة التربيـة والتعليـم الفلسـطينية بتطويـر مناهـج التعليـم؛ وتحديثهـا في إطـار الخطـة العامـة للـوزارة؛ وسـعيها الحثيـث لمواكبـةِ التطـورات العالميـة عـلى الصُّعُـد كافـة، باسـتلهام واضـح للتطـوّر العلمـي والتكنولوجـي المتسـارع، وبمـا ينسـجم وتطلعاتنـا للطالـب الـذي نطمـح؛ ليغـدو فاعـلا، وباحثـا، ومجربّـا، ومستكشـفا، ومتأمـلا.

في هـذا الإطـار؛ يأتـي كتـاب العلـوم والحيـاة للصـف الثامـن الأسـاسي في إطـار مـشروع تطويـر مناهـج العلـوم والحيـاة الهـادف إلى إحـداث تطويـر نوعـيٍّ في تعليـم العلـوم والحيـاة، وتعلّـم كل مـا يرتبـط بهـا مـن محـاور واكتسـاب مـا تتطلبـه مـن مهـارات، وبمـا يوفّـر الضمانـات الكفيلـة بـأن يكـون للطالـب الـدور الرئيـس المحـوريُّ في عمليـة التعلـم والتعليـم .

أمـا عـن الكتـاب الـذي بـين أيدينـا، فقـد توزعّـت مادتـه عـلى فصلـين دراسـيين، وهـو يشـتمل عـلى ثمانـي وحـدات، حـوى الجـزء الأول منهمـا أربـع وحـدات؛ حملـت الأولى عنـوان «الخليـة والحيـاة»، في حـين حملـت الوحـدة الثانيـة عنـوان «الطاقـة الميكانيكيـة»، والوحـدة الثالثـة فقـد حملـت عنـوان «االجبهـات الهوائيـة والرصـد الجـوي»، أمـا الوحـدة الرابعـة فقـد حملـت عنـوان «النظـام الشـمسي»، وحرصنـا عـلى عـرض المحتـوى بأسـلوب سـلسٍ، وبتنظيـمٍ تربـويٍّ فاعـل؛ يعكـس توجهـات المنهـج وفلسـفتهِ، ويتمثـل في دورة التعلـم .

اشـتمل المحتـوى عـلى أنشـطةٍ متنوعـةِ المسـتوى تَتَّسِـمُ بإمكانيـة تنفيـذ الطلبـة لهـا، مراعِيَـةً في الوقـت نفسـهِ مبـدأ الفـروق الفرديـة بينهـم، مـع الاهتمـام بتضمـين المحتـوى صـورا ورسـومات إيضاحيّـة معـبّرة تعكـسُ طبيعـة الوحـدة أو الـدرس، مـع تأكيـد الكتـاب في وحداتـهِ ودروسـهِ المختلفـةِ عـلى مبـدأ التقويـم التكوينـيّ، والتقويـم الواقعـيّ .

وتسـتلهم فلسـفةُ الكتـاب أهميّـة اكتسـاب الطالـب منهجيـة علميـة في التفكـير والعمـل، وتنميـة مهاراتـه العقليـة والعمليـة، ومنهـا: قـراءة الصـور، والكتابـة والقـراءة العلميّـة، والرسـم، وعمـلُ النمـاذج والتجـارب، عـلاوة عـلى اهتمامهـا بربـط المعرفـة بواقـع حيـاة الطالـب مـن جهـة، وبالرياضيـات والفـن والدرامـا والمهـارات الحياتيـة مـن جهـة أخـرى، لجعـل التكامـل حقيقـة واقعـة، وهدفـا قابـلا للتحقـق.

فريق التأليف

المحتويات

الوحدة الأولى الخلية والحياة

الدرسُ الأول	المجاهر	٤
الدرسُ الثاني	عالم الخلية	١١
الدرسُ الثالث	انقسام الخلايا	٢٣
الدرسُ الرابع	التكاثر	٣٠

الوحدة الثانية الطاقة الميكانيكية

الدرسُ الأول	طاقة الحركة	٤٦
الدرسُ الثاني	طاقة الوضع	٤٩
الدرسُ الثالث	قانون حفظ الطاقة	٥٣

الوحدة الثالثة بُنية الذّرة

الدرسُ الأول	التوزيع الإلكتروني للذرّة	٦٢
الدرسُ الثاني	العناصر والجدول الدوري	٦٥
الدرسُ الثالث	الصيغة الكيمائية	٧٢

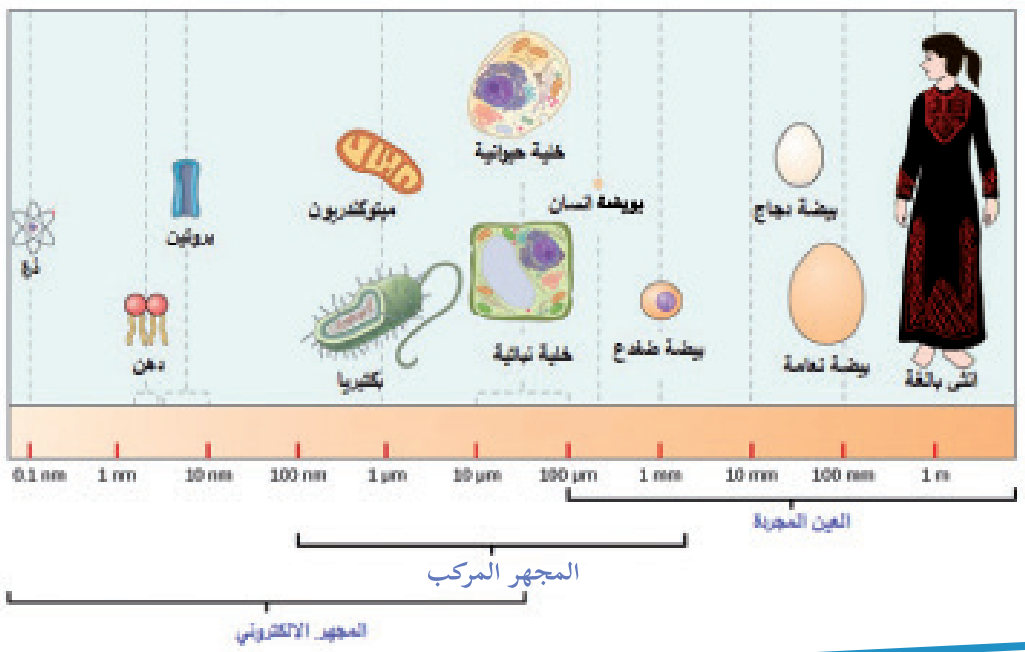
الوحدة الرابعة الجبهات الهوائية والرصد الجوي

الدرسُ الأول	الكتل والجبهات والهوائية	٨٢
الدرسُ الثاني	المنخفضات والمرتفعات الجوية	٨٩
الدرسُ الثالث	الرصد الجوي	٩٢

الوحدة

١

الخلية والحياة



تأمّل وناقشْ:

مجالُ رؤية عين الإنسان لمكوِّنات الكائن الحيّ محدودة.

يُتوقّع من الطلبة بعد الإنتهاء من دراسة هذه الوحدة والتفاعل مع أنشطتها أن يكونوا قادرين على توظيف المجاهر وتفسير وظائف مكوّنات الخليّة، والتمكّن من تكثير النباتات خضريّاً. وذلك من خلال تحقيق الآتي:

- استخدام المِجهر في مشاهدة خلايا بعض الكائنات الحيّة.
- تتبع مراحل اكتشاف الخلية بالاستعانة بخارطة مفاهيمية.
- توظيف صور للمقارنة بين الخليّة النباتيّة والحيوانيّة من حيث التركيب.
- المقارنة بين نواتج الانقسام المتساوي والانقسام المنصف بالرسم.
- التمييز بين أنواع التكاثر الجنسيّ واللاجنسيّ.
- تصميم مشروعاً حول المجاهر والخليّة.
- توظيف صور للتوصل إلى صفات مرحلة المراهقة.



نشاط (١) اكتشاف الكائنات الحيّة الدقيقة

أرسل الحِرْفيّ الهولنديّ (أنتوني فان – ليفينهوك) إلى جمعيّة العلماء الملكيّة الإنجليزيّة رسالةً، يصفُ فيها ما شاهده في قطرةِ ماءٍ وضعها تحت عدسات مِجهرٍ، طوّره بنفسه بمقدار تكبيرٍ وصل إلى (٢٥٠) مرة، وقد شاهد قبل ذلك العديد من العيّنات، مثل أنسجة، وشعر حيوانات، ورأس ذبابة وغيرها. إليك جزء من نصّ الرسالة، اقرأها، ثم أجبْ عن الأسئلة التي تليها:

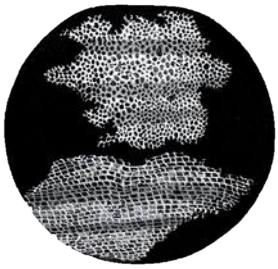


«.... على مسافةٍ من بيتي توجد بركة ماءٍ كبيرة مُوحِلة، مياهها صافيةٌ في الشتاء، وعكرةٌ مخضّرةٌ في الصيف..... أخذتُ قليلاً من هذه المياه في وِعاءٍ زجاجيّ، وفحصتُها تحت عدسة مِجهري البسيط، فشاهدتُ فيها ما يشبه العصيّ الصغيرة المعقوفة تتحرك..... لا يزيد طولُها عن سُمك شعرة رأسِ إنسان..... وأيضاً سبحت كائناتٌ دقيقةٌ دائريّةٌ خضراءُ..... كانت أصغرَ مائة مرّةٍ من عين القملة، وكانت تتحرّك في جميع الاتّجاهات، وتتوقّف أحياناً، وتدور حول نفسها أحيانا أخرى، هذه الأحياء الصغيرة التي رأيتُها في ماء البركة كانت ذات ألوانٍ متعدّدة: بعضها بيضاء، شفّافة، رماديّة، وأخرى خضراء، لاحظتُها تتحرّك بظرافةٍ ورشاقة، منظرُها رائع.

أنتوني فان ليفينهوك ١٦٧٤م

- ١- لم يكن (ليفينهوك) عالِماً مختصّاً، بل هاوياً يصنع العدسات. ماذا تستنتج من ذلك؟
- ٢- كيف استطاع (ليفينهوك) مشاهدة الكائنات الحيّة الدقيقة في عيّنة الماء؟

- ٣- لماذا تكون مياه البِرَك عكرة ومخضّرة في فصل الصيف؟
- ٤- ما أثر درجة الحرارة في ماء البركة، والكائنات الحيّة الدقيقة فيها؟
- ٥- هل ماءُ البركة مادّة نقيّة أم مخلوط؟ فسّرْ إجابتك.
- ٦- ما أشكالُ الحركة التي وصفها (ليفينهوك) في رسالته؟
- ٧- هل بإمكانك مشاهدة كائناتٍ حيّة دقيقة في بيئتك؟ وضّح ذلك؟



يُعدُّ العالمُ (روبرت هوك) عام (١٦٦٥م) أوّلَ مَنْ شاهد خلايا الفلّين المأخوذة من جِذع شجرة بلّوط الفلّين، تحت مِجهره الذي صنعه من عدستيْن مصقولتيْن محدبتيْن، ووصفها بأنّها تشبهُ الصناديقَ المرتّبة، وسمّاها الخلايا؛ لأنّها تشبه خلايا النّحل.



أفكّر

- مهما بلغ عِلمُ الإنسان في هذا الكون من المعرفة فإنه يبقى قليلاً جداً.



نشاط (٢) 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 ×.

يُعرَف المِجهر المركّب بهذا الاسم؛ لاحتوائه على عدستيْن للتكبير، إحداهما عدسةٌ عينيّة، والأخرى عدسةٌ شيئيّة، ويمكنُ حسابُ مقدار التكبير للمجهر وَفقَ العلاقة الآتية:

مقدار التكبير= مقدار تكبير العدسة العينيّة × مقدار تكبير العدسة الشيئيّة



نشاط (٣) كائنات حيّة دقيقة في قطرة ماء



بينما كان باسم يتجوّل بالقرب من عيون الماء في البساتين، بجانب مخيّم الفوّار في محافظة الخليل، أخذ عيّنةَ ماءٍ من إحدى البرك الراكدة، ثمّ قام بفحصها تحت مِجهره الذي أهداه إياه والداه، بعد تفوُّقه في الصفّ السّابع، فشاهد كائناتٍ حيّةً عديدة، أمّا صديقُه مازنٌ فقد أحضر عيّنةَ ماءٍ من إحدى بِرَك سيّدِنا سليْمان في محافظة بيتَ لحم، وشاهد كذلك أحياءَ دقيقةً تتحرّك في قطرةِ ماء.



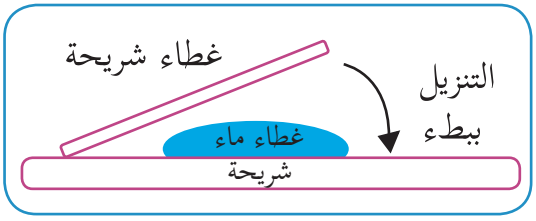
المواد والأدوات:

عيّنة ماء راكد (بركة)، وشرائح زجاجيّة، وأغطية شرائح، ومِجهر مركّب، وميثيل سليلوز (بودرة) أو صبغة الكارمين.



خطوات العمل:

- ١- ضعْ شريحتيْن زجاجيتيْن فارغتيْن على الطاولة.
- ٢- ضعْ قطرة من الماء الراكد على كلٍّ من الشريحة الأولى والثانية.
- ٣- أضِفْ إلى الشريحة الثانية حبيباتٍ قليلةً من بودرة الميثيل سليلوز وحرّكْها جيّداً.
- ٤- غطِّ كلَّ شريحةٍ بالغطاء الزجاجيّ، مع مراعاة عدم تكوُّن فُقاعاتِ الهواء.

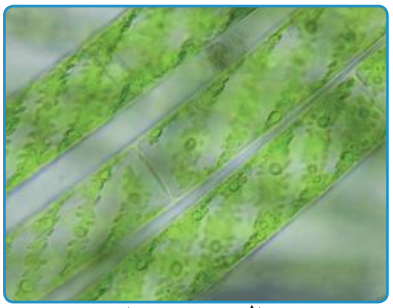


- ٥- جفّفْ بلطفٍ الماء، باستخدام ورق النشّاف.
- ٦- تفحّص العيّنتين باستخدام المِجهر، مع مراعاة البدء بالعدسة الشيئيّة الصغرى والتحكّم بالرؤية باستخدام الضابطيْن الكبيرين ثم الضابطين الصغيرين.

- ٧- أجب عن الأسئلة الآتية:
  - أ- في أي العينتين (الشريحتين) كانت حركة الكائنات الدقيقة أبطأ؟ ولماذا ؟
  - ب- ارْسم الكائنات الحيّة التي شاهدتها.
  - جـ- احسبْ مقدار التكبير لأوضحِ صورةٍ شاهدتَها.

تحتوي مياهُ المستنقعات، والمياهُ الراكدة على كائناتٍ حيّةٍ دقيقة، بعضُها مصنَّفٌ ضمن مملكة الطلائعيّات، مثل البراميسيوم الذي تميّزه الأهداب كوسيلة حركة، واليوغلينا، والكلاميدوموناس، والسبيروجيرا، ويُميّزها وجودُ صبغة الكلوروفيل، وبعض أنواع المفصليات مثل الدافينا.


البراميسيوم


السبيروجيرا


الدافينا



نشاط (٤) 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 (٥) استخدم المِجهر التشريحيّ



المواد والأدوات:

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



خطوات العمل:

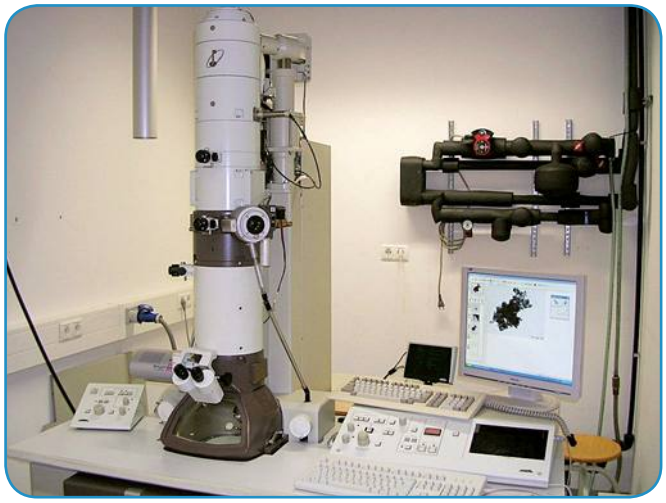
- ١- ضع المسطرة البلاستيكية فوق المنضدة.
- ٢- انظرْ تحت المجهر على مقدار تكبير 40× للمِسطرة البلاستيكيّة الشفّافة. هل تستطيع أنْ ترى علاماتِ المليمتر؟ قدّرْ كم تبعد العلاماتُ عن بعضها البعض؟
- ٣- تفحّص العيّنات التي قمتَ بإحضارها تحت المجهر التشريحيّ، وصفْ ما تشاهده.



- 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



اصطحب معلّمُ العلوم طلّابَ الصفّ الثّامن إلى مختبرات العلوم في إحدى الجامعات الفلسطينية، واستمعوا إلى محاضرةٍ علميّةٍ حول تطوُّر المجاهر الإلكترونيّة، التي تضمّنت نبذةً حول مبدأ عملها، ومقدار تكبيرها، ومجالاتِ استخدامها، وفي نهاية اللقاء قاموا بمشاهدة بعض العيّنات، باستخدام المجهر الإلكترونيّ.

أجب عن الأسئلة الآتية:

- ١- ما مبدأ عمل المجاهر الإلكترونية؟
- ٢- ما مقدار التكبير لها؟
- ٣- ما مجالات استخدامها؟



للبحث:

ابحث في مصادر المعلومات المختلفة واكتب تقريراً عن أنواع المجاهر الإلكترونية.

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.

مشروع: المخترع الصغير

خلال تجوالِ مجموعةٍ من طلبة الصفّ الثّامن في حديقة المدرسة، شاهدوا العديد من بعض المظاهر التي تدل على وجود كائنات حية دقيقة، فقرّروا لَعِبَ دوْر العالم (ليفينهوك)؛ لمشاهدة هذه الكائنات والتعرُّف إلى خصائصها، واستعانوا بمصادر المعلومات المختلفة، مثل الشبكة العنكبوتيّة لصناعة مِجهرٍ مركب، وبعد يومَيْن أحضروا النماذج الموضّحة في الشكل الآتي.

صمّمْ نموذجاً لمجهرٍ مركب، ثم أجبْ عن الأسئلة الآتية:

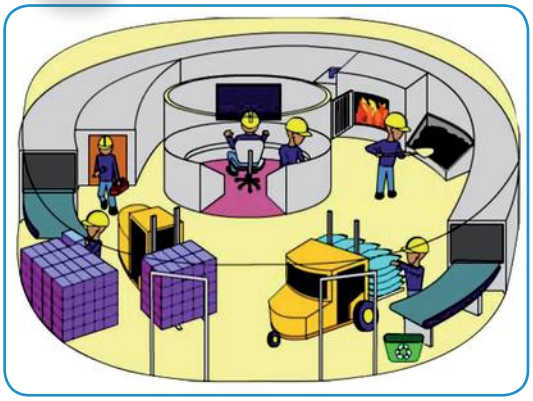
- عدّدْ أجهزةً تدخل في تركيبها العدسات.
- ما أهميّةُ استخدام العدسات في الحياة اليوميّة؟
- كيف يُمكنُ تطويرُ المجهر البسيط باستخدام بعض التقنيّات الحديثة؟








نشاط (١) خليّتي مصنع:



ضِمْنَ حملةِ حرّاس البيْدر، اصطحبت معلمةُ العلوم طالباتِ الصفّ الثّامن في رحلةٍ علميّةٍ إلى بعض المصانعَ الفلسطينيّة الحديثة، طلبت المعلمة إلى طالباتها تسجيلَ الملاحظات حول خطوطِ الإنتاج، وأوْجُهِ التشابه بينها وبين الخليّة وأجزائها.

- ١- ما أوْجُهُ الشبه بين الخليّة والمصنع (السور، والإدارة، ومحتويات المصنع)؟
- ٢- قارنْ بين الخلية والمصنع من حيث المدخلات، والعمليّات، والمخرجات.



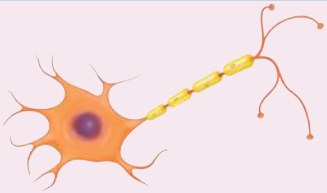
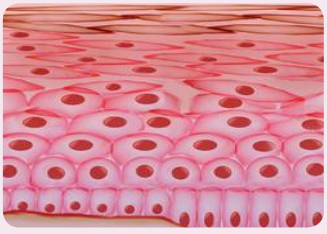
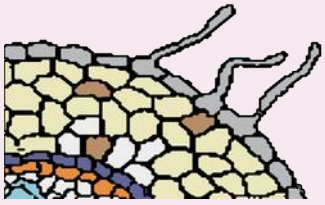
تخصّص الخلايا



نشاط (٢) 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 غنية بالهيموغلوبين، وغشاؤها مَرِن ومقعّرة الوجهيْن.
	عصبيّة		تحتوي على محورٍ أسطوانيّ، طويل، ومعزول كهربائيّاً، ونهاياتها متشعّبة.
	جلديّة خارجيّة		متراصّة، ومتناهية في الصغر.
نباتية	شّعيرات جذريّة		غشاؤها رقيق تفرز مادة لإذابة حبيبات التربة، وتحتوي فجوات عصارية عالية التركيز ومتجددة باستمرار.

- ١- ما وظيفة كلِّ 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.



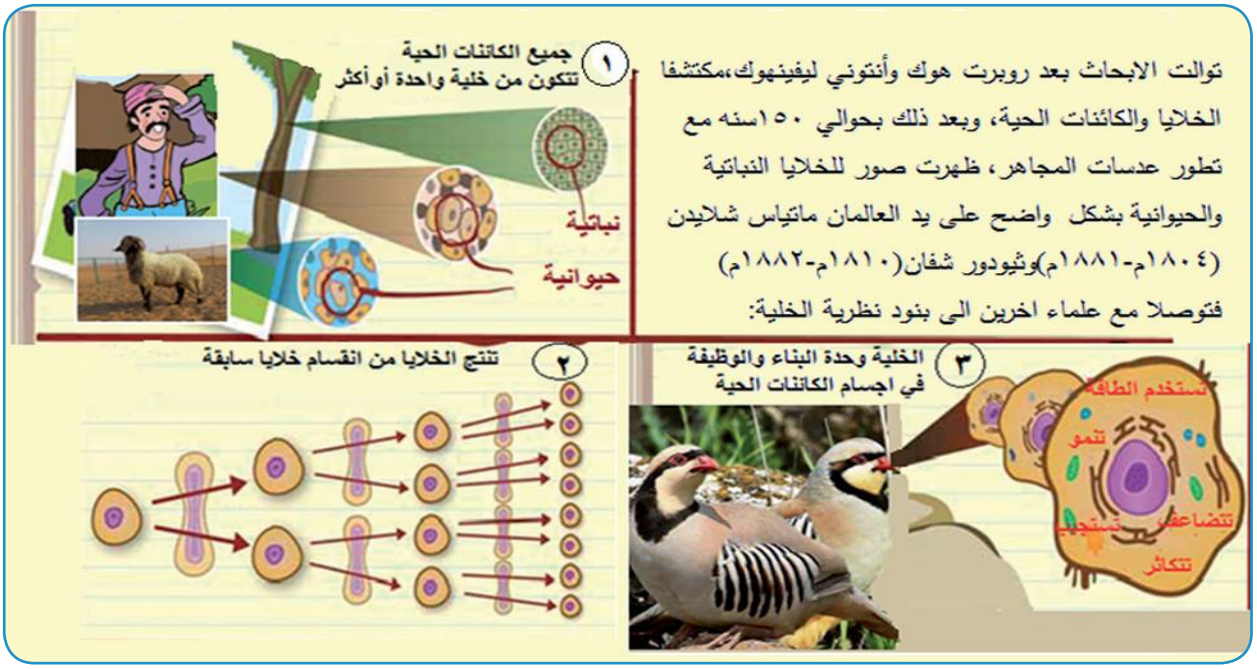
نظرية الخليّة

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.

