المملكة الأردنية الهاشمية

المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية

أدلّة إرشادية
لمعلمي العلوم

لمعالجة أخطاء التعلّم عند الطلبة في ضوء نتائجهم على
أسئلة الدراسة الدولية الثالثة للرياضيات والعلوم
(TIMSS-R)

إعداد

د. محمود أحمد المساد (رئيس الفريق)

وفاء العبداللات حيدر مدانات

إشراف: د. تيسير النهار

سلسلة منشورات المركز رقم (٩٦)

٢٠٠٢

المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
مقدمة	١
وصف لاختبار العلوم في الدراسة الدولية الثالثة/إعادة	٣
عينة الدراسة	٧
إجراءات العمل	٧
علوم الأرض	١٣
تمثيل الأرقام محوراً رئيساً في معرفتنا عن تركيب الأرض	١٥
الخرائط/الخطوط الكنتورية	١٨
الكهوف الجيرية	٢١
تنتج المادة العضوية في التربة من تحلل أجسام الكائنات الحية وبقاياها	٢٣
مجرى النهر/الحت والترسيب	٢٦
توظيف المعرفة في الحياة العملية	٢٨
الغلاف الجوي للأرض	٣٠
إدراك العلاقات بين الرياح وحراراتها على سفحي جبل	٣٢
دوران الأرض/حول نفسها وحول الشمس	٣٥
الأحياء	٣٧
مقدمة	٣٨
مواقع الأعضاء في تجويف جسم الإنسان	٣٩
تنظم عمليات حيوية في جسم الانسان نشاطاته المختلفة	٤١
عندما يحتاج جسم الانسان الى طاقة اكثر يزداد نشاط جهازي التنفس والدوران	٤٣
الأوعية الدموية تنقل الغذاء والفضلات والغازات في جسم الانسان	٤٥
تحتاج عملية هضم الطعام إلى انزيمات ومواد كيميائية تسهل عملها	٤٧
موقع أعضاء الحس في الانسان والحيوانات	٥٠
المستقبلات الحسية تحول المؤثرات إلى إشارات عصبية يفسرها الدماغ	٥٢
الدم ينقل المواد في جسم الانسان ويحميه من الأمراض	٥٥
الشمس مصدر الطاقة المختزنة في غذاء الكائن الحي	٥٧
المواد السكرية هي المصدر الرئيس لطاقة جسم الانسان	٦٠
الخلية هي وحدة التركيب والوظيفة في جسم الكائن الحي	٦٣

الموضوع	رقم الصفحة
انقسام خلايا الانسجة المولدة في ساق النبات بسبب زيادة طوله وسمكه	٦٥
الجذور تثبت النبات في التربة وتمتص الماء والاملاح منها	٦٧
تكثر المعادن في العظام فتكسبها صلابتها	٧٢
تكيف الحيوانات ذوات الدم الحار وذوات الدم البارد مع تغير حرارة البيئة	٧٥
ينخفض معدّل الأيض في جسم الحيوان عندما يوجد في بيات شتوي	٧٨
تستخدم الذئاب رائحتها للدفاع عن منطقة معيشتها	٨١
للحيوانات المفترسة اسنان طويلة مدببة ومخالب حادة	٨٣
اتزان شبكة الغذاء ضروري لاستمرار بقاء مكوناتها	٨٦
الكائنات الحية التي تشترك في صفة عامة تصنف في مجموعة واحدة	٩٠
منقار البط حيوان ثديي	٩٢
بعض الحشرات لا أجنحة لها ولا تطير	٩٥
كيمياء	٩٧
مقدمة	٩٨
طرق فصل المخاليط	٩٩
تركيب المادة	١٠٢
الاحتراق	١٠٥
التغير الطبيعي والتغير الكيميائي	١٠٧
فيزياء	١٠٩
مقدمة	١١٠
خصائص فيزيائية للمادة/الكثافة	١١١
خصائص فيزيائية للمادة/التجمد	١١٤
أثر الحرارة في حجم الغاز	١١٦
مكونات الذرة	١١٨
فعالية الآلة	١٢٠
تحولات الطاقة	١٢٣
خصائص فيزيائية مرتبطة بحالات المادة/الغليان	١٢٦
ميزان الحرارة	١٢٩
العدسات	١٣٢
النظارات الطبية والعدسات اللاصقة	١٣٥

الموضوع	رقم الصفحة
انتقال الحرارة بالاشعاع	١٣٧
صفات الأخيلة في المرايا المستوية	١٤٠
الضوء واللون	١٤٣
قانون اوم	١٤٧
خصائص المغناطيس	١٥٠
الجاذبية الأرضية	١٥٣
الحركة الدائرية	١٥٧
الرافعة	١٦٠
السرعة	١٦٤
ضغط السائل	١٦٩
البيئة والموارد	١٧٢
مقدمة	١٧٣
تلوث الغلاف الجوي بسبب اضراراً للانسان والبيئة	١٧٤
تراكم الغازات العادمة في الغلاف الجوي يرفع حرارة الارض وبسبب انصهار جليد القطبين	١٧٦
التلوث/الامطار الحمضية	١٧٩
كثرة استعمال المبيدات الحشرية تزيد مقاومة الحشرات لها وتلوث البيئة	١٨١
زراعة المنحدرات تحمي تربتها من الانجراف	١٨٤
طبيعة العلم واجراءاته	١٨٧
مقدمة	١٨٨
يتبع العلماء عمليات علمية متنوعة للتوصل إلى المعرفة العلمية	١٨٩
يتطلب إجراء التجربة العلمية خطوات متسلسلة منظمة	١٩٢
للتجربة العلمية خطوات محدودة منظمة يجب اتباعها	١٩٥
التفسير والوصف	١٩٨

المقدمـــــة

أدلة إرشادية لمعلمي العلوم

لمعالجة أخطاء التعلم عند الطلبة في ضوء نتائجهم على أسئلة الدراسة الدولية الثالثة للرياضيات والعلوم(TIMSS-R)

نفذت الرابطة الدولية لتقويم التحصيل التربوي (IEA) "الدراسة الدولية الثالثة في الرياضيات والعلوم" في العام الدراسي ٩٥/٩٤ في (٤٠) دولة ، وجمعت البيانات عن تحصيل الطلبة في المبحثين المذكورين من خلال إجاباتهم عن فقرات الاختبار ، ومن خلال الاستجابات على الاستبانات التي وجهت إلى الطلبة والمعلمين ومديري المدارس.

وأعيد تطبيق الدراسة الدولية الثالثة في (٣٨) دولة من بينها الأردن في عام ١٩٩٩/٩٨ على طلبة الصف الثامن (١٣ سنة) في مبحثي الرياضيات والعلوم ، وجمعت أيضاً البيانات المختلفة من خلال الاستبانات التي وجهت الى الطلبة والمعلمين ومديري المدارس بغرض فهم أبعاد العملية التربوية والتعلمية على المستويين الدولي والوطني.

وعلى المستوى الوطني، يقوم "المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية" بإجراء الترتيبات اللازمة لهذه الدراسة بالتنسيق بين الرابطة الدولية (IEA) وبين المؤسسات التربوية المختلفة (وزارة التربية والتعليم ، والثقافة العسكرية ، ووكالة الغوث ، والمدارس الخاصة)، وجمع البيانات ، وإصدار التقارير ، ودعم الدراسات التربوية المختلفة المستفيدة من نتائج هذه الدراسة ، بهدف إعانة راسمي السياسة التربوية وطنيا على تطوير مهارات تدريس هذه المباحث ومقارنة المستوى الأردني بأمثاله في العالم (الدول المشاركة) على طريق تحسين وتطوير النظام التربوي الأردني والارتقاء بنوعية مخرجاته.

لقد كشف التقرير العام لنتائج الطلبة الأردنيين عن قصور واضح في إجاباتهم على الاختبار بشكل عام في الرياضيات والعلوم، وفي المجالات الفرعية لكل مبحث منها وفي بعض المجالات الفرعية أكبر من الأخرى ، الأمر الذي يشير على أن هناك أخطاء تتكرر لدى الطلبة بنسب عالية على بعض المهارات أو المعارف مما دفع إلى تسليط مزيد من الضوء عليها في هذه الدراسة لحصرها وتحليلها بغرض إفادة المعلمين منها بتبصيرهم بها وكيفية علاجها من خلال أدلة عملية مبسّطة تعرض لهذه النماذج من الأخطاء ، كما تعرض الإرشادات على هيئة استراتيجيات تدريس لكيفية تجاوز الطلبة لها.

لقد مرّ العمل في إعداد الأدلة عبر المراحل التالية:

المرحلة الأولى: دراسة تحليلية لحصر أخطاء الطلبة وتحديد مجالات هذه الأخطاء وصورها في الرياضيات والعلوم.

المرحلة الثانية: إعداد أدلة تتضمن ما يلي:

- تعريف بالخطأ وشكله.
- اقتراح مجموعة من الأسئلة والمهمات يبرز فيها الخطأ (الوظيفة التشخيصية).
- اقتراح الاستراتيجيات التعليمية المناسبة التي تساعد المعلم على التعامل مع الخطأ وتجاوز الطلبة له (الوظيفة العلاجية).

المرحلة الثالثة: مناقشة الأدلة الإرشادية مع مجموعات مختلفة من ذوي الاختصاص والمشرفين التربويين والمعلمين في مبحثي العلوم والرياضيات للتحقق من مناسبتها للغاية التي وضعت من أجلها.

ونأمل في أن تتم الاستفادة من هذه الأدلة الإرشادية من قبل الجهات التربوية المختلفة وتمكين المعلمين من المهارات المضمنة بها والمعارف الداعمة لها عبر ورشات تدريب عملية كي تنعكس هذه المهارات في تدريس المعلم وأسئلته ومجالات تركيزه لتحقيق الهدف الأكبر في رفع سوية الخريجين ومستوى تعلمهم.

وصف لاختبار العلوم في الدراسة الدولية الثالثة/إعادة

أعيد تطبيق الدراسة الدولية الثالثة/إعادة في العام الدراسي ١٩٩٩/٩٨ في مبحثي الرياضيات والعلوم على عينة مختارة من طلبة الصف الثامن الأساسي للإجابة عن فقرات الاختبار البالغة (١٤٣) فقرة تراوحت ما بين الاختيار من متعدد إلى الإجابات القصيرة والإجابات المطوّلة. وشارك في الدراسة (٣٨) دولة من بينها الأردن. وتم توجيه أربع استبانات للطلبة والمعلمين ومديري المدارس، حيث كانت استبانة الطلبة حول خبراتهم الصفية واتجاهاتهم نحو الرياضيات والعلوم وخلفياتهم الأسرية ، واستبانتي المعلمين (واحدة لمعلمي الرياضيات وواحدة لمعلمي العلوم) حول إعدادهم الأكاديمي ، وممارساتهم التدريسية، ووجهات نظرهم في العديد من القضايا المتصلة بتدريس مبحثي الرياضيات والعلوم، كما استجاب مديرو

المدارس إلى استبانة حول مدارسهم من حيث مجالات العمل المدرسي والبيئة المدرسية وما توفره من برامج وأنشطة داعمة لتعلّم الطلبة للعلوم والرياضيات.

وقد توزعت الفقرات الاختبارية في العلوم (١٤٣) على ستة مجالات على النحو التالي: علم الأرض (٢٢) فقرة، والأحياء (٣٩) فقرة، والفيزياء (٣٩) فقرة، (والكيمياء (١٩) فقرة، والبيئة والموارد (١٢) فقرة، وطبيعة العلم (١٢) فقرة. وصنفت فقرات الاختبار (المعرفة العلمية) في إطار نتاجات الطلبة المتوقعة إلى المعرفة والفهم، وحل المشكلات، كما تم تقسيم كل منها إلى مجموعة من المستويات يوضحها الجدول الآتي رقم (١).

الجدول رقم (١)

توزيع فقرات الاختبار (العلوم على المجالات ونوع النتاج المتوقع)

المجال الرئيس	نوع النتاج المتوقع / المجال الفرعي	المعرفة والفهم				حل المشكلات			
		تذكر	معالجة البيانات وإجراء الحسابات	الوصف والمقارنة	الاستنتاج وإعطاء التفسيرات	اختيار وتمثيل المعلومات	معالجة البيانات وإجراء الحسابات	الاستنتاج والتنبؤ وإعطاء التفسيرات	تقويم خطوات التجربة وتقييم النتائج العملية
علوم الأرض	الصفات الفيزيقية للأرض	٣	١		٢	١			
	الغلاف الجوي للأرض	١			٢				
	تاريخ تكوين الأرض وتطورها	٣				٢		١	
	علاقة الأرض بالنظام الشمسي	٣			١			٢	
أحياء	جسم الانسان: بناؤه ووظائف أعضائه	٦			١			١	
	عمليات الجسم الانساني	١		١	٢				
	التغذية البشرية	٢							
	بيولوجيا النبات والحيوان	٥	١		٧			١	
	التفاعل بين الكائنات الحية		٢		٣			١	
	الإنتاج، الجينات، التطور، التنوع	٣			١			١	
فيزياء	الخصائص الفيزيائية للمواد والتغيرات فيها	٣			١			٢	
	الجسيمات الذرية	١							
	أنواع الطاقة ومصادرها ووسائل الحفاظ عليها	٣			٢			٢	
	الحرارة	١						١	
	الموجات، الصوت، الذبذبات	١			١				
	الضوء	٥	١			٢		٣	
	الكهرباء والمغناطيسية	٢	١		١			١	
	القوى والحركة	١	١		١			١	
كيمياء	تصنيف المواد	٤							
	بناء المواد وتركيبها	٣			١				

المجال الرئيس	نوع النتاج المتوقع / المجال الفرعي	المعرفة والفهم				حل المشكلات			
		تذكر	معالجة البيانات وإجراء الحسابات	الوصف والمقارنة	الاستنتاج وإعطاء التفسيرات	اختيار وتمثيل المعلومات	معالجة البيانات وإجراء الحسابات	الاستنتاج والتنبؤ وإعطاء التفسيرات	تقويم خطوات التجربة وتقييم النتائج العملية
	التفاعلات الكيميائية والتحولات	٥			١				
	الطاقة ومعدلات التغير الكيميائية	١			١				
البيئة والموارد	التلوث	١		١	٣				
	الحفاظ على المصادر الطبيعية	١			١			٢	
	الطعام: صناعته ومصادره			١	١			١	
طبيعة العلم وإجراءاته	الطريقة العلمية				٣			١	
	التصاميم التجريبية				١	١			١
	القياسات العلمية	١						١	
	وصف النتائج وتفسيرها		١	١			١		

وقد توزعت فقرات الاختبار من حيث نوعها إلى (٧٥%) فقرات من نوع اختيار من متعدد/ و (٢٥%) من نوع الإجابة القصيرة أو المطولة، حيث يستجيب الطلبة بطريقة حرة بصوغهم إجابة قصيرة من جملة أو أكثر، أو مطولة من فقرة أو أكثر حسب المطلوب من السؤال. وبلغت مدة الاختبار (٩٠) دقيقة على جلستين تفصلهما استراحة لمدة ٢٠ دقيقة. وقد احتوت كراسة الاختبار أسئلة في الرياضيات وأخرى في العلوم.

عينة الدراسة:

تألفت عينة الدراسة في الأردن من (١٤٧) مدرسة تحتوي على الصف الثامن، اختيرت عشوائياً من مجتمع الدراسة (جميع مدارس المملكة التي تحتوي على الصف الثامن)، وقد بلغ عدد الطلبة في عينة الدراسة (٥٣٠٠) طالب وطالبة يتبعون من حيث السلطة المشرفة إلى وزارة التربية والتعليم، ووكالة الغوث، والتعليم الخاص ، والثقافة العسكرية. وتوجد هذه المدارس في المدن والريف (٦٦% في المدن، ٣٤% في الريف).

إجراءات العمل:

اتبعت الإجراءات التالية أثناء العمل:

١- الاجتماع مع فريق من المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية للاطلاع على جميع الوثائق والمعلومات ذات الصلة، والحوار حول تفاصيل العمل وإجراءاته، والجدول الزمني لإنجاز العمل، والتسهيلات اللازمة لفريق العمل كمكان الاجتماع وتصوير الأوراق وغيرها.

٢- دراسة فقرات الاختبار جميعها واستجابات الطلبة عليها وتحليلها وفق معايير صحة الإجابة أو خطأ الإجابة، وفيما إذا كان الخطأ محدداً أو غير محدد أو ناتجاً عن عدم وجود إجابة للطالب. وتبيّن أن إجابات الطلبة الصحيحة على فقرات الاختبار المفتوحة (٣٦,٦٪)، بينما بلغت إجابات الطلبة غير الصحيحة (٦٣,٤٪)، وقد توزعت الأخطاء على النحو التالي:

أ- أخطاء محددة (٢٢,٦٪) (أخطاء يقع بها الطلبة وتكشف عن خلل معين في معرفة الطالب العلمية).

ب- أخطاء غير محددة (٢٧٪) (أخطاء يقع بها الطلبة وتشمل وجود إجابات لا علاقة لها بالسؤال أو إجابات مشطوبة أو غير مقروءة).

جـــ- أخطـــاء عدم وصول (٢,٤٪) (لا توجد إجابة للطالب على الفقرة رغم محاولته للإجابة عليها، وبالتالي لم يصل على حل أو قرار).

د- أخطاء عدم المحاولة (١١,٤٪) (لا توجد إجابة للطالب مع تمكنه من وصولها).

وتـــراوحت نســـبة الطلـــبة الذين كانت إجاباتهم تمثل أخطاء محددة بين (٦,١٪) و (٥٠,٦٪) عـــبر المحتويات العلمية المختلفة والتي يمكن ترتيبها وفقاً لدرجة شيوعها تنازلياً على النحو التالي: الفيزياء (٥٠,٦٪)، وطبيعة العلم (٢٩,٥٪)، والأحياء (١٦,٢٪)، والكيمياء (١٢,٣٪)، وعلوم الأرض (١٢٪)، وقضايا البيئة والموارد (٦,١٪).

وشـــكلت الأخطـــاء غيـــر المحددة نسبة عالية وصلت على (٣٦,٦٪) في طبيعة العلم، بينما انخفضت إلى (١٧,١٪) في الفيزياء، وبلغت نسبة الطلبة الذين تركوا الأســـئلة بدون إجابـــات (١٨,٩٪) في الكيمياء، وانخفضت إلى (٨,٤٪) في الفيزياء.

إن الدراســـة التحليـــلية لإجابات الطلبة ونسب توزيعها تشير بوضوح إلى أساليب تقليدية في طـــرائق الـــتدريس ومجالات الاهتمام والتركيز في إعداد الأنشطة العلمية الاثرائية المختلفة، فنســـبة (٢٥٪) كإجابات صحيحة تكشف عن مستوى متدنٍ في أداء الطلبة، واختلاف النسب بيـــن مجـــالات المحـــتوى الرياضي من جهة وتصنيف المعرفة الرياضية في إطار النتاجات المتوقعة من جهة أخرى تؤكد تباين الاهتمام والتركيز في المناهج وأساليب التدريس.

وعـــند اســـتعراض إجمـــالي نسبة الأخطاء المحددة التي وقع بها الطالب (٢٢,٦٪)، وطبيعة الأخطـــاء الـــتي وقـــع بها في أثناء الإجابة، نجد أن مستوى القصور وحجم الأخطاء يتزايد بالانـــتقال من المفاهيم والتعميمات الرياضية إلى الإجراءات الرياضية (تطبيق ، وحسابات ، وتقـــريب أو تقدير) على حل المسألة الرياضية. وهنا نستطيع تقديم المساعدة -من خلال هذه الأدلة الإرشادية- للمعلم بتمكينه من استراتيجيات التدريس المناسبة والتوجيهات في العمليات الضرورية التي يستطيع بها تجاوز أخطاء الطالب في أثناء إجاباته مستقبلاً.

أمّا نسبة الأخطاء غير المحددة البالغة (٢٧٪) من إجمالي الأخطاء التي وقع بها الطلبة فتعكس خـــللا عامـــا في المعرفة العلمية وضعفا شديدا تحصيلهم العلمي، ويزداد الأمر فداحة عندما نضيف إليها (١١,٤٪) من إجمالي الأخطاء عدم محاولة، و (٢,٤٪) عدم وصول.

الجدول رقم (٢)

متوسطات النسب المئوية للطلبة حسب نوع الإجابة والمحتوى العلمي للفقرات المفتوحة في اختبار العلوم

المحتوى	عدد الفقرات	نوع الاجابة					
		صائبة	خطأ محدد	خطأ غير محدد	خطأ عدم وصول	خطأ عدم محاولة	المجموع
علوم الارض	٥	٤٨,٩	١٢,٠٠	٢٥,٢	١,٩	١٢,٠	١٠٠,٠
الأحياء	١٣	٤٠,٦	١٦,٢	٢٩,٥	١,٠	١٢,٧	١٠٠,٠
الكيمياء	٦	٣٥,٨	١٢,٣	٣٣,٠	٢,٧	١٦,٢	١٠٠,٠
الفيزياء	١١	٢٣,٩	٥٠,٦	١٧,١	١,٦	٦,٨	١٠٠,٠
قضايا البيئة والموارد	٨	٤٨,٥	٦,١	٣٠,٢	٣,١	١٢,١	١٠٠,٠
طبيعة العلم	٣	١٤,٥	٢٩,٥	٣٦,٦	٩,٢	١٠,٢	١٠٠,٠
متوسط النسبة المئوية		٣٦,٦	٢٢,٦	٢٧,٠	٢,٤	١١,٤	١٠٠,٠

٣- توزيع فقرات الاختبار على الخلايا المختلفة في الجدول الذي يأخذ مجالات المحتوى العلمي وتصنيف المعرفة في العلوم في إطار النتاجات المتوقعة للطلبة، الجدول رقم (١)، واستعراضها جميعا ودراستها في ضوء إجابات الطلبة عنها ومعرفة ماذا كان هناك تكرار كبير لأخطاء الطلبة وفي أي اتجاه وفق نسبة الإجابة الصحيحة ونسب الإجابة الخاطئة أو توزيع نسبة الإجابة الخاطئة على البدائل المختلفة. وفي حال الاتفاق على أن هناك مشكلة ما، يتم تحديد أسبابها فيما إذا كان الخلل في معرفة المفهوم أو فهمه أو ضعف الطالب في إجراءات العمليات التطبيقية أو إجراء العمليات الحسابية أو حل المسألة وغير ذلك ، لتكون هذه المعرفة الموجه للفريق في إعداد الدليل الإرشادي للمعلم وتوضيح استراتيجيات التعليم والتعلّم المناسبة للمعلم كي يتجاوز بمعرفتها أخطاء الطالب مستقبلا. وكانت حصيلة العمل أن هناك (٦٥) فقرة من الاختبار تكرر وقوع الطلبة في الأخطاء بها بشكل كبير، ويوضح الجدول التالي توزيع هذه الفقرات التي تم تحليلها ودراستها على الخلايا المختلفة (الجدول رقم ٣).

الجدول رقم (٣)

توزيع فقرات الاختبار التي تكررت أخطاء الطلبة بها على الخلايا المختلفة

المجال الرئيس	نوع النتاج المتوقع / المجال الفرعي	المعرفة والفهم				حل المشكلات			
		تذكر	معالجة البيانات واجراء الحسابات	الوصف والمقارنة	الاستنتاج وإعطاء التفسيرات	اختيار وتمثيل المعلومات	معالجة البيانات وإجراء الحسابات	الاستنتاج والتنبؤ وإعطاء التفسيرات	تقويم خطوات التجربة وتقويم النتائج العملية
علوم أرض	الصفات الفيزيفية للأرض	١	١		٢	١			
	الغلاف الجوي للأرض	١			١				
	تاريخ تكوين الأرض وتطورها							١	
	علاقة الأرض بالنظام الشمسي	١							
أحياء	جسم الانسان: بناؤه ووظائف أعضائه	٤			١			١	
	عمليات الجسم الانساني	١		١	١				
	التغذية البشرية	١							
	بيولوجيا النبات والحيوان	٢	١		٥			١	
	التفاعل بين الكائنات الحية		١		١				
	الإنتاج، الجينات، التطور، التنوع	١			١				
فيزياء	الخصائص الفيزيائية للمواد والتغيرات فيها	١						٢	
	الجسيمات الذرية	١							
	أنواع الطاقة ومصادرها ووسائل الحفاظ عليها				١			٢	
	الحرارة							١	
	الموجات، الصوت، الذبذبات								
	الضوء	٢				١		١	
	الكهرباء والمغناطيسية		١			١		١	
	القوى والحركة	١	١			٢		١	
كيمياء	تصنيف المواد	١							
	بناء المواد وتركيبها	١							

المجال الرئيس	نوع النتاج المتوقع / المجال الفرعي	المعرفة والفهم				حل المشكلات			
		تذكر	معالجة البيانات واجراء الحسابات	الوصف والمقارنة	الاستنتاج وإعطاء التفسيرات	اختيار وتمثيل المعلومات	معالجة البيانات وإجراء الحسابات	الاستنتاج والتنبؤ وإعطاء التفسيرات	تقويم خطوات التجربة وتقويم النتائج العملية
	التفاعلات الكيميائية والتحولات				١				
	الطاقة ومعدلات التغير الكيميائية							١	
البيئة والموارد	التلوث	١		١	١				
	الحفاظ على المصادر الطبيعية							١	
	الطعام: صناعته ومصادره							١	
طبيعة العلم وإجراءاته	الطريقة العلمية				١				
	التصاميم التجريبية								١
	القياسات العلمية	١		١					
	وصف النتائج وتفسيرها								

٤- مرّ العمل في إعداد في الأدلة الإرشادية بالمراحل التالية:

أ- عقـدت عدة اجتماعات لمناقشة بعض الأدلة التي أعدّت كنماذج للعمل، واتفق في نهايـتها عـلى شكل الدليل الإرشادي ، والخطوط العريضة لتناول محتواه وآلية توضيح الخطأ في الفقرة الاختبارية ومجموعة الصور التي يمكن أن يرد بها من خـلال أسئلة مشابهة، وأفضل الاستراتيجيات التعليمية التعلمية التي تساعد المعلم على تمكين الطلبة من تجاوز أخطائهم بطرق عملية مبسطة.

ب- تقسـيم العمل بحيث يعمل كل عضو في الفريق (العلوم) على إعداد بعض الأدلة تمهيـدا لمبادلـتها مـع زميلـه والحوار حولها والاتفاق على سلامتها من حيث المحتوى والمنهجية.

جـ- تناول الأدلة الإرشادية المنجزة من قبل أعضاء الفريق بالنقاش والحوار العام في الاجـتماع الأسـبوعي، ويعتـبر الدليل مقبولا أوليا في نهاية الاجتماع حيث يتم تحويله للطباعة والتدقيق.

د- عقد عدة اجتماعات خصصت لمناقشة الأدلة الإرشادية بكاملها بعد قبولها الأولي، مـن مـنظور شـمولي، وبخاصة بعد امتلاك الفريق لمهارات أفضل في إعداد الأدلـة، وإدخـال التعديلات عليها تمهيدا لتقديمها للمركز الوطني لتنمية الموارد البشرية لتمرّ بمراحل عمل أخرى من التدقيق والمراجعة.

هـ- تعتبر الأدلة الإرشادية نهائية بعد موافقة المركز الوطني عليها.

تمت الاستفادة في إعداد هذه الأدلة من دراسة د. تيسير النهار ورفاقه المعنونة بدراسة تحليلية لمستوى أداء طلبة الأردن في الدراسة الدولية الثالثة للرياضيات والعلوم (إعادة) لعام ١٩٩٩.

علوم الأرض

نسخة مجانية

علوم الأرض

تضـــمنت الدراسة (٢٢) سؤالاً في هذا المجال، شملت مجالات فرعية عن الصفات الفيزيائية للأرض والغلاف الجوي وتاريخ تكوين الأرض وتطورها وعلاقة الأرض بالنظام الشمسي.

وقد جاء (١٦) سؤالاً منها في المعرفة والفهم توزعت كما يلي:

(١٠) أسئلة في مستوى التذكر.

سؤال واحد في معالجة البيانات وإجراء الحسابات.

(٥) أسئلة في الاستنتاج وإعطاء التفسيرات.

كما جاءت (٦) أسئلة منها في حل المشكلات توزعت كما يلي:

(٣) أسئلة في اختيار وتمثيل المعلومات.

(٣) أسئلة في الاستنتاج والتنبؤ وإعطاء التفسيرات.

وقد تركزت مشكلات الطلبة في مستويات الاستنتاج وإعطاء التفسيرات، إضافة إلى مشكلات نسـبية في استيعاب المعلومات الأساسية ، مما أضعف من قدراتهم في التوصل إلى الإجابات الصـحيحة. ويشـير هذا الواقع إلى تركيز أساليب التدريس على حفظ المعلومات فقط، دون ربطهـا بـالواقع، مع عدم التفريق بين المعلومات الأساسية المهمة والمعلومات الثانوية الأقل أهمية.

تمثّل الأرقام محوراً رئيساً في معرفتنا عن تركيب الأرض

فـــي سؤال موضوعي معرفي عن تركيب الكرة الأرضية ، توصل ٣٢٪ فقط من الطلبة إلى الإجابـــة الصحيحة، في حين تنوعت إجابات بقية الطلبة عن البدائل الأخرى الخاطئة وبنسب متقاربة نسبياً، مما يعكس ضعفاً في البنية المعرفية عندهم عن هذا التركيب، رغم أن السؤال معرفي بسيط ويرتبط بحياة الطلبة ويتعاملون مع مفرداته باستمرار.

وقـــد سبق للطلبة أن درسوا موسعاً عن الأرض، حيث تعرفوا على الخصائص العامة لها من جهـــة الشكل ونصف القطر والكثافة والكتلة، والأغلفة التي تتكون منها الأرض وخصائصها، إضـــافة إلى خصائص الأرض التي ساعدت في وجود حياة عليها مقارنة بالكواكب الاخرى. غيـــر أنه يبدو أنه لم يتم التركيز من قبل الطلبة أو في أسلوب التدريس على المفاهيم الرئيسة في الموضوع، ولم يتم ربط هذه المفاهيم بالواقع، مما أثّر ســـلباً في تحقق الأهداف المتوخاة مـــن تدريســـه. ويضاف إلى ما سبق ذلك الضعف الواضح، بشكل عام، في قدرة الطلبة على إجراء عمليات التفكير المنطقي والربط بين الأمور والاستنتاج.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- تكّون مياه المحيطات نسبة من الغلاف المائي للأرض تبلغ:

أ- ٤٪ ب- ١٧٪ جـــ- ٤٣٪ د- ٩٨٪

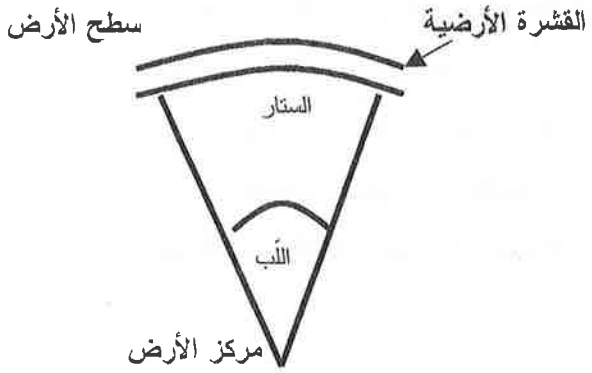
٢- يتركز معظم هواء الغلاف الجوي للأرض في ارتفاع عن سطحها يبلغ:

أ- ١٥م ٧٥٠م جـــ- ١٠٠كم د- ٢٥٠٠كم

٣- تمتد حدود الغلاف الحيوي للأرض من عمق ٢٠٠ م في البحر إلى ارتفاع عن سطح البحر يبلغ بالأمتار:

٢٥م ب- ١٠٠م جـــ- ٧٠٠م د- ٦٠٠٠م

٤- يمـــثل الشـــكل مقطعـــاً في الأرض يوضح طبقاتها من السطح إلى المركز: أي الآتية صحيح فيما يتعلق بكثافة هذه الطبقات.