توالت الابحاث بعد روبرت هوك وأنتوني ليفينهوك،مكتشفا الخلايا والكائنات الحية، وبعد ذلك بحوالي ١٥٠سنه مع تطور عدسات المجاهر، ظهرت صور للخلايا النباتية والحيوانية بشكل واضح على يد العالمان ماتياس شلايدن (١٨٠٤م-١٨٨١م)وثيودور شفان(١٨١٠م-١٨٨٢م) فتوصلا مع علماء اخرين الى بنود نظرية الخلية:



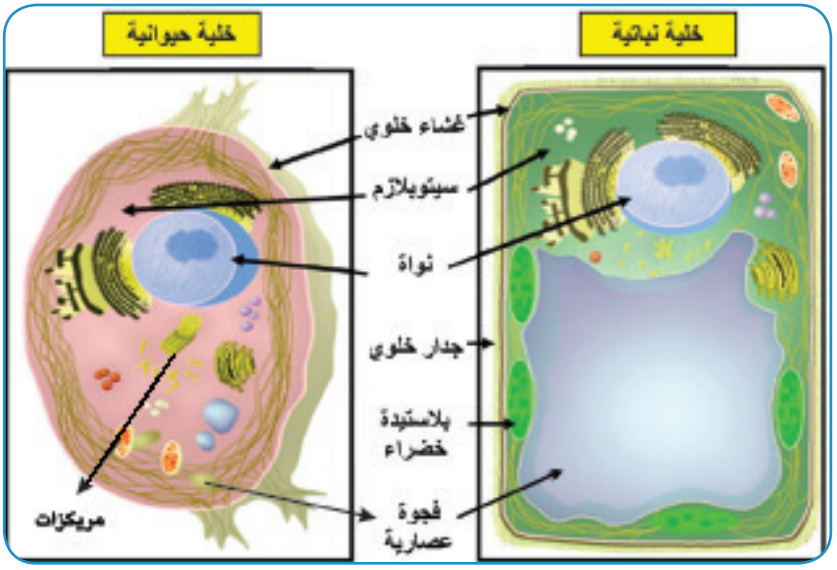


مكوّنات الخلية



نشاط (٣) نباتيّة أم حيوانيّة

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



تأمّل، وأجبْ:

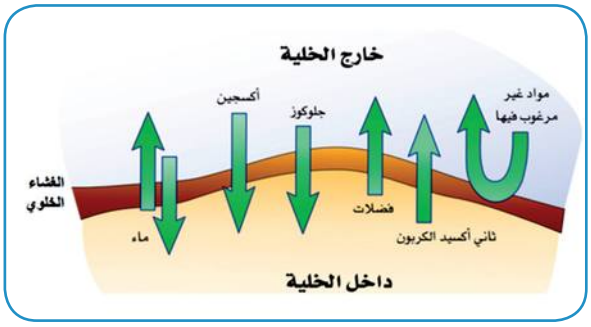
- ١- ما الأجزاء الأساسيّة للخليـة؟
- ٢- ما أوجُهُ الشبَه والاختلاف بين خلايا النبات وخلايا الحيوان؟
- ٣- ما أهمّيّةُ الاختلاف فيما بينها، وفي كلٍّ منها؟

١. الغشاء الخلوي

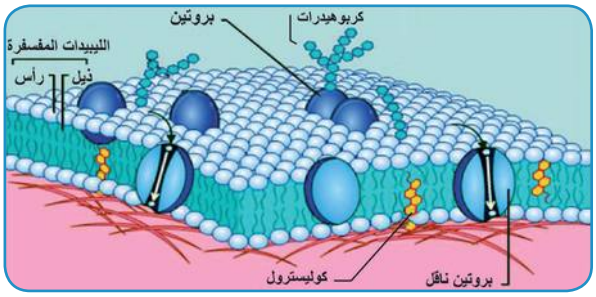


تأمّلْ الصورة، ثم أجبْ عن الأسئلة الآتية:

- ١- ما أهميّة وجود سياجٍ حول حظيرة الأغنام؟
- ٢- كيف يتمّ دخولُ وخروج الأغنام؟
- ٣- ما الأشياء التي يُسمَحُ بدخولها؟
- ٤- ما الأشياء التي يُمنع دخولها؟
- ٥- ما وجهُ الشّبهِ بين سياج الحظيرة وغشاء الخليّة؟



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 تعمل كناقلَ متخصّصة لبعض الموادّ المنقولة مِن وإلى الخليّة.





للبحث:

ابحث في مصادر المعلومات المختلفة واكتب تقريراً عن الليبيدات المفسفرة.



أفكّر

- يوصف الغشاء الخلويّ بخاصّيّة النفاذيّة الاختياريّة.



نشاط (٤) الانتشار



تأثّرَ طلّاب مدرسة بلعين الثانويّة المختلطة، في محافظة رام الله والبيرة بقنابل الغاز المسيلِ للدّموع، التي أطلقها جنودُ الاحتلال الصهيوني تجاه المسيرة السلميّة التي انطلقتْ من القرية، احتجاجاً على جدار الضمّ والتوسُّع، الذي ابتلع معظم الأراضي الزّراعيّة التابعة للقرية والقرى المجاورة.

- ١- تُشتَمّ رائحةُ الغاز المسيل للدّموع الذي يطلقه جيشُ الاحتلال من مكانٍ بعيد. فسّرْ ذلك.
- ٢- أعطِ أمثلة لمواد أخرى تنتقل بالانتشار.
- ٣- ما أثر هذا الغاز في الصحة والبيئة؟
- ٤- ما إجراءات السّلامة الواجب اتّباعُها، عند التعرُّض لهجماتِ جيش الاحتلال بالغاز المُسيل للدموع؟

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



أفكّر



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



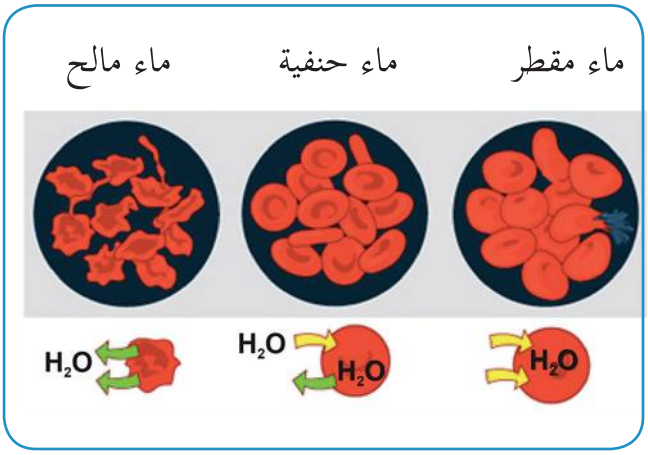
نشاط (٥): الخاصيّة الأسموزيّة

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.

للبحث: بالرّجوع إلى مكتبة المدرسة، والشبكة العنكبوتيّة، ابحثْ عن طُرُق أخرى لانتقال الموادّ عبر الغشاء الخلويّ.

٢. النُواة:

في إحدى معاهد الأبحاث، قام أحدُ العلماء بإجراء التجربة الآتية:


النواة

جمع مئتي خليّةٍ أميبيّة وقسمها في مجموعتين: تحوي المجموعة الأولى أنوية، والمجموعة الثانية خلايا نزعت أنويتها، ووضع المجموعة التي تحوي أنويةً في وعاء، والمجموعة عديمة الأنوية في وعاءٍ آخر، ثمّ زوّدَ الوعاءين بالماء والغذاء اللازميْن لحياة الأميبا، وأخذ يراقب المجموعتيْن، وسجّلَ عدد الخلايا في كلٍّ منها، تمعن الجدول الآتي جيداً، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:

نوع الخلايا	عدد الخلايا التي تحوي أنوية	عدد الخلايا منزوعة الأنوية
بداية التجربة	١٠٠	١٠٠
بعد يوم	٨١	٨٠
بعد يومين	٧٤	٥٠
بعد ٣ أيام	٨٠	٢٠
بعد ٤ أيام	١٢٠	٣
بعد ٥ أيام	١٨٠	٠

- ١- كيف يمكن التأكّد من أنَّ الخلايا حيّة أم ميّتة؟
- ٢- ما العامل الذي تمّت دراستُه في هذه التجربة؟
- ٣- ما الاستنتاج الذي يمكنُ استخلاصُه من هذه التجربة؟
- ٤- يقلُّ عدد الخلايا ثم يزداد ثانيةً في الخلايا المحتوية على أنوية. فسّرْ ذلك.

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 ١م $١٠^{٩}$ نانو ميتر:

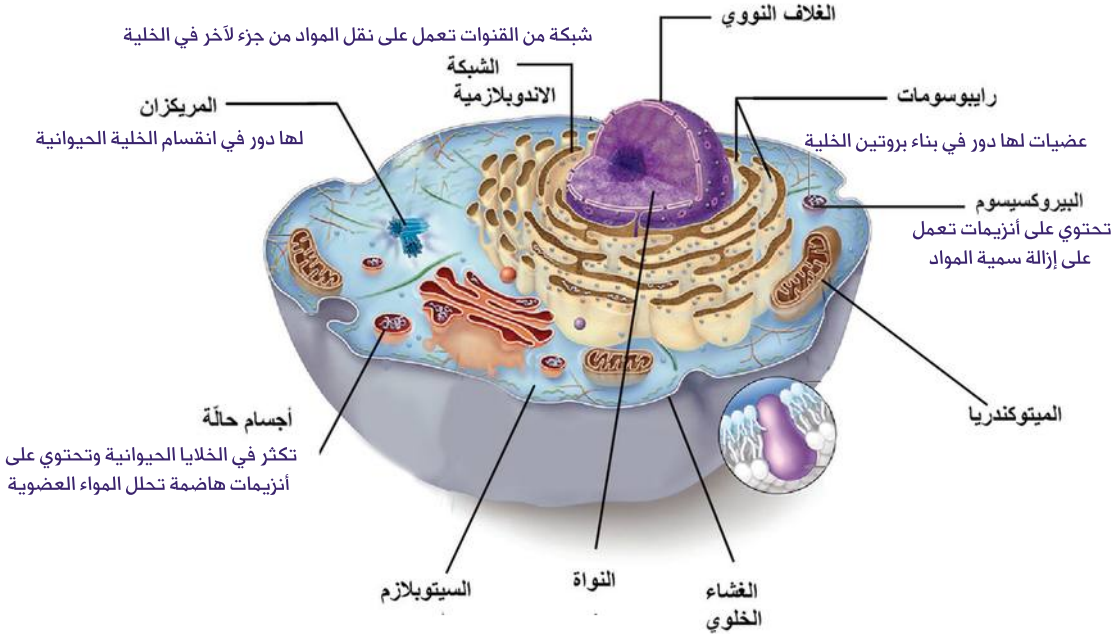
- ١- كم يصبح طول الكائن؟
- ٢- حدّدْ موضع الجسم قبل وبعد انكماشه على صورة غلاف الوَحدة؟
- ٣- ما الأداة التي يُمكنك استخدامها لمشاهدة ذلك الكائن بعد انكماشه؟
- ٤- لو امتلك هذا الكائن آلة تصوير، ماذا يُمكنه أنْ يصوّر من مكونات الخليّة؟

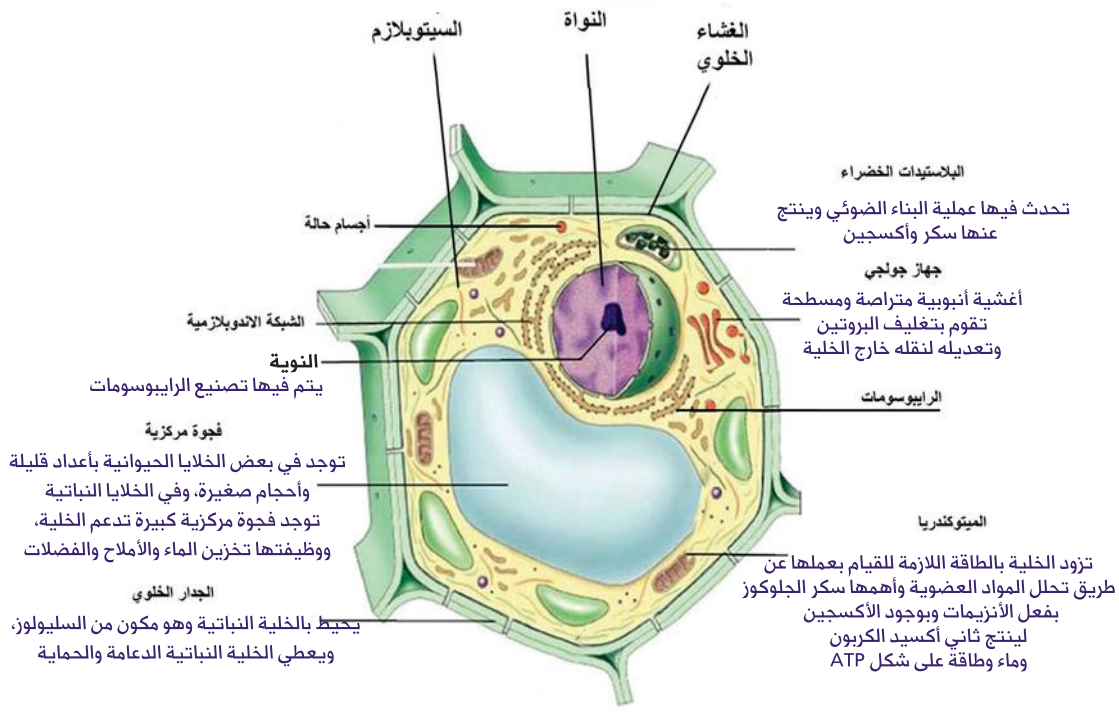
يُعدُّ السيتوبلازم وسطاً ملائماً لحدوث التفاعلات الكيميائيّة الحيويّة. ويتكوّن من سائلٍ هلاميّ مذابٍ فيه العديدُ من الموادّ، يُسمّى (سيتوسول)، ويملأ معظم حجم الخليّة، وتوجد فيه العديد من العضيّات، التي لا يُمكن رؤيتُها إلا باستخدام المِجهر الإلكترونيّ.



العضيّات

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





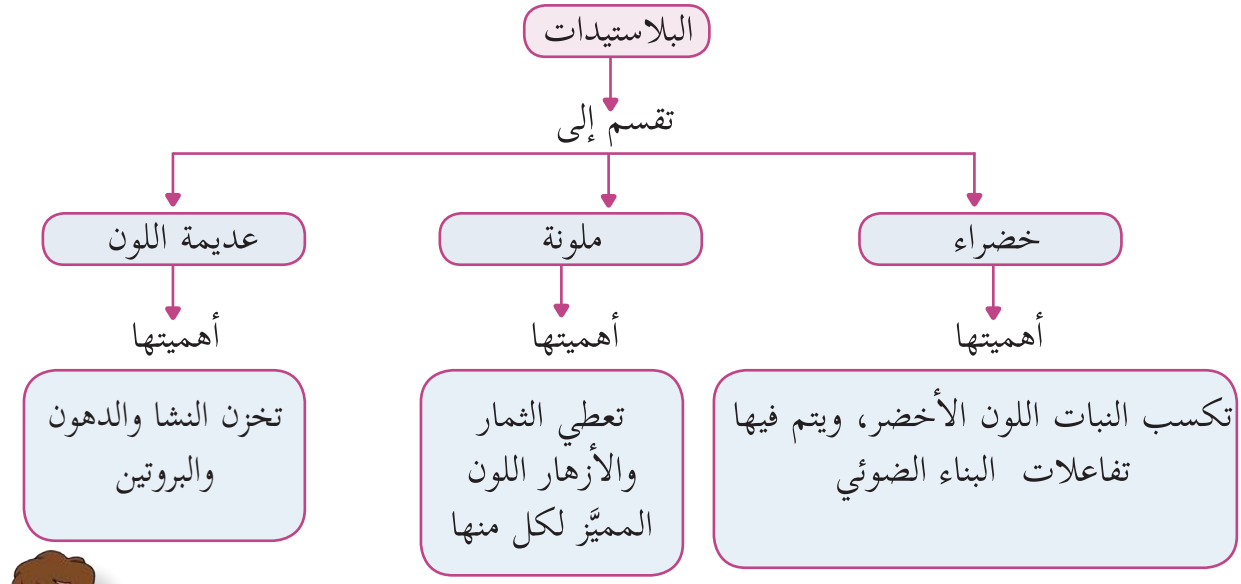
إضافةً إلى وجود عضيّاتٍ مشتركة بين الخلايا النباتيّة والحيوانيّة، إلّا أنّ كلًّا من الخلايا النباتيّة والحيوانيّة تمتاز بعضيّات خاصّة، وما يميّز بينهما وجود كلٍّ من:

- **الفجوات**: توجد بأعدادٍ كبيرة، وحجومٍ صغيرة في الخلايا الحيوانية، بينما في الخلايا النباتيّة توجد فجوةٌ واحدةٌ، أو فجوتان كبيرتان، وتحتويان على ماءٍ، وأملاحٍ، وسكاكر، وموادّ سامّة، وأصباغٍ تسهم في إكساب الأزهار ألوانها.

- **المُريكزات:** تتواجد في الخلايا الحيوانية، ويتركّب المُريكز من أُسطوانةٍ جوفاءَ، تتكّون 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.

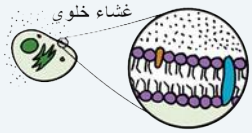
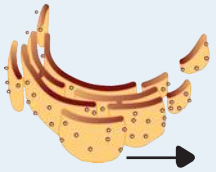
البلاستيدات: تتواجد في الخلايا النباتية وتقسم إلى ثلاثة أنواع:





نشاط (٧) وطني كخليّتي

يتشابه وطني مع خليّتي، فلكلِّ خليّةٍ أجزاءٌ وعضيات، ولوطني فلسطينَ أشخاصٌ وأماكن، ولهم مهامٌّ يختصّون بها، أكمل الجدول الآتي:

العضية		الوظيفة	الجزء من الوطن له وظيفة مشابهه
		حماية محتويات الخلية، وتنظيم دخول المواد إلى الخليّة، وخروجها منها.	حدود الدولة والمعابر، بعض الأشياء تعبر عبر المعابر، وأشياء كثيرة تمرّ عَبر الحدود، مثل: الهواء، الطيور...
	النواة		
	بلاستيدة		
	الريبوسومات		



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.



نشاط (٨) إنزيم الكتليز



الموادّ والأدوات:

حبّة بطاطا مسلوقة، وأخرى طازجة، فوق أكسيد الهيدروجين(H_2O_2)، وحوض هاون، وأنابيب اختبار، وملعقة صغيرة، وقطعة شاش، وكأسان زجاجيّتان سعة كلٍّ منهما ٢٥٠مل، ومخبار مدرج.



خطوات العمل:

- ١- اهرس قطعة البطاطا المسلوقة في الهاون، مع مراعاة إضافة كميّة من الماء، ثم رشّح العيّنة في كأس زجاجيّة.
- ٢- نظّف الهاون، واهرسْ قطعةً أخرى طازجة، بعد تقطيعها إلى قطعٍ صغيرة، ثم رشّح العيّنة في كأسٍ أخرى.
- ٣- ضعْ ٥ مل من مصفّى هريس البطاطا المسلوقة في أنبوب رقم (١)، و٥ مل من مصفّى البطاطا الطازجة في أنبوب رقم (٢).
- ٤- أضفْ ١مل من (H_2O_2) إلى كلِّ أنبوبٍ، وانتظرْ ٣ دقائق. ماذا تلاحظ؟
- ٥- أجبْ عن الأسئلة الآتية:

- أ- كيف يمكنُ تسريعُ التفاعل؟
- ب- هل هناك فرقٌ في التفاعل بين البطاطا الطازجة والبطاطا المسلوقة؟ماذا تستنتج؟
- جـ- اذكر عواملَ أخرى تؤثّر في نشاط الأنزيم؟

يُعد إنزيم الكتليز أحد الأنزيمات المتواجدة في عضيّة البيروكسيسومات، وينشّط هذا الإنزيم تفاعلاً كيميائياً وحيداً وهو تحلّل فوق أكسيد الهيدروجين السام والناتج من بعض التفاعلاتِ الحيويّةِ في الخلايا.

$$H_2O_2 \xrightarrow{\text{إنزيم كتليز}} H_2O + O_2$$



أفكّر

- يكثر وجود أنزيم الكتليز في الكبد.

مشروع: المخترع الصغير

نفّذْ مع زملائك عملاً مسرحيّاً، بحيث يلعب كلٌّ منكم دوراً لأحد مكوّنات الخليّة الآتية: الغشاء الخلوي، أجسام جولجي، الرايبوسومات، أجسام حالة، المريكزات، الشبكة الإندوبلازميّة، الفجوات العصاريّة، الميتوكندريا، النّواة، البلاستيدات الخضراء.



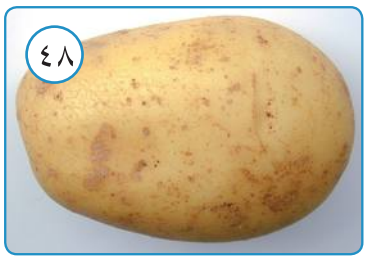
نشاط (١): كائنات حية متنوعة

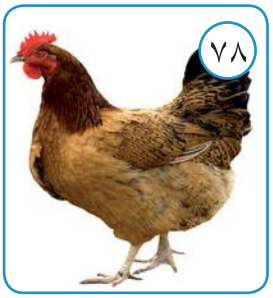
قامت هند بجولة في مزرعة جدها، ثم التقطت مجموعة من الصور لعدد من الكائنات الحية الموجودة فيها ثم كتبت عدد الكروموسومات على كل منها، تأمّل الصور الآتية، ثم أجبْ عن الأسئلة التي تليها:

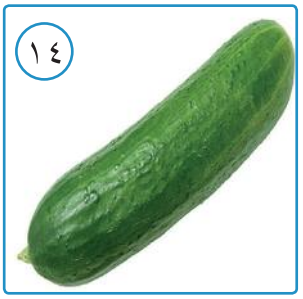


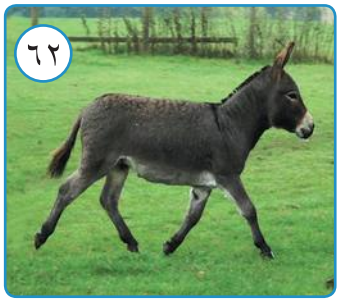










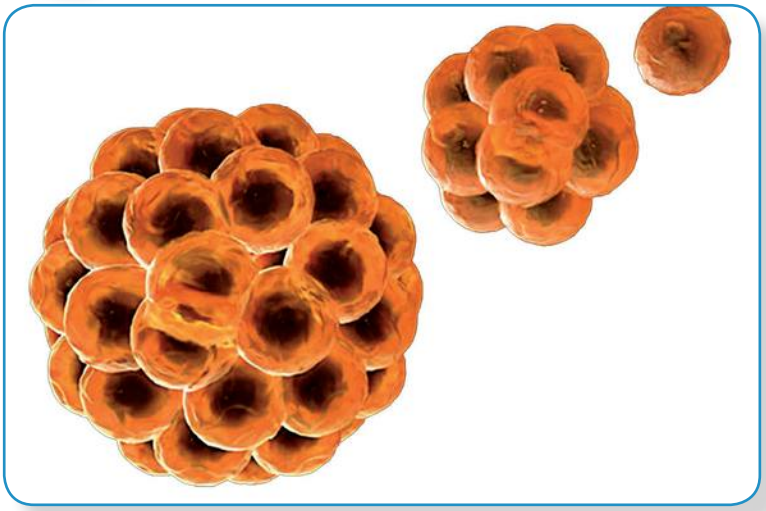




- ١- هل يوجد علاقةٌ بين حجم الكائن الحيّ وعدد الكروموسومات في خلايا جسمه؟
- ٢- هل عدد الكروموسومات يحدّد صفاتِ الكائن الحيّ؟ وضّحْ ذلك.



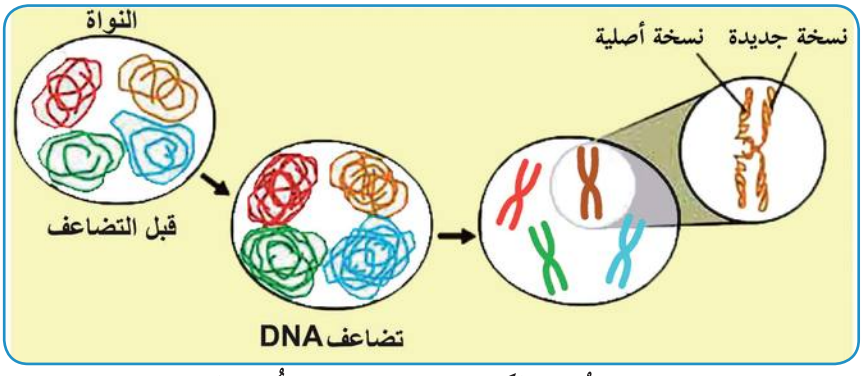
نشاط (٢) الخلايا تُضاعِفُ أعدادها



يوجد في صفّك نسخٌ عدةٌ متماثلةٌ من كتاب العلوم، وقد طُبع من هذا الكتاب آلافُ النُّسخِ، لطلبة الصفّ الثّامن في المدارس الفلسطينيّة، أمّا خلايا جسمِك فتمرُّ في أطوارٍ عدّة ؛ لإنتاج نسخٍ متماثلةٍ من الخلايا، دون استخدام ماكينات تصوير، فجسمُك يحتاج إلى خلايا جديدة في كلّ وقت، لماذا؟

- ١- صفْ ما حدث للخليّة الواحدة في الشكل.
- ٢- ما الهدف من انقسام الخلايا؟
- ٣- هل يستمرُّ انقسام الخلايا بالسّرعة نفسها مع التقدّم في العمر ؟

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.

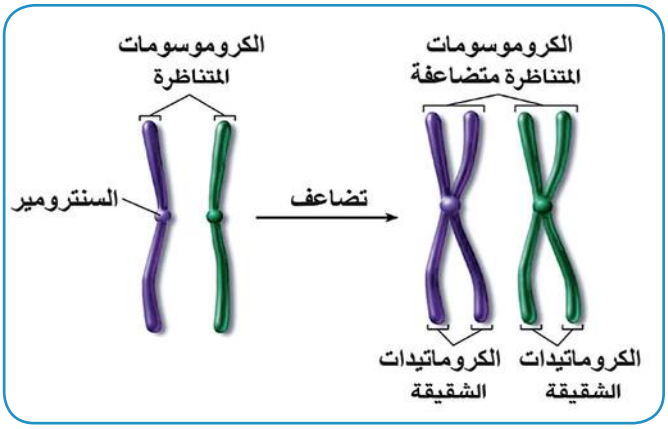


مراحل تضاعُف الكروموسومات في نُواة الخليّة

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

يحدث تضاعُفٌ لمادة الوراثة(DNA) والعضيّات، قبل البدء بعمليّة الانقسام،

حيث يظهر كلُّ كروموسوم متضاعِف تحت المِجهر الإلكتروني مكوّناً من كروماتيدين (كروماتيد أصلي وكروماتيد جديد). يرتبط كلُّ كروماتيدين بنقطةٍ تُسمّى السنترومير.





أنواع انقسام الخلايا



نشاط (٣) تمثيل الكروموسوم



الموادّ والأدوات:

لوح كرتون أو خشبيّ رقيق (٥٠سم × ٥٠سم)، ومِقصّ، وخيوط صوف ملوّنة، ومادّة لاصقة.

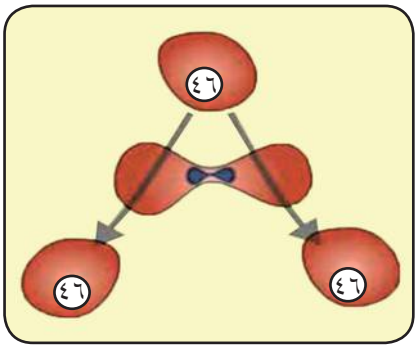


خطوات العمل:

- ١- قُصّ خيوطَ الصّوفِ بأطوالٍ مختلفة، ثم اربطْ كلَّ خيطيْن متشابهيْن في اللّون والطّول من المُنتصَف بخيطٍ من لونٍ آخر، يمثّل السنترومير.
- ٢- ألصقْ أزواجَ الخيوط الملوّنة على اللّوح الذي أحضرتَه.
- ٣- أجب عن الأسئلة الآتية:
  - أ- اقترح موادّ وطُرُقاً أخرى لتمثيل الكروموسوم.
  - ب- لو وضعتَ خيطَ الصّوف أسفلَ عدسةٍ محدّبةٍ كبيرة، أو شاهدته تحت المِجهر التشريحيّ، ماذا ستلاحظ؟ وما وجه الشبه مع بُنية الكروموسوم؟

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

اولاً: مراحل الانقسام المتساوي

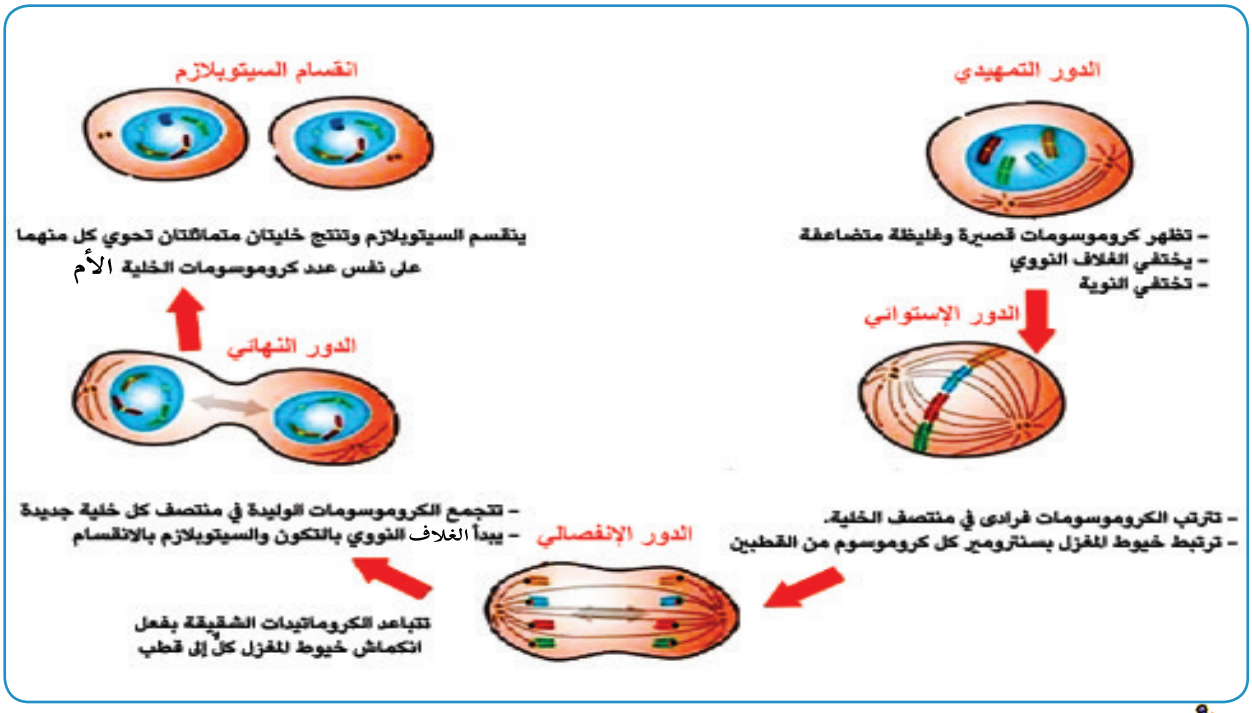
قبل دخول الخليّة في عمليّة الانقسام المتساوي تمرُّ بمرحلةٍ تحضيريّةٍ، تُسمّى الطوْرَ البيْني، تنمو فيه الخليّة ويزداد حجمُها، وتتضاعفُ كمية المادّة الوراثيّة (DNA).

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



نشاط (٤) الانقسام المتساوي للخليّة الحيوانيّة

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



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.

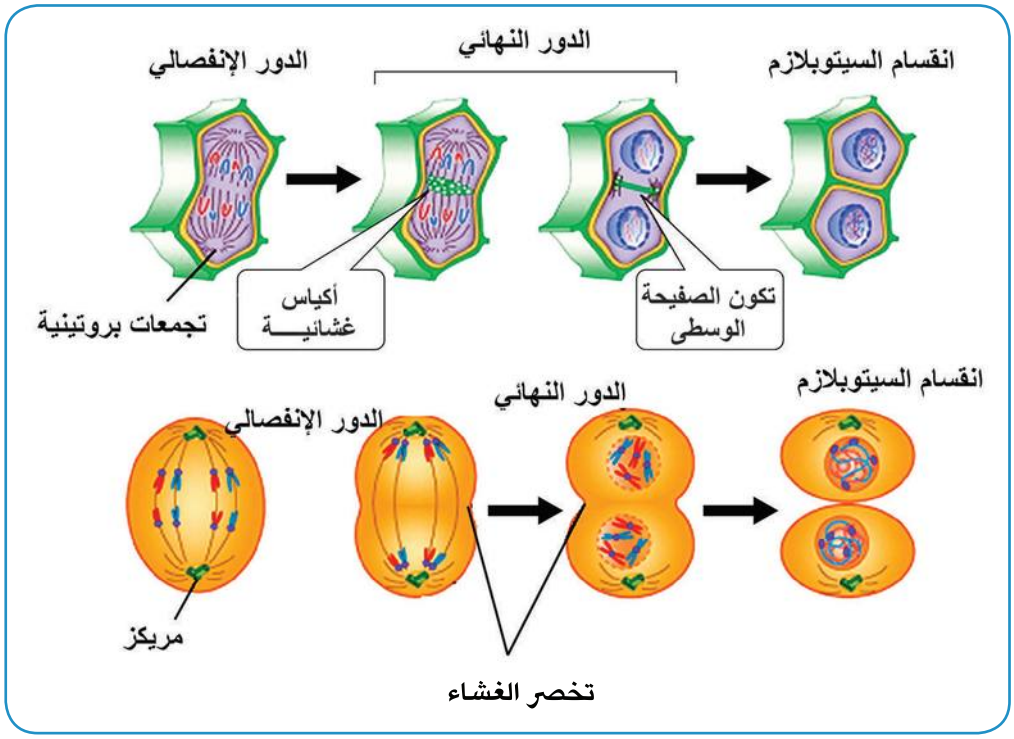
٦- ما عدد الخلايا الناتجة عن الانقسام؟

٧- ما عدد الكروموسومات في الخلايا الناتجة؟



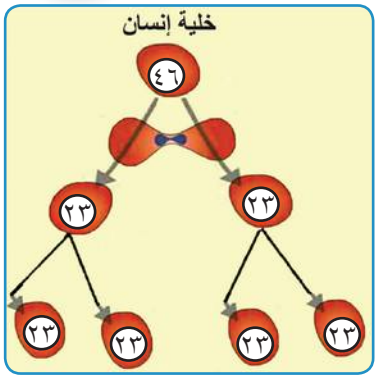
نشاط (٥): المقارنة بين انقسام الخليّة النباتيّة والخليّة الحيوانيّة:

عرض معلم العلوم والحياة على طلبته الشكل الآتي، ساعد الطلبة في تحديد أهمّ نقاط الاختلاف بين انقسام كلٍّ من الخليّة الحيوانيّة والخليّة النباتيّة؟





نشاط (٦) 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؟
- ٤- ما عدد الكروموسومات في الخلايا الناتجة؟
- ٥- ماذا يُطلق على الخلايا الناتجة؟
- ٦- 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 وقصة نجاح فلسطينية

هبة الشرفا فتاة فلسطينيّة من مدينة غزة، مصابة بمتلازمة داون، حصلت على وسامِ معلّمةٍ للمرحلة الأساسية؛ لإسهامها في تعليم الطلبة في جمعيّة «الحقّ في الحياة»، مع أنّها لم تكمل دراستها، إلّا أنّها استطاعت أنْ تكون عضواً فاعلاً في المجتمع، وتركت أثراً إيجابيّاً في تعليم ذوي صعوبات التعلّم.

إنّ عدد الكروموسومات في أنوية خلايا الكائن الحيّ ثابت، وأيُّ تغيُّر في عددها، نقص أو زيادة، يُحدِثُ تغيُّراً في صفات الكائن الحيّ. 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.

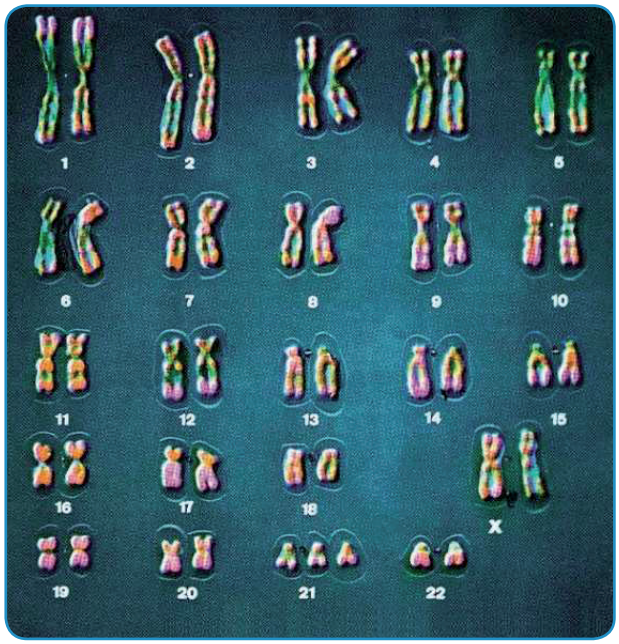
تظهر على المصاب بمتلازمة داون بعض الصفات المظهريّة الآتية:

- ١- 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.
- ٢- هل التقيت شخصاً مصاباً بمتلازمة داون؟
- ٣- كيف يمكنُكَ مساعدتُهم في الاندماج في المجتمع؟



نشاط (٧) التعلّم بالحياة:

- ١- تحدّثْ عن بعض حالات متلازمة داون، التي لها دورٌ إيجابيٌّ في المجتمع.
- ٢- لاحظْ خريطة الكروموسومات لشخصٍ مصابٍ بمتلازمة داون. استنتجْ سبب الاختلاف، ومكانه.



لعلك لاحظتَ من الشكل المجاور أنّ الزوج الكروموسومي الجسمي (٢١) أُضيف إليه كروموسوم ثالث، وسبّب هذا حدوثَ خللٍ أثناء الانقسام المنصّف في الخلايا الجنسية عند أحد الآباء، فينتج غاميت يحتوي على (٢٤) كروموسوماً، وعندما يُخصَّبُ بغاميت يحتوي العدد الطبيعي (٢٣) كروموسوماً، ينتج فردٌ تحتوي خلاياه على (٤٧) كروموسوماً. وقد تمّ اكتشافُ أولِّ حالةٍ عام ١٨٦٦م، من قِبَلِ العالِم (لانغدون داون).

الدّرس (٤)

التكاثر



نشاط (١): تكاثُر الكائنات الحيّة

اقرأ النص الآتي، ثمّ أجبْ عن الأسئلة التي تليه:

في أحد أيام الربيع الجميلة، انطلق طلبةُ الصفّ الثّامن مع معلّم العلوم في رحلةٍ، إلى محميّة وادي القُفّ الواقعة شمال مدينة الخليل، من أجل رصد أشكال التكاثُر في الحيوانات والنباتات، وأثناء مرورهم بالشارع الرئيس شاهدوا طرقَ تكثير النباتات في المستنبتات النباتيّة، ثم شاهدوا العديد من أعشاش الطيور على أشجار الصنوْبر والبلّوط، وجحور الأرانب البريّة، وطيور الحجَل الصغيرة تجري خلف أمها. تساءلوا فيما بينهم حول الاختلاف في طرُقِ التكاثر، واتّفقوا مع معلّمِهم على أنْ يكتبَ كلٌّ منهم تقريراً، ويناقشه في حصّة اليوم التالي.

- ١- ما طريقةُ تكاثُرِ كلٍّ من:(الأرانب، طيور الحجل، نبات العنب)؟
- ٢- تختلف النباتات عن الحيوانات في تنوع طرق تكاثرها. فسّرْ ذلك.







ناقش مايلي:

تمنع وزارة البيئة الفلسطينيّة المواطنين من صيْد الحيوانات البريّة النادرة، مثل طيور الحجل، والغزلان.

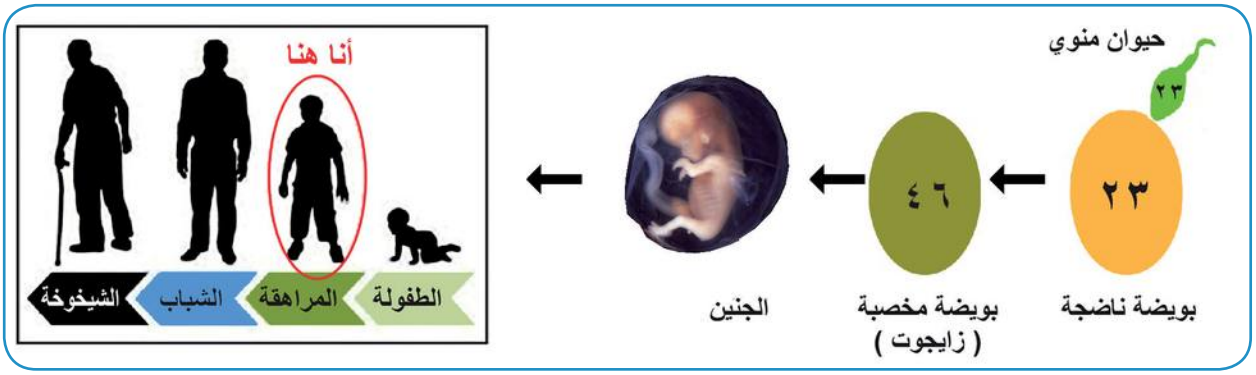
يوجد نوعان من التكاثر:

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



التكاثر الجنسي

تتكاثر معظم الكائنات الحيّة عديدة الخلايا (حيوانيّة أو نباتيّة) تكاثراً جنسيّا، 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 بمليارات الخلايا، كما يتغيّر حجمُه، وكتلتُه، ومظهرُه، وتحدث إضافةً إلى التغيّرات الجسميّة تغيّراتٌ نفسيّة، واجتماعيّة واسعة، خاصّة في مرحلة المراهقة.



نشاط (٢) 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.
٦	هل تساعد معرفة الحقائق عن مرحلة المراهقة في عبور المرحلة بسهولة أكبر؟		قد لا يتقبّل الجميع المراهقة بالطريقة نفسها. فهناك من يكون سعيداً بالتغيرات التي تحدث في جسمه، كونه يستعد للبلوغ، وهناك من يستلطفها، لكنه يشعر أحياناً بالخجل، أو الحرج، أو حتى الخوف منها.



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.

سؤال: اذكرْ تغيّراتٍ جسميّةً أخرى تطرأ على جسم الإنسان في مرحلة المراهقة.



ناقشْ هذه العبارة: تعتمدُ فتراتُ نموّ الإنسان وسرعتُها على عواملَ مختلفةٍ، منها: الجنس، والبيئة المحيطة، والتغذية، وغيرها.

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 (٣): 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.

التغيير النفسيّ:



نشاط (٤) التغيرات النفسيّة والجسميّة بسبب الهرمونات

اقرأ النص الآتي، ثمّ أجبْ عن الأسئلة التي تليه:

تظهر خلال مرحلة المراهقة بعضُ التغيّرات؛ بفضل نضج عددٍ من الغدد الصمّاء، وزيادة إفرازها في الجسم، وخصوصا الغدّة النخاميّة، التي تفرز هرمون النموّ في تيار الدم، ليتوزع في الجسم، ويؤثر في نمو العظام والعضلات، والأعضاء التناسليّة، وبذلك تظهر علاماتُ البلوغ عند الفتيان والفتيات. ويُلاحَظُ زيادةُ ثقة الفرد بنفسه، واهتمامه بمظهره الخارجيّ من تصفيف شعره، إلى طريقة لباسه، ونوع ملابسه. ويتولّدُ لديه حبُّ الظهور. كما يتّصف المراهقُ بميله إلى الاستقلاليّة، وتظهر عليه الرغبةُ في الخصوصيّة، والحريّة، والنزوع إلى اتّخاذ القرارات الخاصّة به، بشكلٍ فرديّ؛ فيبدو رافضاً لتدخُّل الوالدين، والأهل في قضاياه، وأموره الشخصيّة. وقد تتكوّن لديه نزعةٌ للرفض، والتّحدي، وأحيانا التمرّد. في حين نجدُ أنّ بعض المراهقين يميلون إلى الانطوائيّة. وعدم الاهتمام بالمظهر الخارجيّ.

- ١- عدّدْ بعض السلوكات الإيجابيّة التي قد تظهر عند المراهقين؟ وكيف يتم تعزيزها؟
- ٢- اذكرْ بعض السلوكات السلبيّة التي قد تظهر عند المراهقين؟ وكيف يتم تعديلها؟
- ٣- ما أهميّة مرحلة المراهقة لتكوين شخصيّة الفرد مستقبلاً؟

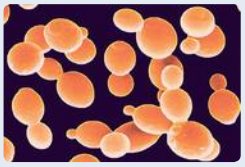
٤- قارنْ بين التغيّرات التي تحدث عند الفتيان والفتيات في كلٍّ من:
العضلات، والشعر، والغدد العرقية، والصوت، والعظام، ونمو الخلايا، والأجهزة التناسليّة.



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



ناقش ما يأتي:

يعيش نجم البحر في البحار والمحيطات، ويعدُّ من أعداء المحار، الذي يُستخرَجُ منه اللؤلؤ الطبيعيّ، المستخدَم في الزينة، وهو باهظ الثمن؛ لذا لجأ المستثمرون في بداية الأمر للقضاء عليه بتقطيعه إلى قطعٍ عدّة، إلّا أنّهم لاحظوا زيادته بأعدادٍ كبيرة. فسّرْ إجابتك.



أفكّر

- لماذا ينتشرُ العفن في صندوق الفاكهة بسرعةٍ كبيرة؟

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، يمكننا 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، ا لغيصلا ن (ا لقيصلا ن) بأنواعه.

سؤال: اذكرْ أمثلةً لنباتاتٍ أخرى من بيئتك تتكاثر بالأبصال؟



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.

سؤال: اذكرْ طرقاً أخرى للتكاثر بالتطعيم.



نشاط (٥) تحضير العُقَل في المختبر



الموادّ والأدوات:

مرطبان فيه قليلٌ من الماء، أغصان مقطوعة من نباتات مختلفة مثل (صُباريّات، ورد الخبيزة، ورود مدادة).



خطوات العمل:



- ١- اقطعْ الأغصان بطولٍ مناسبٍ، في كلٍّ منها ثلاثةُ إلى أربعةِ براعم، ثم ضعْها في مرطبان ماء.



- ٢- راقبْ نموّ العقل ولاحظ تكوُّنَ الجذور بعد مرور عدة أيام.



- ٣- بعد ظهور الجذور، يمكنك نقلُ العُقل إلى أصيصٍ فيه تربة، تزيّن بها غرفة الصف، أو المختبر.

مشروع: تطبيق طرقِ التكاثر الخضريّ

بالتعاون مع معلّمك، قم بتكثير النباتات في حديقة مدرستك، باستخدام طرقِ التكاثر الخضريّ، التي مرّت معك سابقاً، ويمكنك الاستعانةُ بمهندسٍ زراعيٍّ في منطقتك.

أسئلة الوحدة

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

١- أيّ الكائنات الحية الآتية لا يمكن مشاهدتُها في قطرة ماءٍ راكدة باستخدام المجهر المركب؟

أ- السبيروجيرا. ب- البراميسيوم. جـ- الأميبا. د- القمل.

٢- ما أهميّة استخدام بودرة ميثيل سيليلوز عند مشاهدة الكائنات الحيّة الدقيقة؟

أ- تخفيف سرعة الكائنات. ب- صباغتها. جـ- تغذيتها. د- توضيح صورتها.