أ- تزداد الكثافة كلما اتجهنا إلى المركز.

ب- تزداد الكثافة كلما اتجهنا إلى السطح.

جـ- الطبقات الثلاث متساوية في كثافتها.

د- طبقة الستار هي الأقل كثافة.

إرشادات علاجية

- مهّد للدرس بعرض لوحة أو نموذج يوضح تركيب الكرة الأرضية، واطلب من الطلبة تسـمية الأجـزاء الـتي تتكون منها، سواء من حيث طبقات الأرض نفسها (أ) القشرة الأرضـية والسـتار والـلب (ب) أو أغلفتها (الغلاف الجوي والغلاف المائي والغلاف الحيـوي والغـلاف الصخري أو اليابس الذي يشكل جزءاً من القشرة الأرضية وأعلى الستار).
- ناقش الطلبة في الخصائص العامة المميزة لكل من طبقات الأرض وأغلفتها، ومن ذلك بيّن لهم أن الغلاف المائي يتكون من محيطات وبحار وأنهار ومياه جوفية وثلج وجليد، وأن معظـم ماء هذا الغلاف موجود في المحيطات التي تغطي ٧١٪ من سطح الأرض وتحتوي على أكثر من ٩٧٪ من ماء الغلاف المائي.
- وضّـح للطلـبة أنه في الوقت الذي تركّز فيه دراسة العلوم على اتباع أساليب التقصي والاكتشاف وحل المشكلات ، فإنه من الضروري اكتساب قاعدة معرفية أساسية ينطلق مـنها الطالب في دراسته وبحثه، ويطوّر من خلالها قدراته ومهاراته المختلفة في مجال الـتفكير العلمي والعمل العلمي. إسأل الطلبة إن كانت الأرقام مثلاً تشكّل جزءاً من هذه القـاعدة المعرفية. ناقشهم في ذلك وتوصل معهم إلى أن للرقم دلالات مهمة في العلم، وأنه يشكّل محوراً رئيساً في المعرفة العلمية الأساسية الضرورية للطالب. وضح للطلبة أننا نعتمد كثيراً في حياتنا اليومية على الأرقام ونتواصل من خلالها. شجعّهم على إيراد أمثلة من واقعهم ومن دراستهم وخبراتهم في مجال العلوم عن أهمية حفظ بعض الأرقام. تقبّل إجاباتهم وسجّل على السبورة بعض الأرقام التي ترى أنه يجب عليهم حفظها.
- ارجـــع إلى الـــلوحة أو النموذج المتعلق بطبقات الأرض واطلب من الطلبة ذكر بعض الأرقـام الأساسية ذات العلاقة بطبقات الأرض وأغلفتها ، وتفسير سبب اختيارهم لها. شجعهم على تحديد الأرقام المهمة منها وحفظها.

- شـــجع الطلبة على استخدام الرسوم البيانية في التعبير عن الأرقام ذات العلاقة بطبقات الأرض وأغلفتها، وعلى عمل جداول مقارنة بين هذه الأرقام.
- إعرض فيلم فيديو أو وفّر برنامجاً حاسوبياً عن طبقات الأرض وأغلفتها، وناقش الطلبة في محتواه مركزاً في مناقشتك على الأرقام ذات العلاقة ودلالاتها.
- كـــلّف الطلبة بإجابة عن الأسئلة الأربعة السابقة لتعريفهم ببعض الأرقام الأساسية ذات العلاقة ودلالاتها، ولفت انتباههم إلى الاهتمام بمثل هذه الأرقام وحفظها، وقوّم نتائجهم.

الخرائط/الخطوط الكنتورية

السؤال

يبين الشـــــكل وديانـــاً وهضاباً بطريقـــة الخطوط الكنتورية.

كل خط كنتوري يدل على أن جميع النقاط عليه تقع على مستوى واحد فوق سطح البحر.

في أي اتجاه يجري النهر؟

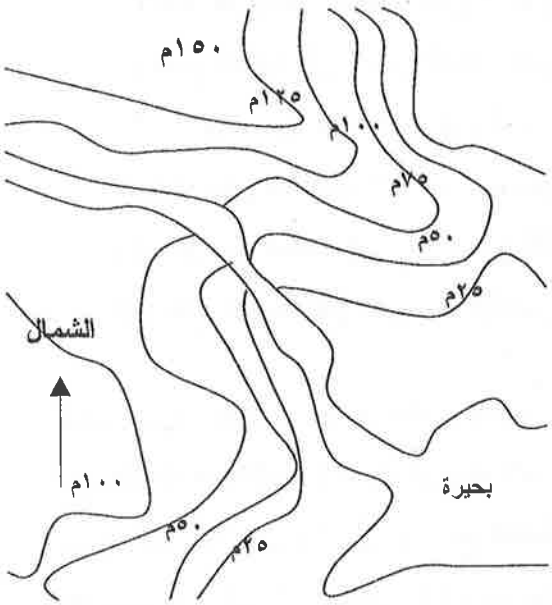
أ. الشمال الشرقي

ب. الجنوب الشرقي

ج. الشمال الغربي

د. الجنوب الغربي

هـ. لا يمكن معرفة ذلك من الخريطة.



تبين من إجابات الطلبة أن ١٩,٨٪ أجابوا اجابة صحيحة (ب). بينما توزعت الإجابات الخاطئة عـلى (أ) ٢٤,٦٪ و(جـ) ٣٤,٣٪ و(د) ٧,٤٪ و(هـ) ١٣,٤٪، وواضح أن هناك ضعفاً في اسـتيعاب مفهـوم الخرائط الكنتورية كما هو الضعف في التمييز بين الجهات على الخريطة، وبالتالي ضعف واضح في دراسة الخريطة الكنتورية.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ:

من الخريطة الكنتورية أعلاه أجب عن الأسئلة الآتية:

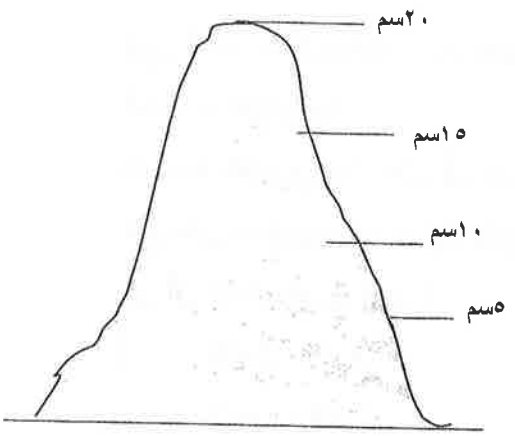
أ- ما هي المعالم الطبوغرافية (معالم سطح الأرض) الموجودة في الخريطة؟

ب- في أي الجهات تقع المعالم الآتية ، كما يتضح من الخريطة (البحيرة، الهضاب)؟

جـ- كيف يتم تحديد اتجاه النهر من الخريطة؟

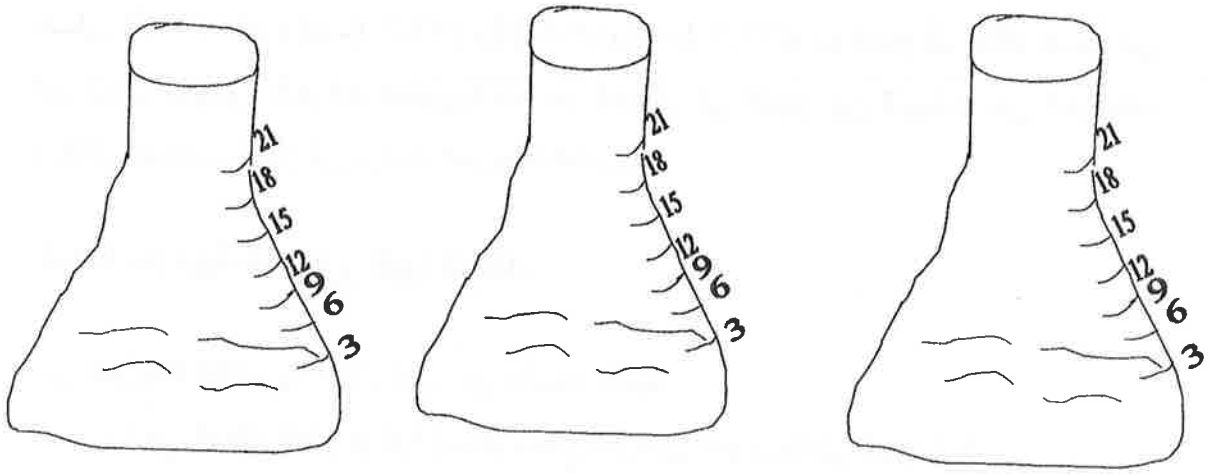
إرشادات علاجية

- عليك التأكد من وعي الطلبة لمفهوم الخطوط الكنتورية، اعمل تجارب عملية لتوضيح المفهوم مثل:



* عمـــل مجسم لجبل (الشكل الجانبي) ارتفاعه ٢٠ سم. قم بقص المجسم على ارتفاع ٢٠ سم . وضح للطلبة أن جميع النقاط على ارتفاع ٢٠ ســـم هـــي خط كنتوري واحد. ثم كرر العملية على مستوى ١٥ سم و١٠سم و٥سم، وتوصل مع الطلبة إلى أن جميع النقاط ذات الارتفاع الواحد تقع على خط الكنتور نفسه.

* خـــذ دورق ماء، أو إبريق ماء زجاجياً، درّجه على ارتفاعات مختلفة، بحيث يكون ما بين الارتفاع والآخر (٣سم) أي رقم ثابت . اسكب الماء ليصل إلى أول ارتفاع، واطلب مـــن الطـــلبة تســـجيل أن جميـــع النقاط على سطح الماء هي على خط كنتوري واحد، افترضـــه ١٠٠م، ثـــم اسكب الماء من جديد إلى الارتفاع الذي يليه، واطلب منهم تسجيل الخـــط الثاني تحت رقم ١٥٠م، كرّر العملية بحيث يقابل كل ٣ سم ارتفاع على الدورق ٥٠٥م ارتفاع على الواقع، لاحظ الشكل .



يمكـــنك استخدام خرائط مجسمة لعرض خطوط الكنتور، أو توضيح خطوط الكنتور على مجسم لجبل أو من خلال رحلة مدرسية بالحديث عن جبل في الواقع.

* بالعودة إلى الخريطة الكنتورية الموضحة في الدليل نستدل على انحدارات الخريطة من خلال الشواهد الآتية: الميل بخطوط الكنتور من ارتفاع ١٥٠م الى ٢٥م أو من ١٠٠م إلى ٢٥م.

يعزز ذلك وجود البحيرة ، ومن ثم وجود مجرى النهر الذي يصب في البحيرة، إذن من قراءة الخـــريطة يتضـــح بأن هناك هضبتين قمة عليا (شمال الخريطة) ١٥٠م، وارتفاع الثانية في جنوب الخريطة الغربي ١٠٠م يجري بينهما نهر من الشمال الغربي باتجاه الجنوب الشرقي. وهـــذا مـــا أوقـــع الطلبة في الخطأ. اتجاه جريان النهر يحدد بالجهة الذاهب اليها أي الجنوب الشرقي، وليس بالجهة القادم منها كما اعتقد الطلبة من الشمال الغربي.

الكهوف الجيرية

السؤال

معظم الكهوف الموجودة تحت سطح الأرض تكونت بتأثير الماء في:

أ. الجرانيت

ب. الحجر الجيري

جـ. الحجر الرملي

د. الصخر الرسوبي

معظـم إجابات الطلبة كانت خاطئة (٨٠,٦٪)، استقطب البديل (د) ٤٦,٤٪ منها بينما توزعت النسبة الباقية على البديلين (أ،جـ) بنسب (١١,٨٪، ٢١,٦٪). بينما كانت نسبة البديل الصحيح (ب) الحجـر الجيري ١٩,٤٪ فقط، والسبب في عدم معرفة الطلبة للإجابة الصحيحة أنهم لا يميزون بين الحجر الجيري والصخر الرسوبي.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- الصواعد والهوابط في الكهوف الموجودة تحت سطح الأرض دليل على أن الكهف يتكون من:

أ. صخر جيري ب. صخر رملي

جـ. صخر غرانيتي د. صخر رسوبي

٢- تتكون الهوابط والصواعد في الكهوف الجيرية من ف

أ. $Ca(HCO_3)_2$ ب. $CaCO_3$

جـ. $CaHCO_3$ د. CO_2H_2O

إرشادات علاجية

- حاول أن تتأكد من وعي الطلبة للمفاهيم الرئيسة في الموضوع وبخاصة المفاهيم التي جذبت الطلبة اليها وهي خاطئة (صخر رسوبي).
- اطلب من الطلبة التمييز بين الصخر الجيري وبين الصخر الرسوبي من خلال عينات مـنها. دعهم يدققوا النظر في إجابات كل منها، لمعرفة أيهما مرئية أكثر، ثـم اطلب

مـــنهم إضـــافة قـــليل من حمض الهيدروكلوريك المخفف على كل عينة. اسألهم ماذا تلاحظـــون؟ ســـيلاحظون أن الحجر الجيري يتفاعل وينطلق غاز CO_2 بينما الحجر الرملي لا يتفاعل.

- اســـتنتج مع الطلبة أن الماء الحمضي الذي يحتوي على حمض الكربونيك عند مروره فـــي مساحات الصخور الجيرية الموجودة في سقوف الكهوف، فإنه يذيب جزءاً منها، ويحولهـــا الى كربونات الكالسيوم الهيدروجينية $Ca(HCO_3)_2$ التي تنزل مع قطرات المـــاء المتدلية من سقف الكهف، وفي أثناء ذلك قد يتحلل $Ca(HCO_3)_2$ ببطء شديد ويـــتحول إلى كـــربونات الكالســـيوم الصلبة بينما يتبخر الماء وثاني أكسيد الكربون الـــناتجان. ومـــع الأيام تتراكم كربونات الكالسيوم مشكلة الهوابط. وقد تسقط قطرات المـــاء عـــلى أرض الكهـــف فيتـــبخر الماء وثاني أكسيد الكربون، وتتراكم مع الأيام كربونات الكالسيوم مشكلة الصواعد .
- ركّز على عملية الإذابة والتفاعل والعوامل التي تساعد على تشكيل الكهوف، أو على تشكيل الهوابط والصواعد في الكهوف.
- أُطـــلب مـــن الطلبة أن يجمعوا عينات من الصخور خلال رحلة ميدانية، وأن يكتبوا خصائص كل منها ، وأن يحتفظوا بها في زاوية من الصف. علّق فوق العينات صوراً مختـــلفة منها صورة كهف وتتضح به الصواعد والهوابط ، وصورة كهف في صخر رملي أو رسوبي ناتج عن الحت الريحي.

تنتج المادة العضوية في التربة من تحلّل أجسام الكائنات الحية وبقاياها

السؤال

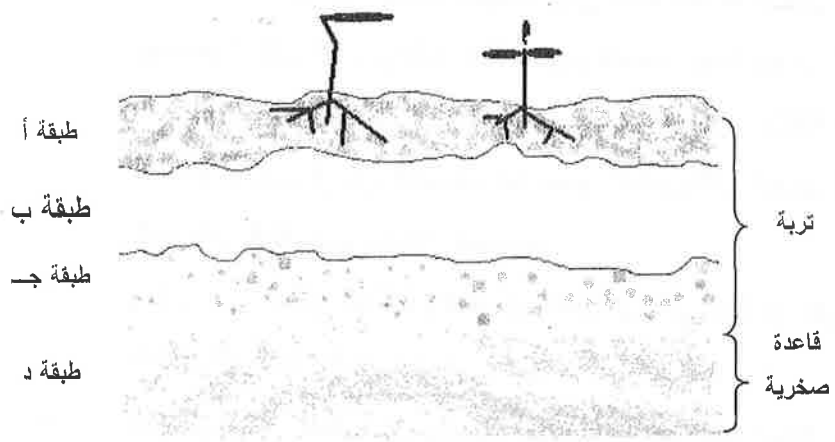
أي الطبقات في الشكل التالي يحتوي على مواد عضوية أكثر؟

أ. طبقة أ

ب. طبقة ب

جـ. طبقة ج

د. طبقة د



توزعت إجابات الطلبة على بدائل الإجابة وفق النسب المئوية الآتية:

أ. ٣٢,٥٪

ب. ٣٦,٦٪

جـ. ٨,٠٠٪

د. ٢٢,٧٪

يُلاحظ أن ٦٧,٣٪ من الطلبة أجابوا إجابات خاطئة عن السؤال، وأن ٣٢,٥٪ فقط توصلوا إلى الإجابة الصحيحة الواردة في البديل (أ)، وهي أن الطبقة التي توجد فيها جذور النباتات هي التي تحتوي على مواد عضوية أكثر.

ويُلاحظ أن نسبة مرتفعة من الطلبة اختاروا خطأ البديل (ب) مما قد يدل على اعتقادهم أن المقصود بالسؤال الماء والأملاح التي تتجمّع في الفراغات بين حبيبات التربة. والأمر نفسه تقريباً ينطبق على تلك النسبة المرتفعة من الطلبة الذين اختاروا خطأ البديل (د)، إذ يبدو أنهم اعتقدوا أن الطبقة الصخرية تشكّل حداً مانعاً يحجز الماء والأملاح والمواد المغذّية للنبات التي تتسرّب إليها من الأعلى.

ويبدو من النسبة المرتفعة للإجابات الخاطئة وتنوّعها ، أن مفهوم المادة العضوية غير واضح في أذهان الطلبة كما يجب، وأنهم لسبب أو لآخر لا يدركون أن أجسام الكائنات الحية وإفرازاتها وبقاياها تشكل عند تحللها المادة العضوية أو الدبال. ومن المعروف أن الدبال، الأسود اللون، يشكل في الغالب طبقة حول حبيبات التربة لها أهمية كبيرة في ربط هذه الحبيبات ببعضها، ويتحلّل الدبال بواسطة الكائنات الحية الدقيقة كالبكتيريا، لتنشأ عنه النترات وأملاح أخرى يستفيد منها النبات.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- يقصد بتعبير المواد العضوية الموجودة في التربة ما يأتي:

أ. حبيبات الرمل الصغيرة　　ب. المبيدات الحشرية والفطرية

جـ. الماء الخالي من الأملاح　　د. المواد الناتجة من تحلّل أجسام الكائنات الحية وإفرازاتها.

٢- ينمو النبات أفضل عند زراعته في تربة:

أ- رملية　　ب. طينية

جـ. صخرية　　د. غرينية (دبالية)

٣- يستخدم المزارعون روث الحيوانات سماداً للتربة، لأنه يتصف بوجود نسبة مرتفعة مما يأتي:

أ. الماء　　ب. البكتيريا

جـ. المادة العضوية　　د. الرائحة

٤- أي المواد الآتية يعدّ مادة عضوية:

الماء، ملح الطعام، ورقة نبات متحلّلة، نملة ميتة، براز أرنب، حصى صغيرة، المبيد الحشري د.د.ت.

إرشادات علاجية

- اطلب من الطلبة تنفيذ النشاط الآتي:

نشاط: فحص عينات تربة من أعماق مختلفة عن سطح التربة.

المواد والأدوات اللازمة: أداة حفر ، كؤوس زجاجية ، عدسة مكبرة .

خطوات إجراء النشاط:

١- إجمـــع عيـــنات تربة من أبعاد مختلفة عن سطح التربة ومن مكان مناسب، مثلاً مكان يتم فيه حفر لأساسات بناء.

٢- إستخدم عدسة مكبرة وتفحّص كل عينة وحدّد مكوناتها (تربة ناعمة، رمال، حصى، بقايا نباتات وحيوانات، فضلات ، جذور نباتات، .....).

٣- إعمل جدولاً تقارن فيه بين مكونات عينات التربة في الأبعاد المختلفة.

٤- أي عينة أحتوت أجزاء وبقايا نباتية وحيوانية أكثر؟

٥- أي عينة مناسبة أكثر لنمو النباتات؟ لماذا؟

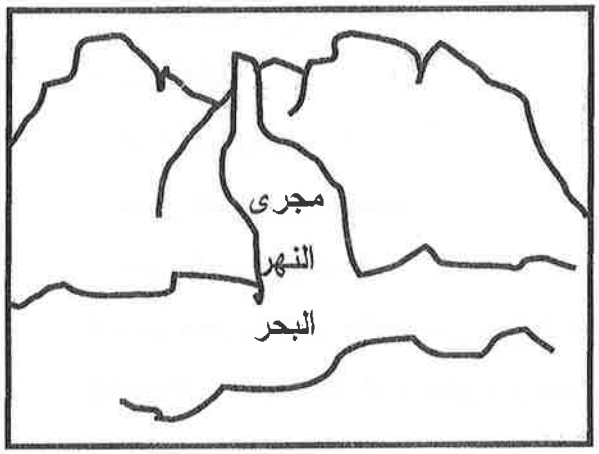
- اعـــرض لوحة أو فيلم فيديوعن طبقات التربة ومكونات كل طبقة، وناقش الطلبة فيما شاهدوه.
- اســـتدع مهندســـاً زراعياً أو مختصاً بالإرشاد الزراعي، ليعطي محاضرة عن التربة وأنواعها ومكوناتها وأهميتها، وعن التربة الصالحة للزراعة.
- كلّف الطلبة بالإجابة عن الأسئلة الأربعة السابقة لتعميق فهمهم بالمادة العضوية وكيفية تكوّنها في التربة، وقيّم نتائجهم.

مجرى النهر/الحت والترسيب

في سؤال طلب فيه من الطلبة المقارنة بين الشكل الخارجي لنهر يمر خلال سهل مع نهر يمر عـند منحدر جبل، لم يتمكن سوى ٣٣,٤٪ من الطلبة من إعطاء الإجابة الصحيحة. ويتضح مـن ذلك أن عملية الربط بين شدة الانحدار وسرعة الجريان ومفهوم الحت والترسيب بحاجة لتوضيح.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ:

١- تتـبع مجرى النهر من المنبع على المصب، فإذا وجدته في المنطقة العليا على شكل حـرف V مـع سرعة جريان الماء ، فكيف تجده في المنطقة السهلية على مقربة من المصب من حيث شكل المجرى وسرعة الجريان.



أ- الشكل نفسه إلى حد كبير

ب- أعمق وأسرع

جـ- أبطأ وأعرض

د- أكثر استقامة

٢- نهر بطيء ومتعرج يمر خلال منطقة سهلية، إذا تتبعت مجرى النهر نفسه في الجبال، فكيف يبدو لك بالمقارنة بما هو عليه في المنطقة السهلية؟

٣- إذا قسمنا مجرى نهر من المنبع إلى المصب إلى ثلاثة أقسام، قارن بين هذه الأقسام من حيث:

أ- سرعة الجريان

ب- شكل مجرى النهر

جـ- شدة الانحدار

د- استقامته وتعرجه

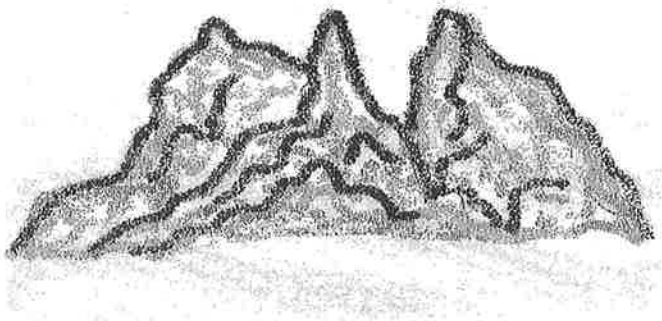
إرشادات علاجية

- وضـــح مجاري بعض الأنهار على الخريطة، وكيف أنها تجري من مناطق الجبال المرتفعة الى المناطق السهلية المنخفضة، مثل نهر دجلة ، ونهر الفرات ، ونهر السين، ونهر النيل، وغيرها.
- وضح بالرسم أن مناطق المنابع تكون عالية كثيرة الأمطار أو الثلوج.
- وضـــح عمـــلياً أنـــك إذا وضعت نقطة ما على لوح خشب أو زجاج ، فإن سرعتها تـــزداد، كلما ازداد انحدار اللوح (برفعه من أحد الجهات)، وكلما كان الميل ضعيف فإن سرعتها بطيئة وتكون متعرجة المسار.
- إعـــرض ذلـــك عملياً من خلال فلم فيديو، أو صور أو شرائح توضح العلاقة ما بين جريان الماء وسرعته وعرض المجرى وعمقه ، شارحاً الأسباب بشكل عملي.
- وضح العلاقات بين العمليات الآتية:
  - سرعة الجريان.
  - شدة الانحدار
  - الحت والترسيب
  - ضيق المجرى وعرضه
  - عمق المجرى واتساعه
- ارســـم مجرى النهر وقسّمه إلى مراحل ثلاث، مرحلة المنبع (العليا)، ومرحلة المصب (الدنيـــا)، والمرحـــلة الوســـطى، ووضح خصائص كل منها واربطها بمفاهيم الشباب والنضج والشيخوخة.
- اربـــط مـــع مرحـــلة المنـــبع أو العليا (الشباب)، وسرعة الجريان واستقامته، وضيق المجـــرى وعمقـــه، وقوة الحت، واربط مع مرحلة المصب (الدنيا) أو الشيخوخة بطء الجـــريان وقلة الانحدار وكثرة الترسيب وعرض المجرى وقلة عمقه وكثرة تعاريجه، ووضح أن المنطقة الوسطى تشترك فيها الخصائص حسب ميلها لكل خاصية.

توظيف المعرفة في الحياة العملية

فـــي ســـؤال للطلبة طلب إليهم من خلال شكل معطى المقارنة بين مجموعتي جبال من حيث العمـــر، ولـــم يتمكن سوى ٢٢,٣٪ من الطلبة من الإجابة الصحيحة، ونسبة كبيرة من الطلبة اعتقد أن الاختلاف في الشكل الخارجي للجبال يعود إلى طريقة تكوين كل منها، والباقي أعتقد أن ذلك يعود إلى الموقع الجغرافي المختلف لكل منها على سطح الأرض.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ



الجبال في الشكل مرتفعة ، ماطرة أي العبارات الآتية قد تكون صحيحة:

أ- قطعتها عوامل الحت المختلفة (الماء ، الجليد ، الحرارة ، الرياح).

ب- قطعتها عوامل الحت المختلفة (الماء ، الجليد) فقط .

جـــ- تكونت بهذا الشكل.

د- استمرار نهوضها يعطيها هذا الشكل؛ لأنها منطقة التوائية.

إرشادات علاجية

- عـــليك التأكد من أسباب أخطاء الطلبة في الإجابة عن السؤال ، ومعالجة هذه الأسباب واحداً تلو الأخر.
- دعم توضيحاتك للطلبة بالصور والأشكال والأمثلة الواقعية المحلية إن وجدت، أو أفلام الفيديو.
- تحدث عن الدورة الحتية ومراحلها من خلال أمثلة وصور .
- ارسم الجبل وبين هيئته في كل مرحلة موضحاً خصائص كل مرحلة.

- اربط الخصائص شكلاً ومعنى بالصور أو الرسم ثم افحص الطلبة، وتأكد من فهمهم من خلال تمرين المقابلة بين الرسم والمرحلة. ثم اشرح طرق تشكل الجبال، ودعم شرحك بالصـــور والرسومات. أعد تمرين المقابلة عن طرق تكون الجبال والرسومات . اطلب من الطلبة أن يستخلصوا الفرق بين صور الجبال ورسوماتها بالعودة إلى طرق تشكلها وأثر عوامل الحت والتعرية فيها.
- اربـــط توضـــيحاتك بـــالواقع من خلال الجبال وأشكال الأرض في الأردن ، استفد من الرحلات المدرسية في توضيح ذلك.

الغلاف الجوي للأرض

السؤال

تطيـــر الطائـــرات الـــنفاثة في العادة على ارتفاع ١٠٠٠٠م تقريباً. الأحوال الجوية عند هذا الارتفـــاع مختلفة عن تلك عند سطح الأرض. اكتب فرقاً بين هذين الوضعين وفسر ما الذي يجب التحكم به حتى يبقى الناس في الطائرة النفاثة على قيد الحياة.

إن نســـبة الطلبة الذين تمكنوا من إعطاء إجابة صحيحة لهذا السؤال ٢٢,٩%، فقط والباقي لم يتمكـــنوا مـــن ذلـــك ، وهذا يعني عدم معرفتهم بأن الضغط الجوي سوف يقل، وكذلك مقدار الأوكسجين، وحتى درجة الحرارة ستختلف كلما ارتفعنا إلى الأعلى.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- يتوجب على من يتسلق الجبال العالية أن يحمل اسطوانات معبأة بالأكسجين ، فسر ذلك.
٢- قيمة الضغط الجوي عند قمة جبل أقل من قيمته عند قاعدته، فسر ذلك؟

إرشادات علاجية

- ذكّر الطلبة بالعوامل التي تؤثر في مقدار الضغط الجوي في مكان ما؟
(الارتفاع أو الانخفاض عن مستوى سطح البحر، ودرجة الحرارة).
- وضّح لهم أن الضغط الجوي يتغير من مكان لآخر ، وأنه في الأماكن المرتفعة أقل منه فـــي المنخفضة، وأنه ينخفض بمعدل ثابت مقداره (١) مليبار لكل ارتفاع مقداره (١٠)م في الطبقات السفلى من الغلاف الغازي التي تقع على ارتفاع ٥كم من سطح الأرض.
- إطـــرح لهـــم أمثلة عددية على ذلك من مثل: إذا كان الضغط الجوي عند مستوى سطح الـــبحر ١٠١٣ مليبار، فكم يكون الضغط على ارتفاع ١ كم فوق سطح البحر؟ (الضغط عند هذا الارتفاع ٩١٣ مليبار).
- إعمل جدولاً على اللوح بارتفاعات مختلفة ودعهم يتوصلون إلى مقدار الضغط الجوي حتى يلاحظوا أنه يقل كلما ارتفعنا على أعلى.
- إسألهم عن العامل الآخر الذي يؤثر في الضغط وهو الحرارة ، كيف يؤثر في الضغط؟ (عند ارتفاع درجة الحرارة في مكان ما ، يسخن الهواء الجوي فوقه فيتمدد الهواء وتقل

كثافــته فيقل ضغطه ، وعند نقصان الحرارة، فإن الكثافة تزيد، وبالتالي يزداد الضغط الجوي).

- ذكّــر الطلبة بأن الرطوبة تؤثر في الضغط الجوي، وأن الهواء الرطب ضغطه أقل من الهواء الجاف.

ذكرهم بأن اختلاف الضغط الجوي له أهمية في حركة الرياح وحالة الطقس.