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

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

٤- ما مقدار تكبير المِجهر المركب في الصورة المجاورة؟



أ- ٦٠ مرة. ب- ١٢٠ مرة .

جـ- ١٥٠ مرة. د- ٩٠٠ مرة .

٥- أيّ العيّنات الآتية يمكن مشاهدتُها باستخدام المجهر التشريحي؟

أ- الكائنات الحيّة الدقيقة. ب- عضيات الخلية.

جـ- الفيروسات. د- المِفصليّات.

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

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

٧- أيّ الآتية لا يُعدُّ من بنود نظريّة الخليّة؟

أ- الخلايا أصلها خلايا سابقة.

ب- جميع العمليّات الحيويّة تحدث داخل الخليّة.

جـ- يوجد نوعان من الخلايا حقيقيّة النواة، وبدائيّة النواة.

د- جميع الكائنات الحيّة مكوّنة من خليّة أو أكثر.

٨- أيّ العضيّات الآتية تُسهمُ في هضم وتحليل الخليّة في حال موتها؟

أ- الميتوكندريا. ب- أجسام حالة. جـ- الفجوات. د- النواة.

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

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

١٠- أيّ النباتات الآتية تتكاثر بطريقة الفسائل؟

أ- الثوم. ب-النخيل. جـ- البطاطا. د- العنب.

السؤال الثاني: يتلاءم تركيب كلِّ خليّةٍ مع وظائفها. وضّحْ هذا التلاؤم معتمداً على تركيب الخليّة العصبيّة؟

السؤال الثالث: 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 الرابع: 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 الخامس: 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؟

٣- يوجد في الخلايا الجسديّة للإنسان ٤٦ كروموسوماً:

أ- كم زوجا من الكروموسومات المتماثلة يوجد في خلايا العظام؟

ب- كم كروموسوماً يوجد في خليّة الحيوان المنوي للرجل.

٤- حدّد دوْر الانقسام المتساوي الذي تحدث فيه التغيّرات الآتية:

أ- ترتبط خيوط المغزل بمنطقة السنترومير للكروموسومات. ب- تختفي النويّة.

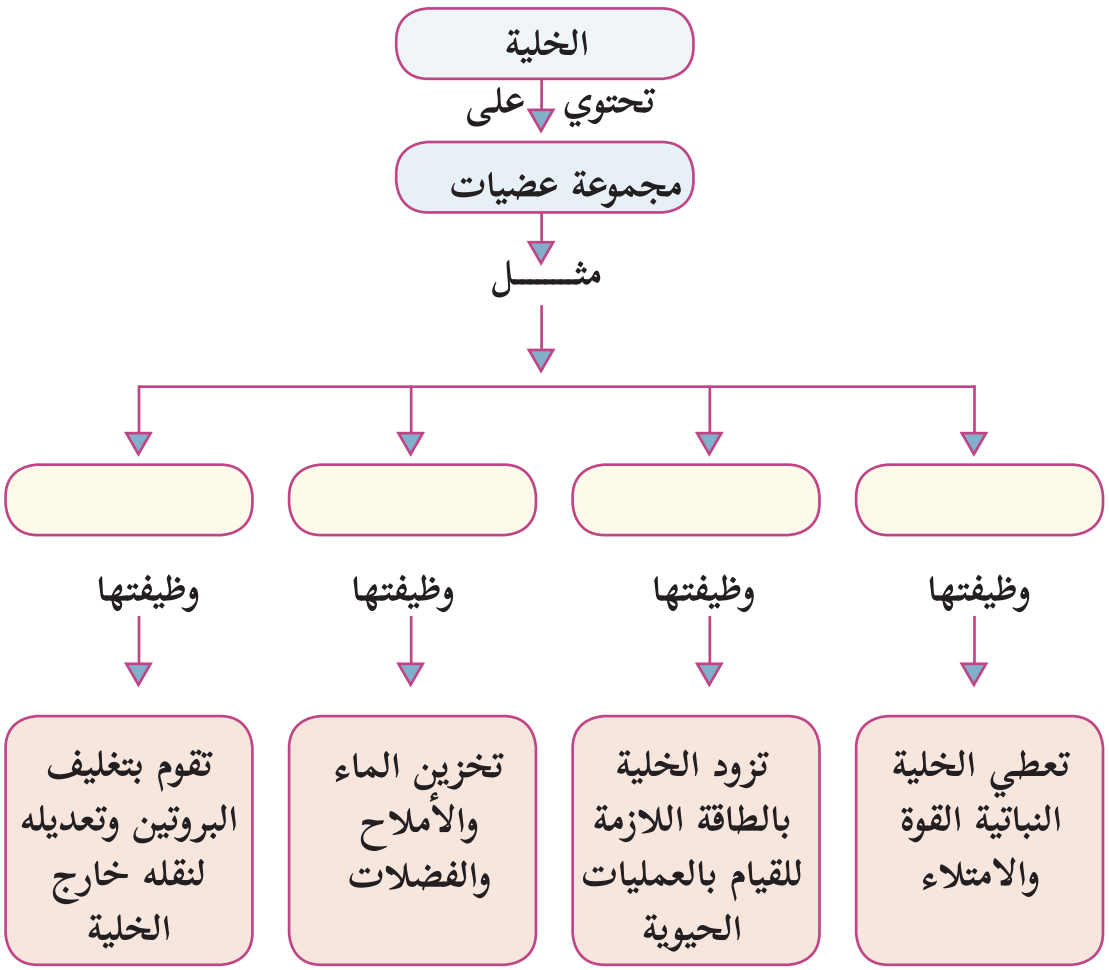
جـ- تنفصل الكروموسومات الشقيقة. د- يبدأ الغشاء النووي بالتكوّن، والنويّة بالظهور.

٥- خليّةٌ جسميّةٌ في حيوانٍ تحتوي ستة كروموسومات، دخلت في عمليّة انقسامٍ متساوٍ. ارسم:

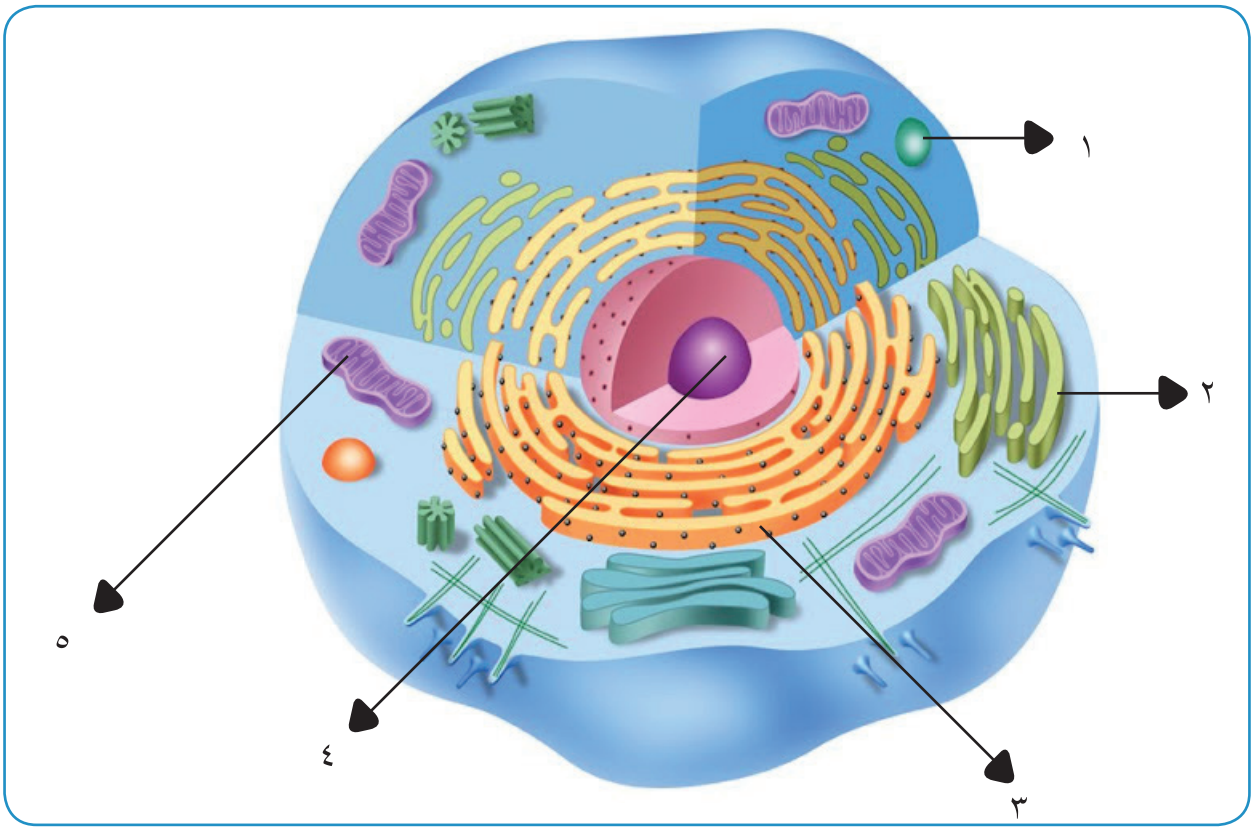
أ- شكلاً يوضّح الدوْر الاستوائي. ب- شكلاً يوضّح الدوْر الانفصالي.

السؤال السادس: قارنْ بين الانقسام المتساوي والانقسام المنصف من حيث: مكان الحدوث، وعدد الخلايا الناتجة، وعدد الكروموسومات في الخلايا الناتجة، وأهميّة كلٍّ منهما.

السؤال السابع: أكمل المخطّط الآتي:



السؤال الثامن: اكتبْ أسماء أجزاء الخليّة الحيوانيّة الآتية، المشار إليها بالأسهم المُرقّمة:



السؤال التاسع: حدّدْ طرقِ التكاثُر اللاجنسيّ، عند الكائنات الحيّة الآتية:

البطاطا، بكتيريا، نبات قرن الغزال (صابون الراعي)، التين، الخميرة، طحلب سبيروجيرا.

السؤال العاشر: وضّحْ سبب التغيرات النفسيّة في مرحلة المراهقة؟

السؤال الحادي عشر: علّل:

أ- تزداد الحاجة إلى النظافة الشخصيّة في مرحلة المراهقة.

ب- يتفاوت وقت ظهور علامات النضج الجنسيّ عند كلا الجنسين.

جـ- أمرنا رسول الله صلى الله عليه وسلّم بالتفريق بين الإخوة في المضاجع في سن العاشرة.

السؤال الثاني عشر: أعبر بلغتي الخاصة عن المفاهيم التي اكتسبتها في هذه الوحدة بما لا يزيد عن ثلاثة أسطر.

الوحدة

٢

الطاقة الميكانيكية



تأمّل وناقشْ:

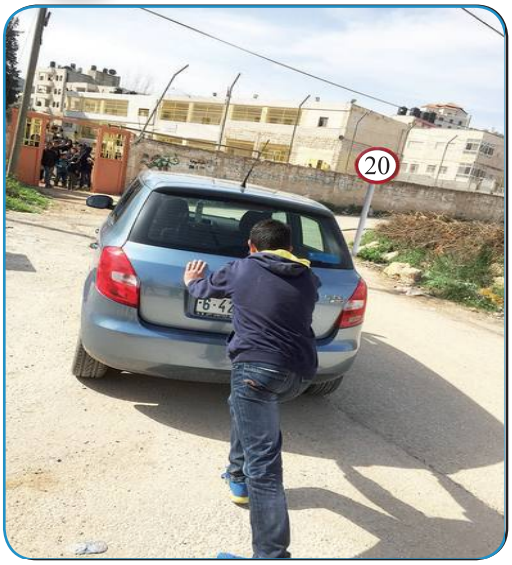
في الدَبكة الشعبيّة الفِلَسطينيّة، لِتضربَ رِجلك بالأرض يجبُ أنْ ترفعَها إلى الأعلى أوّلاً.

يُتوقّع من الطلبة بعد الإنتهاء من دراسة هذه الوحدة والتفاعل مع أنشطتها أن يكونوا قادرين على تفسيرُ، وتحليلُ مواقفَ حياتية ذاتِ علاقةٍ بسلسلة من التحوُّلات للطاقة الميكانيكيّة، وطُرُق تخزين الطاقة المختلفة. وذلك من خلال تحقيق الآتي:

- استنتاج العواملِ 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.



نشاط(١) الاتّحاد قوّة



توقّفتْ سيّارةُ والدةِ خالدٍ، وهما في طريقهما إلى المدرسة؛ بسبب نفاد الوَقود. نزل خالدٌ من السيّارة، ودفعها من الخلف، وتعب من دَفْع السيّارة دون أنْ يتمكّنَ من تحريكها. رآه مجموعةٌ من زملائِه كانوا في طريقهم إلى المدرسة، فساعدوه في دفْع السيّارة حتى تحرّكت. بعد قراءتك النّصَّ السابق، أجبْ عن الأسئلة الآتية:

- ١- هل ستتحرّكُ السّيارة لو صرخ خالد، وأمرها أنْ تتحرّك؟ فسِّرْ إجابتك.



- ٢- لماذا لم تتحرّك السيّارة إلّا عندما دفعها خالدٌ وزملاؤه معاً؟
- ٣- ما الكميّةُ الفيزيائيّةُ التي يُشير إليها الرّقم في إشارة المرور في الصورة، وما وَحدةُ قياسها؟
- ٤- سمّ بعضاً من أشكال الطاقة في عملِ محرِّكِ السيّارة.

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.

سؤال: سمّ أشكالاً أخرى للطّاقة.



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؟



أفكّر

مقدار طاقة الجسم الحركيّة يكون دائماً موجباً.

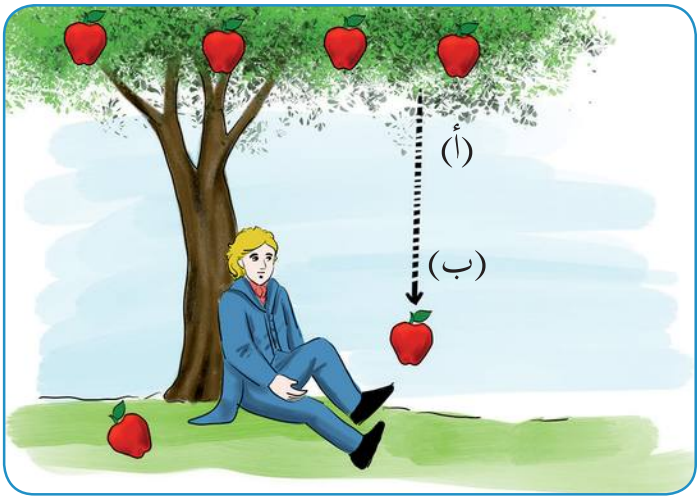


نشاط (٤) الشّمس تجعلُني أتحرّك

اكْتبْ مقالةً قصيرةً بعنوان «الشمس تجعلني أتحرّك»، موضّحاً فيه تحوُّلاتِ أشكالِ الطّاقةِ. مستعيناً بما يأتي: عمليّةُ البناء الضوْئي في النبات، أكسجين، غذاء، حركة.



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؟



أفكّر



يجلس رافعو الأثقال « الربّاعون » القُرْفصاءَ عند رفعهم الأوزان الثقيلة، كما في الشكل المجاور.

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$_{و}$ = 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$_{و}$ = ك × جـ × ف = ٤٠ × ١٠ × ٣ = ١٢٠٠ جول

سؤال:

خزّانُ ماءٍ بلاستيكيّ، موجود على سطح بنايةٍ ترتفع ٧ م عن الأرض، فإذا علمتَ أنَّ 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:



استُخدِم القوسُ والنشّاب قديماً وسيلةً للدفاع عن النفس، أجب عن الأسئلة الآتية:

١- وضّحْ مبدأ عمله في إطلاق السّهم نحو الهدف.

٢- ما احتياطات السّلامة الواجب مراعاتُها عند استخدام (القوسُ والنشّاب)؟

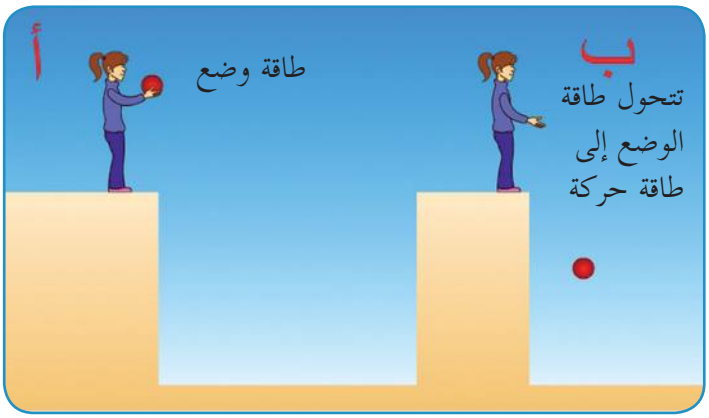


تمتاز بعضُ الموادّ بالمرونة (مثل المطّاط، أو النابض)، حيث يتغيّرُ شكلها إذا أثّرت فيها قوة، ثم تعود إلى شكلها الأصليّ بعد زوال القوة المؤثّرة. وتختزن الأجسامُ المَرِنة طاقةَ وضعٍ مرونيّة عند تأثُّرِها بقوّةٍ خارجيّةٍ، تؤدّي إلى انْبساطها، أو انضغاطها.



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

تأمَل 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.



أفكّر

- الطاقة لا تَفنى ولا تُستحدَث، ولكنّها تتحوّلُ من شكلٍ إلى آخر.

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: $ط_م = ط_ح + ط_و$

$١٢ = ٥ + ط_و$

$ط_و = ١٢ - ٥ = ٧$ جول



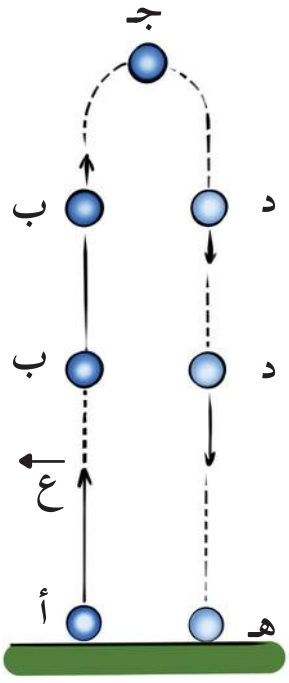
نشاط (٢) قانون حفظ الطاقة الميكانيكيّة



المواد والأدوات: كرة صغيرة.



خطوات العمل:



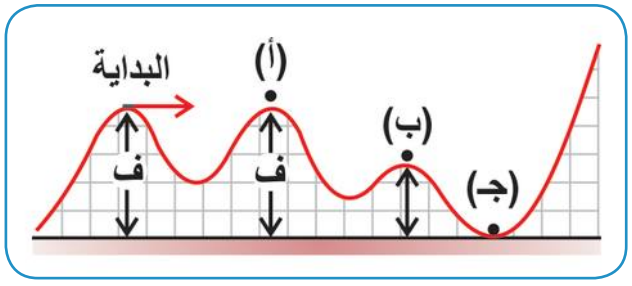
- ١- اقْذف الكرة رأسيّاً إلى الأعلى من مستوى يدك، والتقطْها عند عودتها إلى يدك.
- ٢- صِفْ مسار الكرة المقذوفة رأسيّاً إلى الأعلى، من بداية رحلتها من مستوى يدك حتى عودتها.
- ٣- في المسار (أ ب جـ)، أثناء صعود الكرة، ماذا يحدث لسرعتها؟ ماذا يحدث لطاقة الوضع لها؟ ولماذا؟
- ٤- في المسار (جـ د هـ)، أثناء نزول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

$$ط_م = ط_ح + ط_و$$

$$٧٢ = ط_ح + صفر$$

$$ط_ح = ٧٢ \text{ جول في النقطة (جـ).}$$

سؤال:

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



نشاط (٣): تتأرجَحُ طاقتا الحركة والوضع، أمّا مجموعُهما فيبقى ثابتاً

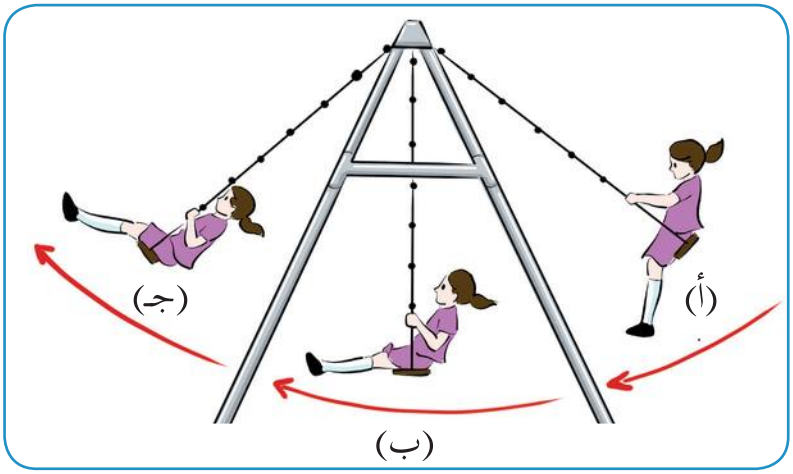
ذهبتْ ريم مع عائلتها إلى مُتَنزّه البلديّة في مدينة البيرة؛ لتلهوَ وتتأرجح. أجبْ عن الأسئلة الآتية:

● ١- صفْ تحوُّلاتِ الطاقة أثناء حركة ريم في الأرجوحة.

● ٢- عند أيّ النقاط تمتلك ريم في الأرجوحة أكبرَ طاقةٍ حركيّة؟ لماذا؟

● ٣- عند أيّ النقاط تكون طاقة الوضع لريم في الأرجوحة أكبرَ ما يُمكن؟ لماذا؟

● ٤- عند أيّ النقاط تكون طاقة ريم الميكانيكيّة في الأرجوحة أقلَّ ما يُمكن؟ لماذا؟



في حركةِ الأرجوحة، تتحوّل طاقة الوضع إلى طاقةِ حركة، عند الانتقال من النقطة (أ) إلى النقطة (ب)، ثم تتحوّل طاقةُ الحركة إلى طاقةِ وضعٍ، عند الانتقال من النقطة (ب) إلى النقطة (جـ). وبعد ذلك، تتحوّل طاقةُ الوضع إلى حركة، عند العودة من النقطة (جـ) إلى (ب)، ومن حركةٍ إلى وضعٍ عند العودة من (ب) إلى (أ). ثم تُعيد هذه التحوّلات نفسها.

أسئلة الوَحدة

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- ما وَحدة قياس الطاقة وَفقاً لنظام الوَحدات العالميّ؟

أ- الجول. ب- المتر. جـ- الثانية. د- م/ث.

٦- أيّ من أشكال الطاقة الآتية يمتلكه الجسم بسبب حركته بسرعةٍ ما؟

أ- طاقة الوضع المرونيّة. ب- طاقة الوضع في مجال الجاذبيّة الأرضيّة.

جـ- الطاقة الحركيّة. د- الطاقة الكهربائيّة.

٧- بمَ تمتاز طاقة الحركة دائماً؟

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

٨- أيٌّ من الآتية لا تعتمد عليه طاقة الوضع في مجال الجاذبيّة الأرضيّة لجسمٍ ما؟

أ- كتلته. ب- تسارع الجاذبية الأرضية.

جـ- سرعته. د- ارتفاعه عند نقطةٍ مرجعيّة.

٩- 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.

١٠- ما وحدة قياس طاقة الوضع؟

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

السؤال الثاني: ما المقصود بالمصطلحات العلميّة الآتية: الجول، طاقة الحركة، طاقة الوضع، قانون حفظ الطاقة الميكانيكية؟

السؤال الثالث: ما العوامل التي تعتمد عليها كلٌّ من طاقة الحركة وطاقة الوضع؟ وما العامل المشترك بين كلٍّ من الطاقتيْن؟

السؤال الرابع: 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 الخامس: 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.