- بيــن لهــم أن الطبقة السفلى من الغلاف الجوي تمتاز بوجود الأكسجين وبخار الماء وحدوث الظواهر الجوية (السحب والمطر) فيها.
- ذكّر الطلبة بأن تركيز الهواء يقل في الغلاف الخارجي كلما ارتفعنا إلى الأعلى.
- اطــرح عــليهم بعض الأمثلة من الحياة العملية التي توضح التغيرات التي تطرأ على الضغط والهواء كلما ارتفعنا للأعلى (مثل: لماذا يتوجب على متسلقي الجبال العالية حمل اسطوانات أكسجين؟).
- بيــن لهــم أن مقصورات الركاب في الطائرات التي تطير على ارتفاعات عالية تجهز بحيث يبقى الضغط في داخلها مساوياً للضغط الجوي على الأرض .
- ذكر الطلبة أن للأرض أربعة أغلفة، (الجوي، والمائي، والحيوي، والصخري).
- بيّــن لهــم أن الغــلاف الجوي للأرض يضم غاز الأكسجين والنتروجين وثاني أكسيد الكــربون، وأن معظم هواء الغلاف الجوي يقع في (الأثني عشر) كم القريبة من سطح الأرض.
- ناقش الطلبة في الأسئلة المشابهة.

إدراك العلاقات بين الرياح وحرارتها
على سفحي جبل

السؤال

ما الظاهرة المحتمل وجودها عند قاعدة الجبل في الموقع؟

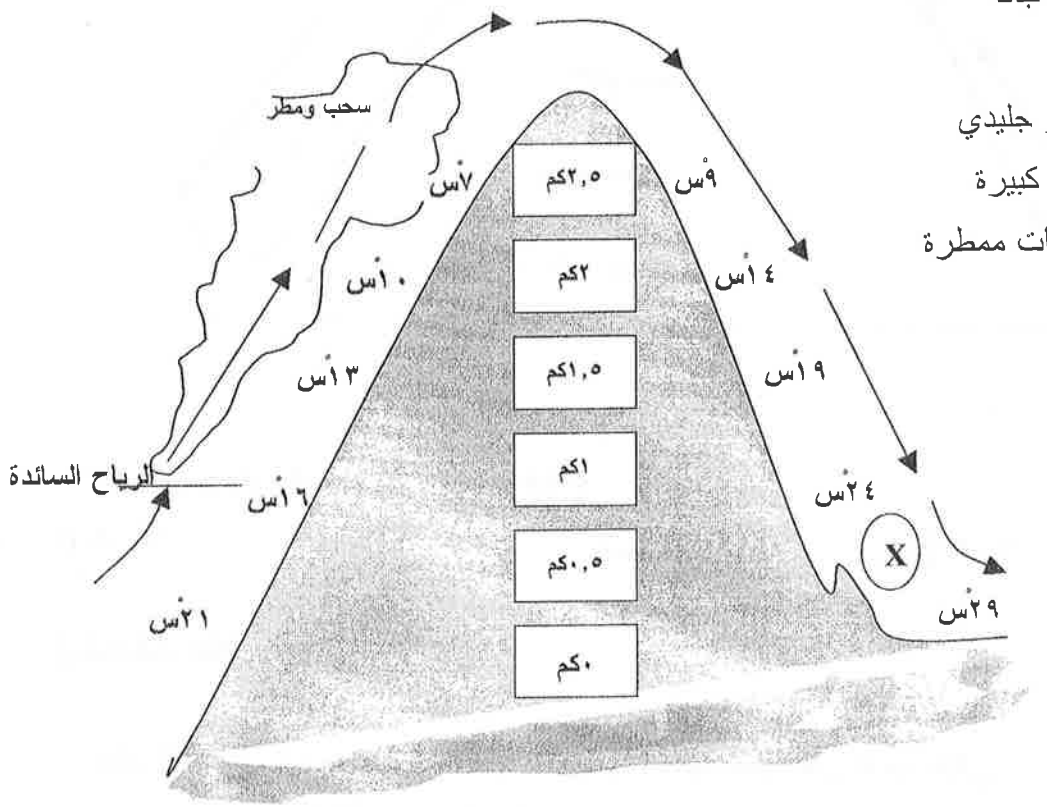
أ. منطقة جافة

ب. غابة

جـ. نهر جليدي

د. بحيرة كبيرة

هـ. غابات ممطرة

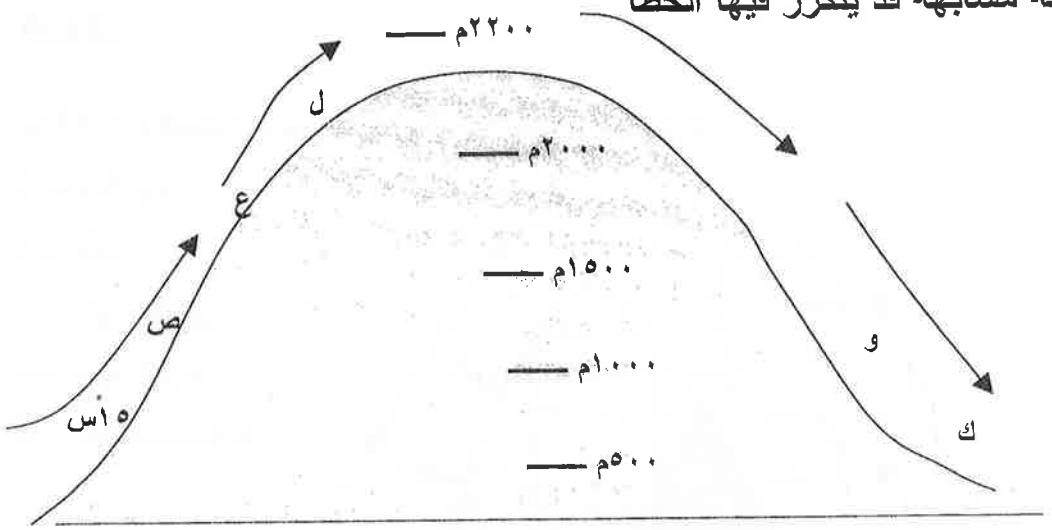


يلاحظ أن ٤٦,٦٪ من الطلبة أجابوا على البديل الصحيح وهو (أ). وتوزعت أخطاء الطلبة على بدائل ب،د،هـ، بينما كان البديل (جـ) أقل البدائل استقطاباً للطلبة (٧٪). وواضح أن الطلبة قد خمنوا الإجابات ولم تصدر عن معرفة واعية لديهم، بدليل عدم معرفتهم للقاعدة العلمية التي تقول "عندما يرتفع الهواء (١٠٠م) تنخفض درجة حرارته (٦ْس) وعندما ينخفض الهواء ١٠٠م ترتفع درجة حرارته (١ْس) واحدة". وحتى إذا عرف ذلك لم يستطع تطبيقها كما هو واضح في السؤال، إضافة إلى عدم معرفة الطالب المترتبات على التضاغط والتمدد للهواء من حيث تشكيل السحب والمطر والتي كان عليه استنتاجها من الرسم في السؤال.

ملاحظة:

(ربما تكمن الصعوبة في الاجابة أن الطالب يدرس هذه المعلومات في الصف التاسع).

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ



١- ما قيم درجات الحرارة في موقع (ع،ك).

أ) ٩، ١٥ ب) ٢١، ١٥ جـ) ٩، ٢١,٨ د) ٩، ٩

إرشادات علاجية

- عليك التأكد من وعي الطلبة للقاعدة العلمية ودلالاتها عملياً على النحو التالي:

- ضع سهماً للأعلى على السبورة، ضع نقطة على القاعدة، وقريباً منها حدّد رقماً لدرجة حرارتها. أكّد على الانخفاض لدرجة الحرارة عند صعود الهواء منها وفق القاعدة، وضح عملية التكاثف وتضاغط الهواء عند الارتفاع، وما يترتب على عملية التكاثف من سحب وأمطار أحياناً. اعكس العملية عند الانخفاض بعد رسمك لسهم. فسر لماذا ترتفع درجة الحرارة درجة مئوية واحدة عندما ينخفض الهواء ١٠٠م (بسبب تمدد الهواء لاقترابنا من مصدر الحرارة على سطح الأرض ومن تضاغطه الناجم عن سقوط الهواء كشلال واحتكاكه ببعضه). فسر أيضاً ما يترتب على التمدد للهواء من جفافه وضعف فرص سقوط المطر.

- أعــط أمثلة واقعية قريبة من الطالب كالساحل الفلسطيني والجبال القريبة في فلسطين والأغــوار الأردنيــة ومــن ثم صعود الهواء مجدداً إلى الجبال الشرقية في المملكة الأردنية الهاشمية.
- تأكد من وضوح هذه المفاهيم للطلبة (تضاغط الهواء، وتمدد الهواء، وتكاثف وجفاف الهــواء). تــأكد مــن فهم الطلبة لتطبيق المبدأ العلمي بتغييرك لقيم درجات الحرارة المجهولة في السؤال.

دوران الأرض/حول نفسها وحول الشمس

فـــي سؤال للطلبة عن دورة الأرض حول الشمس ، لم يتمكن سوى ٤٠,٧٪ منهم من الإجابة عـــن السؤال، وكان توزيع إجابات الطلبة عشوائية لافتة للانتباه، ومؤشر على أن الطلبة أو نســـبة كـــبيرة منهم يخمنون الإجابات ولا تصدر عن وعي منهم. فعندما يجيب (٣٣,٩٪)من الطلـــبة عن أن السنة الأرضية هي الفترة الزمنية التي تلزم الأرض للدوران مرة واحدة حول محورهـــا، فهذا يعني أن الطلبة لم يفكروا للحظة واحدة قبل الإجابة أو أن الطلبة لا يعرفون شيئاً.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- أي العبارات الآتية تشرح سبب حدوث الليل والنهار على سطح الأرض:

أ- دوران الأرض حول محورها　　ب- دوران الشمس حول محورها

جـــ- دوران الأرض حول الشمس　　د- دوران القمر حول الأرض

٢- أي العبارات الآتية تشرح سبب حدوث الفصول الأربعة على سطح الأرض:

أ- دوران الأرض حول الشمس　　ب- دوران الأرض حول نفسها

جـــ- دوران الشمس حول محورها　　د- دوران الشمس حول الأرض

إرشادات علاجية

- رسّخ بعض الحقائق مثل:
  - دوران الأرض، وأنها ليست ثابتة.
  - لـــلأرض حركـــتان أو دورتان في آن معاً، واحدة حول نفسها/ محورها، والاخرى حول الشمس.
  - تستغرق الدورة الأولى للأرض حول محورها (٢٤) ساعة، وتستغرق دورتها حول الشمس (٣٦٥,٢٥) يوم.
  - طـــبق عملياً أمام الطلبة ف دورة الأرض حول محورها أمام الشمس، واستنتج مع الطلبة ماذا ينتج عنها، باستخدام المصباح ومجسم الكرة الأرضية في جو معتم، ودع الطلبة يستنتجون كيف يحدث الليل والنهار.

- استفد من الطلبة في تمثيل دورة الأرض حول الشمس وفي أثناء دورانه حول نفسها، استخدم المصباح ومجسم الكرة الأرضية في جو معتم ، لتوضيح الدورة وما ينتج عنها، فصّل حول ذلك في الرسم على السبورة.
- ابحث عن فلم فيديو يشرح هذه العمليات بشكل واضح، واطلب من الطلبة استنتاج الزمن الذي تستغرقه كل دورة، وماذا يترتب عليها (الليل والنهار) و (الفصول الأربعة).
- نظّم رحلة الى الطلبة ليشاهدوا (القبة السماوية في مركز هيا الثقافي في عمان) والجمعية الفلكية في عمان، ويلتقوا بالمتخصصين في علوم الفلك، ويشاهدوا بعض الأفلام التي تشرح دوران الأرض وما يترتب عليها.

الأحياء

وليد ٦٨

الأحياء

تضـــمنت الدراسة (٣٨) سؤالاً في هذا المجال شملت مجالات فرعية عن بناء جسم الإنسان، ووظـــائف أعضـــائه، وعملياته الحيوية، وعن التغذية البشرية، وبيولوجيا النبات، والحيوان، والتفاعل بين الكائنات الحية، وعن الإنتاج والجينات والتطور والتنوع. وقد جاء (٣٥) سؤالاً منها في المعرفة والفهم توزعت كما يلي:

(١٧) سؤالاً في مستوى التذكر.

(٣) أسئلة في مستوى معالجة البيانات وإجراء الحسابات.

سؤال واحد في الوصف والمقارنة

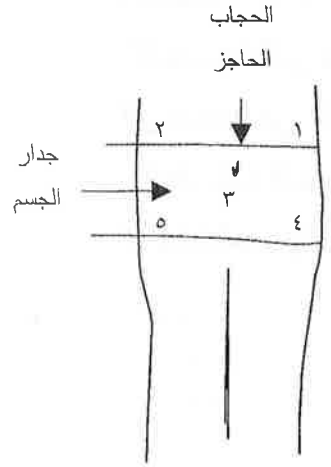
(١٤) سؤالاً في الاستنتاج وإعطاء التفسيرات.

كمـــا جـــاءت (٤) أســـئلة مـــنها في حلّ المشكلات على مستوى الاستنتاج والتنبؤ وإعطاء التفســـيرات. وقـــد تركـــزت مشـــكلات الطلبة في مستويات الاستنتاجات وإعطاء التفسيرات ومعالجـــة الـــبيانات وإجـــراء الحسابات، إضافة إلى مشكلات نسبية في استيعاب المعلومات الأساســـية التي تشكّل قاعدة ضرورية لمستويات التفكير المنطقي الأخرى. ويشير هذا الواقع إلى ضعف في التركيز على المفاهيم الأساسية في المادة وتوظيفها، وضعف في تمثّل الأرقام والمعلومات المهمة لتكون بمثابة قاعدة معرفية لازمة تسهّل على الطلبة التعامل مع أية أسئلة أو مشكلات حياتية ذات علاقة قد يتعرضون لها.

مواقع الأعضاء في تجويف
جسم الإنسان

فـــي سؤال عن أماكن وجود أعضاء الجسم في تجويف جسم الإنسان، لوحظ أن نصف الطلبة تقريـــباً لا يعرفون هذه الأماكن، مما يعكس ضعفاً واضحاً في أمور أساسية تتعلق بأجسامهم وصحتهم.

وبالـــرغم من دراسة الطلبة على مدى سنوات عدة لأجهزة جسم الإنسان المختلفة ، من حيث وظائفها ومكوناتها، إضافة إلى دراستهم لتركيب أجسام بعض الحيوانات، وبخاصة الثديّات ، إلاّ أن الأخطـــاء التي وقعوا فيها تشير إلى ضعف واضح في تحديد مواقع الأعضاء المختلفة في تجويفي الجسم الصدري والبطني. ولعلّ أوضح مثال على ذلك، إجابة ٣٤,٤٪ من الطلبة أن المـــثانة لا توجد في التجويف البطني. ويبدو أنه لا يتم التركيز على علاقة أجهزة الجسم ببعضها أو موقع مكوناتها/أعضائها بالنسبة للجسم، وأن الجهاز يعرض كموضوع مستقل عن غيره من الأجهزة، وتعرض أعضاؤه بمعزل عن الأعضاء الأخرى.



أسئلة مشابهة قد يتكرّر فيها الخطأ

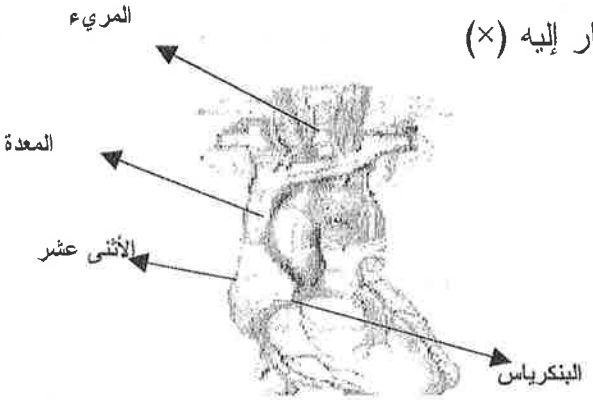
١- في الرسم المجاور، يشير على موقع الكبد في جسم الإنسان، الرقم:

أ- (١) ب- (٢) جـــ- (٣) د- (٤) هـــ- (٥)

٢- أحد التالية في جسم الإنسان يكون مفرداً:

أ- المثانة ب- الكلية جـــ- العين د- الأذن هـــ- الرئة

٣- العضو في التجويف البطني في جسم الإنسان المشار إليه (×) في الرسم هو:



أ- الرئة ب- الكلية جـــ- المثانة

د- الطحال هـــ- البنكرياس

الأحياء

تضـــمنت الدراسة (٣٨) سؤالاً في هذا المجال شملت مجالات فرعية عن بناء جسم الإنسان، ووظـــائف أعضـــائه، وعملياته الحيوية، وعن التغذية البشرية، وبيولوجيا النبات، والحيوان، والتفاعل بين الكائنات الحية، وعن الإنتاج والجينات والتطور والتنوع. وقد جاء (٣٥) سؤالاً منها في المعرفة والفهم توزعت كما يلي:

(١٧) سؤالاً في مستوى التذكر.

(٣) أسئلة في مستوى معالجة البيانات وإجراء الحسابات.

سؤال واحد في الوصف والمقارنة

(١٤) سؤالاً في الاستنتاج وإعطاء التفسيرات.

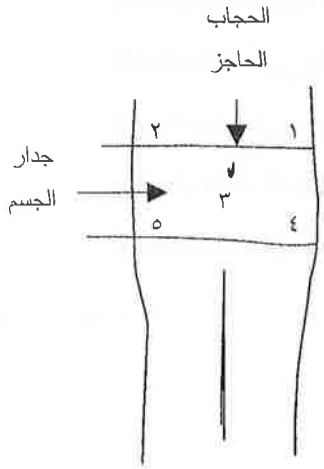
كمـــا جـــاءت (٤) أســـئلة مـــنها في حلّ المشكلات على مستوى الاستنتاج والتنبؤ وإعطاء التفســـيرات. وقـــد تركـــزت مشـــكلات الطلبة في مستويات الاستنتاجات وإعطاء التفسيرات ومعالجـــة الـــبيانات وإجـــراء الحسابات، إضافة إلى مشكلات نسبية في استيعاب المعلومات الأساســـية التي تشكّل قاعدة ضرورية لمستويات التفكير المنطقي الأخرى. ويشير هذا الواقع إلى ضعف في التركيز على المفاهيم الأساسية في المادة وتوظيفها، وضعف في تمثّل الأرقام والمعلومات المهمة لتكون بمثابة قاعدة معرفية لازمة تسهّل على الطلبة التعامل مع أية أسئلة أو مشكلات حياتية ذات علاقة قد يتعرضون لها.

مواقع الأعضاء في تجويف
جسم الإنسان

فـــي سؤال عن أماكن وجود أعضاء الجسم في تجويف جسم الإنسان، لوحظ أن نصف الطلبة تقريـــباً لا يعرفون هذه الأماكن، مما يعكس ضعفاً واضحاً في أمور أساسية تتعلق بأجسامهم وصحتهم.

وبالـــرغم من دراسة الطلبة على مدى سنوات عدة لأجهزة جسم الإنسان المختلفة ، من حيث وظائفها ومكوناتها، إضافة إلى دراستهم لتركيب أجسام بعض الحيوانات، وبخاصة الثديّات ، إلاّ أن الأخطـــاء التي وقعوا فيها تشير إلى ضعف واضح في تحديد مواقع الأعضاء المختلفة في تجويفي الجسم الصدري والبطني. ولعلّ أوضح مثال على ذلك، إجابة ٣٤,٤٪ من الطلبة أن المـــثانة لا توجد في التجويف البطني. ويبدو أنه لا يتم التركيز على علاقة أجهزة الجسم ببعضها أو موقع مكوناتها/أعضائها بالنسبة للجسم، وأن الجهاز يعرض كموضوع مستقل عن غيره من الأجهزة، وتعرض أعضاؤه بمعزل عن الأعضاء الأخرى.

أسئلة مشابهة قد يتكرّر فيها الخطأ

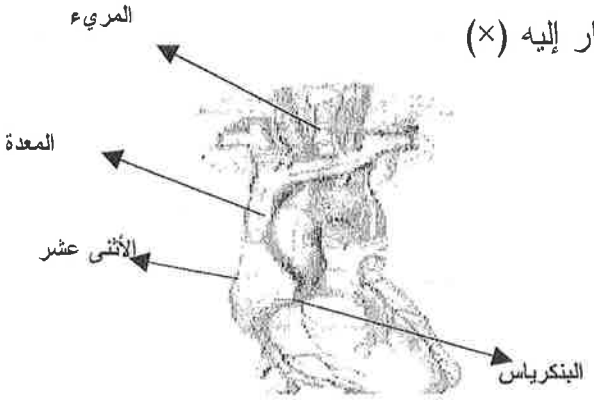


١- في الرسم المجاور، يشير على موقع الكبد في جسم الإنسان، الرقم:

أ- (١) ب- (٢) جـــ- (٣) د- (٤) هـــ- (٥)

٢- أحد التالية في جسم الإنسان يكون مفرداً:

أ- المثانة ب- الكلية جـــ- العين د- الأذن هـــ- الرئة



٣- العضو في التجويف البطني في جسم الإنسان المشار إليه (×) في الرسم هو:

أ- الرئة ب- الكلية جـــ- المثانة

د- الطحال هـــ- البنكرياس

إرشادات علاجية

- تؤكد مناهج العلوم للصفوف ٤-٦ على تعرّف الطلبة أجهزة جسم الإنسان المختلفة، من حيث موقعها والأعضاء الرئيسة المكونة لها ووظائفها الرئيسية. ولمعرفة أماكن وجود أعضاء الجسم دور مهم في فهم الطلبة لتركيب الجسم ووظائف أجزائه ، وفي العناية بصحة أجسامهم.
- عند عرض هذا الموضوع، إحرص على الاستفادة من الوسائل التعليمية المختلفة، من لوحات توضيحية وشفافيات ونموذج جسم الإنسان.
- إعرض شريط فيديو يوضح تركيب جسم الإنسان وأشكال أعضاء الجسم وحجومها وألوانها ومواقعها.
- يمكنك تشريح حيوانات مثل (أرنب، دجاجة، ضفدع، سمكة) ليتعرّف الطلبة على مكونات الجسم الداخلية في كل منها، مما يساعدهم في دراستهم لتركيب جسم الإنسان.
- يمكنك أن تطلب من الطلبة إحضار عينات من أعضاء جسم حيوان مثل: الدجاجة، الأرنب، الخروف، الماعز، وحفظها في سوائل حافظة في مرطبانات توضع في مختبر المدرسة ليعتاد الطلبة مشاهدتها وتعرّف أشكال أعضاء الجسم المختلفة.
- عند شرح ومناقشة أي جهاز في جسم الإنسان، اسأل الطلبة تحديد مكان مكونات الجهاز بالإشارة إلى أماكن وجودها في أجسامهم.
- عند إعداد أسئلة الامتحانات المدرسية، اسأل الطلبة عن تركيب جسم الإنسان بأنماط أسئلة متنوعة. ومن ذلك الطلب منهم التوفيق بين قائمتين، تشمل الأولى أشكالاً لأعضاء في تجاويف جسم الإنسان والأخرى أسماء هذه الأعضاء، أو التوفيق بين قائمة تشمل أسماء أعضاء في تجاويف الجسم وأخرى تشمل أسماء تجاويف الجسم الرئيسة: تجويف الجمجمة، التجويف الصدري، التجويف البطني.
- كلّف الطلبة بالإجابة عن الأسئلة الثلاثة السابقة للتأكيد على أهمية معرفة الطالب للأعضاء الموجودة في تجاويف جسمه من حيث عددها وشكلها وحجمها وموقعها، وقيّم نتائجهم.

تنظّم عمليات حيوية في جسم الإنسان
نشاطاته المختلفة

السؤال

في سؤال عن درجة حرارة جسم الإنسان، توصل ٣٢٪ تقريباً من الطلبة إلى الإجابة الصحيحة ببدائلها المختلفة، وبالتالي فقد كانت إجابات ٦٨٪ منهم خاطئة. ولوحظ أن الكثير منها كان مجرد عبارات مختصرة أو كلمات قليلة لا معنى لها وتفتقر إلى الربط المنطقي والتفسير العلمي المنظم.

إن النسبة المرتفعة من الإجابات الخاطئة بتنوعها تعكس ضعفاً واضحاً في قدرات الاستنتاج والتفسير المرتبطة بعمليات حيوية مهمة في جسم الإنسان، وبخاصة تلك التي ترتبط بحياة الطالب اليومية وخبراته على مدى سنين. وهي تدل أيضاً على ضرورة تطوير عمليات التدريس بشكل عام وتدريس العلوم بشكل خاص، بحيث تتجاوز مجرد تزويد الطالب بالمعرفة إلى تعويده التفكير المنطقي والقدرة على ربط الأمور ببعضها، وتطوير مهارة الاستنتاج السليم والتفسير العلمي الدقيق بكلمات وعبارات ذات دلالات محددة.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- كيف يتخلص جسم الإنسان من كمية الماء الزائدة فيه عند شربه كميات كبيرة من السوائل؟

٢- إذا وجد شخص في غرفة خالية في طقس بارد، كيف يدفئ نفسه دون أن يرتدي أي ملابس إضافية أو يستخدم أي وسائل تدفئة ؟ فسّر إجابتك.

٣- ما العمليات الحيوية والتغيرات التي تحدث في جسم اللاعب عند مشاركته في لعبة كرة سلة لتوفر له طاقة إضافية؟

إرشادات علاجية

- إبدأ الدرس بالطلب من أحد الطلبة ممارسة تمرين رياضي بسيط لدقيقة واحدة أمام زملائه، واطلب من آخر أن يقف في مكانه ويقرأ من كتابه فقرة واحدة بصوت مرتفع، ثم اطلب من طالب ثالث أن يشرب من كوب ماء أو علبة عصير أو يأكل حبة حلوى.

- إســأل الطلــبة عــن التعبير العلمي الذي يستخدم لوصف ما قام به زملاؤهم (نشاطات حيويــة). اســألهم ما الذي ساعد هؤلاء الطلبة في إنجاز هذه النشاطات، تقبل إجاباتهم وتوصل معهم إلى أنه حدثت عمليات حيوية في أجسامهم ساعدت في ذلك.
- اطلب من الطلبة ذكر عمليات حيوية أخرى تحدث في أجسامهم، وضّح لهم أن كل هذه العمــليات تهــدف إلى استمرار بقاء الخلايا وبالتالي بقاء الجسم ككل وتفاعله مع البيئة المحيطــة، ومــن ذلك عمليات تزويد الجسم بالغذاء والطاقة، وتخليصه من الفضلات، والاحســاس بالمؤثرات المختلفة، والنمو ، والتفكير. وضّح للطلبة أن كل عملية حيوية تتضــمن مجموعة من الخطوات الدقيقة المتسلسلة والمنظمة، والتي كثيرا ما تحتاج إلى هــرمونات وأنــزيمات معينة، وتشترك فيها أنواع عدة من الأنسجة أو أكثر من جهاز. ومن ذلك عملية التخلص من فضلات عمليات الهدم في الخلايا التي تحتاج إلى الدم لنقل الفضــلات إلى الجهــاز الــبولي ليتم أخذ الفضلات من الدم والتخلص منها إلى خارج الجســم. كمــا تحــتاج إلى الطاقة اللازمة لإنجاز ذلك، وتحصل عليها من حرق سكر غلوكوز بوجود الأكسجين، والذي يدخل إلى الجسم عن طريق الجهاز التنفسي.
- أكــدّ على الطلبة بضرورة الانتباه إلى مثل هذا التسلسل المنطقي في حدوث التفاعلات الحيوية المختلفة، وتكامل عمل أجهزة عدة لإتمامها كما يجب. وضّح لهم أن أي خلل في عمل أي جهاز يسبّب اختلالاً في انتظام سير العملية الحيوية.
- اعــرض للطلبة فيلم فيديو عن أية نشاطات حيوية يقوم بها الإنسان، مثل تناول الطعام، أو ممارسة تمرينات رياضية، أو الدراسة، والعمليات الحيوية التي تؤدي إلى حدوث كل نشــاط . أتــح المجــال للطلــبة لإبداء أية ملاحظات إثرائية، واطلب منهم تلخيص ما شاهدوه. إحرص على تسجيل ما يذكرونه على السبورة، وتعديل أي خطأ أو تعبير غير دقيق لهم.
- كــلّف الطلــبة بإجابــة الأســئلة الثلاثة السابقة ليستوعبوا جيدا مفهوم العملية الحيوية، ويطوروا قدرتهم على الاستنتاج والربط، وقومّ نتائجهم.

عندما يحتاج جسم الإنسان إلى طاقة أكثر
يزداد نشاط جهازي التنفس والدوران

السؤال

في سؤال تطبيقي عن القلب عند الإنسان، لوحظ أن ١١٪ تقريباً من الطلبة توصلوا إلى الإجابة الصحيحة، وأن ٣٧٪ منهم توصلوا إلى إجابة صحيحة جزئياً، في حين أخطأ ٥٢٪ من الطلبة في إجاباتهم. ولوحظ أن ٢٠٪ تقريباً من الطلبة أجابوا بطريقة كرروا فيها ضمنيا نص السؤال، مما يدل على أن الطلبة قد يكونوا يعرفون معلومات عما درسوه من أجهزة جسم الإنسان مثلا، لكنهم ليسوا قادرين على ربط ما درسوه بالواقع أو الإجابة عن تساؤلات تتعلق بجوانب تطبيقية من معرفتهم العلمية. وهذا يعني ضرورة الاهتمام بربط المعرفة العلمية بحياة الطالب ما أمكن من خلال أمثلة وأنشطة وتطبيقات متنوعة، وحفز الطلبة على المشاركة في ذلك من خلال إتاحة الفرصة لهم لطرح أية تساؤلات قد تخطر على بالهم أو التحدث عن تجارب وخبرات حياتية عاشوها.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- فسّر لماذا تزداد سرعة تنفسك بعد أن تركض مسافة ٣٠٠متر.
٢- تكون سرعة دوران الدم في جسمك أكبر وأنت نائم، أم وأنت تمارس رياضة المشي السريع؟ فسّر إجابتك .
٣- لماذا تزداد سرعة نبضات قلب الإنسان عندما يركض لمسافة طويلة؟

إرشادات علاجية

- مهّد للدرس بالطلب إلى أحد الطلبة ممارسة تمرين رياضي يختاره أمام زملائه. ثم اسألهم ما الذي احتاجه هذا الطالب أكثر مما احتاجوه ليمكنه إنجاز هذا التمرين. أُطلب منهم تفسير إجاباتهم . ثم اسألهم عما يعتقدون أن زميلهم شعر به من تغيّر في جسمه نتيجة أدائه للتمرين. تقبل إجابات الطلبة وناقشهم فيها، وتوصل معهم إلى أن الإنسان يحتاج إلى الطاقة ليستطيع القيام بنشاطاته المختلفة من تفكير وكلام وحركة عضلات،

إضـــافة إلى الإحســـاس بالمؤثرات المختلفة ولكي تنجز خلايا أجهزته المختلفة عملها. وضّح لهم أن أي نشاط إضافي يقوم به الإنسان يتطلب المزيد من الطاقة.

- اطـــلب من أحد الطلبة أن يكتب على السبورة معادلة إنتاج الطاقة في خلايا جسم الكائن الحي بعملية التنفس الهوائي

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

ثـــم اطـــلب منهم تفسيرها، وتوصل معهم إلى أن إنتاج الطاقة في خلايا الجسم يتطلب وجود سكر غلوكوز وأكسجين وأنزيمات خاصة.