السؤال السادس: سقطت تفّاحة من غصن شجرة إلى الأرض، أيّ الجُمل الآتية صحيحة، وأيّها خاطئة ؟ مع تفسير إجابتك:

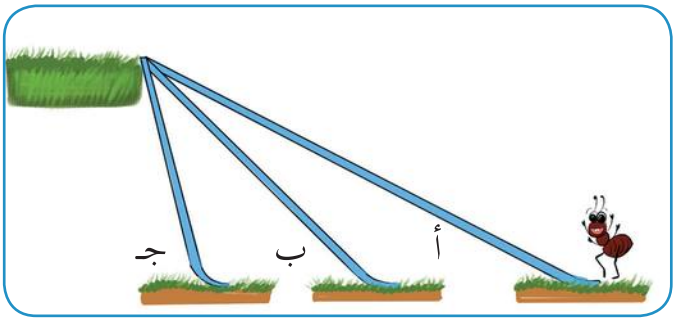
أ- تبقى طاقة الوضع في مجال الجاذبيّة الأرضيّة للتفّاحة ثابتة خلال مسارها.

ب- تبقى طاقة الحركة للتفّاحة ثابتة خلال مسارها.

جـ- تبقى الطاقة الميكانيكيّة للتفّاحة ثابتة خلال مسارها.

د- تتزايد طاقة الحركة للتفاحة كلّما اقتربت من الأرض.

هـ- تتزايد طاقة الوضع في مجال الجاذبيّة الأرضيّة للتفاحة كلّما اقتربت من الأرض.



السؤال السابع: قارن بين طاقة الوضع التي تمتلكها النملة عندما تصل إلى أعلى المنحدر عبر المسارات (أ،ب،جـ) كما في الشكل المجاور؟



السؤال الثامن: تسلّق شابٌ فِلَسطينيٌّ كتلته ٦٠ كغم «جدار الضمّ والتوسُّع العنصري»، الذي يرتفع مسافة ٨ م عن الأرض، احسبْ طاقة الوضع في مجال الجاذبيّة الأرضيّة، التي يكتسبها الشاب عند وصوله إلى أعلى الجدار.

السؤال التاسع: تتحرّك سيّارةٌ وحافلةٌ بالسّرعة نفسها، فإذا علمتَ أنَّ كتلة الحافلة ٥٠٠٠ كغم، وكتلة السيّارة ١٠٠٠ كغم. كم ضعفاً تكون طاقةُ حركة الحافلة أكبرَ من طاقةِ حركة السيارة؟

السؤال العاشر: أعبر بلغتي الخاصة عن المفاهيم التي اكتسبتها في هذه الوحدة بما لا يزيد عن ثلاثة أسطر.

الوحدة

٣

بنية الذرة



تأمّل وفكّر:

يُستخدَم الصابون النابُلسيّ المصنوع من زيْت الزّيْتون في إزالة بُقَعِ الزّيت.

يُتوقّع من الطلبة بعد الإنتهاء من دراسة هذه الوحدة والتفاعل مع أنشطتها أن يكونوا قادرين على التمييز بين المواد الكيميائيّة التي يستخدمونها في حياتهم اليومية، من حيث أنواعها، وفوائدها، وأضرارها على كلٍّ من الإنسان والبيئة، وذلك من خلال تحقيق الآتي:

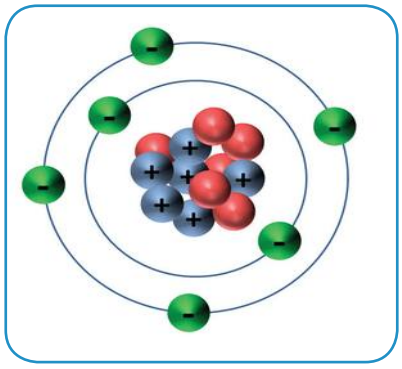
- كتابة التوزيع الإلكتروني لذرّات بعض العناصر.
- تعيين موقع العنصر في الجدول الدوري من خلال التوزيع الإلكتروني له.
- كتابة الصيغة الكيميائيّة للمركّبات.



نشاط (١): إلكتروناتي حول نواتي

قامت مجموعة من الطلبة بتصميم نموذجٍ لذرّة عنصر الكربون مستعينين بإرشادات معلّمهم، وقاموا برسم النموذج، كما في الشكل المجاور، وبناءً عليه أجب عن الأسئلة الآتية:

- ١- ما رمز عنصر الكربون؟
- ٢- سمِّ الجُسيْمات التي تظهر في الشكل، وما شحنة كلٍّ منها؟ وأين تتواجد؟
- ٣- ما شحنة النواة؟
- ٤- ما العدد الذري والعدد الكتلي للذرّة؟
- ٥- ما عدد الإلكترونات في مستوى الطاقة الأوّل؟
- ٦- ما عدد الإلكترونات في مستوى الطاقة الثاني؟

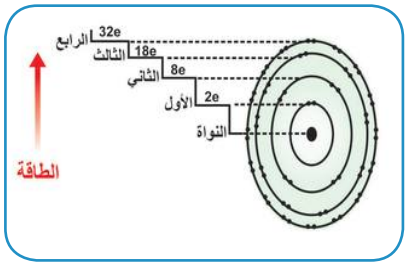


العدد الذري لأيّة ذرّة يساوي عدد البروتونات في نواتها، وحتى تكون الذرة متعادلة كهربائيّاً، يجب أنْ يكون عدد البروتونات في النواة مساوياً لعدد الإلكترونات التي تدور حولها في مستويات الطاقة. أمّا **العدد الكتلي للذرّة** فيساوي مجموع عدديّ البروتونات والنيوترونات.

سؤال: جِدْ عدد كلٍّ من النيوترونات، والبروتونات، والإلكترونات في ذرّة عنصر الفسفور $^{31}_{15}P$.



نشاط (٢): السعة القصوى من الإلكترونات لمستويات الطاقة



ادرس الشكل الآتي الذي يبيّن السِّعة القصوى لمستويات الطاقة من الإلكترونات المحيطة بالذرّة، ثم أكمل الجدول الآتي، وأجبْ عن الأسئلة التي تليه:

رقم مستوى الطاقة (ن)	مربّع رقم مستوى الطاقة	السِّعة القصوى من الإلكترونات
١		
٢		٨
٣	٩	
٤		

- ١- ما العلاقة بين رقم مستوى الطاقة والسعة القصوى من الإلكترونات له.
- ٢- اكتبْ علاقةً رياضيّة تربط بين السّعة القصوى من الإلكترونات ورقم مستوى الطاقة.

تتوزّع الإلكترونات حول النواة في مستويات الطاقة المختلفة، بحيث يتّسع كلٌّ منها لعددٍ معيّنٍ من الإلكترونات، يُعطى بالعلاقة الآتية:

السعة القصوى من الإلكترونات في مستوى الطاقة ن = ٢ن^{٢}، حيث: "ن" رقم مستوى الطاقة

سؤال: ما أكبر عدد من الإلكترونات يتّسع له مستوى الطاقة الخامس ؟



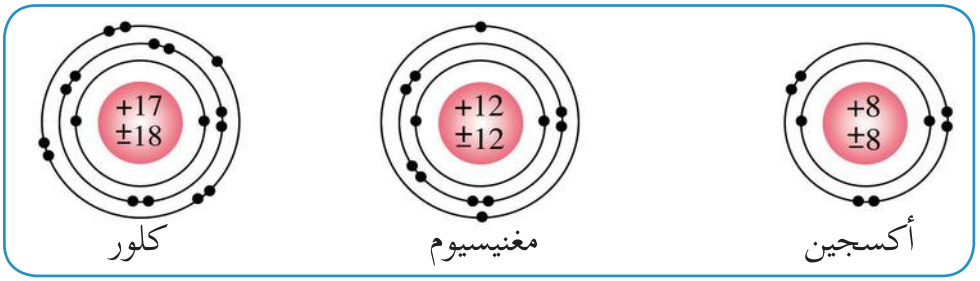
أفكّر

- هل يمكن أنْ يتواجد عدد من الإلكترونات أقلّ من ثمانية في مستوى الطاقة الثاني؟ فسّر إجابتك.



نشاط (٣): توزيع الإلكترونات حول النواة

يمثّل الشكل الآتي التوزيع الإلكتروني لذرّات ثلاثة عناصر، ادرسْه جيّداً ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



- ١- ما عدد بروتونات كلِّ ذرّة من الذرّات في الشكل؟
- ٢- ما العلاقة بين عدد البروتونات وعدد الإلكترونات في كلِّ ذرّة؟

يمكن تمثيل التوزيع الإلكتروني لذرّة العنصر بكتابة عدد الإلكترونات التي يتّسع لها كلُّ مستوى من مستويات الطاقة، حسب رقمه وبُعده عن النواة.

مثال:

اكتب التوزيع الإلكتروني لعنصر البوتاسيوم $_{19}K$.

الحل: التوزيع الإلكتروني لِ $_{19}K$ هو: 2، 8 ، 8 ، 1 .

سؤال: اكتب التوزيع الإلكتروني لذرّة عنصر الكالسيوم $_{20}Ca$.



نشاط (٤): إلكترونات التكافؤ

أكمل الجدول الآتي، ثمّ أجب عن الأسئلة التي تليه:

العنصر	الرمز	عدد البروتونات	عدد الإلكترونات	التوزيع الإلكتروني	عدد إلكترونات مستوى الطاقة الأخير
أكسجين	$_{8}O$	8			
ليثيوم	$_{3}Li$			1 ،2	
نيون	$_{10}Ne$		10		
ألمنيوم	$_{13}Al$			3 ،8 ،2	
كبريت	$_{16}S$				

١- سمّ العناصر التي لها عدد الإلكترونات نفسه في مستوى الطاقة الأخير؟

٢- ما العنصر الذي يحتوي على عدد إلكترونات مستوى الطاقة الأخير نفسه لعنصر البوتاسيوم $_{19}K$؟

٣- ما العنصر الذي يحتوي على عدد إلكترونات مستوى الطاقة الأخير نفسه لعنصر الآرغون $_{18}Ar$؟

تُسمّى إلكترونات مستوى الطاقة الأخير في التوزيع الإلكتروني للذرة **إلكترونات التكافؤ**، وهي التي تحدّد الصفات الكيميائية والفيزيائية للعنصر.

سؤال: جد عدد إلكترونات التكافؤ لذرّات العناصر الآتية: $_{5}B$ ، $_{14}Si$ ، $_{7}N$ ، $_{9}F$.



نشاط (١): أقاربي في مخيّمات اللجوء



جلس أبو عائد مع أحفاده في منزله في مخيم عين الحلوة للّاجئين الفِلَسطينيّين في لبنان، يعدّدُ لهم أقاربه الذين يقيمون الآن في مخيّماتٍ أخرى، فأخذ حفيده سمير بترتيبهم في الجدول الآتي. تمعّن الجدول، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:

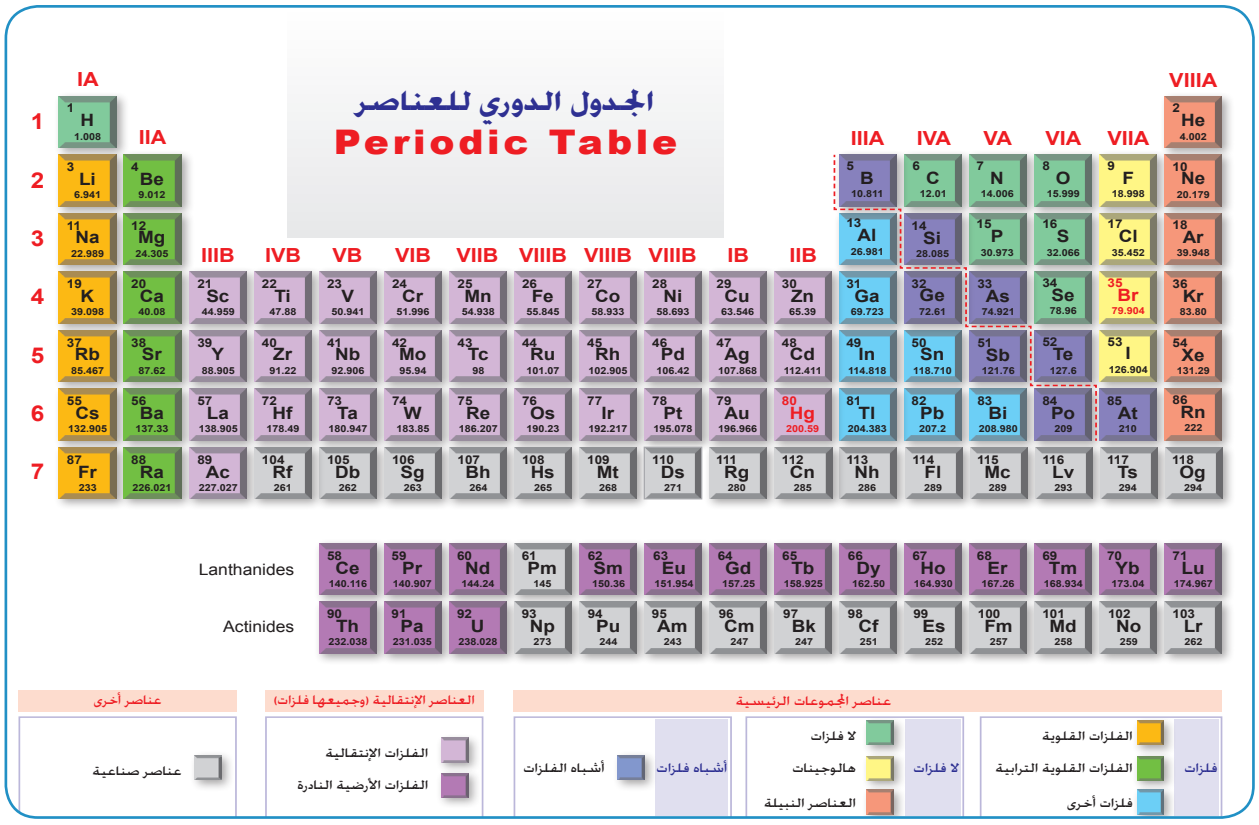
صلة القرابة لأبي عائد / المخيم		١ الإخوة	٢ الأخوات	٣ الأعمام	٤ الخالات
١	**الوحدات**	أحمد	رحمة	صابر	وجيهة
٢	**البريج**	عبد المجيد	عبلة	ـــــ	فاطمة
٣	**الأمعري**	حمدان	تمام	إبراهيم	سكينة
٤	**اليرموك**	ثائر	ثريا	حسين	رفيقة

- ١- ما عدد صفوف الجدول؟ ما عدد أعمدته؟ مع إهمال الصف الأول والعمود الأول.
- ٢- أين يقع كلُّ مخيّمٍ من المخيّمات المذكورة في الجدول أعلاه؟
- ٣- ما الصّفة المشتركة بين أقارب أبي عائد المرتّبين في الصّفّ الأوّل؟
- ٤- ما الصفة المشتركة بين أقارب أبي عائد المرتّبين في العمود الأوّل؟
- ٥- ما صلة القرابة بين أبي عائد والشخص الموجود في الخليّة الناتجة من تقاطع الصّف الثالث مع العمود الرابع؟ وفي أيّ مخيّمٍ يُقيم هذا الشخص؟
- ٦- هل هناك عمٌّ لأبي عائد يقيم في مخيّم البريج؟

تُستخدَم الجداول لترتيب المعلومات أو تصنيفها، وبذلك نسهِّلُ على أنفسنا الكثير، حيث نرتّب المعلومات في صفوفٍ أفقيّةٍ وأعمدة، وتجمعُ صفاتٌ مشتركةٌ بين المعلومات المرتّبة في الصفّ نفسه، أو تلك المرتّبة في العمود نفسِه.

نشاط (٢): الجدول الدّوْري الحديث

توصّلَ العلماءُ إلى ترتيبٍ للعناصر الكيميائيّة في جدولٍ يُسمّى الجدولَ الدوْري الحديث، كما يظهر في الشكل الآتي:



تأمل الجدول أعلاه، ثمّ أجبْ عن الأسئلة الآتية:

- ١- صف الجدول الدوري الظاهر أعلاه.
- ٢- كم عموداً في الجدول الدوري؟
- ٣- كم صّفاً في الجدول الدوري؟

يسمّى العمود في الجدول الدوري **مجموعة** ويسمّى الصف في الجدول الدوري **دورة**، وتتوزع العناصر بين عائلتين (B,A)، وسيتم التركيز على عناصر المجموعة A.



نشاط (٣): مجموعة العنصر

- ١- اكتب التوزيع الإلكتروني لذرّات كلٍّ من: البيريليوم $_{4}Be$ ، والمغنيسيوم $_{12}Mg$ ، الكالسيوم $_{20}Ca$.
- ٢- قارن بين العناصر الثلاثة من حيث عدد إلكترونات التكافؤ. ماذا تلاحظ؟
- ٣- ما رقم المجموعة الذي تترتّب فيه هذه العناصر الثلاثة؟ وما علاقته بعدد إلكترونات التكافؤ لكلٍّ منها؟
- ٤- اكتب التوزيع الإلكتروني لذرّات كلٍّ من: الفلور $_{9}F$ والكلور $_{17}Cl$.
- ٥- قارنْ بين العنصرين من حيث عدد إلكترونات التكافؤ. ماذا تلاحظ؟
- ٦- ما رقم المجموعة التي يترتّب فيها العنصرين السابقين؟ وما علاقته بعدد إلكترونات التكافؤ لكلٍّ منها؟

تترتّب العناصر التي لها عدد إلكترونات التكافؤ نفسه في المجموعة نفسها، وتتشابه عناصرُ المجموعة الواحدة في الجدول الدوري في صفاتها الكيميائيّة، كما هو الحال مع عنصريّ البوتاسيوم والصوديوم، حيث إنّ لهما العدد نفسه من إلكترونات التكافؤ، ويُعبر عن رقم المجموعة بعدد يُكتب باللغة اللاتينية وقد ينتمي لعناصر المجموعة (B,A). فالمجموعة الأولى تأخذ الرقم (IA)، والمجموعة الثانية تأخذ الرقم (IIA).



نشاط (٤): دورة العنصر

ارجع للجدول الدوري، واكتب رقمَ مجموعةِ كلِّ عنصرٍ من العناصر الآتية، واستخدم الجدول الدوري للتحقّق من إجابتك، ثمّ حدد أي منها يتشابه في خصائصها الكيميائية:

$_{8}O$ ، $_{19}K$ ، $_{16}S$ ، $_{11}Na$



للبحث:

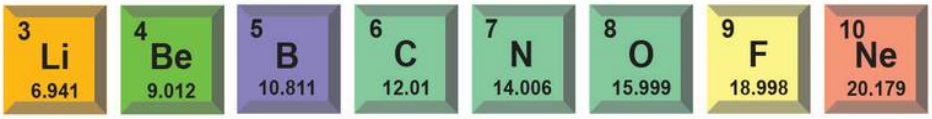
ابحثْ في مصادر المعلومات المختلفة في أهميّة كلٍّ من الصوديوم والبوتاسيوم لجسم الإنسان.





نشاط (٥): دورة العنصر

ادرس الشكلَ الآتي، ثم أجبْ عن الأسئلة التي تليه:



- ١- اكتب التوزيع الإلكتروني لكلٍّ من ذرّات العناصر: الكربون $_{6}C$، والنيتروجين $_{7}N$ و النيون $_{10}Ne$.
- ٢- ما عدد مستويات الطاقة في التوزيع الإلكتروني لكلٍّ منها؟
- ٣- استَعِنْ بالجدول الدوري لتحديد الصفّ الذي توجد فيه هذه العناصر، وما رقمه؟
- ٤- ما العلاقة بين رقم الصفّ الذي توجد فيه هذه العناصر وعدد مستويات الطاقة في كلٍّ منها؟

تترتب العناصر التي تتوزع إلكتروناتها في نفس مستويات الطاقة في الدورة نفسها.

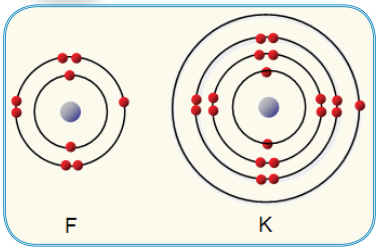
سؤال: حدّد رقم دورةِ كلِّ عنصرٍ من العناصر الآتية، واستخدم الجدول الدوري للتحقُّق من إجابتك:

$_{18}Ar$, $_{15}P$, $_{13}Al$, $_{20}Ca$



نشاط (٦): موقع العنصر في الجدول الدوري

رسمت أسماءُ التوزيع الإلكتروني لذرتيّ البوتاسيوم والفلور، كما في الشكل المجاور. تأمّل الشكل، ثم أكمل الجدول الآتي:



وجه المقارنة / العنصر	العدد الذري	عدد الإلكترونات	عدد إلكترونات التكافؤ	رقم المجموعة	عدد مستويات الطاقة	رقم الدورة
البوتاسيوم K						
الفلور F						

لتحديد موقعِ عنصرٍ بدقّة في الجدول الدوري، تحتاج إلى معرفة رقم المجموعة، ورقم الدورة التي ينتمي إليها العنصر.

سؤال: استعن بالجدول الدوري، واكتب رمز العنصر الذي يوجد في:

- ١- الدورة الثانية والمجموعة الثانية (A).
- ٢- الدورة الثالثة والمجموعة السادسة (A).
- ٣- الدورة الرابعة والمجموعة الأولى (A).

سؤال: عنصر مجهول عدده الذري 16، اكتب التوزيع الإلكتروني له، وحدّدْ رقم مجموعته، ورقم دورته، ثم استعن بالجدول الدوري لتحديد اسم العنصر ورمزه.

وبعض مجموعات الجدول الدوري لها أسماء شائعة وستتعرف عليها من خلال تنفيذك الأنشطة الآتية:



نشاط (٧): عناصر المجموعة الأولى والثانية

اعتادت دينا تناولَ كوبٍ من الحليب صباحاً قبل ذهابها إلى المدرسة، وعند عدم توفّر الحليب فإنّ أمّها تقدّم لها شريحةً من الجبن الأبيض.

يمثّل الشكل الآتي المجموعة الأولى والمجموعة الثانية من الجدول الدوْري، استعنْ به للإجابة عن الأسئلة الآتية:



3 Li 6.941	4 Be 9.012
11 Na 22.989	12 Mg 24.305
19 K 39.098	20 Ca 40.08
37 Rb 85.467	38 Sr 87.62
55 Cs 132.905	56 Ba 137.33
87 Fr 233	88 Ra 226.021

- ١- ما عدد إلكترونات التكافؤ لكلِّ عنصرٍ من عناصر المجموعة الأولى؟
- ٢- ما عدد إلكترونات التكافؤ لكلِّ عنصرٍ من عناصر المجموعة الثانية؟
- ٣- استخرج من المجموعتين عنصراً:

أ- يوجد في ملح الطعام.

ب- يوجد بنسبةٍ عالية في الحليب.

- ٤- ما أهميّة تناول الحليب في غذائنا اليومي؟



للبحث:

ابحثْ في مصادر المعلومات عن أحد عناصر المجموعة الثانية، ويدخل في تركيب صبغة تُعطى للمريض عن طريق الفم لتصوير الجهاز الهضمي.



تُسمّى عناصر المجموعة الأولى في الجدول الدوري التي تبدأ بعنصر الليثيوم، وتنتهي بعنصر الفرانسيوم **بالعناصر القلوية.** وستتعرف على خصائصها لاحقاً.

وتُسمّى عناصر المجموعة الثانية في الجدول الدوري التي تبدأ بعنصر البيريليوم Be وتنتهي بعنصر الراديوم Ra **بالعناصر القلوية الترابية.** وستتعرف على خصائصها لاحقاً.

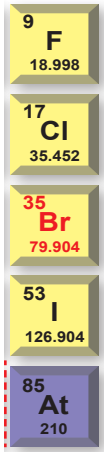


نشاط (٨): عناصر المجموعة السابعة

نسرين طالبة في الصف الثامن رافقت عائلتها في رحلةٍ إلى وادي الباذان وهناك دخلت مع أخواتها إلى أحد مسابح المتنزه، استغربت نسرين من وجود رائحة نفاذة لمياه المسبح فسألت المسؤولة عن سبب ذلك والتي أجابتها بأن سبب هذه الرائحة هو مادة تحوي الكلور يتم إضافتها لمياه المسبح.