- إســـأل الطلبة عن كيفية حصول خلايا الجسم على الغلوكوز اللازم لإنتاج الطاقة، وتقبل إجابـــاتهم وتوصـــل معهم إلى أن مصدره الغذاء الذي يتناوله الإنسان، وبخاصة المواد النشـــوية والســـكرية، إذ تتحـــلّل هذه المواد في عملية الهضم إلى سكر الغلوكوز. الذي يمتص بدوره من جدار الأمعاء الدقيقة وينتقل مع الدم إلى خلايا الجسم.
- اسأل الطلبة عن كيفية حصول الجسم على الأكسجين اللازم لإنتاج هذه الطاقة، وتوصل معهم إلى أن الإنسان يحصل عليه من الهواء الجوي في عملية الشهيق، حيث يدخل إلى الرئـــتين ومـــنهما إلى الدم في الشعيرات الدموية المحيطة بالرئتين . اسألهم كيف يصل الأكســـجين إلى القـــلب ، وذكـــرّهم بمـــا درسوه عن دورة الدم في الجسم، حيث ينتقل الأكســـجين مـــن الرئتين إلى القلب عن طريق الأوردة الرئوية ، ثم يندفع نتيجة نبض القلب إلى مختلف أنحاء الجسم عبر الشريان الأبهر.
- إعرض لوحة توضّح تركيب جهاز الدوران في الإنسان ودورة الدم في الجسم، واطلب من أحد الطلبة أن يتتبّع على اللوحة مسار الدم في دورته.
- وجّـــه الطلبة للربط بين حاجة الجسم المتزايدة إلى الطاقة عند قيامه بأي نشاط إضافي، والزيادة في جميع العمليات المتعلقة بإنتاج الطاقة في الجسم، وخاصة في عمل جهازي التنفس والدوران.
- إعـــرض فيـــلم فيديـــو أو وفّر برنامجا حاسوبيا عن تركيب جهازي التنفس والدوران وعملهما في جسم الإنسان، وعن دورهما في عمليات إنتاج الطاقة في الجسم.
- اســـتدع طبيـــبا أو مرشـــدا صحيا ليعطي محاضرة عن تركيب وعمل جهازي التنفس والدوران وصحتهما، وأتح للطلبة الفرصة للسؤال عن كل ما يخطر على بالهم من أمور ذات علاقة بالمحافظة على صحة هذين الجهازين.
- كلّف الطلبة بالإجابة عن السؤالين السابقين لتعميق فهمهم للعمليات الحيوية ذات العلاقة بتوفير الطاقة في جسم الإنسان، وخاصة ما يرتبط منها بجهازي التنفس والدوران، وقوّم نتائجهم.

الأوعية الدموية تنقل الغذاء والفضلات والغازات في جسم الإنسان

السؤال:

تنتقل الرسائل الحسيّة إلى الدماغ عن طريق:

أ- الأوردة والشرايين　　ب- الشرايين والهرمونات

ج- الأعصاب والهرمونات　　د- العضلات والأوردة

توزعت إجابات الطلبة عن بدائل الإجابة وفق النسب المئوية الآتية:

أ- ٢٠,٦٪　　ب- ٦,٨٪

جـ- ٦٥,٦٪　　د- ٦,٨٪

يُلاحظ أن ٦٥,٦٪ من الطلبة أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال ، وهي أن الرسائل الحسيّة تنتقل على الدماغ عن طريق الأعصاب والهرمونات (البديل ج) ، في حين أن ٣٤,٢٪ من الطلبة أجابوا إجابات خاطئة. وقد أجاب ٢٠,٦٪ منهم بأن الرسائل الحسية تنتقل إلى الدماغ عن طريق الأوردة والشرايين. وكان الطلبة درسوا عن تركيب أجهزة جسم الإنسان ووظائفها المختلفة، وتعرّفوا وظيفة كل من الأجزاء المذكورة في بدائل السؤال ، لكن يبدو أنهم خلطوا بين دور الأوردة والشرايين في نقل الغازات، وبخاصة الأكسجين، إلى الدماغ ، وبين نقل الرسائل الحسيّة ، مما يستوجب التركيز على تعميق دلالة الكلمات في أذهان الطلبة، وعلى قراءتهم المتأنية للسؤال قبل الإجابة عنه.

أسئلة مشابهة قد يتكرّر فيها الخطأ

١- تنتقل الغازات التنفسية إلى خلايا جسم الإنسان عن طريق:

أ- الأعصاب　　ب- القنوات

جـ- الدم　　د- العضلات

٢- الأوعية الدموية التي تنقل الدم من القلب إلى مختلف أنحاء الجسم تسمى:

أ- أوردة　　ب- أعصاب

جـ- شرايين　　د- قنوات

٣- الأوعية الدموية التي تنقل الدم من مختلف أنحاء الجسم إلى القلب تسمّى:

أ- شرايين　　ب- قنوات

جـ- أعصاب　　د- أوردة

٤- الدم الذي يصل إلى الدماغ يخرج من القلب عن طريق:

أ- الأعصاب الدماغية　　ب- الشريان الأبهر

جـ- النخاع الشوكي　　د- الوريد الأجوف العلوي

إرشادات علاجية

- إعـرض للطلـبة لوحة توضح تركيب الجهاز العصبي في الإنسان ، وذكّرهم بوظائف أجزائه الرئيسة: الدماغ والنخاع الشوكي والأعصاب . وضّح لهم ارتباط أعضاء الحسّ بالدمـاغ عـن طريق الأعصاب ، وأن ما يستقبله الإنسان من مؤثرات عن طريق هذه الأعضـاء ينـتقل على شكل إشارات عصبية عبر الأعصاب إلى الدماغ ، وبالذات إلى قشرة المخ حيث يتم تفسير المعلومات الحسّية المختلفة.
- إعـرض للطلبة لوحة توضّح تركيب جهاز الدوران في الإنسان ، أو نموذجاً للقلب وما يتصل به من أوعية دموية . ذكّر الطلبة بما درسوه عن وظائف مكونات جهاز الدوران مـن قـلب وشرايين وأوردة وشعيرات دموية ودم . وضّح لهم أن القلب يدفع الدم إلى أنحـاء الجسم كافة عن طريق الشرايين ، وأن الدم يعود إليه عن طريق الأوردة بعد أن يكون أعطى لخلايا الجسم ، عبر جدران الشعيرات الدموية، المواد الغذائية والأكسجين ، وأخـذ منها الفضلات وثاني أكسيد الكربون ، ليتم التخلّص من هذه الأخيرة عن طريق الرئتين أو الكليتين.
- ذكّـرهم بـأن للدم وظائف عدة ، منها نقل غازي الأكسجين وثاني أكسيد الكربون بين الرئتين وخلايا الجسم.
- ارسم على السبورة جدولاً تقارن فيه بين وظائف كل من الشرايين والأوردة والأعصاب في جسم الإنسان . دع الطلبة يستنتجون خصائص كل منها.
- وفّـر للطلبة، إن أمكن ، شريط فيديو، أو برامج حاسوبية توضح تركيب جهاز الدوران في الإنسان ودورة الدم في جسمه.
- كـلّف الطلـبة بإجابـة الأسئلة الأربعة السابقة، لتعميق فهمهم لوظيفة كل من الشرايين والأوردة والأعصاب في جسم الإنسان، وقوّم نتائجهم.

تحتاج عملية هضم الطعام إلى إنزيمات ومواد كيميائية تسهّل عملها

السؤال

ما المادة الهاضمة الموجودة في المعدة؟ ماذا تفعل؟

اعتبرت الإجابات الصحيحة على هذا السؤال تلك التي تضمنت ذكر وجود إنزيم هاضم للبروتين (إنزيم ببسين) يعمل في وسط حمضي يوفره وجود حمض هيدروكلوريك HCl ليحطّم جزيئات البروتين إلى جزيئات أبسط. كما اعتبرت بدائل أخرى كإجابات صحيحة، منها ذكر كلمة إنزيم وتوضيح دوره في تحطيم جزيئات الطعام و البروتين، أو ذكر العصارة الهاضمة ووصف دورها في تحطيم جزيئات الطعام. وقد لوحظ أنه لم توجد إجابات صحيحة على هذا السؤال، في حين وردت إجابات صحيحة جزئياً بنسب مختلفة، من أبرزها أن ٣٤٪ من الطلبة أجابوا بأن هذه المادة الهاضمة هي إنزيم دون أن يذكروا أي معلومة عن عمله، وأجاب ١٠٪ تقريباً من الطلبة بأن المادة هي حمض هيدروكلوريك أو العصارة الهاضمة دون أن يذكروا أي معلومة عن عملها.

أما الإجابات الخاطئة، فقد تنوعت في طبيعتها ونسبها، وتمثّلت بشكل رئيس في إجابات عامة دون ذكر أسماء محددة للمواد ذات العلاقة بالهضم، أو ذكر أسماء مواد خطأ.

وتشير إجابات الطلبة إلى ضعف كبير في فهمهم للعمليات الحيوية في جسم الإنسان، وبخاصة عملية حيوية أساسية كهذه، وخلطهم بين أسماء المواد الداخلة في هذه العمليات ووظائفها ونواتج التفاعلات فيها. ففي هذا السؤال مثلاً عن الهضم في المعدة، والذي يفترض أن يكون بديهياً بالنسبة للطلبة لدراستهم عن هذه العملية أو لخبراتهم الحياتية عنها، يلاحظ أنهم خلطوا بين دور الإنزيم في تحطيم البروتين ودور حمض هيدروكلوريك الذي يوفّر وسطاً حمضياً والمادة التي يؤثر فيها هذا الإنزيم ونواتج عملية هضمها.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- ما المادة الهاضمة الموجودة في اللعاب؟ ماذا تفعل؟

٢- ما دور عصارة الصفراء المفرزة في الكبد في هضم الطعام؟

٣- في أي أجزاء الجهاز الهضمي الآتية يتم هضم الدهون:

أ. الفم ب. المعدة جـ. الأمعاء الدقيقة د. الأمعاء الغليظة؟

٤- أي الأعضاء الآتية يفرز عصارات هاضمة للطعام في الاثني عشر:

أ. الفم ب. المعدة جـ. البنكرياس د. الطحال؟

٥- في أي أجزاء القناة الهضمية الآتية يتم امتصاص الطعام المهضوم:

أ. المعدة ب. الأمعاء الدقيقة جـ. البنكرياس د. المريء؟

إرشادات علاجية

- مهّـد للدرس بمناقشة الطلبة في أهمية الطعام للانسان، وكيف أنه يزوّد الجسم بالمواد الأساسية اللازمة لنموه وتجديد خلاياه وتوفير الطاقة اللازمة له ليقوم بنشاطاته الحيوية المختـلفة. ثم اطلب منهم تسمية هذه المواد الأساسية ومصادرها (حموض أمينية من البروتين، سكريات أحادية من النشويات والسكريات، وحموض دهنية وغليسرول من الدهون والزيوت).
- نـاقش الطلـبة فـي كيفيـة تحـوّل المواد الغذائية المختلفة إلى هذه المواد الأساسية (المكونات بسيطة التركيب) في جسم الإنسان (عن طريق عمليات الهضم). اطلب منهم توضـيح مفهـوم هضم الطعام، واكتب على السبورة المعادلة الآتية التي توضح هذا المفهوم:

الطعـام + المـاء $\xrightarrow[\text{عوامل ميكانيكية وكيميائية}]{\text{إنزيمات} +}$ جزيـئات بسيطة يسهل امتصاصها واستفادة الخلايا منها

- إعـرض لوحة توضح تركيب الجهاز الهضمي عند الإنسان، واطلب من الطلبة تسمية أجزائه الرئيسة. ناقشهم في وظائف كل جزء بإيجاز، وتوصل معهم إلى أن لكل جزء فـي هذا الجهاز دور محدّد في هضم الطعام، وأنه يقوم بهذا الدور عن طريق عمليات ميكانيكية مثل تقطيع الطعام وطحنه وخلطه بالعصارات الهاضمة كما في الفم والمعدة وعمـليات كيميائيـة تلعب الإنزيمات الدور الرئيس فيها ويساعدها أملاح أو حموض تسّـهل عمل هذه الإنزيمات بجعل حموضة الوسط مناسبة لعمل كل إنزيم. اطلب منهم ذكر أمثلة عن ذلك.
- وضّـح للطلبة أن كافة العوامل السابقة ضرورية لإتمام عملية هضم الطعام. فعصارة المعـدة الهاضـمة (إنـزيم ببسين) مثلاً لا تعمل إلاّ في وسط حمضي يوفره حمض الهيدروكلوريك.

- كــلّف الطلــبة بعمل جدول يوضّح الأجزاء الرئيسة في الجهاز الهضمي في الإنسان، والعصــارات الهاضمة التي تفرز منه أو تعمل فيه ، والمادة الغذائية التي تؤثر فيها، ونواتج عملية الهضم. استنتج معهم أن هضم الطعام عملية حيوية منظمة معقدة تتعاون فيها أجزاء عدة مع جهاز الهضم وتشارك فيها مركبات كيميائية عدة.
- قــرّب للطلبة مفهوم حمض الهيدروكلوريك وإفرازه في المعدة بسؤالهم إن كان أحدهم شــعر يوماً بحرقة في المريء بعد تناول طعام معين؟ مثل كمية كبيرة من الحلويات، وضّح لهم أن سبب هذه الحرقة هو حمض المعدة الذي يتسرب بعض منه إلى المريء عــند الأشــخاص الذيــن يعانون من مشكلة معينة في صمام فتحة الفؤاد بين المريء والمعدة.
- وفّــر خبرات إضافية للطلبة عن تركيب الجهاز الهضمي عند الإنسان وعمليات هضم الطعــام فيه، وعن المشكلات الصحية التي قد تصيب هذا الجهاز وطرق الوقاية منها، عــن طريق عرض فيلم فيديو أو برنامج حاسوبي أو استدعاء طبيب أو مرشد صحي لإعطاء محاضرة عن هذا الموضوع.
- كلّف الطلبة بإجابة الأسئلة الخمسة السابقة لتعميق معرفتهم بمراحل عملية هضم الطعام عند الانسان ودور كل من أجزاء الجهاز الهضمي فيها، وقوّم نتائجهم.

موقع أعضاء الحس في الإنسان والحيوانات

السؤال

في سؤال مقالي عن الأذنين عند الإنسان توصل ٣٠٪ تقريباً من الطلبة إلى الإجابة الصحيحة، وبالتالي فقد كانت إجابات ٧٠٪ منهم خاطئة بالرغم من بساطة السؤال وارتباطه بحياة الإنسان اليوميـــة، إضـــافة إلى دراسة الطلبة منذ الصفوف الأولى عن أعضاء الحس عند الإنسان من حيـــث أهميـــتها وتركيبها ووظائف أجزائها وآلية عملها. ويبدو من طبيعة إجابات الطلبة أن استيعابهم للمفاهيم الواردة في موضوع أعضاء الحس ليس كافياً. مما يضعف من قدراتهم في الاســـتنتاج والتوصـــل إلى الإجابـــة عن أية أسئلة غير مباشرة. كما تشير إجابات الطلبة إلى ضـــعف واضـــح فـــي قدراتهم على التعبير الدقيق كتابة عما يودون قوله، مما يعطي بالتالي إجابات غير دقيقة عن السؤال.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- ما ميزة وجود العينين في الأرنب على جانبي الرأس؟
٢- ما ميزة وجود عينين في الإنسان بدل عين واحدة؟
٣- ماذا يستفيد الكلب من تحريك أذنيه؟

إرشادات علاجية

- مهّـــد لـــلدرس بســـؤال الطلـــبة عن أهمية الحواس عند الإنسان والحيوانات بشكل عام باعتـــبارها وســـيلة الاتصال مع البيئة المحيطة بها، واطلب منهم تسمية أعضاء الحس (المستقبلات الحسية) عند الإنسان (العين، الأذن، اللسان، الأنف، الجلد).
- اعـــرض لوحـــة أو فيـــلم فيديو لتوضيح التركيب العام للعين باعتبارها مستقبل للأشعة الضوئية، والأذن باعتبارها مستقبل للموجات الصوتية، مع توضيح آلية عمل كل منهما، وناقشـــهم في محتواها، ثم توصل معهم إلى أن وجود عينين للإنسان يساعده في الرؤية المجسّمه. أطلب منهم ذكر فوائد أخرى ترتبط بوجود عينين، وتقبّل إجاباتهم.
- أطلب من أحد الطلبة تنفيذ النشاط الآتي:

نشاط: وجود عينين للإنسان ضروري لتحديد أبعاد الأشياء.

المواد والأدوات اللازمة: قلم

خطوات إجراء النشاط:

١- امسك بيدك اليمنى وهي ممدودة إلى الأمام قلماً بحيث يكون بوضع عمودي.

٢- مـــدّ يـــدك اليســـر إلى الأمام أيضاً بحيث تكون مرفوعة في مستوى أعلى من مستوى رأسك.

٣- أخفض اليد اليسرى تدريجياً والمس رأس العلم بإصبعك.

٤- أغمـــض إحدى عينيك وكرّر العمل نفسه. ستلاحظ أن هذا ليس سهلاً، لأنك تحتاج إلى العينين معاً لتحديد أبعاد القلم.

- اطلب من الطلبة تصميم نشاط يبينوا فيه مدى قدرة العينين على رؤية الأجسام الموجودة على جانبيهما، وبالتالي تحديد مدى اتساع زاوية الرؤية في العينين معاً.

كـــلّف الطلـــبة بإجابة الأسئلة الثلاثة السابقة لتعميق فهمهم بفائدة أعضاء الحس كما هي عليه في الإنسان والحيوانات لمساعدتها على العيش في بيئاتها بأمان، وقيّم نتائجهم.

المستقبلات الحسيّة تحوّل المؤثرات إلى إشارات عصبية يفسرها الدماغ

السؤال

يفسّر الإنسان النظر والسمع والتذوق والشم عن طريق:

أ- الدماغ ب- الحبل الشوكي

جـ- المستقبلات الحسية د- الجلد

توزعت إجابات الطلبة عن بدائل الإجابة وفق النسب المئوية الآتية:

أ- ٥٨,٠٠٪ ب- ٦,٠٠٪

جـ- ٣٢,٨٪ د- ٢,٨٪

يلاحظ أن ٥٨٪ فقط من الطلبة أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال، وهي أن الإنسان يفسّر النظر والسمع والتذوق والشم عن طريق الدماغ (البديل أ)، في حين أن ٤١,٦٪ من الطلبة أجابوا إجابات خاطئة. وقد أجاب ٣٢,٨٪ منهم بأن هذا التفسير يتم عن طريق المستقبلات الحسيّة. ويبدو أن الطلبة خلطوا بين عمليتي استقبال المؤثرات المختلفة من البيئة الخارجية وتحويلها إلى إشارات عصبية تنتقل في الأعصاب إلى الدماغ، وبين تفسير هذه الإشارات في الدماغ بما يناسب طبيعة المؤثر. وهذا يستوجب التأكيد على التمييز بين وظيفة المستقبل الحسّي ووظيفة الدماغ، وعلى آلية عمل كل منهما، والتكامل بين وظائف المستقبلات الحسّية والدماغ بما يحقّق تعرّف الإنسان على المؤثرات المختلفة في البيئة ، الضوئية والصوتية والكيميائية والآلية.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- وظيفة العين في جسم الإنسان هي:

أ- رؤية الأجسام ب- تفسير صور الأجسام

جـ- توصيل الضوء إلى الدماغ د- تحويل الضوء إلى إشارات عصبية

٢- يعدّ الجلد مستقبلا حسيا لمؤثر:

أ- الضوء ب- الصوت

جـ- الحرارة د- الطعم

٣- أحد الآتية من وظائف الدماغ يتعلق بالأصوات:

أ- تمييز الصوت ب- استقبال الأمواج الصوتية

جـ- اختزان الأصوات د- تقوية الأصوات الضعيفة

إرشادات علاجية

- ناقش الطلبة في طبيعة المؤثرات التي يتعرض لها جسم الإنسان عادة: ضوئية ، صوتية، كيميائية، آلية، واربط ذلك بما درسوه عن المستقبلات الحسّية في الجسم: العين، الأذن، الأنف، اللسان والجلد. توصل معهم إلى أن كلا من هذه المستقبلات يتأثر بنوع معين من المؤثرات.
- إعرض لوحة تمثّل تركيب المستقبلات الحسّية المختلفة، وأخرى تعرض لتركيب الجهاز العصبي عند الإنسان ، وذكّر الطلبة بوظائف المكونات الرئيسة لكل منها.
- ناقش الطلبة في طبيعة العلاقة بين المستقبلات الحسّية والجهاز العصبي، وتوصل معهم إلى أن الموثرات تسبّب تكوّن إشارات عصبية في المستقبلات تنتقل في أعصاب خاصة إلى الدماغ حيث يتم إدراكها. ومن ذلك دخول الضوء إلى العين وتأثيره في خلايا الشبكية مما يسبّب تكوين إشارات عصبية تنتقل عبر العصب البصري إلى الجزء من قشرة المخ المسؤول عن رؤية الأشياء ليدرك طبيعة ما يراه الإنسان.
- استفد من أفلام الفيديو أو الأقراص الحاسوبية، إن أمكن، في توضيح آلية إحساس الإنسان بالمؤثرات المختلفة.
- يمكنك أن تطلب من الطلبة إغلاق عيونهم مثلا، وتذكّر أشكال أجسام معينة في غرفة الصف. توصل معهم إلى أنها عملية ترتبط بالدماغ وليس بالعين.
- استدع طبيبا لإلقاء محاضرة عن عمليات الإحساس في الإنسان، والمشكلات الصحية التي قد يتعرض لها الدماغ أو المستقبلات الحسية وأثرها في الحواس.
- يمكنك أن تطلب من الطلبة رسم مخطط يوضح كيفية إحساس الإنسان بمؤثرات عدة منبعثة من مصدر واحد في الوقت نفسه . ومن ذلك الوقوف بجانب سيارة ورؤيتها

وســماع صوت محركها وشم رائحة غازات العادم. يمكن رسم مخطط الرؤية مثلا كما يأتي:

أشــعة ضوئية منعكسة عن جسم السيارة –العين–العصب البصري–الجزء المسؤول عن الرؤية في قشرة المخ (الدماغ).

- وضّــح للطلــبة أنّ فقــد حاسة ما عند الإنسان يعود إما إلى تلف في المستقبل الحسّي الخــاص بهــا، أو في جزء قشرة المخ المسؤول عنه، أو في العصب الواصل بينهما. وضّــح لهم أن العلماء يعملون حاليا على معالجة مشكلة فقد بعض الحواس عند الإنسان المتســببة عن تلف في المستقبلات الحسّية الخاصة بها ، عن طريق تنبيه أجزاء قشرة المــخ المســؤولة عنها بطريق غير مباشر. ومن ذلك التغلّب على مشكلة فقد الإبصار بوضــع كاميرا فيديوية صغيرة في مقدمة الرأس تلتقط صور الأشياء وتنقلها على شكل إشــارات كهــربائية إلى جزء قشرة المخ المسؤول عن الإبصار، ليفسرها. أخبرهم أن التجارب في هذا المجال قد حققت بعض النجاح، وأن مثل هذه التجارب توضّح دور كل من المستقبلات الحسّية والدماغ في عملية الإحساس.
- كــلّف الطلبة بالإجابة عن الأسئلة الثلاثة السابقة لتعميق فهمهم لدور المستقبلات الحسية والدماغ في عملية الإحساس، وقوّم نتائجهم.

الدم ينقل المواد في جسم الإنسان
ويحميه من الأمراض

السؤال

أي من الوظائف التالية ليست وظيفة للدم؟

أ- هضم الطعام
ب- الحماية من المرض
جـ- نقل الفضلات بعيداً عن الخلايا
د- نقل الأكسجين إلى أعضاء الجسم المختلفة

توزعت إجابات الطلبة على بدائل الإجابة وفق النسب المئوية الآتية:

أ- ٦٤,٠٠٪
ب- ١٦,١٪
جـ- ١٢,١٪
د- ٧,٥٪

يلاحظ أن ٦٤,٠٠٪ من الطلبة أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال، وهي أن هضم الطعام ليس من وظائف الدم (البديل أ)، في حين أن ٣٥,٧٪ من الطلبة أجابوا إجابات خاطئة. وقد أجاب ١٦,١٪ منهم بأن هذه الوظيفة هي الحماية من المرض، وأجاب ١٢,١٪ منهم أنها نقل الفضلات بعيداً عن الخلايا. وقد كان الطلبة درسوا عن تركيب جهاز الدوران ومكونات الدم ووظائفها، وعن الدورة الدموية الكبرى والدورة الدموية الصغرى، ودورهما في توصيل الدم إلى مختلف أنحاء الجسم. كما درسوا عن كيفية تبادل الغازات بين الدم والرئتين ، وتخليص الدم من فضلات عمليات الأيض في الخلايا في الكليتين، إضافة إلى دور الدم في مقاومة مسببات الأمراض، سواء بالتهام خلايا الدم البيضاء لها، أم بتكوين الأجسام المضادة لهذه المسببات.

ويبدو أن الطلبة ربطوا وظيفة الحماية من المرض بالجلد الذي يحمي الجسم من دخول مسببات الأمراض إليه ، كما ربطوا وظيفة نقل الفضلات بالجهاز البولي، ولم ينتبهوا إلى ما ورد في بدائل الإجابة عن نقل الفضلات بعيداً عن الخلايا، وليس إلى خارج الجسم.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- يحمل الدم فضلات عمليات الأيض في الخلايا، ويتخلّص منها ، في:

أ- المعدة
ب- الكليتين
جـ- الأمعاء الغليظة
د- الغدد اللعابية

٢- عـــندما تدخـــل البكتيريا المسببة للمرض إلى جسم الإنسان، فإن الخلايا التي تدافع عن الجسم ضدها هي:

أ- خلايا الدم البيضاء ب- خلايا الدم الحمراء

جـــ- الخلايا العصبية د- الخلايا العضلية

٣- إحدى الآتية في الدم تساهم في نقل الأكسجين وثاني اكسيد الكربون في جسم الانسان:

أ- خلايا الدم البيضاء ب- خلايا الدم الحمراء

جـــ- الأجسام المضادة د- الصفائح الدموية

إرشادات علاجية

- ناقش الطلبة في ما درسوه عن تركيب جهاز الدوران ووظائف مكوناته الرئيسة: القلب والأوعية الدموية والدم. إعرض لوحة توضّح هذا التركيب.
- إرسم على السبورة جدولاً، واستعن بالطلبة لتملأه بأسماء مكونات الدم (البلازما، خلايا الـــدم الحمراء ، خلايا الدم البيضاء والصفائح الدموية) ووظائف كل منها. توصل معهم إلى أن لـــلدم وظـــائف عدة في الجسم، من أهمها نقل الأكسجين من الرئتين إلى خلايا الجســـم ونقـــل ثاني أكسيد الكربون من خلايا الجسم إلى الرئتين ليتم التخلص منه إلى الخـــارج، ثم نقل المواد الغذائية المهضومة من الأمعاء إلى خلايا الجسم ونقل الفضلات مـــن الخلايـــا إلى الكليـــتين لإخراجها على الخارج، إضافة إلى دور الأجسام المضادة وخلايا الدم البيضاء في الدفاع عن الجسم ضد مسببات الأمراض والأجسام الغريبة التي تدخل إليه.
- أُطـــلب مـــن الطلـــبة أن يرسموا على السبورة دورتي الدم في الجسم (الدورة الكبرى والدورة الصغرى) لتوضيح عمليات نقل المواد والغازات التي يقوم بها.
- إعـــرض للطلـــبة، إن أمكـــن، فيلم فيديو عن تركيب جهاز الدوران في الإنسان وعن مكونات الدم ووظائفها.
- كلّف الطلبة بالإجابة عن الأسئلة الثلاثة السابقة، لتعميق فهمهم بوظائف الدم في الجسم، وقوّم نتائجهم.

الشمس مصدر الطاقة المختزنة
في غذاء الكائن الحي

السؤال

يحصل الناس على الطاقة من الغذاء الذي يأكلونه. من أين تأتي الطاقة المختزنة في الغذاء؟

أ- السماد　　ب- الشمس

جـ- الفيتامينات　　د- التربة

توزعت إجابات الطلبة عن بدائل الإجابة وفق النسب المئوية الآتية:

أ- ٤,٩٪　　ب- ٣٤,٩٪

جـ- ٤٧,٦٪　　د- ١٢,٢٪

يلاحظ أن ٦٥٪ من الطلبة تقريباً أجابوا إجابات خاطئة عن السؤال، وأن ٣٥٪منهم فقط توصلوا إلى الإجابة الصحيحة، وهي أن الشمس هي مصدر الطاقة من الغذاء (البديل ب).

وقد كان الطلبة درسوا عن عملية البناء الضوئي التي يصنع فيها النبات وغيره من الكائنات الحية ذاتية التغذية، الغذاء ، اعتماداً على مواد بسيطة التركيب (الماء وثاني أكسيد الكربون) بالاستفادة من طاقة الشمس، ودرسوا عن سلسلة الغذاء التي يتغذى فيها كل كائن حي على الكائن الذي يقع قبله في هذه السلسلة، ويحصل بالتالي على طاقته منه، على أن إدراكهم لهذه المفاهيم والعمليات لا يبدو جيداً.

وقد أجاب ٤٧,٦٪ من الطلبة بأن الفيتامينات هي مصدر طاقة الغذاء، بالرغم من دراستهم بأنها مواد عضوية تساعد في حدوث التفاعلات الحيوية في جسم الكائن الحي. ويبدو أن الطلبة ليست لديهم قدرة على ربط ما درسوه من معلومات ببعضها، أو الاستفادة منها عند تعرضهم لسؤال تطبيقي.

أسئلة مشابهة قد يتكرّر فيها الخطأ

١- أي الكائنات الحية الآتية يأخذ طاقة الشمس ويخزنها في مركبات عضوية:

أ- دودة أرض　　ب- فطر مشروم

جـ- شجرة عنب　　د- كلب　　هـ- جرادة

٢- العملية الحيوية التي تستفيد فيها النباتات الخضراء من طاقة الشمس تسمى:

أ- التنفس اللاهوائي ب- البناء الضوئي

جـ- الانتحاء الضوئي د- النتح هـ- التخمر

٣- الكائنات الحية التي تشكّل أساس غذاء الكائنات الحية على اليابسة كافة هي:

أ- الفيروسات ب- الفطريات

جـ- الحشرات د- النباتات هـ- ديدان الأرض

٤- في عملية البناء الضوئي، يستفيد النبات الأخضر من طاقة الشمس لإنتاج مركبات عضوية هي:

أ- السكريات ب- البروتينيات

جـ- الدهون د- الأملاح هـ- الفيتامينات

٥- لكي يحصل الإنسان على الطاقة اللازمة لنشاطاته الحيوية ، عليه أن يقوم بما يأتي:

أ- ينام ب- يشرب الماء

جـ- يتناول الغذاء د- يتعرض لأشعة الشمس

هـ- يمارس التمرينات الرياضية

إرشادات علاجية

- تشكل طاقة الشمس المصدر الرئيس للحياة على سطح الأرض، إذ إضافة لفوائدها العديدة للكائنات الحية، فإنها تشكّل عاملاً رئيساً في حدوث عملية البناء الضوئي في الكائنات الحية ذاتية التغذية ، من نباتات وطحالب وبكتيريا.
- إعرض للطلبة لوحة أو شفافية توضح الخطوات الرئيسة في عملية البناء الضوئي، وكيفية استفادة الكائنات ذاتية التغذية من طاقة الشمس في صنع سكر الغلوكوز. ثم وضّح أن هذا السكر يشكل الأساس لصنع بقية المركبات العضوية في جسم الكائن الحي من سكر ونشا ودهون وبروتين.
- إرسم سلسلة غذاء أو شبكة غذاء لتوضيح أن المنتج الأساسي للغذاء في السلسلة أو الشبكة هو الكائنات ذاتية التغذية، وأن بقية الكائنات الحية تحصل على غذائها وطاقتها من هذه الكائنات بشكل مباشر أو غير مباشر. كلّف الطلبة بتكوين سلاسل وشبكات غذاء من بيئة اليابسة وبيئة الماء.