يمثّلُ الشكل الآتي المجموعة السابعة من الجدول الدوري، استعن به للإجابة عن الأسئلة الآتية:

- ١- لماذا يضاف المركب الذي يحوي الكلور إلى ماء برك السباحة؟
- ٢- اكتب التوزيع الإلكتروني لعنصر الكلور $_{17}Cl$.
- ٣- ما عدد إلكترونات التكافؤ لعنصر الكلور $_{17}Cl$؟
- ٤- ما العنصر الذي يدخل في تركيب معجون الأسنان لمقاومة التسوّس؟ وإلى أي مجموعة ينتمي؟



تسمى عناصر المجموعة السابعة في الجدول الدوري **الهالوجينات**. وهي عناصر نشيطة كيميائيّاً، لا توجد حرّةً في الطبيعة، بل على شكل مركّبات، وتتدرّج حالتها الفيزيائيّة من الحالة الغازيّة للفلور F والكلور Cl، إلى الحالة السائلة للبروم Br، والحالة الصُّلبة لليود I والأستاتين At.

كلمة هالوجينات تعني مكوّنات الملح؛ لأن لهذه العناصر القدرة على تكوين الأملاح، فمثلاً عند تفاعل عنصر الكلور مع عنصر الصوديوم، يتكوّن كلوريد الصوديوم (ملح الطعام).



للبحث: ما العنصر الهالوجيني الضروري لتنظيم عمل الغدّة الدرقيّة في جسم الإنسان؟

نشاط (٩): عناصر المجموعة الثامنة



أثارت مصابيحُ الإعلانات الملوّنة إعجابَ مريمَ أثناء تَجوالِها بصحبة والدها في شوارع مدينة نابُلْسَ ليلاً، فبعض المصابيح يشعُّ ضَوْءاً أزرق، وبعضها الآخر يشعّ ضَوْءاً أصفرَ وغير ذلك من الألوان، سألت مريم والدها: ماذا يوجد في هذه المصابيح؟ أجاب والدها: إنها تحتوي على الغازات النبيلة.

يمثّل الشكل المقابل المجموعة الثامنة من الجدول الدوري، استعن به للإجابة عن الأسئلة الآتية:

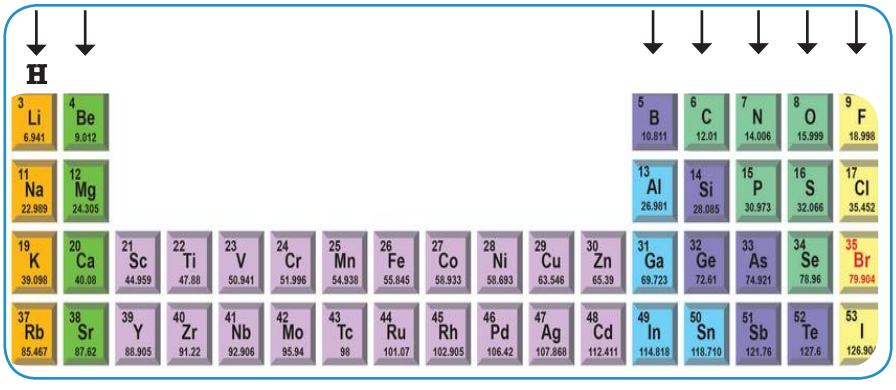


- ١- ما رمز عنصر الهيليوم؟
- ٢- أكتب التوزيع الإلكتروني لكلٍّ من : $_{10}Ne$ ، $_{18}Ar$.
- ٣- ما الصفة المشتركة في التوزيع الإلكتروني للعنصرين؟ ما رقم مجموعة كلٍّ منهما؟
- ٤- ما العنصر النبيل الذي تُعبَّأ به المناطيد؟

تسمّى العناصر في المجموعة الثامنة في الجدول الدوري التي تبدأ بالهيليوم وتنتهي بالرادون **بالعناصر النبيلة**؛ لأنّها لا تتفاعل مع العناصر الأخرى في الظروف الطبيعية، لذلك توصف بأنها مستقرة.

نشاط (١٠): الجدول الدوري مصدر للمعلومات عن العناصر

يمثّل الشكل الآتي جزءاً من الجدول الدوري، ادرسْه جيّداً، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



- ١- اكتب أرقام المجموعات المشار إليها بالأسهم.
- ٣- استخرج عنصراً فلزّياً قلويّاً، وعنصراً قلويّاً ترابيّاً، وعنصراً هالوجينياً.
- ٤- ما رمز العنصر الذي لديه ٦ إلكترونات تكافؤ ويوجد في الدورة الثانية؟
- ٥- ما رمز العنصر الذي يقع في الدورة الخامسة والمجموعة السابعة؟
- ٦- ما رموز العناصر التي تتشابه بالصفات الكيميائيّة مع عنصر الفلور $_{9}F$؟ فسّر إجابتك.
- ٧- ما رموز العناصر التي تتشابه بالصفات الكيميائيّة مع عنصر الكالسيوم $_{20}Ca$؟ فسّر إجابتك.



نشاط (١): رحلة إلى البحر الميّت



قامت مجموعةٌ من طلبة الصّفّ الثامن في إحدى المدارس الفلسطينيّة برحلةٍ علميّةٍ إلى البحر الميّت، الذي يُعدُّ المنطقة الأكثر انخفاضاً على سطح الأرض، وجمعوا عيّناتٍ من الطين، والملح، وماء البحر. وفي مختبر المدرسة، طلب إليهم معلّمُ العلوم تأمُّلَ العيّنات الثلاث، ثم طرح عليهم الأسئلة الآتية:

- ١- هل تمثّل عيّنة الملح نوعاً واحداً من الأملاح أم أكثر؟
- ٢- ما الصيغة الكيميائيّة للماء؟
- ٣- ما الاسم العلمي لملح الطعام؟
- ٤- ما الصيغة الكيميائية لملح الطعام؟
- ٥- لماذا يستخدم الناس طين البحر الميّت لطلاء أجسامهم؟
- ٦- ما أسباب الانحسار السريع لمياه البحر الميّت؟
- ٧- ما مصدر أملاح البحر الميّت؟

ينخفض البحر الميّت حوالي ٤٠٠ م عن سطح البحر، ويصبُّ فيه أنهار، ومنها: نهر الأردن، وبسبب انخفاض كميّة مياه نهر الأردن، وارتفاع نسبة التبخر، ازدادت نسبة الملوحة؛ حيث إنّ لتراً واحداً من مياه البحر الميّت يحوي حوالي ٣٥٠ غم من الأملاح، التي أهمّها أملاح المغنيسيوم، والصوديوم، والبوتاسيوم.



نشاط (٢): العناصر تكوّن المركّبات

أكمل الجدول الآتي، ثمّ أجب عن الأسئلة التي تليه:

المركب	العناصر المكونة له	عدد ذرات كل عنصر
ثاني أكسيد الكربون CO_2		
كلوريد الصوديوم NaCl		
ماء H_2O		
سكر المائدة $C_{12}H_{22}O_{11}$		

أيّ المركّبات المذكورة في الجدول أعلاه يُستخدم في:

- أ- عمل المخلّلات.
- ب- إطفاء الحرائق.
- جـ- عمل المربى.
- د- مركب أساسي في الحياة.

إن التعبير عن العناصر الكيميائيّة بالرموز يُساعد في كتابة الصيغة الكيميائيّة للمركبات، وتُعرف **الصيغة الكيميائيّة** بأنّها تعبير بالرموز يبيّن نوع الذرّات، وعددها في جزيء واحد من المركّب.

تسعى العناصر دائماً إلى الوصول إلى حالة الاستقرار وهي الحالة التي يصبح فيها التركيب الإلكتروني للعنصر مشابه للتركيب الإلكتروني لأقرب غاز نبيل له، فقد يميل إلى فقد الإلكترونات أو كسبها أو المشاركة بها، وللتعرف إلى ذلك نفذ النشاط الآتي:



نشاط (٣): شحنة العنصر

أكمل الجدول الآتي، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:

العنصر النبيل	التوزيع الإلكتروني للعنصر النبيل	العنصر	التوزيع الإلكتروني	عدد الإلكترونات التي يفقدها أو يكسبها		الشحنة
				فقد	كسب	
$_{2}He$		$_{3}Li$				1+
$_{10}Ne$		$_{12}Mg$				2+
$_{18}Ar$		$_{15}P$				3-

- ١- أيّ العناصر المذكورة في الجدول تميل لفقد إلكترونات؟ ولماذا؟
- ٢- أيّ العناصر المذكورة في الجدول تميل لكسب إلكترونات؟ ولماذا؟
- ٣- ماذا يحدث لمستوى الطاقة الأخير في العناصر المذكورة في الجدول عندما تفقد إلكترونات أو تكسبها؟

فسّر: شحنة الليثيوم أحادي موجب بينما شحنة الفسفور ثلاثي سالب.

تفقد العناصر الإلكترونات أو تكسبها أثناء التفاعل الكيميائي للوصول إلى حالة الاستقرار لينتج الأيون الذي هو عبارة عن ذرة أو مجموعة من الذرات التي تحمل شحنة سالبة أو موجبة، ويسمى الأيون الذي يتكون من مجموعة من الذرات **بالمجموعة الأيونية**.

يميل العنصر الفلزي لفقد إلكترونات مستوى الطاقة الأخير، ويصبح مستواه الأخير مكتملاً بالإلكترونات ويتحول إلى أيون موجب، تركيبه الإلكتروني مشابه تماماً للتركيب الإلكتروني للعنصر النبيل الذي يقع في الدورة التي قبله في الجدول الدوري، ويحمل هذا الأيون شحنة موجبة مقدارها يساوي عدد الإلكترونات المفقودة.

ويميل العنصر اللافلزّي لكسب إلكترونات ويصبح مستواه الأخير مكتملاً بالإلكترونات، ويتحوّل إلى أيون سالب، تركيبه الإلكتروني مشابه تماماً للتركيب الإلكتروني للعنصر النبيل الذي يقع في الدورة نفسها التي يتواجد فيها العنصر في الجدول الدوري، ويحمل هذا الأيون شحنةً سالبةً مقدارها يساوي عدد الإلكترونات المكتسبة.

والجدول الآتي يبيّن بعض عناصر الجدول الدوري وشحنتها الشائعة:

العنصر	الرمز	الشحنة	العنصر	الرمز	الشحنة
هيدروجين	H	1+	سيليكون	Si	4±
ليثيوم	Li	1+	نيتروجين	N	3-
صوديوم	Na	1+	فوسفور	P	3-
بوتاسيوم	K	1+	أكسجين	O	2-
فضة	Ag	1+	كبريت	S	2-
مغنيسيوم	Mg	2+	فلور	F	1-
كالسيوم	Ca	2+	كلور	Cl	1-
نحاس	Cu	1+ و2+	بروم	Br	1-
خارصين	Zn	2+	يود	I	1-
حديد	Fe	2+ و3+	كربون	C	4±
ألومنيوم	Al	3+	بريليوم	Be	2+

يتوفر أكثر من شحنة لبعض العناصر ويتم تمييزه باستخدام الأرقام اللاتينية كما في الحديد والنحاس.

الرقم	١	٢	٣
الرقم اللاتيني	I	II	III

أما الجدول الآتي فيبيّن أشهر المجموعات الأيونية وشحنتها:

المجموعة الأيونية	الرمز	الشحنة	المجموعة الأيونية	الرمز	الشحنة
هيدروكسيل	OH^-	1-	كلورات	ClO_3^-	1-
نترات	NO_3^-	1-	بيرمنغنات	MnO_4^-	1-
أمونيوم	NH_4^+	1+	كربونات	CO_3^{2-}	2-
بايكربونات	HCO_3^-	1-	كبريتات	SO_4^{2-}	2-

كتابة صيغ المركبات الكيميائية

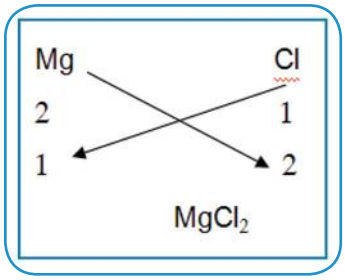
لكتابة الصيغة الكيميائيّة للمركّب، تُكتبُ رموزُ العناصر، أو المجموعات الأيونية وشحنة كلٍّ منها، ويتم تبادل الشحنات حتى تصبح الشحنة الكليّة على المركّب صفراً؛ لأن المركب الكيميائي يجب أن يكون متعادلاً.

مثال١: اكتب الصيغة الكيميائية لكلوريد المغنيسيوم

الحل:

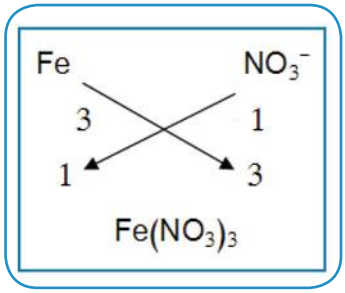
لكتابة الصيغة الكيميائية اتبع الخطوات الآتية:

- ١- نكتب الرموز.
- ٢- نكتب شحنة كل منها تحت الرمز.
- ٣- نبادل الشحنات.
- ٤- الصيغة النهائية.



مثال٢: اكتب الصيغة الكيميائيّة لنترات الحديد(III).

الحل:



سؤال: ما الصيغ الكيميائية للمركبات الآتية؟

كلوريد الليثيوم، كبريتات الفضة، بيكربونات الصوديوم، فلوريد النحاس(II).

لتسمية المركب الكيميائي، نُسمّي أوّلاً العنصر أو المجموعة التي تحمل شحنة سالبة، ثمّ نسمّي العنصر أو المجموعة من التي تحمل شحنة موجبة، كما يوضّح الجدول الآتي:

الصيغة الكيميائية	الاسم الكيميائي
$MgBr_2$	بروميد المغنيسيوم
K_2O	أكسيد البوتاسيوم
$(NH_4)_2SO_4$	كبريتات الأمونيوم
$Ca(OH)_2$	هيدروكسيد الكالسيوم

سؤال: سمِّ المركّبات الكيميائية الآتية في الجدول أدناه:

الصيغة الكيميائية	الاسم الكيميائي
AgBr	
$AlCl_3$	
$ZnCO_3$	
Na_2SO_4	
FeO	

أسئلة الوَحدة

السؤال الأول: ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

١- إلى أيّة مجموعة في الجدول الدوري ينتمي عنصر السيليكون $_{14}Si$ ؟

أ- الأولى. ب- الثانية. ج- الثالثة. د- الرابعة.

٢- ما العنصر الذي ينتمي إلى المجموعة السادسة في الجدول الدوري؟

أ- $_{13}Al$ ب- $_{15}P$ ج- $_{7}N$ د- $_{16}S$

٣- كم إلكتروناً يحتوي العنصر القلوي في مستوى الطاقة الأخير له؟

أ- إلكتروناً واحداً. ب- إلكترونين.

ج- ثلاثة إلكترونات. د- أربعة إلكترونات.

٤- ما العنصر الذي تتشابه خصائصه الكيميائيّة مع خصائص عنصر الفلور $_{9}F$؟

أ- الليثيوم $_{3}Li$ ب- النيتروجين $_{7}N$

ج- المغنيسيوم $_{12}Mg$ د- الكلور $_{17}Cl$

٥- إلى أيّة دورةٍ من دورات الجدول الدوري ينتمي العنصر الذي توزيعه الإلكتروني:

2، 8 ، 18 ، 8 ، 6؟

أ- الخامسة. ب- الرابعة. ج- الثانية. د- الثامنة.

٦- ما عدد الإلكترونات التي يكسبها عنصر $_{15}P$:

أ- 5. ب- 3. ج- 2. د- 1.

٧- ما المركب الذي يستخدم في عمل المربى:

أ- ملح الطعام. ب- الماء. ج- ثاني أكسيد الكربون. د- سكر المائدة.

٨- ما عدد إلكترونات التكافؤ لعنصر Mg:

أ- 2. ب- 1. ج- 3. د- 4.

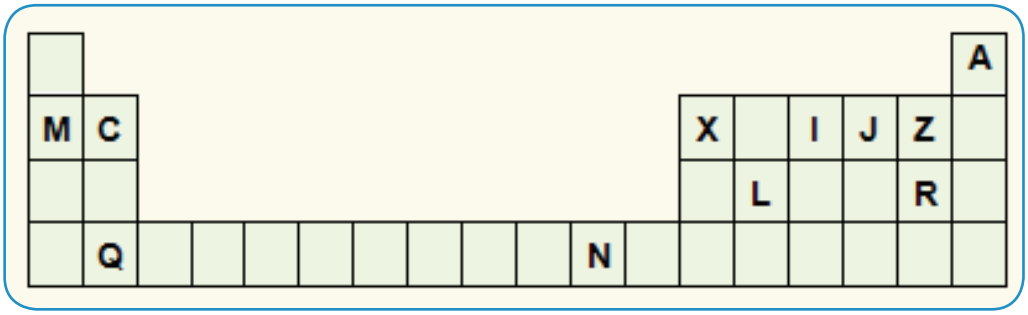
٩- ما الصيغة الكيميائية لأكسيد الحديد (III)؟

أ- FeO ب- Fe_2O_3 ج- Fe_3O_4 د- $FeCO_3$

١٠- ما المجموعة الأيونية التي رمزها NH_4^+:

أ- أمونيوم. ب-نترات. ج- بيرمنغنات . د- كبريتات.

السؤال الثاني: ادرس الشكل الآتي، الذي يمثل مقطعاً من الجدول الدوري الذي يحتوي رموزاً افتراضية، واستخرج منه ما يلي، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه،:



- عنصراً نبيلاً.
- عنصراً قلوياً.
- عنصراً قلوياً ترابياً.
- عنصراً هالوجينياً.
- عنصراً يحتوي على ٦ الكترونات في مستوى طاقته الأخير.
- عنصراً ينتمي للمجموعة الرابعة.
- عنصراً ينتمي للدورة الثالثة.
- عنصراً يقع في المجموعة الثانية والدورة الثانية.
- ما الصيغة الكيميائية الناتجة من اتحاد C مع Z.

السؤال الثالث: لديك العنصران $_{4}X$ و $_{20}Y$ ، أجب عن الأسئلة الآتية:

١- اكتب التوزيع الإلكتروني لكلٍّ منهما .

٢- حدد موقع كل منهما في الجدول.

٣- ما اسم المجموعة التي ينتمي إليها العنصر X ، Y؟

٤- هل تتشابه الخصائص الكيميائيّة للعنصرين X و Y ؟ وضّح السبب.

السؤال الرابع: أعبر بلغتي الخاصة عن المفاهيم التي اكتسبتها في هذه الوحدة بما لا يزيد عن ثلاثة أسطر.

الوحدة

٤

الجبهات الهوائية والرّصد الجويّ



تأمّل وناقشْ:

لا تتساقط الثلوج سنوياً في فلسطين.

يُتوقّع من الطلبة بعد الإنتهاء من دراسة هذه الوحدة والتفاعل مع أنشطتها أن يكونوا قادرين على توظيفُ معرفتِهم بالطقس في اتّخاذِ قراراتٍ مناسبةٍ لنشاطاتهم اليوميّة، من لباسٍ وأكلٍ وغير ذلك. وذلك من خلال تحقيق الآتي:

- توظيف صور ورسومات لتصنيف الكتلَ الهوائيّة وَفقاً لمصادرها.
- تصنيف الجبهات الهوائيّة وَفقاً لخصائصها.
- قياس بعض عناصر الرّصد الجويّ عمليّاً.
- توظيف بعض المشاهدات الحياتية للتوصل إلى أهميّةَ التنبُّؤ بحالة الطقس.
- تصميم جهازَ قياسٍ لكميّة الأمطار.
- تصميم محطّةَ أرصادٍ جويّةٍ بسيطة.



نشاط(١) الطّقس



جلسَ عمرُ مع أسرته مساءَ ليلةٍ من ليالي الشتاء الباردة يستمع إلى نشرة الأخبار، وقد ورد فيها الخبر الآتي:«تعلنُ وزارةُ التربية والتعليم العالي في فلسطينَ عن تعطيل الدوام المدرسيّ في اليوم التالي؛ بسبب سوء الأحوال الجوية».

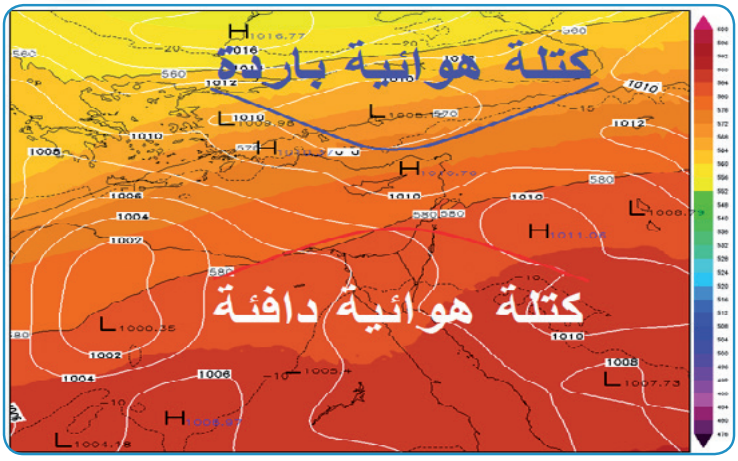
أجبْ عن الأسئلة الآتية:

- ١- ماذا تتوقّعُ أنْ تكون الحالة الجويّة في ذلك اليوم؟
- ٢- ما إجراءاتُ السّلامة العامّة الواجب اتّباعُها في مثل ذلك اليوم؟
- ٣- من أين تحصلُ على معلوماتك حول الطّقس؟
- ٤- كيف تستعدُّ الأُسَرُ الفلسطينيّة للطّقس الماطر، والثلوج في فصل الشّتاء؟
- ٥- ما أهميّةُ معرفة الأحوال الجويّة للمزارعين، ولصيد السمك في البحر؟
- ٦- كيف يستعدُّ رجالُ الدفاع المدنيّ الفلسطينيّ للأحوال الجويّة العاصفة والماطرة في فصل الشتاء؟

تساعدُنا معرفةُ الأحوال الجويّة على الاستعداد للمستقبل، سواء كان ذلك لبضع ساعاتٍ، أو لأيّامٍ قادمة، فالطّقس يصفُ حالة الجوّ من درجةِ حرارة، وضغطٍ جوي، ورياحٍ، ورطوبةٍ، وأمطارٍ خلال فترةٍ زمنيّةٍ قصيرة، قد تدوم ساعاتٍ، أو أيّاماً عدّة.



نشاط (٢) الكُتلُ الهوائيّة



تأمّل الشّكلَ المجاورَ الذي يبيّن خريطةً لكتلٍ هوائيّةٍ ضخمةٍ، فوق مناطقَ جغرافيّةٍ مجاورةٍ لفلسطين. ويُستخدَمُ عادةً طيفُ الألوان المرئيّة؛ ليدلَّ على درجة حرارة الكتلة الهوائيّة، فكلّما زاد احمرارُ اللّون كانت درجةُ حرارة الكتلة الهوائيّة أعلى.

أجبْ عن الأسئلة الآتية:

- ١- حدّدْ موقع فِلَسطين على الخريطة.
- ٢- في أيّ اتّجاهٍ تتشكّلُ الكتلةُ الهوائيّةُ الدافئة بالنسبة إلى فلسطين؟ فسّرْ إجابتك.
- ٣- في أيّ اتّجاهٍ تتشكّل الكتلةُ الهوائيّةُ الباردةُ بالنسبة إلى فلسطين؟ فسّرْ إجابتك.

عندما يبقى الهواءُ فوق مِساحةٍ معيّنةٍ من الأرض، أو البحر لفترةٍ كافية، فإنّه يكتسبُ الخواصَّ، والصفاتِ الطبيعيّة لهذه المنطقة، ويصبح متجانساً في خواصّه عند كلّ ارتفاع. وتُعرّفُ الكتلةُ الهوائيّة على أنّها: كتلةٌ كبيرةٌ من الهواء المتجانِس في درجةِ حرارتِه ورطوبتِه، تتشكّلُ عادةً فوق مِساحةٍ واسعةٍ من سطح الأرض كالمحيطات، والصّحاري، والسهول، والمسطّحات الجليديّة.