- ناقش الطلبة في فائدة الغذاء للإنسان، باعتباره مصدراً للطاقة اللازمة لنشاطاته المختلفة، ومصدراً للمواد اللازمة لنموه وتجديد خلايا جسمه التالفة، وتوصل معهم إلى أن غذاء الإنسان قد يكون نباتياً يأتي من النباتات التي تصنع الغذاء، أو حيوانياً يأتي من الحيوانات التي تتغذى على الكائنات الصانعة للغذاء ، أو من منتجات هذه الحيوانات.
- أُطلب من الطلبة ذكر أنواع المواد الغذائية (الكربوهيدرات والبروتينيات والدهون والماء والأملاح المعدنية والفيتامينات). اسألهم عن مفهوم الفيتامينات وأنواعها ، وأبرز فوائد كل نوع للإنسان. توصل معهم إلى أن الفيتامينات مركبات عضوية معقدة التركيب تحتاجها خلايا الجسم بكميات ضئيلة جداً لاستمرار قيامها بوظائفها، وأن نقصها يسبب للإنسان مشكلات صحية متنوعة، وبالتالي فإنها لا تعطي الطاقة للجسم.
- كلّف الطلبة بالإجابة عن الأسئلة الخمسة السابقة، لتعميق فهمهم لدور النبات والكائنات ذاتية التغذية بشكل عام، في الاستفادة من طاقة الشمس لصنع الغذاء، وكونها مصدر الغذاء، وبالتالي الطاقة لجميع الكائنات الحية غير ذاتية التغذية، ثم قوّم نتائجهم.

المواد السكرية هي المصدر الرئيس
لطاقة جسم الإنسان

السؤال:

إن المبرّر الأفضل لتناول البروتين في غذاء صحي، هو لأن البروتين يعدّ المصدر الرئيسي لـ:

أ- طاقة الجسم ب- ألياف عملية الهضم

جـ- مواد خام لازمة لنمو الخلايا وإصلاحها د- فيتامينات لمكافحة المرض

توزعت إجابات الطلبة عن بدائل الإجابة وفق النسب المئوية الآتية:

أ- ٤٧,٦٪ ب- ٧,٨٪

جـ- ٢٦,٣٪ د- ١٧,٨٪

يلاحظ أن ٧٣,٢٪ من الطلبة أجابوا إجابات خاطئة عن السؤال، وأن ٢٦,٣٪ فقط توصلوا إلى الإجابة الصحيحة الواردة في البديل (ج)، وهي أن المبرر الأفضل لتناول البروتين في غذاء صحي كونه المصدر الرئيسي لمواد خام لازمة لنمو الخلايا واصلاحها. ويبدو من النسبة المرتفعة للإجابات الخاطئة وتنوع هذه الإجابات أن أهمية أنواع المواد الغذائية المختلفة، ومنها البروتين، لجسم الإنسان، ليست واضحة في أذهان الطلبة بالرغم من دراستهم لها أكثر من مرة في صفوف سابقة ، وبالرغم من تعرضهم باستمرار في حياتهم اليومية لمصطلحات ذات علاقة بالغذاء، مثل: الغذاء الصحي، والغذاء غير الصحي ، والألياف ، والمواد الغذائية (البروتين والدهون والكربوهيدرات والفيتامينات والماء والأملاح).

إن واقعاً كهذا يتطلب منك تطوير أساليب في التدريس تهدف إلى تعميق فهم الطلبة بأنواع المواد الغذائية ومصادرها في الطعام ، وأهمية كل منها ، وما يحتاجه الجسم يومياً من كل نوع في المراحل العمرية المختلفة، وبخاصة مرحلتهم . كما يتطلب توضيح ما يتعلق بمفهوم طاقة الجسم ومصادرها الرئيسة ، وبخاصة السكر والنشا ، باعتبار أن النسبة الأكبر من الإجابات الخاطئة ارتبطت بها .

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- يحـــتاج اللاعـــبون أثناء مباراة كرة القدم إلى تناول سوائل تزودهم بطاقة تساعدهم في اللعب، لذا يفضّل أن يتناولوا سوائل مكونها الرئيس:

أ- بروتين ب- سكر

جـــ- ألياف د- دهون

٢- أي الآتية يحتوي على ألياف تساعد في عملية الهضم:

أ- سبانخ ب- حليب

جـــ- بطاطا د- معكرونة

٣- أي الآتية يحتاجه جسم الطفل كثيراً لنمو جسمه:

أ- بيض ب- بطاطا

جـــ- مشروبات غازية د- زيتون

٤- الفائدة الرئيسة لسكر الطعام بالنسبة لجسم الانسان أنه:

أ- يزوده بالطاقة ب- يعوّض خلاياه التالفة

جـــ- يساعده على الاسترخاء د- يكسبه القدرة على مقاومة المرض

إرشادات علاجية

- إســـأل الطلـــبة عمـــا يحتاجه الانسان ليبقى على قيد الحياة ويستطيع ممارسة نشاطاته اليومية، تقبّل اجاباتهم وأكدّ أهمية الغذاء والماء للانسان والكائنات الحية بشكل عام.
- إســـأل الطلـــبة عـــن فائدة الغذاء بشكل عام للإنسان، وأكدّ على دوره في تزويد الجسم بالطاقـــة اللازمة لنشاطاته، وفي تكوين خلايا جديدة تعوّض الخلايا التالفة وتسبّب نمو الجسم.
- اطـــلب مـــن الطلبة عمل جدول يتكوّن من ثلاثة أعمدة ، يكتبون في الأول منها أنواع المواد الغذائية (بروتين، دهون، كربوهيدات: سكر ونشا، ماء، أملاح، فيتامينات)، وفي الـــثاني المصادر الرئيسية لكل منها في الطعام، وفي الثالث أبرز فوائد كل نوع. ناقش إجاباتهم وتوصل معهم إلى ملء الجدول بالشكل الصحيح.
- إعرض لوحة أو فيلم فيديو عن الغذاء والتغذية وناقش الطلبة في محتواه.

- نـــاقش الطلبة في مفهوم الغذاء الصحي، وتوصل معهم إلى أنه الغذاء الذي يحتوي على مقادير مناسبة من مختلف أنواع المواد الغذائية. وضّح لهم أنه يمكن تعديل هذه المقادير تـــبعاً لعمـــر الانســـان وطبيعة عمله ونشاطاته وحالته الصحية. فمثلاً يحتاج الطفل في مرحلة النموإلى زيادة في مقادير الأطعمة المحتوية على البروتين ، في حين يحتاج من يمـــارس ألعـــاب رياضـــية ونشاطات حركية باستمرار إلى مقادير زائدة من الأطعمة المحتوية على المواد النشوية والسكرية.
- إســـتدع مختصـــاً في التغذية لتقديم محاضرة عن أهمية الغذاء الصحي، وأنواع المواد الغذائية ومصادرها وفوائدها، وعن المفاهيم الخاطئة التي قد تكون عند الناس عن الغذاء والتغذية.
- كـــلّف مجموعـــة مـــن أربعة طلبة بتنفيذ لعبة يؤدي فيها كل طالب دور نوع من أنواع المـــواد الغذائية الآتية: بروتين، دهون، كربوهيدرات، أملاح، ثم كلّف طالباً خامساً بأن يـــنطق أســـماء أطعمة مختلفة، أو فوائد لأطعمة، وأن يرفع الطالب، الذي ينطبق عليه الاســـم، إصـــبعه، فمـــثلاً عند نطق الطالب كلمة حلوى، يرفع الطالب الذي يؤدي دور الكـــربوهيدرات (الســـكر) إصـــبعه، وهكـــذا. كلّف طالباً سادساً بتسجيل نقاط الإجابة الصحيحة لكل فرد في المجموعة.
- كـــلّف الطلبة بالإجابة عن الأسئلة الأربعة السابقة، لتعميق معلوماتهم عن أهمية المواد الغذائية المختلفة للجسم، وقوّم نتائجهم .

الخلية هي وحدة التركيب والوظيفة
في جسم الكائن الحي

السؤال

فـــي سؤال عن مستويات التنظيم في جسم الكائن الحي، أجاب ٦٢٪ تقريباً من الطلبة إجابات خاطـــئة، ويشير تنوع الإجابات الخاطئة ونسبها المرتفعة إلى عدم وضوح المفاهيم الأساسية المتعلقة بتركيب جسم الكائن الحي في أذهان الطلبة، علماً بأنها مفاهيم سبق أن درسوها سواء على شكل مستقل، أم ضمن سياق التعريف بتركيب جسم الإنسان وغيره من الكائنات الحية.

إن وجـــود هـــذه الأخطـــاء فـــي مفاهيم أساسية جداً ومتكررة في علم الأحياء يتطلب تطوير أســـاليب فـــي التدريس تؤكد ضرورة استيعاب الطلبة للمفاهيم العلمية الأساسية بشكل عام، والإحيائية بشكل خاص قبل معالجة التفاصيل والآليات التركيبية والوظيفية وغيرها.

أسئلة مشابهة قد يتكرّر فيها الخطأ

١- الوحدة الأساسية في التركيب والوظيفة في الكائن الحي هي:

أ. العضو ب. الجهاز جـــ. الخلية د. النسيج

٢- يتكون النسيج من مجموعة متماثلة من:

أ. الأعضاء ب. الخلايا جـــ. الأجهزة د. النوى

٣- يتكون الجهاز الهضمي في الإنسان مما يأتي:

أ. نسيج هضمي ب. خلايا هضمية

جـــ. عدة أنسجة د. ثلاثة أعضاء

٤- يتكون القلب مما يلي:

أ. نسيج عضلي ب. عدة أنسجة

جـــ. خلايا عضلية د. أوعية دموية

٥- تعد الكلية في جسم الإنسان:

أ. خلية ب. نسيج

جـــ. عضو د. جهاز

إرشادات علاجية

- مهّد للدرس بسؤال الطلبة عن مكونات بناء المدرسة الإنشائية (حجارة، طوب، أسمنت، خشب، حديد، زجاج، ألمنيوم ....) وتقسيمات البناء (صفوف، ممرات، ساحات، مختبرات....)، وناقشهم في كيفية إنشاء بناء المدرسة من هذه المكونات، وتوصل معهم إلى أن هناك مواد أساسية يتم دمجها أو جمعها معاً لتكوين أجزاء مثل الجدران والأرضيات التي بدورها تكوّن الغرف والممرات، لتشكّل هذه بمجموعها البناء الكلّي.
- أُطلب من الطلبة تسمية بعض الأجهزة في أجسامهم (هضمي، عصبي، دوراني، عظمي،...) ثم اختر أحد هذه الأجهزة واطلب منهم تحديد أجزائه. تقبّل إجاباتهم ونظّمها على السبورة ثم اسألهم عن مكونات هذه الأجزاء.
- إعرض لوحة لأحد أعضاء جسم الإنسان، كالقلب، وهو أحد مكونات جهاز الدوران، اطلب من الطلبة تعرّف تركيبه . إلفت انتباههم لملاحظة أنه يتكون من عضلة مخططة خاصة تسمى العضلة القلبية ، ويحيط بها غشاء رقيق من نسيج ضام هو التامور، وأنه تمرّ في هذه العضلة أوعية دموية صغيرة تغذيها مثل الشرايين التاجية ، وبها أعصاب من الجهاز العصبي تنظم عملها .
- توصّل معهم إلى أن القلب يتكون من عدة أنسجة ، ثم ناقشهم في مكونات كل من هذه الأنسجة، وتوصّل معهم إلى أنها وحدات صغيرة درسوها وعرفوها باسم الخلايا ، وأن الخلية هي وحدة التركيب والوظيفة في جسم الكائن الحي.
- أُطلب من الطلبة اختيار أعضاء أخرى في الجسم، والتدرج في وصف تركيبها وصولاً إلى مستوى الخلية، ثم توصل معهم إلى استنتاج عام عن مستويات التنظيم في جسم الكائن الحي من الأكثر تعقيداً إلى الأقل تعقيداً (جهاز، عضو، نسيج، خلية) أو العكس.
- اعرض فيلم فيديو ، أو وفرّ برامج حاسوبية ، لتوضيح كيف يتركب جسم الكائن الحي (إنسان، حيوان، نبات) من خلايا وأنسجة وأعضاء وأجهزة متنوعة تختلف في خصائصها وتتكامل في عملها.
- كلّف الطلبة الإجابة عن الأسئلة الخمسة السابقة لتعميق استيعابهم للمفاهيم الأساسية في تركيب جسم الكائن الحي، وقوّم نتائجهم.

انقسام خلايا الأنسجة المولدة في ساق النبات يسبب زيادة طوله وسمكه

السؤال

دقّ عـــثمان مسماراً في جذع شجرة صغيرة باستخدام مطرقة. فسّر لماذا يبقى المسمار على الارتفـــاع نفســـه من سطح الأرض بعد مضي (٢٠) سنة حتى بعد أن كبرت الشجرة ليصبح ارتفاعها (٢٢) متراً.

توصل ٢٩٪ تقريباً من الطلبة إلى الإجابة عن هذا السؤال، والمتمثلة بأن الشجرة تزداد طولاً نتيجة نمو القمة النامية للساق والأغصان فيها (لأنها تحتوي على نسيج مولّد)، وأن نمو الساق يكـــون فـــي السمك فقط. وبالتالي فإن ٧١٪ تقريباً من الطلبة أخطأوا في الإجابة ، إذ ذكروا إجابـــات مـــثل ف توقف نمو جذع الشجرة، أو أنه تم دق المسمار في جذع الشجرة الذي لا يـــنمو، أو أن دق المسمار أدّى إلى توقف نمو جذع الشجرة. وتشير النسبة المرتفعة للإجابات الخاطـــئة وتـــنوعها وطبيعتها إلى ضعف معرفة الطلبة بتركيب جسم النبات الزهري وأنواع أنسجته ووظائفها، وكيفية نمو الشجرة في الطول والسمك. ويبدو الضعف واضحاً لدى الطلبة في استيعاب المعرفة العلمية وتوظيفها عندما يواجهون بأسئلة أو مواقف تطبيقية، مثل السؤال الســـابق، ممـــا يدعو إلى ضرورة التأكيد على توظيف ما يدرسه الطالب في الحياة وربطه بـــالواقع من خلال الحرص على تنويع أساليب التدريس، وتنويع الأمثلة والأسئلة أثناء تدريس المـــادة أو ممارسة الأنشطة المرتبطة بها ، أو في أسئلة الامتحانات المدرسية ، بحيث ترتبط بالواقع أكثر وتراعي مختلف المستويات في المجال المعرفي الإدراكي.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- فسّر كيف تقضي الأغنام على جهود الإنسان في اكثار الغابات برعيها الأشتال الحرجية عند زراعتها؟

٢- إذا ربطـــت بإحكـــام خيطاً على جذع شجرة صغيرة من ذوات الفلقتين، ماذا تتوقع أن يحدث للخيط بعد عامين مثلاً؟ فسّر إجابتك.

٣- لماذا لا يزداد قطر ساق نبات القمح مع الزمن، بينما يزداد قطر ساق شجرة اللوز؟

إرشادات علاجية

- مهّـــد للدرس بسؤال الطلبة عن كيفية نمو البذرة لتكوين نبات جديد ، وتوصل بمناقشتهم إلى أن الـــبذرة تعـــتمد على الماء الذي تمتصه من التربة والغذاء المختزن فيها لتنقسم

خلايـــا الجـــنين سلســـلة من الانقسامات المتساوية مكونة جذراً ينمو إلى الأسفل وساقاً وأوراقاً تنمو إلى الأعلى.

- إعـــرض لوحة أو مجسماً لمقطع طولي في ساق نبات زهري، واسأل الطلبة عن أسماء وخصـــائص مـــناطقه اعتـــباراً مـــن الأعلى (قمة الساق)، وهي: القمة النامية، منطقة الاســـتطالة ، منطقة التمايز. وضّح لهم أن منطقة القمة النامية تحتوي على نسيج مولّد تنقســـم خلايـــاه باستمرار لتكوّن خلايا جديدة تأخذ بالاستطالة، ثم بالتمايز على مختلف أنواع أنسجة الساق (البرنشيمية ، والكولنشيمية ، والاسكليرنشيمية)، ولتكوّن هذه طبقات الســـاق المختلفة مثل: البشرة والقشرة والمحيط الدائر والنخاع وأوعية الخشب وأوعية اللحاء. وجّه الطلبة لاستنتاج أن الجزء المهم في نمو الساق في الطول هو القمة النامية ، وبالـــتالي فإنها إذا قطعت أو تلفت لأي سبب توقف نمو ساق الشجرة في الطول. وهذا يعني أن بقية أجزاء الساق تحت منطقة الاستطالة لا يزداد طولها مع الزمن.
- اســـأل الطلـــبة إن كان الأمر نفسه يحدث في الجذر، ووضّح لهم أنه توجد في أطراف الجذور أيضاً قمم نامية تكون محاطة بطبقة تحميها من الاحتكاك بحبيبات التربة تسمى القلنســـوة. وأن هـــذه القمـــم هي التي تسبب بشكل رئيس نمو الجذور عميقاً في التربة وامتدادها افقياً تحت سطحها.
- نـــاقش الطلبة في مدى حاجة الشجرة المتزايدة إلى الغذاء مع استمرار نموها عاماً بعد عـــام، وتوصل معهم إلى أن هذا النمو يتطلب امتصاص المزيد من الماء والأملاح من الـــتربة. ويتطـــلب بالتالي تكوين المزيد من أوعية نقل الماء والأملاح (أوعية الخشب) وأوعيـــة نقـــل الغذاء الجاهز (أوعية اللحاء). وضّح لهم أن شجرة نبات الفلقتين ، التي تكـــون معمّرة عادة، تكوّن كل عام أوعية خشب وأوعية لحاء جديدة (أوعية ثانوية) في ساقها وجذورها لتوفير الغذاء للشجرة، وأن هذه الأوعية تسّبب زيادة قطر ساق (جذع) الشجرة وجذورها. ذكرّهم أن نباتات الفلقة الواحدة تكون عشبية عادة وتعيش لعام واحد غالباً، وبالتالي فإنها لا تكوّن مثل هذه الأوعية ولا تزداد ساقها وجذورها في السمك.
- اعرض فيلم فيديو، أو وفّر برنامجاً حاسوبياً يوضّح تركيب نبات الفلقتين ونبات الفلقة، وناقش الطلبة في محتواه، وبخاصة ما يتعلق بنمو الساق في الطول في السمك.
- كلّف الطلبة بإجابة الأسئلة الثلاثة السابقة لتعميق استيعابهم لعمليات النمو في الطول وفي السمك في ساق النبات، وقوّم نتائجهم.

الجذور تثبّت النبات في التربة
وتمتص الماء والأملاح منها

السؤال:

في أي جزء من النبات تنشأ البذور:

أ- الزهرة ب- الورقة

جـ- الجذر د- الساق

توزعت إجابات الطلبة عن بدائل الإجابة وفق النسب المئوية الآتية:

أ- ٦٧,١٪ ب- ٣,٢٪

جـ- ٢١,٨٪ د- ٧,٦٪

يلاحظ أن ٦٧,١٪ من الطلبة أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال، وهي أن الزهرة جزء النبات الـذي تنشأ فيه البذور (البديل أ). في حين أن ٣٢,٦٪ من الطلبة أجابوا إجابات خاطئة. وقد أجـاب ٢١,٨٪ منهم بأن الجذر هو المكان الذي تنشأ فيه البذور. وقد كان الطلبة درسوا عن تـركيب النـبات الزهري، ووظائف أجزائه المختلفة، ودورة حياته، وتكوّن الثمار والبذور، ونضـجها وانتشارها، ونمو البذور في التربة. كما أنهم يشاهدون يومياً ويتناولون خضراوات وفاكهـة تحتوي على بذور بصفات وأعداد مختلفة. ويبدو أنه قد حدث خلط لدى الطلبة بين وجـود البذور في التربة ، ونموها اعتماداً على الأملاح والماء فيها ، وبين نشوئها أساساً في الـثمرة ، والـتي هي أساساً من الزهرة. ويبدو أيضاً أنهم خلطوا بين نمو الجذور في التربة لتثـبيت النـبات وتسهيل حصوله على الماء والغذاء ، ونمو البذور في التربة لتكوين النبات الجديد.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- الجزء في النبات الذي يمتص الماء والأملاح من التربة يسمى:

أ- الساق ب- البذرة جـ- الثمرة د- الجذر

٢- الجزء في النبات الذي ينشأ منه الجذر يسمى:

أ- الثمرة ب- البذرة جـ- الزهرة د- البرعم القمّي

٣- نوع الثمار الذي يحتوي على بذرة واحدة هو:

أ- مشمش ب- بطيخ جـ- برتقال د- تفاح

٤- جزء النبات الزهري المكتمل الذي ينمو في التربة يسمى:

أ- الجذر ب- الزهرة جـ- الساق د- الثمرة

٥- تتكوّن البذور في أزهار النبات نتيجة للعملية الحيوية الآتية:

أ- النتح ب- التنفس

جـ- الإخصاب د- البناء الضوئي

إرشادات علاجية:

- ذكّر الطلبة بأجزاء النبات الزهري بعرض لوحة توضّح تركيبه. ناقشهم في وظيفة كل جزء منها. أكدّ دور الجذر في تثبيت النبات وامتصاص الماء والأملاح اللازمة لصنع الغذاء بعملية البناء الضوئي.
- ناقش الطلبة في دورة حياة النبات الزهري في ضوء ما درسوه سابقاً، ومن خبراتهم الحياتية . ناقشهم في مفهوم البذرة ، واعرض عليهم أنواع بذور مختلفة ، وناقشهم في كيفية تنمية هذه البذور إلى نباتات مكتملة النمو. توصّل معهم إلى أن النبات يبدأ حياته على شكل بذرة تحتوي على جنين ، وأن البذرة تنبت وتنمو إذا وضعت في بيئة مناسبة يتوفر لها فيها الماء والاملاح إضافة إلى الأكسجين، وإلى الضوء وثاني أكسيد الكربون في مرحلة تالية من النمو.
- إسأل الطلبة عن الجزء من النبات الذي توجد فيه البذور. أربط ذلك بما يشاهدونه أو يأكلونه من ثمار خضراوات وفاكهة، وكيف أن كل نوع منها يحتوي على عدد من البذور يتراوح بين بذرة واحدة كما في المشمش والدراق إلى مئات عدة كما في البطيخ والبندورة.
- إسأل الطلبة: من أين تأتي الثمار على النبات؟ ناقشهم في تلك المرحلة من دورة حياة النبات التي تتكون فيها الأزهار وتنضج، فتتكون البويضات في المبيض وتتكون حبوب اللقاح في المتك. ناقشهم في دور الرياح والحشرات، وبخاصة النحل في نقل حبوب اللقاح إلى البويضات لإخصابها. وضّح كيف أن الثمرة تتكون غالباً من نمو جدار المبيض وتضخمه ليحيط بالبويضات المخصبة التي تتحول إلى بذور.

- إعــرض للطلــبة بعــض الثمار، واطلب منهم دراستها وتعرّف تركيبها وعدد البذور وصفاتها فيها.
- إعــرض فيلم فيديو عن تركيب الجذر ووظائفه وآلية عملية الإخصاب وتكوّن البذور والثمار.
- كــلّف الطلــبة بالإجابة عن الأسئلة الخمسة السابقة لتأكيد وظيفة الجذر في النبات، وعــلى أن البذور تنشأ نتيجة عملية الإخصاب في الزهرة، وتحفظ في الثمار، ثم قوّم نتائجهم.

تحدث عملية الإخصاب في الكائن الحي من اندماج الجاميت الذكري بالجاميت الأنثوي

فـــي سؤال عن عملية الإخصاب في الكائنات الحية، لوحظ أن ٥٧٪ تقريباً من الطلبة أخطأوا فـــي الإجابة، مما يدل على ضعف في قدراتهم على استيعاب المفاهيم والحقائق الأساسية في عمـــليات الـــتكاثر في الكائنات الحية، وضعف في التعامل مع الأسئلة الإستنتاجية والتطبيقية الـــتي ترتكـــز على ما درسوه في الكتاب المدرسي. كما يدل تنوّع الإجابات الخاطئة وارتفاع نســـبة مـــن اختاروها على وجود خلط في المفاهيم لدى الطلبة في هذا المجال، وبخاصة بين مفـــاهيم التزاوج والتلقيح والإخصاب، إضافة إلى عدم وضوح مفهوم النوع كمستوى تصنيفي في عالم الكائنات الحية.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- يُقصد بعملية الإخصاب في الكائنات الحية ما يأتي:

أ- إنتاج الذكور للحيوانات المنوية.

ب- إنتاج الإناث للبويضات.

جـــ- اندماج الحيوان المنوي بالبويضة.

د- التزاوج بين الذكر والأنثى.

٢- يُقصد بعملية التزاوج في الكائنات الحية ما يأتي:

أ- الاتصال الجنسي بين الذكر والأنثى.

ب- اندماج الحيوان المنوي بالبويضة.

جـــ- انجذاب الذكر إلى الأنثى.

د- إنتاج الذكر للحيوانات المنوية والأنثى للبويضات.

٣- فـــي تصنيف الكائنات الحية، فإن مجموعة الأفراد المتشابهة التي تنحدر من آباء تشبهها وتستطيع التزاوج فيما بينها وإنتاج نسل خصب، تصنّف ضمن:

أ. الجنس ب. النوع جـــ. العائلة د. الصّف

إرشادات علاجية

- مهّـد لـلدرس بعرض لوحة عن دورة حياة نبات زهري، واطلب من الطلبة وصف تركيب الزهرة وتحديد الأجزاء ذات العلاقة بالتكاثر فيها: الأعضاء الذكرية (الأسدية) والأعضاء الأنثوية (الكرابل). اسألهم عن نوع الخلايا التناسلية (الجاميتات) التي ينتجها كل منها: الأسدية تنتج حبوب اللقاح، والكرابل تنتج البويضات.
- نـاقش الطلـبة في وسائل انتقال حبوب اللقاح إلى البويضات مثل الحشرات والرياح، ووضّـح لهـم أن سـقوط حبوب اللقاح على ميسم الكربلة ودخولها فيها تمثّل عملية التـلقيح، وأن اندماج حبة اللقاح بالبويضة يمثّل عملية الاخصاب، وبالتالي فإن حدوث التـلقيح لا يعـني بالضرورة حدوث الإخصاب. وضّح لهم أن الأمر نفسه يحدث عند الحيوانـات حيث تمثّل عملية الإخصاب اندماج الحيوان المنوي بالبويضة ، وأن هذه العملية تلي عادة عملية التزاوج (التلقيح).
- وضّـح للطلـبة مفهـوم عمليـتي التزاوج (التلقيح) والإخصاب في الكائنات الحية، وبخاصـة أنـواع التـلقيح الذي قد يكون خارجياً في الأسماك حيث تقذف الحيوانات المنوية والبويضات في الماء بأعداد كبيرة لتلتقي مصادفة، وقد يكون داخلياً حيث يقوم فيـه الذكر بقذف الحيوانات المنوية في داخل الجهاز التناسلي للأنثى مما يسّهل حدوث الاخصاب.
- نـاقش الطلـبة في مفهوم النوع في عالم الكائنات الحية، وتوصل معهم إلى أن أفراد الـنوع الواحـد يمكنها التزاوج فيما بينها وإنتاج أفراد تشبهها ، وليس إنتاج أفراد من أنـواع أخـرى. وأنـه لا يمكـن لأفراد من أنواع مختلفة إنتاج نسل، إذ لا تستطيع الجاميتات الذكرية لنوع الاندماج ببويضات نوع آخر (عدا حالات نادرة كما في حالة البغل والذي يكون عقيماً عادة).
- كـلّف الطلـبة بالإجابـة عن الأسئلة الثلاثة السابقة لتأكيد استيعابهم لمفاهيم التزاوج والتلقيح والإخصاب ومفهوم النوع، وقوّم نتائجهم.

تكثر المعادن في العظام فتكسبها صلابتها

السؤال

ينمو بعض النباتات بشكل أفضل إذا وضع غذاء عـظمي مطحون حول جذورها. بماذا يزوّد الغذاء العظمي النباتات حتى تنمو بشكل أفضل ؟

أ- طاقة ب- معادن جـ- فيتامينات

د- ثاني أكسيد الكربون هـ- ماء

توزعت إجابات الطلبة عن بدائل الإجابة وفق النسب المئوية الآتية:

أ- ١٣,٤٪

ب- ٣٩,٦٪

جـ- ١٧,٩٪

د- ١٠,٧٪

هـ- ١٨,١٪

يلاحـظ أن ٦٠,١٪ من الطلبة أجابوا إجابات خاطئة عن السؤال، وأن ٣٩,٦٪ فقط توصلوا إلى الإجابة الصحيحة الواردة في البديل (ب)، وهي أن الغذاء العظمي المطحون الذي يوضع حـول جـذور بعـض النباتات يؤدي على نموها بشكل أفضل لأنه يزودها بالمعادن. ويشير التـنوع فـي طبيعة الإجابات الخاطئة إلى عدم إدراك الطلبة لطبيعة العظم وتركيبه، أي عدم معرفتهم أن العظم نسيج ضام صلب توجد الخلايا فيه في مادة خلالية تتكون بشكل رئيس من معـادن هـي في معظمها مركبات كلسية وفسفورية تكسبه الصلابة المميزة له، وبالتالي فإن توفير غذاء عظمي مطحون للنبات يعني تزويده بمختلف العناصر التي توجد في خلايا الكائن الحي، وبخاصة المعادن التي يحتاجها النبات لنموه.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- يكتسب العظم الصلابة المميزة له من وجود العنصرين الآتيين فيه:

أ- الكالسيوم والفسفور ب- البوتاسيوم والصوديوم

جـ- الحديد والنحاس د- اليود والنتروجين

٢- أي أجزاء جسم الحيوان الآتية يحتوى على معادن أكثر:

أ- العضلات ب- الدماغ

جـ- الجلد د- العظام

٣- عند نقص نسبة الكالسيوم والفسفور في غذاء الإنسان إلى حدّ كبير يحدث ما يأتي لعظامه:

أ- تزداد صلابتها ب- تقل صلابتها

جـ- يزداد ترسّب الحديد فيها د- ينشط تكاثر خلاياها

٤- يصاب بعض الأطفال بمرض الكساح فلا يستطيعون المشي لنقص في صلابة عظامهم، إن سبب ذلك هو عدم توفر ما يأتي فيها:

أ- المعادن ب- الدهون

جـ- الكربوهيدرات د- البروتين

٥- وضع عظم في وعاء به حمض HCl، أي مكوناته الآتية يتحلّل بتأثير الحمض مما يسهّل ثنيه:

أ- ألياف البروتين ب- النخاع

جـ- أملاح الكالسيوم د- الغشاء الخارجي

إرشادات علاجية

- مهّد للدرس بعرض لوحة توضّح تركيب العظم في الفقاريات، واطلب من الطلبة تحديد مكوناته ثم اسألهم عن الجزء الذي يكسبه صلابته، وضّح لهم أن صلابة العظم تعود لوجود عنصر الكالسيوم كمادة أساسية فيه. أما متانته وقوته، فسببها وجود أعداد كبيرة من ألياف بروتين يسمى كولاجين.
- إسأل الطلبة إن كانت إزالة أملاح الكالسيوم من العظم ستؤدي إلى أن يصبح طرياً مع احتفاظه بشكل الأصلي . كلّفهم إجراء التجربة الآتية للتوصل إلى الإجابة.

تجربة: الكشف عن وجود الكالسيوم في العظام

المواد والأدوات اللازمة: قطارة، حمض HCl مخفف، عظم خروف أو دجاج، كأس زجاجية، ورق نشاف، ملقط، خل، ماء.

خطوات إجراء التجربة:

١- ضع قطرة من حمض الخل على سطح العظم. هل تلاحظ تكون فقاعات؟ فسّر إجابتك.

٢- اغسل قطعة العظم بالماء وجففها ، لاحظ ملمس العظم وصلابته.

٣- ضع قطعة العظم في الخل في كأس زجاجية مدة ثلاثة أيام.

٤- أخرج قطعة العظم من الخل واغسلها بالماء ثم جففها بورق نشاف.

٥- لاحظ ملمس قطعة العظم، حاول ثنيها . هل اختلفت صلابتها عما كانت عليه قبل التجربة؟

٦- فسّر سبب الاختلاف في صلابة العظم قبل وضعه في الخل وبعده.

٧- ماذا تتوقع أن تكون بنية عظام الأشخاص الذين لا يتناولون كميات كافية من الكالسيوم في غذائهم؟ ما المواد الغذائية الغنية بالكالسيوم التي تنصحهم بتناولها؟

- وضّح للطلبة أن العظم يعّد مخزنا للكالسيوم والفسفور في الجسم، وأنه عندما لا يتوفر في غذاء الإنسان ما يكفي من هذين العنصرين، أو إذا كان الجسم لا يستطيع امتصاصهما لنقص فيتامين (د) فيه، يلجأ الجسم لأخذهما من العظام ، فتضعف وتصبح لينة ، وحدوث ذلك عند الأطفال يسبب اصابتهم بالكساح.
- إسأل الطلبة عن أنسجة الجسم التي يكثر فيها الماء مقارنة بغيرها، مثلاً الدم والليمف ونسيج الدماغ، وتلك التي تزوّد الجسم بالطاقة (الأنسجة الدهنية). توصل معهم إلى أن جميع أنسجة الجسم تحتوي على مختلف العناصر الموجودة فيه، لكن بعض هذه العناصر يتركّز في نسيج أكثر من غيره.
- كلّف الطلبة بالإجابة عن الأسئلة الخمسة السابقة لتأكيد معرفتهم بوجود المعادن، وبخاصة الكالسيوم، في العظام، ودورها الرئيس في اكسابها صلابتها المميزة لها، وقوّم نتائجهم.

تكيّف الحيوانات ذوات الدم الحار وذوات الدم البارد مع تغيّر حرارة البيئة

السؤال

أي العبارات التالية تعدّ التفسير الأفضل لسبب وجود الثدييات في مناطق باردة جداً من العالم، وعدم وجود السحالي فيها؟

أ- الثدييات والسحالي من ذوات الدم البارد، ولكن للثدييات فروا يحافظ على دفئها.

ب- كل من الثدييات والسحالي من ذوات الدم الحار، ولكن السحالي تبرد كثيرا عندما تسلخ جلدها.

جـ- حيث أن الثدييات، وليس السحالي، من ذوات الدم الحار، فإن درجة حرارة جسمها تعدّل لتلائم درجة حرارة الجو الخارجي.

د- حيث أن الثدييات، وليس السحالي، من ذوات الدم الحار، فإنها ستحافظ على درجة حرارتها عن طريق استخدام الحرارة الناتجة من عمليات الأيض.

توزعت إجابات الطلبة عن بدائل الإجابة وفق النسب المئوية الآتية:

أ- ٢٧,٥٪ ب- ١٤,٦٪

جـ- ٢٨,٩٪ د- ٢٩,٠٠٪

يلاحظ أن ٧١٪ من الطلبة أجابوا إجابات خاطئة عن السؤال، وأن ٢٩٪ فقط توصلوا إلى الإجابة الصحيحة الواردة في البديل (د)، وهي أن الثدييات من ذوات الدم الحار، وتحافظ على درجة حرارة جسمها مستفيدة من الحرارة الناتجة من عمليات الأيض.

وبالرغم من أن الطلبة درسوا تصنيف الكائنات الحية، ومجموعات الحيوانات المختلفة وصفاتها العامة، بما في ذلك المفهومين الرئيسين: الحيوانات ذوات الدم الحار، والحيوانات ذوات الدم البارد، إلا أنه يبدو أن استيعابهم لهذين المفهومين لم يكن كافياً، وأن المفهومين لم يأخذا حقهما من التوضيح والتركيز لدى عرض الصفات العامة لمجموعات الحيوانات الفقارية، الأمر الذي يوجب التركيز على المفاهيم والصفات الرئيسة وتوضيحها، وترك الصفات العامة غير المهمة ليدرسها الطالب لوحده.

أسئلة مشابهة قد يتكرّر فيها الخطأ

١- أي المجموعات الحيوانية الآتية من ذوات الدم الحار:

أ- الأسماك ب- البرمائيات

جـ- الزواحف د- الطيور

٢- أي الحيوانات الآتية تنخفض درجة حرارة جسمه في فصل الشتاء:

أ- العصفور ب- الدجاجة

جـ- القرد د- السحلية؟

٤- تتصف الحيوانات ذات الدم البارد بأنها:

أ- تعيش في القطبين الشمالي والجنوبي.

ب- تتكاثر في فصل الشتاء.

جـ- تتغيّر درجة حرارة جسمها تبعاً لتغيّر درجة حرارة البيئة.

د- تتراوح درجة حرارة أجسامها طوال العام بين ١-٥ درجات سلسيوسية.

إرشادات علاجية

- من المهم أن يستوعب الطلبة جيداً مفهومي: الحيوانات ذوات الدم الحار والحيوانات ذوات الدم البارد، المرتبطين باختلاف تكيّف مجموعات الفقاريات المختلفة مع التغيّر في درجة حرارة البيئة، وكيفية إنتاج الطاقة في جسم الكائن الحي اعتماداً على عمليات هدم المركبات العضوية المختزنة للطاقة.
- ذكّر الطلبة بالمجموعات الرئيسة للفقاريات: الأسماك، البرمائيات، الزواحف، الطيور والثدييات. وضّح لهم أن المجموعات الثلاث الأولى منها هي من ذوات الدم البارد، أي تتغير درجة حرارة أجسامها تبعاً للتغير في درجة حرارة البيئة. بينما تعدّ الطيور والثدييات من ذوات الدم الحار، أي أن درجة حرارة أجسامها ثابتة، وهي تتكيف مع التغير في درجة حرارة البيئة إما بزيادة عمليات الهدم وإنتاج الطاقة عند انخفاض درجة حرارة البيئة، أو بالتخلص من حرارة الجسم الزائدة بإفراز المزيد من العرق عند ارتفاع درجة حرارة البيئة.

- إســأل الطلــبة عن التغير في أنماط سلوك حيوانات من ذوات الدم البارد والحار عند وجودهــا فــي ظروف بيئية متغيرة للتمكّن من العيش في هذه البيئات. ويمكنك عرض أفلام فيديوية عن ذلك عند توفرها.
- ذكّــر الطلــبة بــأن درجة حرارة أجسامهم تكون ثابتة في الصيف والشتاء، باعتبار أن الإنســان مــن الكائــنات الحية ذات الدم الحار، وكيف أنه يمكنهم تدفئة أجسامهم شتاءً بممارسة تمرينات رياضية، وذكرّهم بكثرة تعرّق أجسامهم صيفاً لتبريدها.
- قــس درجة حرارة جسم بعض الطلبة ، ثم اطلب إليهم ممارسة تمرينات رياضية نشطة فــي غرفة الصف لخمس دقائق مثلاً. بعد ذلك قس درجة حرارة جسم كل منهم، وقارن بين درجتي الحرارة في الحالتين. واطلب من الطلبة تفسير النتيجة.
- أعــط الطلــبة قائمــة بأسماء حيوانات من مجموعات الفقاريات الخمس، واطلب إليهم تصنيفها في قائمتين: حيوانات ذوات الدم الحار، حيوانات ذوات الدم البارد.
- كــلّف الطلــبة بالإجابة عن الأسئلة الأربعة السابقة، لتأكيد مفهوم الحيوانات ذوات الدم الحار والحيوانات ذوات الدم البارد في أذهانهم، وقوّم نتائجهم.

ينخفض معدّل الأيض في جسم الحيوان عندما يوجد في بيات شتوي

السؤال:

يعيش بعض الحيوانات في بيات شتوي ليبقى حياً في حالة الطقس البارد وفقر المواد الغذائية، أي مما يلي يحدث للحيوانات في البيات الشتوي؟

أ- يتوقف دمها عن الدوران
ب- ترتفع درجة حرارة جسمها
جـ- تبقى كمية الدهون في أجسامها ثابتة
د- ينخفض معدل أيضها

توزعت إجابات الطلبة عن بدائل الإجابة وفق النسب المئوية الآتية:

أ- ١١,٧٪
ب- ٣٣,٤٪
جـ- ٢٢,٦٪
د- ٣٢,١٪

يلاحظ أن ٦٧,٧٪ من الطلبة أجابوا إجابات خاطئة عن السؤال، وأن ٣٢,١٪ فقط توصلوا إلى الإجابة الصحيحة الواردة في البديل (د)، وهي أن الحيوانات في البيات الشتوي ينخفض معدل أيضها. ويبدو أن النسبة المرتفعة للإجابات الخاطئة وتنوع هذه الإجابات تعكس عدم إدراك الطلبة مفهوم البيات الشتوي والآليات الحيوية التي تحدث في أجسام بعض الحيوانات لتساعدها على البقاء حية طيلة فترة الطقس البارد التي تكون فيها في حالة سكون، تنخفض فيها النشاطات الحيوية المختلفة إلى حدها الأدنى، ويقل بالتالي استهلاك الطاقة في جسمها بشكل كبير.

ويبدو أنه يوجد خلط عند الطلبة بين حالة الكمون التي تمرّ فيها بذور النباتات ولا تحدث فيها عمليات أيض، وبالتالي تبقى مقادير المواد المختزنة فيها كما هي، وبين البيات الشتوي في بعض الحيوانات إذ لا تزال تحدث فيه نشاطات حيوية، ولكن بمستوى منخفض جداً.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- أي الحيوانات الآتية تعيش في بيات شتوي:

أ- السنجاب ب- الجمل جـ- الزرافة د- التمساح

٢- عـند وجـود الحيـوان في حالة بيات شتوي ينخفض معدل الأيض في جسمه للسبب الآتي:

أ- عدم كشف نفسه للأعداء
ب- عدم استهلاك الغذاء المختزن في جسمه
جـ- بقائه ساكناً طوال الوقت
د- حفظه الطاقة لعمليات النمو والتكاثر

٣- أي الآتية صحيح فيما يتعلّق بالبيات الشتوي:

أ- تعيشه جميع الكائنات مرة في العمر
ب- من صفات الثدييات فقط
جـ- يحفظ حياة الحيوانات في الطقس البارد
د- تتزاوج خلاله الحيوانات وتلد الصغار

إرشادات علاجية

- مهّـد لتوضـيح مفهوم البيات الشتوي بسؤال الطلبة عن أنماط سلوك الناس في بلادنا لاتقاء برد الشتاء. إسألهم أيضاً عن سلوك الحيوانات المختلفة. إلفت إنتباههم إلى وجود تكيفـات متنوعة في الحيوانات تقيها من البرد مثل وجود الصوف أو الفرو، اضافة إلى مقدرة الجسم على إنتاج ما يكفي من الطاقة باستمرار للمحافظة على ثبات درجة حرارة الجسم.
- وضّـح لهـم أن نشـاط الحيوانات يقل عادة في الأشهر الباردة من السنة، وأنها تنشط وتتكاثر في أشهر الدفء.
- نـاقش الطلـبة في مفهوم البيات الشتوي، وتوصل معهم إلى أنه حالة من النوم العميق تنخفض فيها درجة حرارة الجسم إلى ما يعادل تقريباً درجة حرارة البيئة المحيطة، كما ينخفض معدل الأيض في الجسم. اذكر لهم مثال السنجاب الذي تنخفض نبضات قلبه من ١٥٠ نبضـة إلى ٥ نبضات في الدقيقة . وضّح للطلبة أن الحيوانات تعتمد في معيشتها خـلال البيات الشتوي على طاقة الغذاء المختزنة على شكل دهون في الجسم، وأن هذا الـبيات قـد يستمر في بعض الحيوانات لأكثر من ستة شهور. وضّح أيضاً أن البيات الشتوي يحدث في أنواع حيوانية عدة ، بما فيها السنجاب والضفدع والسلمندر.
- إعرض فيلم فيديو أو وفرّ برامج حاسوبية لتوضيح مفهوم البيات الشتوي وأنماط سلوك الحيوان خلاله.

- إسأل الطلبة عن علاقة نشاط جسم الحيوان بمقدار الطاقة المستهلكة، وتوصل معهم إلى أنــه كــلما ازداد النشــاط الجسمي ازداد استهلاك الطاقة. وجهّهم للاستنتاج بأن البيات الشــتوي يعــني وجود الحيوان طيلة الأشهر الباردة في حالة سكون ، فلا يحتاج جسمه بالــتالي إلى طاقــة زائــدة، مما يسبّب انخفاض معدلات الأيض-وبخاصة حرق المواد السكرية لإنتاج الطاقة- إلى الحد الأدنى. وضّح للطلبة أن وجود الحيوان في حالة البيات الشــتوي يعني عدم تناوله غالباً لأي طعام في هذه الفترة، لذا يعتمد على طاقة الدهون المختزنة في جسمه.
- كــلّف الطلبة بالإجابة عن الأسئلة الثلاثة السابقة لتعميق إدراكهم لمفهوم البيات الشتوي، وقوّم نتائجهم.

تستخدم الذئاب رائحتها للدفاع عن منطقة معيشتها

السؤال

عندما تضع ذكور الذئاب رائحتها على الأشجار، فإن السبب الأكثر احتمالاً لقيامها بذلك هو:

أ- جذب إناث الذئاب ب- جذب الفرائس

جـ- تحديد منطقتها تجاه الذئاب الأخرى د- تحديد موقع الغذاء المخزون

توزعت إجابات الطلبة عن بدائل الإجابة وفق النسب المئوية الآتية:

أ- ٢٧,٨٪ ب- ١٤,٧٪

جـ- ٣٣,٢٪ د- ٢٣,٩٪

يُلاحظ أن ٦٦,٤٪ من الطلبة أجابوا إجابات خاطئة عن السؤال، وأن ٣٣,٢٪ فقط توصلوا إلى الإجابة الصحيحة الواردة في البديل (ج)، وهي أن السبب الأكثر احتمالاً لوضع ذكور الذئاب رائحتها على الأشجار هو تحديد منطقتها تجاه الذئاب الأخرى. وبالرغم من أن الطلبة لم يتعرضوا لهذه المعلومة بشكل مباشر في دراستهم، إلا أن تعرضّهم لمفاهيم عن التكيف والسلوك في الكائنات الحية بشكل عام والحيوانات بخاصة ، توفر لهم قاعدة يمكن أن يتوصلوا منها إلى الإجابة الصحيحة. ومن ذلك مثلاً أن الرائحة تستخدم وسيلة للمساعدة في التكاثر عند الحشرات، وأن رائحة الحيوان المفترس تسبب هرب الفرائس وليس جذبها، كما أنه من غير المنطقي استخدامها في تحديد موقع الغذاء المخزون؛ لأن الذئاب مفترسة ولا تخزن الغذاء.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- السبب الأكثر احتمالاً لكون الذئاب لا تخزن غذاءً لفصل الشتاء مثل النمل هو لأنها:

أ- لا تجد ما يكفي من الغذاء عادة ب- لا تجد مكاناً مناسباً تضع فيه الغذاء

جـ- حيوانات مفترسة د- تتغذى على أوراق الأشجار

٢- تحذّر الذئاب بقية أفراد نوعها وأفراد الأنواع الحيوانية الأخرى من الاقتراب من مناطق تواجدها عن طريق:

أ- إنشاء حفر صغيرة في الأرض بترتيب مميز

ب- وضع سلاسل حجرية صغيرة مميزة

جـ- إصدار أصوات محذرة باستمرار

د- وضع رائحتها على الأشجار والصخور

إرشادات علاجية

- إعـرض للطلبة فيلم فيديو يوضح طبيعة العلاقات بين الكائنات الحية في البيئة، ناقشهم فـي محـتواه، ثـم اسـألهم عن طبيعة العلاقات بين الحيوانات في بيئتهم، سواء منها العلاقات بين أفراد النوع الواحد أم أفراد الأنواع المختلفة، مع ذكر أمثلة توضيحية. تقبّل إجابـاتهم واكتب على السبورة أنماط العلاقات الرئيسة مما يذكرونه، ومن ذلك علاقات التجمع والتطفل والافتراس والتنافس والتكافل.
- ركّـز على علاقتي التنافس والافتراس، واطلب من الطلبة ذكر أمثلة توضّح مفهوم كل مـنها. أكّـد على أن التنافس يكون بين الحيوانات على أمور عدة منها: منطقة السكن والغذاء والماء والفوز بالأنثى من قبل الذكور عند التزاوج. وضّح لهم أن الحيوانات تلجأ إلى أسـاليب عدة للفوز في المنافسة وللاحتفاظ بما حصلت عليه. اطلب منهم ذكر أمثلة من بيئتهم.
- وضّـح للطلـبة أن الحيوانات، بما فيها الثدييات، تتواصل مع بعضها بطرق عدة، منها الإشـارات والحـركات والصـوت والرائحة واللمس. وأن الرائحة تمثّل وسيلة اتصال رئيسة عند الثدييات للدلالة على السيادة على حدود منطقة المعيشة. وضّح أن الإشارات الكيميائيـة مـن البول والبراز وغدد الرائحة تمثّل رسائل محددة تبقى في المكان لفترة طويـلة، وأن الذئاب مثال على ذلك، إذ إنها تستخدم رائحة البول لتعيين حدود المنطقة التي تعيش فيها، وتحذير الحيوانات الأخرى من الاقتراب منها.
- أُطـلب من الطلبة الاستفادة من المكتبة أو من الإنترنت في تعرّف أنماط سلوك مماثلة لسلوك الذئب عند حيوانات أخرى.
- كـلّف الطلبة بالإجابة عن السؤالين السابقين لتأكيد فهمهم لنمط سلوك الدفاع عن منطقة المعيشة الملاحظ عند الذئاب، وقوّم نتائجهم.

للحيوانات المفترسة أسنان طويلة مدببة ومخالب حادة

السؤال

أي الخصـــائص الـــتالية أكثر احتمالاً في توافرها عند الحيوانات المعرضّة للافتراس من قبل حيوانات أخرى لتتغذى عليها؟

أ- العينان على جانبي الرأس ب- الأسنان طويلة ومدببة

جـ- المخالب في أقدامه د- الأذنان لا تستطيعان الحركة

توزعت إجابات الطلبة عن بدائل الإجابة وفق النسب المئوية الآتية:

أ- ٣٣,٦٪ ب- ٣٣,٢٪

جـ- ١٥,٠٠٪ د- ١٧,٩٪

يلاحظ أن ٦٦,١٪ من الطلبة أجابوا إجابات خاطئة عن السؤال، وأن ٣٣,٦٪ فقط توصلوا إلى الإجابـــة الصـــحيحة الواردة في البديل (أ)، وهو أن الخاصية الأكثر احتمالاً في وجودها عند الحيوانات المعرضّة للافتراس هي وجود العينين على جانبي الرأس. ويبدو أن النسبة المرتفعة للإجابات الخاطئة وتنوع هذه الإجابات تعكس عدم إدراك الطلبة لمفهوم التكيف عند الكائنات الحيـــة، وبخاصـــة الحيوانات. وعدم معرفتهم للخصائص الرئيسة التي تميّز أنواع الحيوانات المختلفة تبعاً لطريقة غذائها: الحيوانات آكلة النباتات والحيوانات آكلة اللحوم (المفترسة)، هذه الخصـــائص الـــتي تمـــثّل تكيفات وجدت في جسم الحيوان لتناسب طبيعة معيشته. علماً بأنه يفـــترض معـــرفة الطلبة بمثل هذه الخصائص، سواء من دراستهم في كتبهم المدرسية أو من واقـــع خـــبراتهم الحياتية، من التلفزيون والقصص أو من البيئة المحلية. فمن البديهي مثلاً أن يعـــرف الطـــالب فـــي هـــذه المرحلة العمرية أن الأسنان الطويلة المدببة والمخالب هي من خصـــائص الحيوانات المفترسة، وأن العينين على جانبي الرأس والأذنين المتحركتين هي من خصائص الحيوانات آكلة النباتات والتي تحتاج هذا الوضع للعينين والأذنين لتشعر مبكراً بأي خطر يتهددها من حيوان مفترس، فتستطيع الهرب والنجاة.

أسئلة مشابهة قد يتكرّر فيها الخطأ

١- أي الخصائص الآتية أكثر احتمالاً لأن توجد في الحيوانات المفترسة:

أ- الحركة سريعة

ب- الأسنان الأمامية عريضة

جـ- حاسة النظر ضعيفة

د- تعيش في قطعان كبيرة؟

٢- الغزال من الحيوانات آكلة الأعشاب، لذا يتصف بما يأتي:

أ- وجود أسنان مدببة وطويلة

ب- قوته العضلية كبيرة

جـ- وجود مخالب حادة

د- عيناه على جانبي الرأس

٣- صنّف الحيوانات الآتية في جدول إلى: حيوانات مفترسة وحيوانات معرضة للافتراس:
أسد، ثعلب، حمار الوحش، ماعز، ذئب، حصان، نمر، فهد، زرافة، جمل.

٤- أي الحيوانات الآتية له أسنان مدببة ومخالب حادة:
فيل، نمر، أسد، ثور، جمل، ذئب ؟

إرشادات علاجية

- ناقش الطلبة بمفهوم التكيف في الكائنات الحية، وتوصل معهم إلى أنه تغير في خصائص تركيبية أو سلوكية في الحيوان و النبات مثلاً للتلاؤم مع عوامل البيئة مثل: مكان المعيشة أو ظروف الطقس أو طبيعة الغذاء.
- إسأل الطلبة عن أنماط التغذية في الكائنات الحية، وبخاصة الحيوانات. إسألهم عن غذاء الحيوانات المختلفة وتوصل معهم من خلال الأمثلة إلى أن بعض الحيوانات يأكل الأعشاب أو الثمار أو أوراق الأشجار، وبعضها الآخر مفترس يتغذى على الحيوانات السابقة.
- أُطلب من الطلبة عمل قائمة بأسماء حيوانات تأكل النباتات وأخرى بأسماء حيوانات مفترسة، وذكر الخصائص التي تساعد الحيوانات آكلة النباتات على العيش بأمان وتلافي الأخطار، والخصائص التي تساعد الحيوانات المفترسة في الحصول على غذائها. تقبّل

إجابـــات الطلـــبة التي قد تشمل خصائص تركيبية وسلوكية متنوعة، وتوصل معهم إلى قائمة بالخصائص العامة لكل من مجموعتي الحيوانات السابقتين.

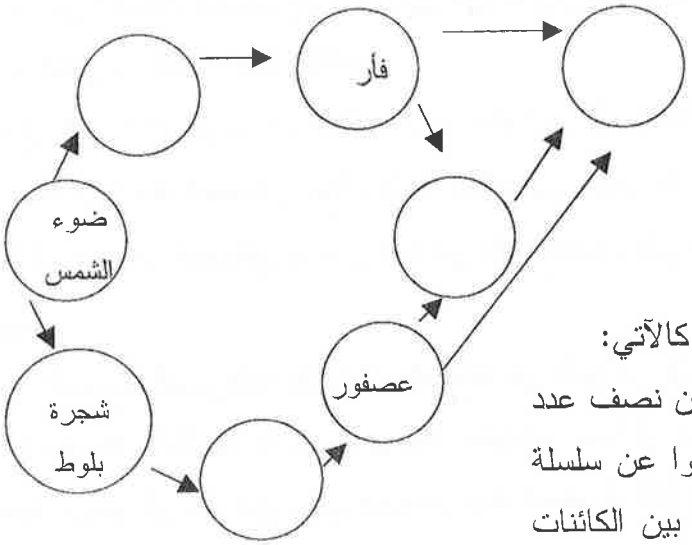
- إعرض لوحة أو فيلم فيديو، ووفّر برامج حاسوبية، إن أمكن، عن أنماط التكيف للحماية فـــي الحيوانات آكلة النباتات، وأنماط التكيف للافتراس في الحيوانات المفترسة، وناقش الطلبة في محتوياتها واستنتاجاتهم منها.
- كـــلّف الطلبة بالإجابة عن الأسئلة الأربعة السابقة ، للتأكد من مدى استيعابهم للصفات عند الحيوانات آكلة النباتات والحيوانات المفترسة، وقوّم نتائجهم.

اتزان شبكة الغذاء ضروري
لاستمرار بقاء مكوناتها

سؤال (١):

فيما يلي رسمت لك شبكة غذاء غير مكتملة. أكملها بملء كل من الدوائر الفارغة بالحيوان أو النبات المناسب من القائمة التالية. تذكّر أن الأسهم تمثّل تدفق الطاقة من المنتج الى المستهلك.

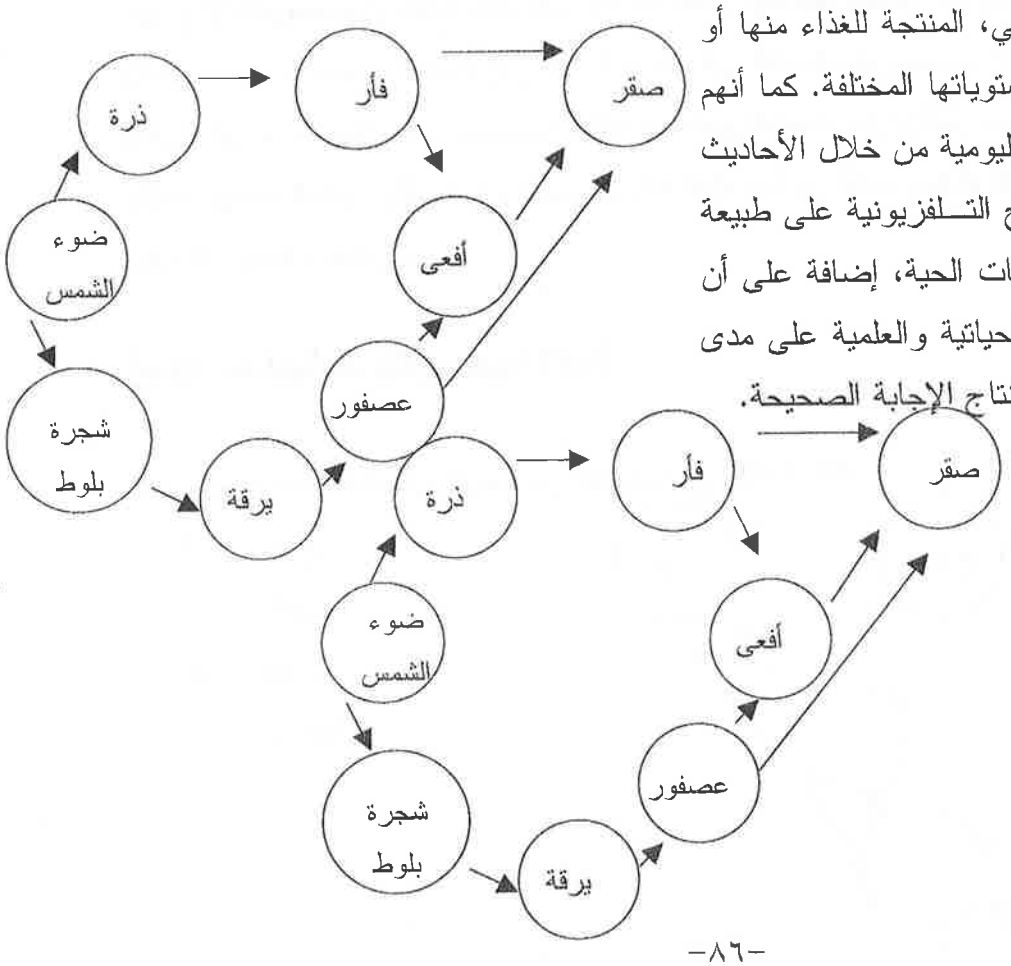
١- يرقة
٢- ذرة
٣- صقر
٤- أفعى



توصل ٤٦٪ فقط من الطلبة على الإجابة الصحيحة عن السؤال وهي كالآتي:

وبالمقابل أخطأ في الإجابة أكثر من نصف عدد الطلبة، علماً بأنهم سبق أن درسوا عن سلسلة الغذاء وشبكة الغذاء والعلاقات بين الكائنات الحية في النظام البيئي، المنتجة للغذاء منها أو المستهلكة له، وبمستوياتها المختلفة. كما أنهم يتعرضون في حياتهم اليومية من خلال الأحاديث والقصص والبرامج التلفزيونية على طبيعة العلاقات بين الكائنات الحية، إضافة على أن حصيلة معرفتهم الحياتية والعلمية على مدى سنوات تؤهلهم إلى استنتاج الإجابة الصحيحة.

سؤال (٢):



أنظر إلى شبكة الغذاء المبينة أعلاه، إذا تلف محصول الذرة في سنة ما، ماذا يمكن أن يحدث لأعداد العصافير؟ فسّر إجابتك.

توصـــل ١٣٪ تقريباً من الطلبة إلى الإجابة الصحيحة عن السؤال وتفسيرها، علماً بأن بدائل عدة لإجابة اعتبرت صحيحة، من أبرزها:

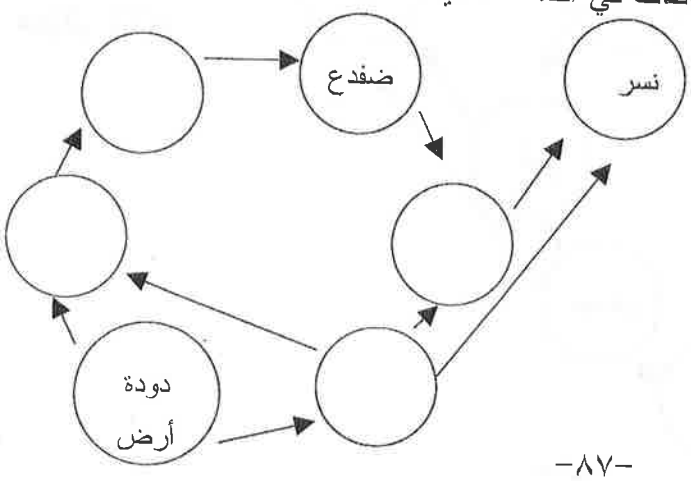
- تقل أعداد العصافير لأن أعداد الفئران تقل فتتجه الأفاعي الى التغذي على العصافير.
- تزداد أعداد العصافير لأن الأفاعي والصقور تموت بسبب نقص أعداد الفئران.
- تـــبقى أعـــداد العصـــافير كما هي لأن الفئران ستتغذى على محاصيل زراعية أخرى، وبالتالي لن تتأثر أعداد الأفاعي.