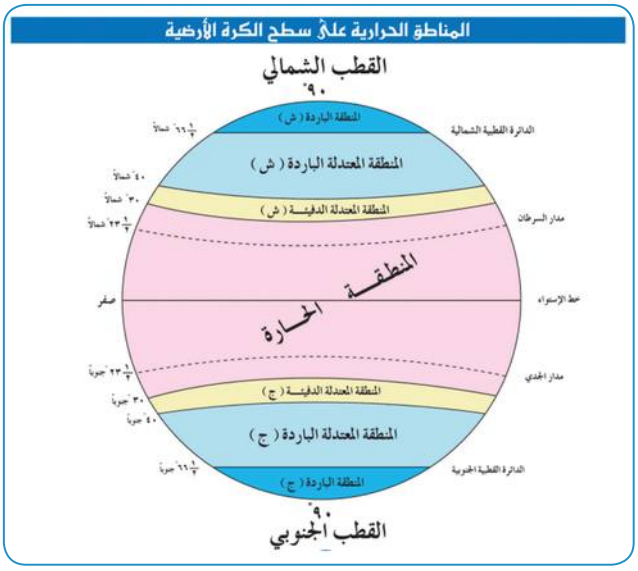
سؤال: ما خصائصُ الكتلة الهوائيّة؟



نشاط (٣): تصنيف الكُتل الهوائيّة

تأمّلْ الشكل الآتي، وأجبْ عن الأسئلة الآتية:

- ١- في أيّةِ منطقةٍ حراريّة تقع فلسطين؟
- ٢- في أيّ المناطق تتكوّنُ كلٌّ من الكتل الهوائيّة الباردة، والكتل الهوائيّة الدافئة؟



● ٣- على أيّ خطوطِ عرضٍ تتكوّن الكتلُ الهوائيّةُ الباردة.

● ٤- لماذا لا تتكوّن كتلةٌ هوائيّةٌ استوائيّةٌ جافّة؟

● ٥- لماذا لا تتكوّنُ كتلةٌ هوائيّةٌ جليديّةٌ رطبة؟

تنقسمُ مساراتُ الكتلِ الهوائيّة إمّا إلى مسارٍ فوق البحار والمحيطات، ويُسمّى مساراً بحريّاً، أو مساراً فوق القارات، ويُسمّى مساراً قاريّاً، وتُصنّفُ الكتلُ الهوائيّة حسب مصدرها إلى: الكتلة المتجمّدة، والكتلة القطبيّة، والكتلة المداريّة، والكتلة الاستوائيّة. وتُصنَّفُ كذلك حسب درجة رطوبتِها إلى: قاريّة (جافّة)، وبحريّة (رطبة).

سؤال: من أيّةِ منطقةٍ حراريّةٍ تنبعُ الكتلةُ الاستوائيّة؟



نشاط (٤): هواءٌ منعش



المواد والأدوات: مِروحةٌ محمولة، وعاءٌ كبير، ماء (لتران تقريباً).



خطوات العمل:



● ١- شغّل المِروحةَ لتدورَ بسرعةٍ كبيرة.

● ٢- اجلسْ في الجهة المقابِلة للمِروحة، وسجّل ملاحظاتك.

● ٣- أطفيء المروحة، ثم ضعْ الماء في الوعاء.

● ٤- شغّل المِروحةَ لتدورَ بسرعةٍ كبيرةٍ بالقرب من وِعاء الماء.لماذا؟

● ٥- اجلسْ في الجهة المقابِلة للمِروحة، وسجّلْ ملاحظاتك.

٦- أجبْ عن الأسئلة الآتية:

أ- ما الفرقُ بين رطوبة الهواء الذي شعرتَ به في كلا الحالتين؟

ب- ما وجهُ الشبه بين الهواء الذي حرّكْته المِروحةُ والكتل الهوائيّة؟

جـ- ماذا يحدثُ عند مرور كتلةٍ هوائيّةٍ جافّةٍ فوق المسطّحات المائيّة؟

د- ماذا يحدثُ عند مرورِ كتلةٍ هوائيّةٍ جافّةٍ فوق اليابسة؟



أفكّر

تُوضَعُ في إستراحة مدينة أريحا الفلسطينية مراوحُ كبيرةٌ تضخُّ الماء على شكلِ رذاذٍ، خلال أيّام الصيْف الجافّة.

لا تستقرُّ الكتلُ الهوائيّةُ في مناطقِ تكوُّنِها فترةً طويلة، بل تتحرّك من منطقة إلى أخرى؛ نتيجةَ اختلافِ الضغطِ الجويِّ بين هذه المناطق، وتنتقلُ الكتلُ الهوائيّةُ مسافاتٍ بعيدةً تُقدَّرُ بآلاف الكيلومترات.

وتؤثّرُ هذه الكتلُ في المناطق التي تمرُّ بها، فتعملُ على تغيير درجةِ حرارتِها، ورطوبتِها النسبيّة، في حين أنّ هذه الكتلَ تتأثّرُ بطبيعة المنطقة التي تمرُّ فوقها، غيرَ أنّ ضخامة هذه الكتلِ يَحُولُ دون جعلِ التغيير فيها كبيراً؛ إذْ يقتصرُ التأثيرُ على الطبقات السفلى من الكتلة الهوائيّة الملامِسة لسطح تلك المنطقة.



نشاط (٥): الجبهة الهوائيّة

نستخدم الماء في هذا النشاط بوصفه نموذجاً للهواء؛ وذلك لصعوبة التمثيل بالهواء لأنّ الماءَ يتدفّق ويحمل حرارتَه مثل الهواء؛ لمعرفة ماذا يحدث عند التقاء كتلتيْن من الهواء مختلفتيْن في درجة الحرارة.



الموادّ والأدوات:

مِقص، وكرتون، ووِعاءٌ بلاستيكيٌّ شفّاف، ورقائق ألمنيوم، ولترٌ من الماء البارد تقريباً مصبوغٌ بصبغةٍ زرقاء، ولترٌ من الماء الساخن تقريباً مصبوغٌ بصبغةٍ حمراء.



خطوات العمل:







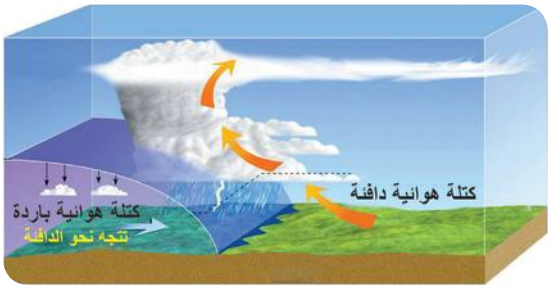
- ١- قُصَّ الكرتون بدقّةٍ، ليتناسبَ مع عرض الوِعاء البلاستيكيّ، وغلفْه برقائق الألمنيوم، ليشكّل حاجزاً يقسمُ الوِعاء إلى نصفيْن.
- ٢- ثبّت الكرتون بإحكامٍ في منتصَف قاعدة الوعاء البلاستيكي، بشكلٍ رأسيّ.
- ٣- صُبَّ الماء البارد الملوّن باللّون الأزرق في أحد جانبيّ الوِعاء.
- ٤- صُبَّ الماءَ الساخن الملوّن بالأحمر على الجانب الآخر في الوعاء.
- ٥- انظُرْ إلى الوعاء البلاستيكيّ من أحد جانبيْه، بحيث ترى الماءَ على جانبيّ حاجز الكرتون.
- ٦- ارفعْ حاجز الكرتون من الوعاء رأسيّاً وبرفْقٍ، وراقب ماذا يحدث.
- ٧- صف ما تشاهده.

ينتقلُ الهواءُ الباردُ (الأكثر كثافةً) إلى أسفل الهواء الدافئ (الأقلّ كثافةً)، ويدفعُه ليرتفعَ إلى أعلى، دون أنْ يختلط الهواء البارد بالدافئ؛ فيتشكّلُ حدٌّ فاصلٌ بينهما ويسمى هذا الحد الفاصل بين الكتلتين الجبهة الهوائية حيث لا يختلطُ الهواء فيهما، وهذا يمثل مايحدث عند تلاقي كتلتين هوائيتين مختلفتين في درجة حرارة ورطوبة كلاً منهما.

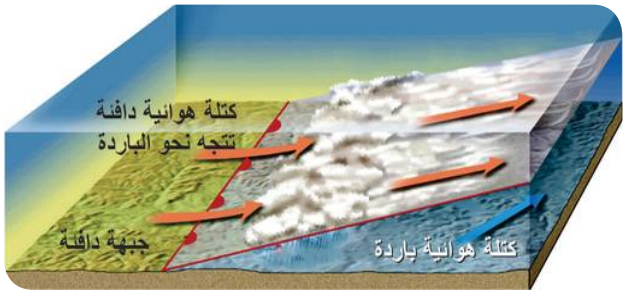


نشاط (٦): أنواع الجبهات الهوائيّة

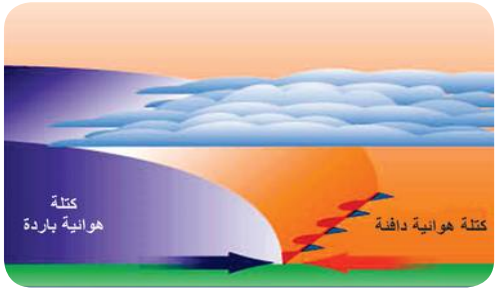
تأمّل الشّكل الآتي، ثمّ أجبْ عن الأسئلة الآتية:



(أ) جبهة هوائية باردة



(ب) جبهة هوائية دافئة



(جـ) جبهة هوائية ثابتة

- ١- أيُّ الكتلِ الهوائيّة أعلى كثافةً، الباردة أم الدافئة؟
- ٢- في الشكل (أ)، أيُّ الكتلِ الهوائيّةِ تتقدّم نحو الأخرى، وإلى أين تشير رؤوس المثلثات الزرقاء؟
- ٣- في الشكل (ب)، أيُّ الكتل الهوائيّة تتقدّم نحو الأخرى، الباردة أم الدافئة، وإلى أين تشير أنصاف الدوائر الحمراء؟
- ٤- ماذا يحدث للهواء في الكتلة الهوائيّة الدافئة عندما يصعد إلى أعلى؟ لماذا؟
- ٥- ماذا ينتجُ عن تكاثُفِ بخارِ الماء في الكتلة الهوائيّة الدافئة؟
- ٦- ماذا تُسمّى المنطقةُ الفاصلةُ بين الكتلتيْن الهوائيّتيْن الباردة والدافئة في الشكل (أ)؟
- ٧- ماذا تُسمّى المنطقةُ الفاصلةُ بين الكتلتيْن الهوائيّتيْن الباردة والدافئة في الشكل (ب)؟
- ٨- في الشكل (ج)، أيُّ الكتلِ الهوائيّةِ تتقدّمُ نحو الأخرى، الباردة أم الدافئة؟
- ٩- ماذا تُسمّى منطقةُ التقاء الكتلتيْن الدافئة والباردة، في الشكل (ج)؟

تتكوّنُ الجبهةُ الهوائيّةُ الباردة عندما تتقدّمُ كتلةٌ هوائيّةٌ باردةٌ، وتندفعُ إلى أسفلِ كتلةٍ هوائيّةٍ دافئةٍ تُرغِمُها على الارتفاع إلى أعلى، ومع ارتفاع الهواء الدافئ فإنّه يبرد فيتكاثفُ بخارُ الماءِ الموجود

فيه. وعندما تؤثّر جبهةٌ هوائيّةٌ باردةٌ في منطقةٍ ما، يتغيّرُ الطقسُ في هذه المنطقة، فتتلبّدُ السماءُ بالغيوم، وتنخفض درجاتُ الحرارة بشكلٍ ملحوظ، وينخفض الضغطُ الجويُّ، وتشتدُّ سرعةُ الرّياح، وتسقط الأمطارُ لفتراتٍ قصيرة غالباً. وتُمثَّلُ الجبهةُ الهوائيّةُ الباردةُ بخطٍّ أزرقَ سميكٍ متّصلٍ، عليه مثلّثاتٌ صغيرةٌ، تتّجهُ رؤوسُها باتّجاه تقدُّمِ الجبهة، كما في الشكل (أ).



أفكّر

- تتّجهُ الجبهاتُ الهوائيّةُ الباردةُ التي تؤثّرُ في فلسطينَ من الاتّجاه الشماليّ الغربيّ إلى الاتّجاه الجنوبيّ الشرقيّ.

تتكوّنُ الجبهةُ الهوائيّةُ الدافئةُ عندما تندفعُ كتلةُ هواءٍ دافئةٍ باتّجاه كتلةٍ هوائيّةٍ باردة، فتنزلقُ الكتلةُ الدافئةُ الأقلُّ كثافةً فوق الكتلة الباردة، ومع ارتفاع الكتلةِ الدافئةِ إلى أعلى فإنّها تبرد، ويتكاثف بخارُ الماء فيها. وعندما تؤثّرُ جبهةٌ هوائيّةٌ دافئةٌ في منطقةٍ ما، يتغيّرُ الطقسُ في هذه المنطقة، فترتفع درجاتُ الحرارة، ويرتفع الضغطُ الجويُّ، وتظهرُ الغيومُ الطبقيّةُ العالية، وتسقطُ الأمطارُ الخفيفةُ لفترةٍ طويلةٍ أحياناً. وتُمثَّلُ الجبهةُ الهوائيّةُ الدافئةُ على خريطةِ الطقسِ بخطٍّ أحمرَ سميكٍ متّصلٍ، وعليه أنصافُ دوائرَ صغيرةٍ، تتّجهُ رؤوسُها باتّجاه تقدُّمِ الجبهة، كما في الشكل (ب).



أفكّر

- غالباً ما تتّجهُ الجبهاتُ الهوائيّةُ الدافئةُ التي تؤثّر في فلسطينَ من الاتّجاه الجنوبيّ الغربيّ إلى الاتّجاه الشماليّ الشرقيّ، مثل رياح الخماسين.

تتكوّنُ الجبهةُ الهوائيّةُ الثابتةُ عندما تلتقي كتلةٌ هوائيّةٌ دافئةٌ بأخرى باردة، دون أنْ تتقدّمَ إحداهما على الأخرى. وتهبُّ الرّياحُ السطحيّةُ على طرفيّ الجبهة الثابتة باتّجاهيْن متعاكسيْن متوازييْن مع الجبهة. وغالبا ما يكون الطقسُ صحواً إلى غائمٍ جزئيّاً، دون هطول أمطار، لكنّ في حال وجودِ هواءٍ دافئٍ رطبٍ على أحد طرفيّ الجبهةِ الثابتة، يميل هذا الهواءُ تدريجيّاً إلى أنْ ينزلقَ فوق الهواء البارد، فيتشكّلُ غطاءٌ واسعٌ من الغيوم، مع أمطارٍ خفيفةٍ واسعةِ الانتشار، كما في الشّكل المجاور. وتُمثَّلُ الجبهةُ الهوائيّةُ الثابتةُ على خريطة الطقس بخطٍّ سميكٍ، عليه مثلّثاتٌ صغيرةٌ من جهة، وأنصافُ دوائرَ من الجهة الأخرى، كما في الشكل (ج).



نشاط (١): دُخانٌ يتصاعد



أثناء العدوان الإسرائيليّ على غزةَ في صيف ٢٠١٤، تمّ قصفُ مناطقَ سكنيّةٍ عديدةٍ، أدّت إلى دمارٍ هائل، فتصاعدَ الدُّخان إلى الأعلى، كما في الشكل المجاور.

أجبْ عن الأسئلة الآتية:

- ١- لماذا يرتفعُ الدّخانُ والدقائقُ الصغيرةُ من الرّماد إلى الأعلى؟
- ٢- ما مكوّناتُ الدّخانِ المتصاعدِ من جرّاءِ عمليّة القصف؟
- ٣- ما علاقةُ درجةِ حرارةِ الهواء بكثافته؟
- ٤- ما علاقةُ الارتفاعِ عن سطحِ البحر بكثافةِ الهواء؟
- ٥- أين يكونُ الضغطُ الجويُّ أعلى: عند سطح البحر، أم على قمّة الجبل؟

يسخنُ سطحُ الأرض نتيجةَ سقوطِ أشّعة الشّمس عليه، وتسخُنُ المناطقُ المختلفةُ من سطح الأرض بدرجاتِ حرارةٍ متفاوتة؛ ما يؤدي إلى تغيّراتٍ في قيمة الضغط الجويّ، فتنشأ مناطقُ ذاتُ ضغطٍ جويٍّ مرتفعٍ، مجاورة لمناطقَ ذاتِ ضغطٍ جويٍّ منخفض.

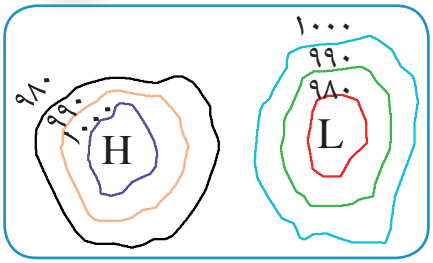


أفكّر

تُشيرُ الدراساتُ الحديثةُ إلى أنّ هناك أثراً سلبيّاً كبيراً للحروبِ التي يخوضها الإنسان، وما يرافقُها من حرائقَ، وغيرها، في تسخين سطح الأرض، وتلويث الغلافِ الجويّ.



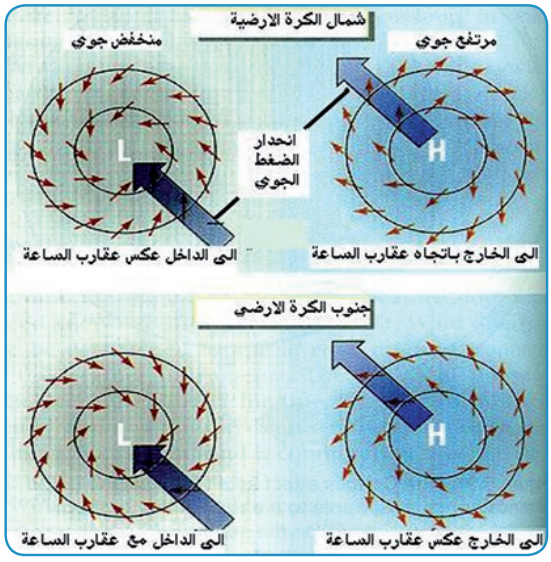
نشاط (٢): المنخفضُ الجويّ والمرتفعُ الجويّ



يبيّن الشكلُ المجاورُ مخطّطاً لمنطقتيْن: إحداهما ذاتُ ضغطٍ جويٍّ منخفضٍ، والأخرى ذاتُ ضغطٍ جويٍّ مرتفع. وتشير الأرقام على المنحنيات المُغلقة إلى مقدار الضغط الجويّ على كلّ منحنى، بوَحدة مِلّي بار. تأمل الشكل، ثم أجبْ عن الأسئلة الآتية:

- ١- إلى ماذا يُشير الحَرفان (L) و (H)، في مركزيّ المنطقتيْن؟
- ٢- ماذا يحدثُ لمقدار الضغط الجوي كلّما اتّجهنا من مركز منطقةِ الضغطِ الجويِّ المنخفضِ نحو الخارج؟
- ٣- ما مقدارُ الضغطِ الجويِّ على المنحنى الأحمر في منطقة الضغط المنخفض؟
- ٤- ماذا يحدثُ لمقدار الضغط كلّما اتّجهنا من مركزِ منطقةِ الضغطِ الجويِّ المرتفعِ نحو الخارج؟

تُسمَّى المنحنياتُ المُغلقَةُ بخطوطٍ تساوي الضغط (الأيزوبار)، حيث يكونُ مِقدارُ الضغطِ الجويِّ متساوياً على كلِّ نقطةٍ من هذا المنحنى المُغلق. وتُسمَّى المنطقةُ التي يكون فيها الضغطُ الجويُّ أقلَّ من الضغط الجويّ في المناطق المجاورة لها، المنخفضَ الجويَّ، ويُرمَزُ لها بالحرف (L) على خرائط الطقس. أمّا المنطقةُ التي يكون فيها الضغطُ الجويُّ أكبرَ من المناطق المجاورة لها، فتُسمّى المرتفعَ الجويّ، ويُرمز لها بالحرف (H) على خرائط الطقس.



يكونُ اتّجاهُ الرّياحِ حول منطقةِ المنخفضِ الجويّ عكسَ عقاربِ السّاعة، في نصف الكرة الأرضيّة الشماليّ، أمّا اتّجاه الرّياحِ حول المرتفعِ الجويّ فيكون معَ عقاربِ السّاعة، كما في الشّكل المجاور. وتنعكسُ الاتّجاهاتُ في النصف الجنوبيّ من الكرة الأرضيّة.

المنخفضات الجويّة نوعان رئيسيّان:

المنخفض الحراريّ: عندما يسخن الهواء يتمدّد، وتقلُّ كثافتُه، فيرتفع إلى أعلى، وتنشأ منطقةُ ضغطٍ جويٍّ منخفض. وتكثُرُ المنخفضاتُ الحراريّةُ في الأماكن الحارّة من سطح الكرة الأرضيّة.



المنخفض الجبهيّ: ينتجُ عند التقاءِ كتلتيْن هوائيّتيْن: إحداهما باردةٌ، والأخرى دافئةٌ، فيصعدُ الهواءُ الساخنُ (الأقلّ كثافةً) إلى أعلى، ويهبط الهواءُ البارِدُ (الأكثر كثافةً) إلى أسفل.

المرتفَعات الجويّة نوعان رئيسيّان:

المرتفَع الدافئ: يتكوّنُ بسبب هبوطِ الهواء البارد من طبقات الجو العليا؛ ما يؤدّي إلى انضغاط الهواء، وبالتالي زيادة درجة حرارته. وتكثر المرتفَعاتُ الدافئةُ في المناطق المداريّة وشبه المداريّة، مثل المرتفع الجويّ الأوزوري.

المرتفَع البارد: عند ملامسة طبقةِ الهواءِ لسطحٍ باردٍ كمسطّحٍ جليديّ، فإنّ الهواءَ يبرد، فيتقلّصُ، وتزدادُ كثافتُه، ويزدادُ ضغطُه، ويتشكّل مرتفعٌ جويٌّ باردٌ، مثل المرتفع الجويّ السيبيريّ.

يصاحبُ غالبيّةَ المنخفضاتِ الجويّة انخفاضُ درجاتِ الحرارةِ، وتتشكّل السُّحبُ، وسقوطُ الأمطار المتفرّقة.

سؤال: ما أدنى درجةِ حرارةٍ سُجّلتْ في مدينة القدس؟ ومتى كان ذلك؟ (ابحث في موقع دائرة الأرصاد الجويّة الفلسطينيّة في الإنترنت). يصاحبُ غالبيّةَ المرتفعاتِ الجويّة ارتفاعُ درجاتِ الحرارةِ، وسماءٌ صافية.

سؤال: ما أعلى درجةِ حرارةٍ تمّ تسجيلُها في مدينة القدس؟ ومتى؟ (ابحث في موقع دائرة الأرصاد الجويّة الفلسطينيّة في الإنترنت).

المنخفضاتُ الجويّةُ التي تؤثّرُ في فلسطينَ: يبدأ نشاطُ منخَفضاتِ البحرِ المتوسّط في النصف الثاني من شهرِ تشرين الأوّل وحتى النصف الأوّل من شهر أيّار كلّ عام.

وتنشأ هذه المنخفضاتُ الجوية عادةً، إمّا فوق المحيط الأطلسي، ثمّ تدخلُ البحر المتوسّط من الغرب، أو تنشأ في داخل البحر المتوسّط نفسِه في الجزء الغربيّ منه. وتتكوّن نتيجةَ تلاقي كتلتيْن هوائيّتيْن: إحداهما قطبيّةٌ باردةٌ قادمةٌ من أوروبا، والأخرى مداريّةٌ دافئةٌ قادمةٌ من أفريقيا، فتحاولُ كلُّ كتلةٍ السيطرةَ على المنطقة، فيحصلُ دوران بين الكتلتيْن بعكس عقارب الساعة، فيتكوّن المنخفضُ، ويؤثّر في فلسطين.