وبالمقابل فإن ٨٧٪ تقريباً من الطلبة لم يتوصلوا إلى أية إجابة صحيحة، فمثلاً أجاب ٢٥,٦٪ منهم خطأ أن أعداد العصافير ستقّل لأنها تحتاج الى حبوب الذرة لتعيش، وأجاب ١٢,٧٪ منهم خطـــأ أن أعـــداد العصافير ستبقى كما هي لأنها تتغذى على الحشرات ولا تحتاج على الذرة لتعيش.

تشـــير النســـبة المـــرتفعة للإجابات الخاطئة في السؤالين السابقين وتنوع هذه الإجابات إلى ضـــعف إدراك الطلـــبة لكـــل ما يرتبط بعمليات حيوية أو استنتاج علاقات أو تطبيق معرفة عـــلمية. ويبدو أن ذلك يعود إلى تعودهم حفظ المعلومة فقط واسترجاعها في الامتحان. والى أنهـــم لا يتعرضـــون لأمثلة ومسائل متنوعة تعالج المفاهيم العلمية من زوايا مختلفة وتربطها بالحيـــاة ممـــا يوجب الانتباه إلى هذه الجوانب في أثناء تدريس موضوعات العلوم المختلفة. والـــتركيز مـــا أمكن على استيعاب الطلبة للمفاهيم العلمية، مع الاكثار من الأمثلة التوضيحية والتطـــبيقات العلمية والحياتية وتنويع الأسئلة التكوينية في أثناء إعطاء الدرس والتقويمية في حالة الامتحانات المدرسية.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- أكمل شبكة الغذاء في الرسم من الكائنات في القائمة التالية:



أ- قمح

ب- أفعى

جـــ- جندب

د- دجاجة

٢- جزيـــرة صغيرة مغطاة بغابة كثيفة تعيش فيها حيوانات متنوعة مثل حشرات وجرذان ودجـــاج وأرانـــب وأفـــاعي وثعالب وذئاب. فإذا أتلف حريق كبير كل أشجار ونباتات الجزيرة، ماذا تتوقع أن يحدث لحيواناتها؟ فسّر إجابتك.

٣- صنّف الكائنات الحية الآتية على: منتجات للغذاء، مستهلكات للنبات، مستهلكات للحيوان، محلّلات.

غزال، عفن الخبز، عشب، شجرة برتقال، نسر ، حصان ، فيل، ثعلب، تمساح، طحلب، سلحفاة ، جرادة.

إرشادات علاجية

- مهّـــد للدرس بسؤال الطلبة عما يتناولونه من طعام في اليوم الواحد، واستنتج معهم أن الإنســـان يتـــناول أنواعاً عدة من الطعام، بعضها من الحبوب والفاكهة والخضراوات وبعضها الآخر من اللحوم ومنتجاتها.
- اسأل الطلبة عن طبيعة غذاء كائنات حية أخرى، وتوصل معهم إلى أنه توجد اختلافات نســـبية بينها في طبيعة غذائها ، فبعضها يصنع الغذاء ذاتياً بعملية البناء الضوئي مثل النـــباتات ، وتســـمى المنـــتجات ، وبعضـــها الآخر يتغذى على هذه النباتات ، وهي الحيوانـــات آكلة النباتات. كما توجد كائنات مفترسة تتغذى على الحيوانات آكلة النبات • وضّح لهم أن هذه تسمى مستهلكات. أخبرهم أنه توجد كائنات حية أخرى في البيئة تتغذى على النباتات والحيوانات الميتة أو بقاياها مثل بعض أنواع البكتيريا والفطريات ، وهذه تسمى محلّلات•
- اســـأل الطلـــبة عن مفهوم كل من سلسلة الغذاء وشبكة الغذاء، وتوصل معهم الى أن كثيراً من الكائنات الحية في البيئة تتغذى على بعضها ، وأن المنتج الرئيس للغذاء هو النـــباتات ، وأن بقيـــة الكائـــنات الحية من مستهلكات ومحللات تحصل على غذائها وطاقـــتها مـــن هذه النباتات أما بشكل مباشر أو غير مباشر، أي من افتراس حيوانات آكـــلة للنـــبات ، أو تحليل أجسام النباتات والحيوانات وبقاياها • توصل بمناقشتهم أنه يمكن للنوع الواحد من المستهلكات أو المحللات التغذّي عدة أنواع عدة من الكائنات•
- اطلب من الطلبة كتابة أسماء كائنات حية مختلفة على السبورة ، ثم اقتراح مخططات لشبكات غذاء منها ، ورسمها.

- أكـدّ للطلـبة أهمية المنتجات في شبكات الغذاء باعتبارها مصدر غذاء بقية الكائنات الحيـة، ثم اسألهم عما قد يحدث لهذه الكائنات إذا زالت كل المنتجات من بيئة معينة، واستنتج معهم أن ذلك سيؤدي إلى زوال جميع الكائنات الحية في هذه البيئة.
- نـاقش الطلـبة فيمـا قد يحدث لأنواع الكائنات الحية في شبكة الغذاء إذا انقرض أحد الأنـواع فيها أو قلّت أعداده كثيراً لسبب ما مثل الصيد الجائر أو انتشار مرض معد، توصـل معهـم إلى أن اتزان الشبكة سيختل، وأن بقية الأنواع في الشبكة ستتأثر، إذ سـتزداد أعداد أفراد النوع التي كان يتغذى عليها النوع المنقرض. وستقل أعداد أفراد الـنوع الـذي كان يتغذى على أفراد النوع المنقرض. وجّه الطلبة إلى استنتاج أهمية الاتزان الطبيعي في البيئة.
- اعرض فيلم فيديو أو وفّر برنامجاً حاسوبياً عن أهمية الاتزان الطبيعي في البيئة، وعن أثـر عوامـل مثل الصيد الجائر أو انتشار الأمراض أو استعمال المبيدات أو حرائق الغابات في التسبب باختلال هذا الاتزان، وعن أثر هذا الاختلال في البيئة بشكل عام. نـاقش الطلـبة فيمـا شاهدوه وشجعّهم على تقديم ملاحظاتهم واقتراحاتهم في مجال المحافظة على الاتزان الطبيعي في البيئة.
- اطـلب ممن يرغب من الطلبة اعداد تقرير عن حالات الاختلاف في الاتزان الطبيعي نـتيجة ممارسات الإنسان الخاطئة تجاه البيئة، ثم اعرض ما توصلوا عليه في الصف ومناقشته.
- كـلّف الطلـبة بإجابـة الأسـئلة الثلاثة السابقة لتعميق استيعابهم لمفهوم شبكة الغذاء ومكوناتها ، وتطوير قدراتهم في بناء شبكات غذاء مماثلة وفي استنتاج أثر الاختلاف في أعداد أي من هذه المكونات في الشبكة ككل، وقوّم نتائجهم.

الكائنات الحية التي تشترك في صفة عامة
تصنّف في مجموعة واحدة

السؤال

في سؤال عن الأساس الذي اعتمد في تصنيف بعض الحيوانات في مجموعات محددة، لوحظ أن ٧٥٪ تقريباً من الطلبة أخطأوا في الإجابة، مما يدل على ضعف في قدراتهم على استنتاج الصفات العامة لمجموعات الكائنات الحية وربطها معاً، رغم دراستهم لهذه الصفات لأكثر من مرة، ويدل على أن دراسة الطلبة لموضوع التصنيف لا تزال في إطار البعد المعرفي المجرّد، وأنهم لم يتعلموا كيفية توظيفه في حلّ مشكلات معينة أو في المجالات التطبيقية.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- صنّف الحيوانات الآتية في مجموعتين تبعاً لوجود العمود الفقري أو عدم وجوده: دودة أرض، حلزون، سحلية، مرجان، ذبابة، سمكة، قرد، عصفور

٢- ما الصفة التي تشترك فيها الحيوانات الآتية:
الكنغر، الخفاش، القرد، الأرنب، الحوت، الفهد

٣- صنّف طالب بعض الحيوانات في مجموعتين كما في الجدول الآتي، ما الصفة التي اعتمدها في تصنيفه؟

المجموعة ١	المجموعة ٢
غزال	أسد
ثور	نمر
جمل	كلب

أ- طبيعة التغذية
ب- العلاقة مع الانسان
جـ- لون الجلد
د- مكان المعيشة

٤- صنّف طالب بعض النباتات في مجموعتين كما في الجدول الآتي. ما الصفة التي اعتمدها في تصنيفه ؟

المجموعة ١	المجموعة ٢
نخيل	فول
قمح	لوز
ذرة	حمص

أ- شكل الأوراق
ب- وجود الأزهار
جـ- عدد فلقات البذرة
د- حجم النبات

إرشادات علاجية

- مهّـد للدرس بمراجعة الطلبة لما درسوه عن تصنيف الكائنات الحية، من حيث: مفهوم التصـنيف، وأهميـته، والأسس التي يعتمد عليها التصنيف الحديث للكائنات الحية في المجموعات الخمس الرئيسة، وهي: التركيب الكيميائي والوراثة والتطور الجنيني إضافة على الشكل الخارجي والتركيب الداخلي.
- ذكّـر الطلـبة بمحاولات العلماء عبر التاريخ تصنيف الكائنات الحية تبعاً لأسس بدائية تقريـباً مـثل تصـنيف النـباتات تبعاً للحجم (أشجار، شجيرات، أعشاب)، أو تصنيف الحيوانات تبعاً لبيئتها (حيوانات أرضية و مائية و هوائية).
- وضّـح للطلبة أنه يمكن استخدام أي صفة لتكون أساساً في تصنيف أي كائنات حية في مجموعـات وذلك تبعاً للغرض من هذا التصنيف كما في المثالين السابقين، وأن تصنيفاً كهذا لا يعدّ علمياً.
- أُطـلب من الطلبة تنفيذ نشاط يختارون فيه صفات معينة ويصنفون حيوانات أو نباتات عـدة تـبعاً لها، مثلاً صفة اللون أو الحجم أو المذاق أو السرعة ...، أُطلب منهم عمل جداول تصنيفية بذلك.
- أُطلب من أحد الطلبة كتابة أسماء عدد من الحيوانات على السبورة (١٠مثلاً)، ثم أطلب مـن الطلبة تصنيفها في مجموعات تبعاً لصفات عدة، بحيث يتم اختيار صفة واحدة في كـل مرة، وأن يلاحظوا كيف تتغير أنواع الحيوانات في كل مجموعة تبعاً لتغيّر الصفة التي بني عليها التصنيف.
- كلّف الطلبة بالإجابة عن الأسئلة الأربعة السابقة لتطوير مهاراتهم في تصنيف الكائنات الحية تبعاً للأسس المتغيرة أو الصفات التي قد تعطى لهم لتكون أساساً للتصنيف، وقوّم نتائجهم.

منقار البط حيوان ثديي

السؤال

حيوان صغير يسمى منقار البط يعيش في استراليا. ما الصفة التي تدّل على أنه حيوان ثديي؟

أ- يتغذى
ب- يطعم صغاره حليباً
جـ- يصنع عشاً ويضع فيه البيض
د- لأقدامه أغشية جلدية

توزعت إجابات الطلبة عن بدائل الإجابة وفق النسب المئوية الآتية:

أ- ٨,٣٪
ب- ٦٤,٥٪
جـ- ١٤,٥٪
د- ١٢,٤٪

يلاحظ أن ٦٤,٥٪ من الطلبة أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال، وهي أن إرضاع الصغار الحليب صفة تميّز الحيوانات الثديية عن غيرها من مجموعات الفقاريات (البديل ب). في حين أن ٣٥,٢٪ من الطلبة أجابوا إجابات خاطئة. وقد أجاب ١٤,٥٪ منهم أن الصفة التي تدل على أن منقار البط حيوان ثديي هي صناعة العش ووضع البيض، وأجاب ١٢,٤٪ أن الصفة هي وجود الأغشية الجلدية لأقدامه. ويبدو أنه قد حصل لدى الطلبة أكثر من خلط في الموضوع، إذ بالرغم من أن أرومة السؤال نصّت على أن منقار البط حيوان ثديي، فإن الطلبة ربما اعتقدوا أن المحتوى يتعلّق بالبط وهو من الطيور، وبالتالي فإنه من البديهي أن يصنع عشاً ويضع فيه البيض. وحيث أنهم اعتقدوا أن السؤال عن البط، فقد أجاب ما نسبته ١٢,٤٪ منهم أن لأقدام هذا الحيوان أغشية جلدية. ويبدو أن التسرّع في قراءة السؤال مشكلة أساسية لدى الطلبة يفترض بك تنبيههم باستمرار لتلافيها. كما تشير الإجابات الخاطئة إلى أن البعد التصنيفي للكائنات الحية، وبخاصة الفقاريات، والخصائص العامة للمجموعات الحيوانية فيها، لا يزال يشوبه ضعف في البعدين المعرفي والاستيعابي، مما يوجب التركيز، أثناء تدريس موضوع تصنيف الكائنات الحية، على اتباع الوسائل اللازمة ليستوعب الطلبة مفهوم هذا التصنيف، والخصائص الرئيسة للمجموعات الكبرى فيه، وبخاصة الثدييات، وتوضيح أن هذه الخصائص توجد في جميع الأنواع التي تتبع للمجموعة الواحدة.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- تتصف جميع الثدييات بأنها :

أ- يغطي جسمها الشعر ب- من آكلات اللحوم

جـ- تعيش على اليابسة د- يتغذى صغارها على الحليب الذي تفرزه الأم

٢- يعدّ الأرنب من الثدييات لأنه:

أ- يأكل الأعشاب ب- يغطي جسمه الشعر

جـ- له رئتان د- ترضع الأنثى صغارها

٣- من الصفات العامة للطيور أنها:

أ- تطير في الجو ب- صغيرة الحجم

جـ- تتكاثر بالبيض د- ترضع صغارها

٤- إحدى الآتية من صفات الثدييات:

أ- بعضها يتكاثر بالبيض ب- تعيش على اليابسة فقط

جـ- بعضها يتنفس عن طريق الجلد د- يغطي جسمها الريش

٥- الخفاش حيوان فقاري، ومن الناحية التصنيفية فإنه يعدّ:

أ- من الثدييات لأن صغاره تتغذى بالحليب.

ب- من الطيور لأنه يطير في الجو .

جـ- وسط بين الطيور والثدييات لأنه يطير ويتكاثر بالولادة.

د- من الزواحف لأنه ينشط في الليل.

إرشادات علاجية

- ناقش الطلبة في مفهوم تصنيف الكائنات الحية الذي يتمثّل في تقسيم الكائنات الحية إلى مجموعات تبعاً لصفات مشتركة بينها. اسألهم عن أسماء الممالك الخمس الرئيسية التي تصنّف ضمنها الكائنات الحية: البدائيات، الطلائعيات، الفطريات، المملكة النباتية، والمملكة الحيوانية.

- ذكــرّ الطلــبة أن الممــلكة الحيوانية تتكون من مجموعتين رئيستين هما: اللافقاريات والفقاريــات، تــبعاً لصــفة وجــود العمود الفقري أو عدم وجوده. وأن الفقاريات أكثر الحيوانات تعقيداً، وتقسم إلى سبع مجموعات أرقاها الثدييات.
- توصــل مع الطلبة إلى الصفات العامة للثدييات من خلال كتابة أسماء حيوانات مختلفة عــلى الســبورة، مــثل: فيل، أرنب، خروف، حوت، عصفور، سحلية، سمكة، أفعى، ضــفدع. وتحديد الحيوانات التي تنتمي إلى الثدييات، والصفات الرئيسة التي تجمع بينها وتحدّد وضعها تصنيفياً ضمن الثدييات.
- إطــرح على الطلبة أحجية معرفة اسم حيوان ثديي ما عن طريق اعتماد مفتاح تصنيفي لــه. أُطــلب منهم العمل في مجموعات وتكرار الأمر مع حيوانات أخرى، وذلك بهدف تطوير معرفتهم بالصفات العامة لمجموعات الحيوانات بشكل عام، والفقاريات والثدييات مــنها بشــكل خــاص، ولتطوير مهاراتهم الاستكشافية، وربط ما درسوه عن التصنيف بواقعهم وخبراتهم.
- أُطــلب من الطلبة عمل جدول من ستة أعمدة ، يخصّص الأول لكتابة صفات عامة في الكــائن الحــي مثل: مكان المعيشة، وطريقة التكاثر، وغطاء الجسم، وعدد الأطراف، ويخصّــص كــل عمــود من الأعمدة الخمسة الأخرى لمجموعة واحدة من مجموعات الفقاريات الخمس. أُطلب من الطلبة تعبئة الجدول بما يناسب كل صفة، وناقش إجاباتهم.
- وضّح للطلبة أن وجود غدد ثديية تفرز الحليب في جسم الأنثى في الثدييات صفة مميزة لهذه الحيوانات عن غيرها من الفقاريات. وضّح لهم أن إناث بعض الثدييات تمتلك ثديّاً بارزة توجد فيها هذه الغدد. توصل معهم إلى أن صفات أخرى مثل الولادة والعيش على اليابسة ووجود الشعر، لا توجد في جميع أنواع الثدييات، إذ توجد ثدييات تتكاثر بالبيض مــثل آكل النمل الشوكي وخلد الماء، وثدييات تعيش في الماء مثل الحوت أو تطير في الجو مثل الخفاش، كما توجد ثدييات يغطي جسمها الوبر كما في الجمل، أو الصوف كما في الخروف، أو الفراء كما في الدب.
- إعــرض على الطلبة فيلم فيديو يوضّح عملية إرضاع إناث الثدييات لصغارها، أكدّ لهم أن هذه الصفة توجد في جميع الثدييات، وأنها مميزة لها فقط، وبالتالي فهي لا توجد في أي مجموعة حيوانية أخرى.
- كــلّف الطلبة بإجابة الأسئلة الخمسة السابقة التي تعمّق فهمهم للصفات المميزة للثدييات، وقوّم نتائجهم.

بعض الحشرات لا أجنحة لها ولا تطير

السؤال

ما الخاصية التي تشترك فيها جميع الحشرات؟

أ- الهيكل الخارجي ب- زوجان من الأجنحة

جـ- أرجل للقفز د- آلية السمع

توزعت إجابات الطلبة على بدائل الإجابة وفق النسب المئوية الآتية:

أ- ٢٨,٩٪ ب- ٤٣,١٪

جـ- ١١,٠٠٪ د- ١٦,٧٪

يلاحظ أن ٧٠,٨٪ من الطلبة أجابوا إجابات خاطئة عن السؤال، وأن ٢٨,٩٪ فقط توصلوا إلى الإجابة الصحيحة الواردة في البديل (أ)، وهي أن جميع الحشرات تشترك بوجود الهيكل الخارجي. وبالرغم من أن الطلبة درسوا تصنيف الكائنات الحية وتعرفوا على الصفات العامة التي تميّز كل مجموعة، ومنها الحشرات، وبالرغم من كون الحشرات تمثّل الكائنات الحية الأكثر تنوعاً وانتشاراً في مختلف البيئات ، والطلبة على ألفة بها منذ الصغر، إلا أنه يبدو أن استيعابهم لمفهوم الصفات العامة واهتمامهم بتعرفها للكائنات الحية، وللحشرات بشكل خاص، ليس بالمستوى المطلوب. وقد يعود ذلك إلى عدم دراستهم لهذا الموضوع بالأسلوب المناسب، والذي يتضمّن التأكيد على توصل الطالب بنفسه للصفات المشتركة بين أنواع المجموعة الحيوانية الواحدة، لا مجرد المرور عليها سريعاً كمعلومات في الكتاب المدرسي، وبخاصة مع تلك الأنواع العديدة من الحشرات في بيئة الطلبة والتي يمكن دراستها وتعرّف صفاتها العامة المشتركة.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- يغطّي جسم الحشرات:

أ- جلد خشن ب- شعر كثيف

جـ- هيكل صلب د- صدفة صلبة

٢- أي الآتية من صفات الحشرات:

أ- بعضها يسير على الأرض ب- بعضها له عشر أرجل

جـ- جميعها قادرة على الطيران د- جميعها ينقل المرض إلى الإنسان

٣- الكائنات الحية التي تشترك بوجود ثلاثة أزواج من الأرجل هي:

أ- العناكب ب- الحشرات

جـ- القشريات د- عديدة الأرجل

٤- إذا عثرت على حيوان صغير على ورقة شجرة في الحديقة، ولاحظت أن جسمه مغطى بهيكل صلب، فأي الآتية يناسب ما يتعلّق بتصنيفه:

أ- يتبع إلى الحشرات ب- قد يكون من الحشرات

جـ- لا يتبع الى الحشرات د- بالتأكيد يتبع للرخويات

إرشادات علاجية

- من المهم عند تدريسك موضوع تصنيف الكائنات الحية التأكيد على استيعاب الطلبة لمفهوم التصنيف وأسس تصنيف الأنواع المختلفة في مجموعات، مع الحرص على إتاحة الفرصة للطلبة، ما أمكن، للتوصل إلى الصفات العامة لكل مجموعة.
- إبدأ الدرس برسم مخطط مبسّط للتصنيف العام للكائنات الحية محدداً موقع الحشرات فيه (تتبع لمفصليات الأرجل التي تتبع بدورها الى اللافقاريات، وهذه إلى المملكة الحيوانية).
- إستفد من أية وسائل تعليمية متوفرة تعرض لأنواع من الحشرات، من شفافيات ولوحات أو أفلام فيديوية وبرامج حاسوبية، واطلب من الطلبة ملاحظة الصفات التي تميّز كل نوع منها، وكتابتها على دفاترهم أو على السبورة. ثم اطلب منهم استنتاج الصفات التي تشترك فيها جميع هذه الأنواع.
- يمكن الاستفادة من عينات حية لحشرات من البيئة، يدرسها الطلبة باستخدام عدسات مكبّرة مثلاً، ليستنتجوا الصفات العامة المشتركة بينها.
- يمكنك اختيار أنواع من مجموعة حيوانية (غير الحشرات)، أو أكثر، تتبع لمفصليات الأرجل مثل القشريات أو العناكب، ومناقشة الطلبة في صفاتها العامة، ثم عمل جدول يقارن بينها وبين الحشرات.
- إطرح على الطلبة أحجية معرفة اسم حشرة ما عن طريق اعتماد مفتاح تصنيفي لها، اطلب منهم العمل في مجموعات وتكرار الأمر مع حشرات أخرى، وذلك بهدف تطوير معرفتهم بالصفات العامة لمجموعات الحيوانات ومفصليات الأرجل بشكل عام، والحشرات بشكل خاص.
- كلّف الطلبة بالإجابة عن الأسئلة الأربعة السابقة، لتعميق معرفتهم ببعض الصفات العامة للحشرات، وإثارة اهتمامهم بتعرف هذه الصفات في المجموعات الحيوانية المختلفة بشكل عام، ثم قوّم نتائجهم.

الكيمياء

ولیدیڈا

الكيمياء

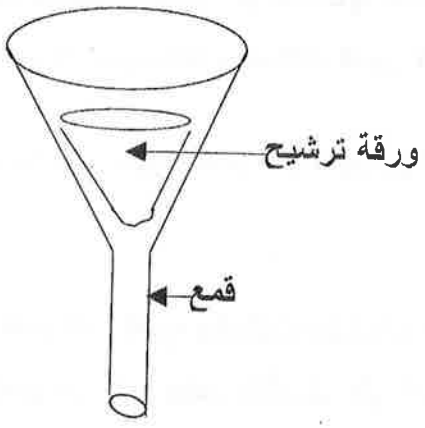
تضـــمنت الدراســـة (١٩) ســـؤالاً، شـــملت مجالات فرعية منها تصنيف المواد وبناء المواد وتركيبها، والتفاعلات الكيميائية والتحولات، والطاقة ومعدلات التغير الكيميائية.

وقـــد كـــان (١١) ســـؤالاً منها يعتمد على مهارة المعرفة والفهم، و(٣) أسئلة تعتمد على حل المشكلات.

معظـــم الأســـئلة كان يعتمد على المعرفة والفهم، وتركزت مشكلات الطلبة في المسائل التي تعـــتمد على الاستنتاج وإعطاء التفسيرات الذي يعتمد بالأصل على المفاهيم الأساسية، أي أن الطلبة ليس لديهم القدرة على توظيف المعلومات الأساسية في حل أي مشكلة.

طرق فصل المخاليط

السؤال



أي المواد الآتية يمكن فصلها عن بعضها بعملية الترشيح التي تستخدم الأداة المبينة أعلاه؟

أ- مخلوط الملح والفلفل

ب- مخلوط الفلفل والماء

جـ- مخلوط نترات الفضة في الماء

د- محلول نترات الفضة في الماء

هـ- محلول السكر في الماء

توزعت إجابات الطلبة عن البدائل على النحو الآتي:

أ- ٦,٧٪ من الطلبة اختاروا البديل (أ)

ب- ٢٤,٦٪ من الطلبة اختاروا البديل (ب) وهو الإجابة الصحيحة

جـ- ٨,٩٪ من الطلبة اختاروا البديل (جـ)

د- ٢٧,٣٪ من الطلبة اختاروا البديل (د)

هـ- ٣٢% من الطلبة اختاروا البديل (هـ)

مـن هذه الإجابات يتضح أن ٧٥,٤٪ من الطلبة ليست لديهم أي معرفة ولا فهم بطرق فصل مكونات المخاليط، وبالتحديد المخاليط التي يمكن فصلها بالترشيح.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- أي المواد الآتية يمكن فصلها بالترشيح:

أ- برادة الحديد والطباشير

ب- الرمل والماء

جـ- الأرز والعدس

د- الملح والماء

٢- قطع من شمع البرافين سقطت في كوب ماء ، أي العبارات الآتية صحيحة:

أ- يمكن فصلها بالتبخير

ب- يمكن فصلها بالترشيح، لأنها تذوب في الماء

جـ- يمكن فصلها بمغناطيس قوي

د- يمكن فصلها بالترشيح، لأنها لا تذوب بالماء

٣- أي المواد الآتية لا يمكن فصلها بطريقة الترشيح:

أ- السكر والماء ب- برادة الحديد والكاز

جـ-كربونات الكالسيوم والماء د- نشارة الخشب والبنزين

٤- يمكن فصل برادة الحديد والرمل عن بعضهما بالطريقة الآتية:

أ- الترشيح ب- التبخير

جـ- المغناطيس د- التقطير

٥- اقترح طريقة لفصل المخاليط الآتية:

أ- حبوب القمح والحصى

ب- مسحوق الطباشير والماء

جـ- ماء البحر

د- برادة الحديد والرمل

هـ- الكحول والماء

٦- تذوب القطع الدهنية في البنزين ولا تذوب في الماء، أي العبارات الآتية صحيحة:

أ- يمكن فصل القطع الدهنية عن البنزين بالترشيح

ب- يمكن فصل القطع الدهنية عن البنزين والماء بالترشيح

جـ- يمكن فصل القطع الدهنية عن الماء بالترشيح

د- لا يمكن فصل القطع الدهنية عن الماء بالترشيح

إرشادات علاجية

- ذكّر الطلبة بالمفاهيم الآتية ف (الذرة، العنصر، المركب، المحلول، المخلوط).
- وضـــح للطلـــبة أن المخلوط (ينتج من مزج مادتين أو أكثر بشرط أن لا يحدث بينهما تفاعل كيميائي).
- راجع الطلبة بما درسوه سابقاً من طرق فصل مكونات المخاليط والتي هي:
  الفصل باليد، الغربال، الترويق، الترشيح، التبخير، التقطير
- إســـأل الطلـــبة مـــتى نلجأ لفصل مكونات المخاليط بطريقة الترشيح. استمع لإجاباتهم، ناقشهم فيها، وتوصل معهم إلى أن الشرط الأساسي لاستخدام طريقة الترشيح هو عندما يتكون المخلوط من مادة معينة وسائل، والمادة لا تذوب في هذا السائل، عندها يمكن فصلها بالترشيح.
- إطرح عليهم بعض الأمثلة على المخاليط التي يمكن فصلها بالترشيح مثل الرمل والماء، مسحوق الطباشير في الماء.
- وزع الطلبة في مجموعات ، ووزع عليهم مخاليط متنوعة مثل:
  السكر وبرادة الحديد، قمح وعدس، حبوب وحصى، ماء وتراب، هيدروكسيد الكالسيوم والمـــاء، مسحوق الطباشير والماء، ملح الطعام والماء، سكر وماء ، كحول وماء ... أو أي مخاليط أخرى متوفرة لديك وزودهم بالمواد والأدوات اللازمة لفصل المخاليط التي زودتهم بها، واطلب إليهم فصل هذه المخاليط بالطريقة المناسبة لكل منها.
- دعهم ينظموا النتائج التي يحصلون عليها بجدول:

المخلوط	طريقة الفصل	ملاحظات
السكر وبرادة الحديد	المغناطيس	

- ناقش الطلبة في السؤال المعطى لهم والأسئلة المشابهة ، وحاول معالجة أخطائهم بطرق عملية.

تركيب المادة

السؤال

الكلمات الآتية: أعضاء، أنسجة، خلايا، يمكن استخدامها في الجملة الآتية:
الرئتان عضوان يتكونان من أنسجة تتألف من خلايا
استخدم الكلمات: جزيئات، ذرات ومركبات لملء الفراغات في الجملة الآتية:
السكريات ..... تتكون من ..... التي تتألف من .....
إن الطلبة الذين استطاعوا الإجابة عن هذا السؤال لم تتجاوز نسبتهم ٣٩,٨٪، ولم يتمكن الباقون من ذلك، مع أن السؤال يعتمد على مهارة التذكر، وهذا يعني أن الطلبة لا يعرفون أن المركبات تتكون من جزيئات والجزيئات تتألف من ذرات.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- استخدم الكلمات: جزيء ، ذرة ، مركب، لملء الفراغ في الجملة الآتية:
الماء .....يتألف من ..... الهيدروجين و.....الأكسجين.
٢- تتحد ذرات الأكسجين في الهواء لتكون:
أ- جزيء ب- عنصر جـ- مركب د- مخلوط
٣- أصغر جزء تتكون منه المادة هو:
أ- الذرات ب- الجزيئات جـ- العناصر د- المركبات
٤- عند اتحاد نوعين من ذرات العناصر فعن الناتج هو ف
أ- مركب ب- مخلوط جـ- محلول د-عنصر

إرشادات علاجية

- ذكر الطلبة بمفهوم المادة "كل شيء يشغل حيزاً وله كتلة، وتصنف حسب حالتها إلى: صلبة، سائلة، غازية.
- وضّح لهم الفرق بين مادة نقية (تتكون من النوع نفسه من الذرات، أو الجزيئات، ويكون لها درجة غليان وانصهار ثابتتين) مثل الصوديوم، البوتاسيوم، الأكسجين، والمادة غير النقية (تحتوي على مكونات اخرى) مثل السبائك الفلزية والمحاليل.
- بيّن لهم أن المادة إما أن تكون عنصراً أو مركباً أو مخلوطاً.