تكونُ أغلبُ المساراتِ لهذه المنخفضات على الساحل الجنوبيّ لأوروبا، وأحيانا على البحر المتوسط نفسه، أو على الساحل الشمالي لأفريقيا، وعادةً أثناء سيْرِها تجلبُ منخفضاتٍ حراريّةً من الجنوب في مقدّمتها، ومرتفعاتٍ باردةً من الشمال في مؤخّرتها، وتكون مصحوبةً بأمطارٍ متوسّطةٍ، أو غزيرةٍ على المناطق التي تمرّ عليها، وأحيانا تكون مصحوبةً بثلوج.

سؤال: ما احتياطاتُ السّلامة في استخدام المدافئ في فصل الشّتاء؟



نشاط (١): أدوات الرّصد الجويّ

تأمّل الشّكل المجاور، وأجبْ عن الأسئلة الآتية:









- ١- سمّ الأدوات المبيّنة في الشّكل، واذكر استخدام كلٍّ منها.
- ٢- ما أثرُ اختلاف درجة الحرارة في الضغط الجوي؟
- ٣- ما أثرُ اختلاف الضغط الجويّ في حركة الرّياح؟

كلمةُ (رصْد) في اللغة العربيّة تعني: مراقبةَ الشيء، وتخصيصَ الوقت والجهد لمتابعته، أمّا الرّصد الجويّ فهو: عمليّةُ متابعةٍ وتسجيلِ العناصر الجوية كافّةً، والتغييرات التي تطرأ على الحالة الجويّة، ووضع التنبؤات، أو التكهّنات للحالة الجويّة المتوقّعة خلال الأيّام القادمة، وذلك باستخدام مجموعةٍ من الأدوات، والأجهزة، مثل ميزان الحرارة، والباروميتر، والأنيمومتر، دوارة الرياح، والهيجروميتر، وغيرها لقياس عناصر الطقس مثل: درجة الحرارة، والضغط الجويّ، وسرعة الرياح واتّجاهها، والرطوبة النسبيّة وغيرها.



التنبُّؤ بحالة بالطقس

يعتمد خبراءُ الأرصاد الجويّة في التنبُّؤ بحالة الطقس على النماذج الرقميّة الخاصّة بالطقس، وهي عمليّاتٌ رياضيّةٌ حسابيّةٌ، تمّ تحديدُها محاكاةً ووصفاً لديناميكيّة الغلافِ الجويّ، والعلاقات

بين الظواهر الجويّة، كلّ على حدة في نطاقٍ معيّن. أيّ أنّه يتمّ رقمنة الظواهر الجويّة، وتحويلها إلى مسائلَ رياضيّةٍ حسابيّة.

توجدُ في محطّاتِ الرّصدِ الجويّ الأرضيّة حواسيبُ عملاقةٌ، فائقةُ القوّة، لتحليلِ كميّةٍ كبيرةٍ من بيانات الرّصد من البرّ والبحر، وذلك من أجل زيادةِ دقّةِ التوقّعاتِ الجويّةِ الصادرة، التي تمرُّ بمراحلَ عديدة،ابتداءً من جمع البيانات، وتحليلِها وصولاً إلى إصدار النشرة الجويّة للناس. تقوم شبكةٌ من محطّات الرّصد الجويّ المنتشرةِ على مِساحةٍ واسعةٍ بمراقبة عناصرِ الطقس المختلفة، لترسلَ هذه المعلومات بشكلٍ دوريٍّ ومنتَظَمٍ عبرَ وسائلِ اتّصالاتٍ، وأجهزةٍ مختلفةٍ إلى مراكز بثِّ المعلومات الجويّة، التي تقومُ بدورها بإعداد التقارير الجويّة في أوقاتٍ محدّدةٍ، وترسلُها إلى مختلف بلدان العالم. لكنّها لا تستعملُ الجملَ والكلماتِ في هذه التقارير، وإنّما تعتمدُ الرموزَ، ونظامَ الشيفرة المتّفق عليه دَوْليّاً؛ لتفادي مشكلةِ اختلاف اللغات.



نشاط (٢): زيارة محطّةِ رصدٍ جويٍّ فلسطينيّة

يوجد في فلسطينَ العشراتُ من محطّاتِ الرصدِ الجويّ، التابعة لدائرة الأرصاد الجويّة الفلسطينيّة، أو للمؤسّسات الخاصّة. قمْ بزيارة إحدى تلك المحطات، واكتبْ تقريراً حول مشاهداتك، وأرفقْه في ملفّ الإنجاز الخاصّ بك.

قياس كميّة الأمطار:

تعاني فلسطينُ من شُحّ المصادر الطبيعيّة للمياه؛ بسبب سيطرة الاحتلال عليها، وتعتمد بشكلٍ أساسيّ على مياه الأمطار التي تتساقط في فصل الشتاء.

وتتذبذبُ كميّةُ الهطول من سنة إلى أخرى، ومن مدينة فلسطينيّة إلى أخرى. ووَحدة القياس المُستخدَمة لكميّة الأمطار الهاطلة هي مليمتر (ملم).



نشاط (٣): مِقياس الأمطار (المِمْطار)



المواد والأدوات:

مخبار أسطوانيّ مدرّج (يُفضَّل أنْ يكون من البلاستيك، وليس الزجاج تفادياً لكسره، وله قاعدة حتّى يسهل تثبيتُه، وارتفاعه في حدود ٣٠-٤٠ سم، وقطره في حدود ٥ سم)، محقان قُمع (قطره حوالي ١٥ سم)، وشريط لاصق، ومِسطرة.

خطوات العمل:

- ١- قم بقياس قُطرَ القُمْع، وقُطرَ فتحة المِخبار، باستخدام المِسطرة، واحسب نصف قطر كلٍّ منهما.
- ٢- احسب الرقم المعامل وهو: النسبة بين مربع نصف قطر القمع إلى مربع نصف قطر المخبار. أيّ: (نق قمع)^{٢} / (نق مخبار)^{٢}.
- ٣- ضع القمعَ فوق المخبار، وثبّته بالشريط اللاصق، كما في الصورة. وهكذا يكون لديك مقياسٌ للمطر، جاهزٌ للاستخدام.
- ٤- ضع مقياسَ كميّةِ المطر في منطقةٍ مفتوحة، وابدأ بتسجيل القراءات مع كلِّ منخفضٍ جويٍّ ماطر، يؤثر في منطقة سكنك.
- ٥- بعد انتهاء المطر، قم بتسجيل ارتفاع مياه الأمطار المتجمّعة داخل المِخبار المدرّج، بوَحدة المليمتر.
- ٦- اقسمْ ارتفاعَ المياه (الرقم الذي حصلت عليه من الخطوة رقم ٥) على الرقم المعامِل (الرقم الذي حصلت عليه من خطوة رقم ٢)، ويكونُ الجواب هو كميّة المطر التي هطلت على منطقة سكنك بوَحدة ملم.
- ٧- قارن الرقم الذي حصلت عليه لكميّة المطر مع الأرقام التي تصدرُها دائرةُ الأرصاد الجويّة لكميّات الأمطار الهاطلة في المدن الفلسطينيّة، مع كلّ منخفضٍ ماطرٍ يؤثّر في فلسطين.

مشروع: الراصد الصغير



المواد والأدوات:



صندوق من الخشب أو الكرتون قياس ١ م × ٧٠ سم × ٥٠ سم، ودهان أبيض، وميزان حرارة، وميزان حرارة جافّ ومبلّل، وجدول الرطوبة النسبيّة، وبارروميتر، وحاملٌ معدنيّ، وورقٌ بيانيّ.



خطوات العمل:

- قم بطلاء الصندوق من الخارج باللّون الأبيض. لماذا؟
- صمّم فتحات مائلة في جوانب الصندوق في جميع الاتّجاهات، لماذا؟
- ثبّت الأدوات المستعملة للقياس في داخله، بشكلٍ يُسهّل قراءتها.
- ضع الصندوق في الظلّ، بحيث يرتفع عن سطح الأرض حوالي ١٥٠ سم. لماذا؟
- أقفل الصندوق بقفلٍ لحماية محتوياته.
- قم بقياس درجة الحرارة من ٣ إلى ٥ مراتٍ يوميّاً، على مدى اليوم الدراسيّ، ولمدة خمسة أيّامٍ متتالية ثم سجل النتائج في الجدول رقم(١).

- قم بقياس الضغط الجويّ مرة في اليوم، وعلى مدار خمسةِ أيّام على التوالي، ثم سجل النتائج في الجدول رقم (٢).

جدول (١) قياس درجة الحرارة

اليوم / الساعة	الأحد	الإثنين	الثلاثاء	الأربعاء	الخميس
٨ صباحاً					
٩					
١٠					
١١					
١٢					

- مثِّل النتائج بيانياً مبيناً درجات الحرارة والساعات لأيام مختلفة على المنحنى.

جدول (٢) قياس الضغط الجويّ

اليوم / عنصر الطقس	الأحد	الإثنين	الثلاثاء	الأربعاء	الخميس
الضغط الجويّ					

التحليل:

- حدّد الوقت الذي سجّلتَ فيه أقصى درجةِ حرارةٍ، وأدنى درجةِ حرارةٍ في كلّ يومٍ من أيّام الرّصد.
- هل البيانات التي تمّ تسجيلُها لدرجة الحرارة كافيةٌ لتمثيل التغيّر اليوميّ لدرجة الحرارة؟ ولماذا؟
- ما أعلى قيمةً للضغط الجويّ، وأدنى قيمةً تمّ رصدُها؟



أسئلة الوَحدة

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

١- أيٌّ من الآتية تُعرف بأنّها كتلةٌ ضخمةٌ من الهواء المتجانس في درجة حرارته ورطوبته، تتشكّل فوق مِساحةٍ واسعةٍ من سطح الأرض؟

أ- الكتلة الهوائيّة.

ب- الجبهة الهوائيّة.

جـ- المنخفض الجويّ.

د- المرتفع الجويّ.

٢- ما الحدّ الفاصل بين الكتل الهوائية المتلاقية المختلفة في درجة حرارتها ورطوبتها، حيث لا يختلط الهواء فيها؟

أ- الكتلة الهوائيّة.

ب- الجبهة الهوائيّة.

جـ- المنخفض الجويّ.

د- المرتفع الجويّ.

٣- أيٌّ من الآتية من أصناف الكتل الهوائيّة وفقاً لمصدرها؟

أ- الصفراء.

ب- المغبرّة.

جـ- الجافّة.

د- القطبيّة.

٤- ما الجهاز المستخدَم في قياس مقدار الضغط الجويّ؟

أ- البارومتر.

ب- الأنيمومتر.

جـ- ميزان الحرارة.

د- ميزان الحرارة الجافّ والمبلّل.

٥- أيّ الآتية لا يعد من أنواع الجبهات الهوائيّة؟

أ- الدافئة.

ب- الثابتة.

ج- الباردة.

د- المدارية.

٦- بم يُرمز لمنطقة المرتفع الجويّ على خرائط الطقس؟

أ- حرف (L).

ب- حرف (D).

ج- حرف (H).

د- رقم (٩٨٠).

٧- ماذا يحدث لكتلةٍ هوائيّةٍ جافّة عند مرورها فوق مسطّحٍ مائيّ؟

أ- تزداد رطوبتها النسبيّة.

ب- تقلّ رطوبتها النسبيّة.

جـ- تصبح مستقرّة.

د- تسخن من الأسفل.

٨- ما وحدة قياس الضغط الجويّ؟

أ- كيلوغرام.

ب- متر/ ثانية.

ج- نيوتن.

د- ملّي بار.

٩- كيف يكون اتّجاه دوران الهواء حول منطقة المنخفض الجويّ في فلسطين؟

أ- مع عقارب الساعة.

ب- عكس عقارب الساعة.

جـ- عموديّاً.

د- شماليّاً.

١٠- أيّ الكتل الهوائيّة الآتية لا يُمكن تشكّلها؟

أ- الجليديّة الجافّة.

ب- القطبيّة الرطبة.

ج- الاستوائيّة الجافّة.

د- الاستوائيّة الرطبة.

السؤال الثاني: ما المقصود بكلٍّ من: خطوط تساوي الضغط، الجبهة الهوائيّة الدافئة، الجبهة الهوائيّة الثابتة، المرتفع الجويّ الدافئ، محطة الرصد الجويّ.

السؤال الثالث: في إحدى ليالي شهر كانون الثاني، استمعت ثُريّا مع والديها إلى نشرة الطقس عبر التلفاز، وسمعت الراصد الجويّ يقول: إنّ جبهةً هوائيّةً باردةً ستؤثّر على فلسطين. فبدأت تشرح لوالديها كيف تتكوّن الجبهة الهوائيّة الباردة، وما أثرها المتوقّع في طقس فلسطين، خلال فترة تأثيرها. فماذا قالت ثريّا لوالديْها؟

السؤال الرابع: أيّ الجمل الآتية صحيحة، وأيّها خاطئة؟ مع تفسير إجابتك.

أ- يكون مقدار الضغط الجوي في مركز المنخفض أعلى منه في المناطق المجاورة له.

ب- يكون مقدار الضغط الجوي في مركز المرتفع أعلى منه في المناطق المجاورة له.

جـ- تتكون الجبهة الهوائيّة الدافئة، نتيجة اندفاع كتلة هوائيّة باردة نحو كتلة هوائيّة دافئة.

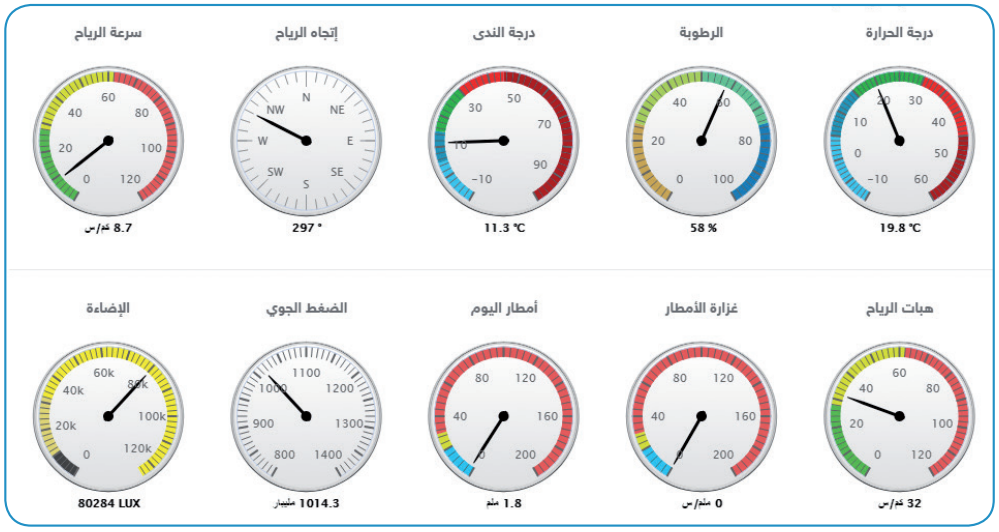
د- يستخدم الراصد الجوي الحواسيب، لتساعده في تحليل البيانات التي يجمعها عن عناصر الطقس.

هـ- لا تفيدنا معرفة الطقس في تخطيط نشاطاتنا اليوميّة.

السؤال الخامس: تبيّن الصورة أدناه تسجيلاً للبيانات التي تم رصدها في محطةَ رصدٍ جويّ، موجودة في مدينة الخليل، عند الساعة الرابعة وعشرين دقيقة من مساء يوم الجمعة٥/٥/٢٠١٧.

أ- أكتب فقرة على شكل نشرةٍ للطقس، تصفُ فيها الحالة الجويّة في مدينة الخليل.

ب- ما رأيك في هذه القياسات؟ هل هي ضمن المعدل لطقس مدينة الخليل في ذلك الوقت من العام، أم أنّها وضعٌ استثنائيّ؟



جـ- لو كانت هذه البيانات من مدينة أريحا، ماذا تتوقّع أنْ تكون درجة الحرارة وقت الرّصد؟

السؤال السادس: أعبر بلغتي الخاصة عن المفاهيم التي اكتسبتها في هذه الوحدة بما لا يزيد عن ثلاثة أسطر.

المشروع

شكل من أشكال منهج النشاط؛ يقوم الطلبة (أفراداً أو مجموعات) بسلسلة من ألوان النشاط التي يتمكنون خلالها من تحقيق أهداف ذات أهمية للقائمين بالمشروع.

ويمكن تعريفه على أنه: سلسلة من النشاط الذي يقوم به الفرد أو الجماعة لتحقيق أغراض واضحة ومحددة في محيط اجتماعي برغبة ودافعية.

ميزات المشروع:

١. قد يمتد زمن تنفيذ المشروع لمدة طويلة ولا يتم دفعة واحدة.
٢. ينفّذه فرد أو جماعة.
٣. يرمي إلى تحقيق أهداف ذات معنى للقائمين بالتنفيذ.
٤. لا يقتصر على البيئة المدرسية وإنما يمتد إلى بيئة الطلبة لمنحهم فرصة التفاعل مع البيئة وفهمها.
٥. يستجيب المشروع لميول الطلبة وحاجاتهم ويثير دافعيّتهم ورغبتهم بالعمل.

خطوات المشروع:

أولاً: اختيار المشروع: يشترط في اختيار المشروع ما يأتي:

١. أن يتماشى مع ميول الطلبة ويشبع حاجاتهم.
٢. أن يوفّر فرصة للطلبة للمرور بخبرات متنوعة.
٣. أن يرتبط بواقع حياة الطلبة ويكسر الفجوة بين المدرسة والمجتمع.
٤. أن تكون المشروعات متنوعة ومترابطة وتكمل بعضها البعض ومتوازنة، لا تغلّب مجالاً على الآخر.
٥. أن يتلاءم المشروع مع إمكانات المدرسة وقدرات الطلبة والفئة العمرية.
٦. أن يُخطّط له مسبقاً.

ثانياً: وضع خطة المشروع:

يتم وضع الخطة تحت إشراف المعلم حيث يمكن له أن يتدخّل لتصويب أي خطأ يقع فيه الطلبة.

يقتضي وضع الخطة الآتية:

١. تحديد الأهداف بشكل واضح.
٢. تحديد مستلزمات تنفيذ المشروع، وطرق الحصول عليها.

٣. تحديد خطوات سير المشروع.

٤. تحديد الأنشطة اللازمة لتنفيذ المشروع، **(شريطة أن يشترك جميع أفراد المجموعة في المشروع من خلال المناقشة والحوار وإبداء الرأي، بإشراف وتوجيه المعلم).**

٥. تحديد دور كل فرد في المجموعة، ودور المجموعة بشكل كلّي.

ثالثاً: تنفيذ المشروع:

مرحلة تنفيذ المشروع فرصة لاكتساب الخبرات بالممارسة العملية، وتعدّ مرحلة ممتعة ومثيرة لما توفّره من الحرية، والتخلص من قيود الصف، وشعور الطالب بذاته وقدرته على الإنجاز حيث يكون إيجابياً متفاعلاً خلّاقاً مبدعاً، ليس المهم الوصول إلى النتائج بقدر ما يكتسبه الطلبة من خبرات ومعلومات ومهارات وعادات ذات فائدة تنعكس على حياتهم العامة.

دور المعلم:

١. متابعة الطلبة وتوجيههم دون تدخّل.

٢. إتاحة الفرصة للطلبة للتعلّم بالأخطاء.

٣. الابتعاد عن التوتّر مما يقع فيه الطلبة من أخطاء.

٤. التدخّل الذكي كلما لزم الأمر.

دور الطلبة:

١. القيام بالعمل بأنفسهم.

٢. تسجيل النتائج التي يتم التوصل إليها.

٣. تدوين الملاحظات التي تحتاج إلى مناقشة عامة.

٤. تدوين المشكلات الطارئة (غير المتوقعة سابقاً).

رابعاً: تقويم المشروع: يتضمن تقويم المشروع الآتي:

١. **الأهداف** التي وضع المشروع من أجلها، ما تم تحقيقه، المستوى الذي تحقّق لكل هدف، العوائق في تحقيق الأهداف إن وجدت وكيفية مواجهة تلك العوائق.

٢. **الخطة** من حيث وقتها، التعديلات التي جرت على الخطة أثناء التنفيذ، التقيّد بالوقت المحّدد للتنفيذ، ومرونة الخطة.

٣. **الأنشطة** التي قام بها الطلبة من حيث، تنوّعها، إقبال الطلبة عليها، توافر الإمكانات اللازمة، التقيد بالوقت المحدد.

٤. تجاوب الطلبة مع المشروع من حيث، الإقبال على تنفيذه بدافعيّة، التعاون في عملية التنفيذ، الشعور بالارتياح، إسهام المشروع في تنمية اتجاهات جديدة لدى الطلبة.

يقوم المعلم بكتابة تقرير تقويمي شامل عن المشروع من حيث:

- أهداف المشروع وما تحقّق منها.
- الخطة وما طرأ عليها من تعديل.
- الأنشطة التي قام بها الطلبة.
- المشكلات التي واجهت الطلبة عند التنفيذ.
- المدة التى استغرقها تنفيذ المشروع.
- الاقتراحات اللازمة لتحسين المشروع.

المراجع

- أحمد. عبد العزيز. (2010). مباديء علم الفلك الحديث. ط1. الهيئة المصرية العامة للكتاب: جمهورية مصر العربية.
- جيبلسكو، ستان. (2009). كشف أسرار الفيزياء. ط1. كلمة للنشر. أبو ظبي: الإمارات العربية المتحدة.
- إبراهيم ، مهدي السيد وآخرون.(2004). العلوم الصحية والبيئية. ط1. الجامعة العربية المفتوحة.
- بيتر. ريفين، وآخرون(2008). علم الأحياء. مكتبة العبيكان، الرياض: المملكة العربية السعودية.

قائمة المراجع الإنجليزية.

- Clark, j. (2003). Longman GCSE Chemistry. 2nd. Harlow: Peason education.
- Lisa, A. et al. (2017). Campbell Biology. C8. Pearson. USA.

لجنة المناهج الوزاريّة:

د. صبري صيدم	د. بصري صالح	أ. ثروت زيد	د. سمية النّخالة
د. شهناز الفار	أ. عزام أبو بكر	م. فواز مجاهد	أ. علي مناصرة
م. جهاد دريدي			

اللّجنة الوطنيّة لوثيقة العلوم:

أ.د. عماد عودة	د. جواد الشيخ خليل	د. حاتم دحلان	د. خالد السّوسي
د. رباب جرّار	د. سعيد الكردي	د. صائب العويني	د. عدلي صالح
د. عفيف زيدان	د. محمد سليمان	أ.د. محمود الأستاذ	د. محمود رمضان
د. مراد عوض الله	د. معمر شتيوي	د. معين سرور	د. وليد الباشا
د.إيهاب شكري	د.خالد صويلح	د.سحر عودة	د.عزيز شوابكة
أ.د.فتحية اللولو	أ. أحمد سياعرة	أ. أماني شحادة	أ. أيمن شروف
أ. إيمان الريماوي	أ. ابراهيم رمضان	أ. جنان البرغوثي	أ. حسن حمامرة
أ. حكم أبو شملة	أ. خلود حمّاد	أ. رشا عمر	أ. رياض ابراهيم
أ. صالح شلالفة	أ. عفاف النجّار	أ. عماد محجز	أ. غدير خلف
أ. فراس ياسين	أ. فضيلة يوسف	أ. محمد أبو ندى	أ. مرام الأسطل
أ. مرسي سمارة	أ. مي أبو عصبة	أ. ياسر مصطفى	أ.سامية غبن

المشاركون في ورشات عمل الجزء الأوّل من كتاب العلوم والحياة للصف الثامن الأساسي

د. وفاء خاطر	ايمان البدارين	سناء رضوان	محمد أبو ندى
د. حاتم دحلان	بسام عيد	شاكر العقيلي	محمد نزال
د. سحر عودة	جعفر أبو حجلة	شعبان صافي	مرام الأسطل
أحلام طليب	جمال جمعة	عايشة شقير	مصطفى ضراغمة
أحمد أبو جريبان	خالد أبو رجيله	عبير عيسى	مها يغمور
أحمد سياعره	رائد أحمد	عليه أبو الوفا	نضال طبيشه
أيوب دويكات	رماح أبو مرق	عماد الدرة	هالة الميمي
إياد النبيه	سليمان فلنه	فريد قديح	
انعام عوينة	سمر القصاص	لينا جرارعة	