- اعــرض عــليهم بعــض العناصر، ودعهم يصنفوها حسب خصائصها وصفاتها . أو (إعرض عليهم جدولاً فيه بعض العناصر المألوفة موضحاً فيه رموزها، نوعها (فلز، لا فــلز حالــتها فــي الظــروف الطبيعية وخصائصها هل هي موصلة للكهرباء أو الحرارة).
- يمكــنك توضــيح مفهوم العنصر بأن نضع تجمعات عدة من الخرز، ويمثل كل تجمع بلون ونوع معين من الخرز.
- اطــلب إليهم ذكر بعض العناصر. توصل معهم إلى أن (العنصر مادة تتكون من نوع واحــد مــن الــذرات) مــثل الصوديوم أو جزيء الأكسجين الذين يتكون من ذرتين أكسجين.
- بيّن لهم أن عدد العناصر كبير يصل إلى (١٠٩) عناصر، ماثل بين عدد العناصر التي تكــون المركــبات والحــروف الهجائيــة الــتي تتشكل منها الكلمات لتوضيح مفهوم المركبات.
- إعــرض عــليهم مجموعــة مــن المركــبات المتــنوعة (مــثل حمض الكبريتيك، الهيدروكلوريك، هيدروكسيد الصوديوم، هيدروكسيد الكالسيوم، أكسيد الكالسيوم، أكسيد الرصاص)، واسألهم ما العناصر الداخلة في تركيب كل مركب ثم دعهم يتوصلوا إلى الأشياء التي تشترك فيها كل من الحموض، والقواعد، والأكاسيد.
- أُطــلب إليهــم عمــل جدول كالآتي حتى يلاحظ الطلبة مكونات هذه المركبات: اطلب عــليهم وضــع إشــارة (✓) أسفل رمزاً لعنصر الداخل في تركيب كل من المركبات المذكورة في الفقرة السابقة.

العناصر الداخلة / المادة	O	H	S	Na	Cu	Ca	Cl	Pb	N
حمض الكبريتيك									
الهيدروكلوريك									

- اطلب إليهم ذكر أمثلة على بعض المركبات.

- ذكرهم بأن المركبات دائماً تنتج من تغير كيميائي، وتوصل إلى أن المركبات مواد تنتج من اتحاد عنصرين أو أكثر ، وتصنف حسب خصائصها وتركيبها.
- وضح لهم الفرق بين المخلوط والمحلول.

(المخلوط: مزيج من مادتين أو أكثر مثل الهواء الجوي، التربة .... وهنالك طرق عدة لفصـــل مكونات المخاليط). أما المحلول، فهو مزيج متجانس التركيب يتكون من مادة تســـمى مذابـــاً وأخرى مذيباً وتتداخل دقائق المادة المذابة بين دقائق المذيب، أي أن المحلول نوع خاص من المخاليط تختفي فيه دقائق المذاب بعد ذوبانه، وتتوزع بانتظام في جميع أجزاء المذيب مثل محلول السكر في الماء، محلول ملح الطعام في الماء.

الاحتراق

السؤال

تحترق قطعة خشب كبيرة ببطء أكبر مما لو قطعت على قطع صغيرة، فسر ذلك؟
لـــم يتمكن سوى ٢٢,٤٪ من الطلبة من تفسير ذلك، أما الباقي فلم يتمكنوا من ذلك، وهذا لعدم معرفـــتهم أن سرعة الاحتراق تزداد بزيادة مساحة سطح المادة. فقطعة الخشب عند تقطيعها تزداد سرعة احتراقها، لأن مساحة المادة المعرضة للاتصال بالأكسجين تصبح أكبر.
وفـــي سؤال آخر على موضوع الاحتراق، طلب فيه من الطلبة اختيار التفاعل الذي سيستمر أطـــول مـــدة ممكنة، لم يتمكن سوى ٣٧,٤٪ من إعطاء الإجابة الصحيحة، و٢٣,٤٪ أعطوا إجابات جزئية، وهذا يعني عدم معرفة الطلبة بأهمية الاكسجين لعمليات الاحتراق.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- إذا كنت تحرق خشباً، فإن التفاعل سوف: (من أسئلة الدراسة):
أ- يطلق طاقة ب- يمتص طاقة جـ- لا يمتص طاقة ولا يطلق طاقة
د- يطلق طاقة أحياناً ويمتص طاقة أحياناً تبعاً لنوع الخشب.

٢- أُشعلتْ شمعة، ثم نُكِسّ فوقها ناقوس زجاجي جاف، بعد لحظات انطفأت الشمعة، فسّر ذلك.

٣- يعد الكاز أسرع احتراقاً من الخشب، وضح ذلك؟

إرشادات علاجية

- ذكـــر الطلـــبة بمفهـــوم الاحـــتراق، الوقود (يمكنك إشعال شمعة، أو حرق شريط من المغنيســـيوم). توصل معهم إلى أن الاحتراق تفاعل يحدث بين المواد والأكسجين لإنتاج الحـــرارة والضوء ومواد أخرى، والوقود مادة تستخدم كمصدر للطاقة تكون على شكل حرارة وقد يصاحبها الضوء.
- إسأل الطلبة عن نواتج الاحتراق، هل هي حرارة فقط؟
توصل معهم إلى المعادلة العامة الآتية:
الوقود+الأكسجين ←——— ثاني أكسيد الكربون+ماء+طاقة

لـــتأكيد أهميـــة الأكسجين في عمليات الاحتراق، دع الطلبة يشعلوا شمعة ويضعوها في وعـــاء مفتوح وأخرى يضعونها في وعاء مماثل للأول، ثم اغلاقه، دعهم يلاحظون أن الشمعة في الوعاء المغلق تنطفئ أولاً، اطلب منهم تفسيراً لذلك.

- ولتوضيح العوامل التي تؤثر في اكتمال الاحتراق، نفّذ النشاط الآتي:
- أُطلب من الطلبة وضع كمية قليلة من الكيروسين في أنبوب اختبار، ثم وضع فتيل طوله (١٥سم) فيه، بحيث يكون طرفه السفلي منغمساً في الكيروسين والطرف العلوي خارج فـــتحة الأنـــبوب، ثم أشعل الفتيل. دعهم يلاحظوا سرعة الإحتراق ولون اللهب، (كرر ذلك مع وقود آخر مثل الديزل، زيت الزيتون).
- دعهـــم يضـــعوا قطعة خشب في جفنة مثبتة فوق المنصب، باستخدام لهب بنسن. اعمل عمـــلية الاحـــتراق، ودعهم يسجلوا ملاحظاتهم. كرّر ذلك مع قطعة أصغر من الأولى ودعهـــم يلاحظون سرعة التفاعل، اسألهم لو أجرينا عملية حرق الخشب في الأكسجين وحده، ماذا ستلاحظون؟
- توصـــل معهـــم من خلال هذا النشاط إلى أن كمية الأكسجين المتوافرة وطبيعة الوقود المســـتخدم ووصـــول الوقـــود إلى درجـــة احتراقه هي العوامل التي تؤثر في اكتمال الاحتراق.
- أكـــد لهـــم على أن طبيعة الوقود المستخدم لا يقصد بها فقط نوع المادة وإنما حالة مادة الوقـــود؛ فالخشـــب إذا ما تم سحقه مثلاً تزيد مساحة السطح المعرض للأكسجين فتزداد سرعة احتراقه.
- ذكر الطلبة بأن الاحتراق غير الكامل يكون غاز أول أكسيد الكربون (CO) ، وهو غاز سام.

التغير الطبيعي والتغير الكيميائي

في سؤال للطلبة عن التغير الكيميائي، استطاع ٤٦,٧٪ منهم الإجابة عنه أما الباقي، فلم يتمكنوا من ذلك. والسبب في ذلك عدم وضوح مفهوم التغير الكيميائي لدى الطلبة وعدم قدرتهم على التميز بين التغير الطبيعي والتغير الكيميائي.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- أي من الآتية يعد مثالاً للتفاعل الكيميائي؟ (من أسئلة الدراسة).

أ- غليان الماء.

ب- ذوبان السكر .

جـ- صدأ المسامير.

د- انصهار الشمع .

٢- أي من الآتي لا يعد مثالاً على التفاعل الكيميائي:

أ- تخمر السكر.

ب- تجمد الماء.

جـ- اكسيد الحديد .

د- حرق شريط مغيسيوم بالهواء.

٣- أي مما يلي يعد مثالاً على التغير الطبيعي:

أ- صدأ الحديد.

ب- انفجار البارود.

جـ- هضم الغذاء في الجسم.

د- انصهار الشمع.

٤- اذكر مثالين على كل من: التغير الطبيعي والتغير الكيميائي.

إرشادات علاجية

- ذكّر الطلبة بما درسوه سابقاً بأن تغيرات المادة قد تكون طبيعية أو كيميائية.
- وضح لهم الفرق بين التغير الطبيعي والتغير الكيميائي من خلال أنشطة متنوعة.
- لتوضيح التغير الطبيعي، نفذ النشاط الآتي:

- أُطــلب إليهم وضع كمية من الماء في كأس زجاجية حتى منتصفها، ثم إضافة ملعقة من مــلح الطعام إلى الماء، وتحريك المحلول. اطلب إليهم تذوق طعم المحلول، إسألهم هل يمكــنهم الاســتنتاج بوجــود الملح في الماء؟ ما الذي حدث للملح؟ أُطلب إليهم تسخين المحــلول حتى يتبخر الماء كله، اسألهم هل تبقى شيء في الكأس؟ ما لونه؟ اطلب منهم تذوق طعمه.
- وضــح لهم أننا بتبخير الماء أمكن استعادة الملح الذائب، وبقي الملح محتفظاً بخصائصه الأصلية، إن ما حدث هنا هو تغير طبيعي .
- عرف لهم مفهوم التغير الطبيعي: تغير يطرأ على المادة، ويغير بعض صفاتها الظاهرية فقط، دون أن يحولها إلى مادة أخرى أو يغير من جوهرها.

لتوضيح التغير الكيميائي، نفذ النشاط الآتي:

المــواد والأدوات: ســـــــلك نحاســـــــي مكشـــــوف، وكأس زجاجية، وقلـــــم، ومحلول نترات الفضة(AgNo3) .

- اطــلب إلى الطلــبة لف سلك النحاس حول قلم الرصاص، ثم وضع السلك والقلم داخل الكــأس الزجاجية، اطلب إليهم سكب محلول نترات الفضة ثم ملاحظة الفضة المترسبة على السلك، اسألهم هل يتغير لون الفضة المترسبة مع الزمن؟ لماذا؟
- توصل معهم إلى تعريف التغير الكيميائي: تغير يطرأ على المواد عند تفاعلها وينتج عن ذلك مواد جديدة تختلف عن المواد الأصلية، وقد يصاحب هذا التغير امتصاص طاقة أو انبعاث طاقة.
- أُطــلب إليهــم ذكر بعض الأمثلة من حياتهم اليومية على التغير الطبيعي، وأمثلة على التغير الكيميائي.

(أمثلة التغير الطبيعي: تكون المحاليل، انصهار المادة، تجمد المادة، تبخر المادة، تكثيف المادة).

(أمثلة التغير الكيميائي: تخمر العجين، عمليات الاحتراق، صدأ الحديد، فساد الأطعمة ، هضم الغذاء في الجسم ، انفجار البارود).

- نــاقش الطلبة في الأسئلة المشابهة، واطرح عليهم أمثلة مشابهة، لتتأكد من قدرتهم على التمييز بين التغير الطبيعي والتغير الكيميائي.

فیزیاء

الفيزياء

تضمنت الدراسة (٣٩) سؤالاً في هذا المجال، شملت مجالات فرعية عن الخصائص الفيزيائية للمواد والتغيرات فيها، والجسميات الذرية، وأنواع الطاقة ومصادرها ووسائل المحافظة عليها، والحـــرارة، والموجـــات، والصوت، والذبذبات، والضوء، والكهرباء والمغناطيسية، والقوى والحركة.

وقد جاء (٢٥) سؤالاً منها في المعرفة والفهم توزعت كما يلي:
(١٧) سؤالاً في مستوى التذكر.
(٣) أسئلة في معالجة البيانات وإجراء الحسابات.
(٥) أسئلة في الاستنتاج وإعطاء التفسيرات.

كما جاء (١٤) سؤالاً في حل المشكلات توزعت كما يلي:
(٤) أسئلة في اختيار وتمثيل المعلومات.
(١٠) أسئلة في الاستنتاج والتنبؤ وإعطاء التفسيرات.

وقد تركزت مشكلات الطلبة في حلّ المشكلات والاستنتاج وإعطاء التفسيرات والرسم، وعدم القـــدرة على قراءة الأشكال والجداول واستخلاص النتائج منها، مما يشير إلى عدم فهم الطلبة لبعض المفاهيم الأساسية في المادة أو عدم قدرتهم على توظيف المعلومات التي لديهم في حلّ المسائل، أو أي مشكلة لها علاقة بالواقع.

خصائص فيزيائية للمادة/الكثافة

السؤال

أي مادة من الجدول الآتي لها أكبر كثافة ؟

المادة	كتلة المادة	حجم المادة
س	١١,٠غرام	٢٤سم٣
ص	١١,٠غرام	١٢سم٣
ع	٥,٥ غرام	٤سم٣
ق	٥,٥ غرام	١١سم٣

أ-

ب-

جـ-

د-

توزعت إجابات الطلبة على البدائل السابقة على النحو الآتي:

أ- ٦٧٪ من الطلبة اختاروا البديل (أ).

ب- ٨,٣٪ من الطلبة اختاروا البديل (ب٩.

جـ - ١٨,٤٪ من الطلبة فقط اختاروا البديل (جـ) وهو الإجابة الصحيحة.

د- ٥,٩٪ من الطلبة اختاروا البديل (د).

تـبين أن ٦٧٪ من الطلبة لديهم عدم معرفة بمفهوم الكثافة؛ إذ أنهم لم يستطيعوا تحديد العلاقة بين الكتلة والحجم، فقاموا بقسمة الحجم على الكتلة أو بضرب الكتلة ت الحجم. وأن ٨,٣٪ من الطلبة بالإضافة لعدم معرفتهم للعلاقة بين الكتلة والحجم، لديهم ضعف رياضي، حيث أن اختيارهم هذا لا يمثل أكبر قيمة رياضية مهما كانت العملية التي قام بها.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- أي مادة في الجدول الآتي لها أقل كثافة:

المادة	كتلة المادة	حجم المادة
س	٢٧ غرام	٢٦سم٣
ص	٢٧ غرام	٥٦ سم٣
ع	١٤,٥ غرام	١٣سم٣
و	١٤,٥ غرام	٢٧ سم٣

أ- (س) ب- (ص) جـ- (ع) د- (و)

٢- من الجدول أي المواد الآتية أقل كثافة:

المادة	كتلة المادة (غرام)	حجم المادة (سم٣)
حديد	٧٨	١٠
المنيوم	٢٧	١٠
خشب	١٠	٢٠
زجاج	٥٠	٢٠

أ- الحديد ب- الألمنيوم جـ- الخشب د- الزجاج

٣- تفحص الجدول الآتي الذي يبين كثافة بعض السوائل

المادة	الكثافة
الماء	١غ/سم٣
الكحول	٨وغ/سم٣
زيت الزيتون	٩وغ/سم٣
النفط	٦٨وغ/سم٣

إذا ملأنا صفائح متساوية الحجم بالسوائل السابقة، فأي الصفائح أسهل أن تحمل، لماذا؟

٤- قطعة من النحاس حجمها (١٠) سم٣، وكتلتها ٨٩غ، احسب كثافة النحاس؟

إرشادات علاجية

- ذكـــر طلبتك بتعريف الكتلة والحجم والأداة المستخدمة لقياس كل منهما، وكذلك بوحدة قياس كل منهما في النظامين (كغ،م،ث) و (غ،سم،ث).
- تأكد من استيعاب طلبتك لمفهوم الكثافة الفيزيائي من خلال تنفيذ النشاط الآتي:

المواد والأدوات: ٤ قطع خشبية مختلفة الحجم، دورق إزاحة، مخبار مدرج، ميزان ذي كفتين.

- وزع المواد والأدوات السابقة على مجموعات الطلبة.
- اطـــلب عـــلى كل مجموعة قياس كثافة الخشب وذلك بإيجاد كتلة كل من القطع الأربع بوساطة الميزان ذي الكفتين، ثم وضع قطعة الخشب برفق في دورق الإزاحة المملوء بالماء، فيكون حجم الماء المزاح إلى المخبار المدرج هو حجم قطعة الخشب، اطلب إلى كل مجموعة عمل جدول كالآتي، وتسجيل قياساتهم عليه.

رقم القطعة	الكتلة (غ)	الحجم (سم٣)	الكتلة/الحجم (غ/سم٣)

- * تأكد من أن الطلبة لا يواجهون مشكلة رياضية عند قسمتهم الكتلة على الحجم.
- اطـــلب عليهم أن يكرروا خطوات النشاط السابقة مع قطع لأي مادة أخرى غير الخشب واســـألهم عن النسبة (الكتلة/الحجم) هل هي ثابتة (سيلاحظون أنها ثابتة للمادة الواحدة) وهذه النسبة تسمى الكثافة.
- وضح لهم مفهوم الكثافة ووحدة قياسها.
- اطرح عليهم أمثلة عددية متنوعة، وكلفهم بحلها.
- نظم جدولاض على اللوح لكثافة مواد مختلفة، ودع الطلبة يقارنوا كثافة هذه المواد (مثلاً أيها أكبر أو أقل كثافة...).
- نـــاقش الطلبة في الأسئلة المشابهة، وتأكد من أن ليس لديهم مشكلة رياضية عند قراءة الجداول، أو حلّ الأسئلة.

خصائص فيزيائية للمادة/التجمد

فـــي ســـؤال للطلبة حول كتلة مادة ما بعد تجمدها، اعتقد الطلبة أن الكتلة تتغير نتيجة لتغير الحالة، وكان معظم الإجابات يؤكد أن الكتلة تزيد أو تقل. أما الذين استطاعوا الإجابة عن هذا الســـؤال فكـــانوا ١٢,٦٪ من الطلبة فقط، وهذا يعود لخلط مفاهيمي لدى الطلبة حيث أنهم لم يعزلوا الكتلة عن تغير الحجم مع تغير درجة الحرارة، فسحبوا الكتلة على الحجم.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- دورق زجاجي فيه (١٢)غم من الشمع، وضع على نار لتسخينه، وبعد مدة انصهر جميع الشمع.

أ- إن كتلة الشمع بعد انصهاره (اختر واحدة)؟

☐ أكثر من ١٢.غ

☐ يساوي ١٢.غ

☐ أقل من ١٢.غ

ب- فسّر إجابتك.

٢- قضيب من الألمنيوم درجة حرارته ٢٠ْس، سخناه حتى أصبحت درجة حرارته ٨٠ْس. واحدة من لعبارات الآتية صحيحة:

أ- زاد طول القضيب وزادت كتلته.

ب- زاد حجم القضيب ولم تتغير كتلته.

جـ- زادت مساحة أسطح القضيب وقلت كتلته.

د- بقي الحجم ثابتاً وزادت الكتلة.

إرشادات علاجية

- ذكّر الطلبة: أن المادة في ظروف مناسبة من الضغط ودرجة الحرارة يمكن أن توجد في أي حالة من حالاتها الثلاث (مثال: الجليد يتحول إلى ماء والماء إلى بخار (بالتسخين)، والبخار يتحول على ماء والماء إلى جليد (بالتبريد).
- ذكّـر الطلبة بمفهوم الانصهار ومفهوم التجمد (تسخين جسم صلب، تزداد حركة دقائقه، فتنصهر المادة الصلبة وتتحول إلى سائل، في اللحظة التي تبدأ فيها المادة الصلبة النقية

بالانصهار تثبت درجة الحرارة على الرغم من استمرار التسخين)، وتسمى هذه الدرجة "درجـــة انصهار المادة". وعند عكس العملية، (تبريد) السائل يؤدي على الانخفاض في درجـــة الحرارة، فتنقص حركة دقائقه ، حتى تبدأ بالترتيب في وضع منتظم فتبدأ المادة السائلة بالتحول إلى الحالة الصلبة، وتسمى هذه العملية عملية التجمد.

- اسأل الطلبة ما الذي يتغير عند تغير الحالة (تجمد المادة أو انصهارها)؟

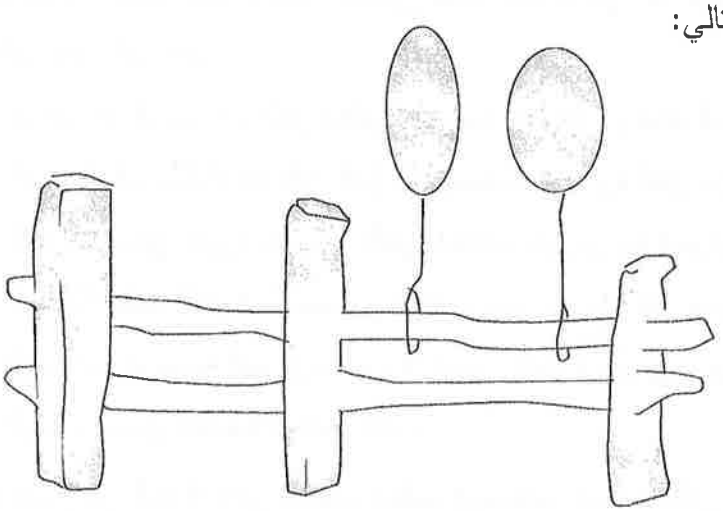
تتمدد ويتغير طولها ومساحة أسطحها وحجمها (إذا كانت صلبة)، أما السوائل والغازات فيـــتغير حجمهـــا، واســـتمرار التسخين يغير الحالة من صلبة إلى سائلة ومن سائلة إلى غازية .

- اســـألهم عـــن الماء بالتحديد؟ (يكبر حجمه عند التجمد وتقل كثافته، ويصغر حجمه عند الانصهار وتزيد كثافته).
- إســـألهم مـــا علاقة الكتلة بدرجة الحرارة ؟ للإجابة عن هذا السؤال، أُطلب إليهم تنفيذ أنشطة متنوعة على هذا الموضوع مثل:
  - قياس كتلة الماء قبل التجمد وقياس الكمية نفسها بعد التجمد.
  - قياس كتلة جليد في دورق ثم قياسها ثانية عند انصهارها بعد التسخين.
  - قياس كتلة قطعة فلزية عند درجة حرارة الغرفة بميزان حساس، ثم قياسها ثانية بعد التسخين.
- توصـــل معهم إلى أن الكتلة مقدار ثابت لا يتغير بتغير الحالة، وأن تغير درجة الحرارة لا يؤثر في الكتلة.
- ناقش الطلبة في الأسئلة المشابهة، ولاحظ إجاباتهم.

أثر الحرارة في حجم الغاز

السؤال

مـــلئ بالونان بغاز الهليوم، ثم وضعا في الخارج في يوم مشمس حار، وربطا على سياج كما هو مبين في الشكل التالي:



وبعد مضي ساعات قليلة ازداد حجمهما، فسر ذلك؟

الطلـــبة الذين استطاعوا أخذ العلامة الكاملة على هذا السؤال وإعطاء التفسير الدقيق كما في الإجابـــة النموذجية هم ٣,٩٪ و ٣٣,١٪ أعطوا إجابات صحيحة لكنها ليست مثل النموذجية، وباقي الطلبة لم يتمكنوا من إعطاء التفسير الصحيح. وقد يعود ذلك إلى أن هذا الموضوع عن أثر الحرارة في حجم الغاز مطروق في الصف التاسع.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- مـــلئ كيـــس من البلاستيك بالهواء، ثم شد بإحكام وغطس في وعاء به ماء ساخن، بعد فترة من الزمن ازداد حجم الكيس ،فسّر ذلك.

٢- نســـي أحمد بالونه المنفوخ جيداً في الشمس عند الظهيرة، وبعد فترة زمنية سمع صوت انفجار البالون، برأيك ما سبب انفجار البالون.

٣- يفضل عدم وضع اسطوانات الغاز تحت أشعة الشمس المباشرة مدة طويلة أيام الصيف الحار، لماذا؟

٤- يـــنفجر إطـــار الســـيارة المـــنفوخ كثيراً أيام الصيف الحارة مع الحركة المستمرة على الشارع؟

إرشادات علاجية

- مهّد للموضوع بتوضيح أنه مثلما تتمدد المواد الصلبة والسائلة بالحرارة، فإن الغازات كذلك تتأثر بالحرارة، وبشكل أكبر.
- وضّـح لهـم أن سلوك الغازات تحكمه متغيرات ثلاثة هي: الضغط، والحجم، ودرجة الحـرارة، وأننا عند دراستنا لعاملين نثبت الثالث، أي أننا لنتعرف أثر الحرارة في حجم الغاز نثبت الضغط.

إن تمـدد الغـازات أكبر بكثير من تمدد السوائل، وتمدد السوائل أكبر بكثير من تمدد المـواد الصـلبة، لذا فإن الغازات حساسة للحرارة أكثر من غيرها، بمعنى أن حجم الغازات يتغير تغيراً ملحوظاً لأدنى اختلاف في درجة الحرارة.

أما إذا كانت الغازات محصورة (ذات حجم ثابت)، فإن ضغطها يتغير (يزداد) بتغير (زيـادة) درجـة الحرارة. لهذا لا تسخن الغازات وهي محصورة ما لم نتأكد من أن الوعاء يتحمل الضغط، وقابل للتمدد.

- لتوضيح أثر الحرارة في الحجم، أُطلب إليهم تنفيذ النشاط الآتي:

(المواد والأدوات: بالون، وحوض زجاجي، وماء، ومصدر حرارة، وميزان حرارة).

أُطلب إليهم نفخ البالون قليلاً ثم إحكام إغلاقه، ووضعه في الحمام المائي، دعهم يسخنون المـاء، ثـم اطلب إليهم مراقبة وملاحظة ما يطرأ على حجم البالون، عند زيادة درجة حرارة الماء.

- بيّن لهم:

١- أن المـادة في الحالة الغازية لا يكون لها حجم ثابت، ولا شكل ثابت، وعندها تأخذ شكل الوعاء الذي توضع فيه، كما يكون لها حجم الوعاء نفسه .

٢- أن جزيـئات الغاز تكون متباعدة عن بعضها، لأن القوى بينها ضعيفة، لذا تتحرك بحرية. ونتيجة لحركتها هذه تصطدم بجدران الوعاء الذي يحل فيه الغاز مكونة ما يعرف بضغط الغاز.

٣- أن تـزويد الغاز بكمية من الحرارة يؤدي إلى زيادة حركة جزيئاته، وبالتالي تزداد سـرعة هذه الجزيئات، فيزداد ضغطه على جدران الوعاء. وعندما تكون جدران الوعاء قابلة للحركة مثل البالون، فإنها تتحرك بفعل ذلك مما يزيد من حجم الوعاء وبالـتالي يزداد حجم الغاز. وهذا يعني أن للحرارة تأثيراً في الغاز إمّا بتمدده، أو زيادة ضغطه، أو الاثنين معاً.

- ناقش الطلبة في السؤال والأسئلة المشابهة لتتأكد من فهمهم لأثر الحرارة في حجم الغاز.

مكونات الذرة

في سؤال عن مكونات الذرة والنواة وجد ن ٥٣,٧٪ من الطلبة لا يعرفون مكونات النواة، ولا يفرقون بين مكونات النواة ومكونات الذرة، والدليل إجاباتهم التي تبين أنهم يعتقدون أن الإلكترونات هي من مكونات النواة، ٤٦,٣٪من الطلبة فقط استطاعوا أن يجيبوا عن هذا السؤال، مع أن السؤال يعتمد فقط على مهارة التذكر.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- يبين الجدول الآتي مكونات الذرة، في الفراغ المخصص بين موقع كل من هذه المكونات بوضع العبارة الصحيحة التي تبين الموقع داخل النواة، أو خارج النواة

الجسيم	الموقع
بروتون	
نيوترون	
إلكترون	

٢- استخدم الكلمات: النيوترونات، الإلكترونات، الذرة، في الفراغ المناسب

تتكون ..... من نواة وإلكترونات حولها، والنواة تتألف من بروتونات و ..... وتدور ..... حول النواة في مدارات متباعدة.

٣-عنصر عدده الذري (عدد بروتوناته) يساوي ٩، وعدده الكتلي (عدد البروتونات+عدد النيوترونات)=١٩، إن عدد الإلكترونات لهذا العنصر يساوي

أ- ٩ ب- ١٩

جـ- ١٠ د- ٢٨

٤- في السؤال السابق عن عدد الجسيمات في نواة ذرة العنصر يساوي:

أ- ٩ ب- ١٠ جـ- ١٩ د- ٢٨

٥- أعط تفسيراً لما يأتي:

- تتركز كتلة الذرة في النواة.

إرشادات علاجية

- قدّم أو مهّد للموضوع بتذكير الطلبة بنموذج دالتون للذرة (الذرة لا تقسم). وضّح لهم أن جهود العلماء بعد دالتون أثبتت أن الذرة مكونة من ثلاثة جسيمات هي (البروتونات، النيوترونات، الإلكترونات).
- وضح لهم أن النموذج الذري يبين لنا أن البروتونات والنيوترونات تتركز في حيز صغير جداً يسمى النواة، وتدور الإلكترونات حول النواة في مدارات متباعدة كما تدور الكواكب حول الشمس.
- ارسم لهم نموذجاً لذرة الهيدروجين التي تتكون من بروتون والكترون، كمثل لتبسيط هذا النموذج.
- إعمل جدولاً بمكونات الذرة، ودع الطلبة يقارنون بين هذه المكونات من حيث الكتلة والشحنة والموقع، واطرح عليهم أسئلة من خلال هذا الجدول، مثل من هو الجسيم ذو الشحنة الموجبة؟ أيهما أقل كتلة البروتون أم الإلكترون؟ هل يوجد الإلكترون داخل النواة أم خارجها؟ وغيرها.
- توصل معهم من خلال طرح الأسئلة إلى أن كتلة الذرة متركزة في حيز صغير يسمى النواة؛ لأنها تتكون من البروتونات والنيوترونات، وكتلة الإلكترون صغيرة جداً مقارنة بكتلة البروتون والنيوترون.
- وضح للطلبة أن البروتونات هي التي تميز أي عنصر عن غيره، وأن عدد البروتونات يسمى العدد الذري، وفي الذرة المتعادلة يكون عدد البروتونات مساوياً لعدد الإلكترونات.
- بين لهم أن مجموع (عدد البروتونات) عدد النيوترونات ب في النواة يسمى العدد (الكتلي).
- اطرح عليهم أسئلة وأمثلة متنوعة، مثل، عنصر عدده الذري يساوي (٢٠) وعدد النيوترونات يساوي (٢٠) جد ما يلي:

  ١- العدد الكتلي

  ب- عدد الإلكترونات

  جـ- عدد الجسيمات في النواة
- إعرض على الطلبة بعض النماذج لذرات بعض العناصر، إن توفرت لديك في المختبر، وإن لم تتوفر، اطلب إليهم صنع نماذج لذرات مختلفة، باستخدام الخرز الملون بألوان مختلفة لتمثيل المكونات وأسلاك قاسية لتمثيل مدارات الإلكترونات.

فعالية الآلة

السؤال

تستخدم كل من الآلتين (أ) و (ب) لضخ الماء من النهر. ويبين الجدول الآتي حجم الماء الذي رفعته كل منهما في الساعة الواحدة، وكذلك مقدار البنزين الذين استهلكته.

	حجم الماء الذي رفعته الآلة في الساعة (لترات)	مقدار البنزين المستهلك في الساعة (لترات)
الآلة (أ)	١٠٠٠	١,٢٥
الآلة (ب)	٥٠٠	٠,٥

أي من الآلتين ذات فعالية أكبر في تحويل الطاقة الكامنة في البنزين إلى شغل؟

الجواب: .....

فسر إجابتك

٢٠,٥٪ فقط من الطلبة استطاعوا الإجابة عن هذا السؤال، وهذا يعني أن ٧٩,٥٪ منهم يجدون صعوبة في تحليل ودراسة معلومات معطاة لهم في جدول. لهذا لم يتمكنوا من مقارنة فعالية الآلة (أ) مع الآلة (ب)، وهذا يتطلب التركيز على مسائل رياضية من هذا النوع.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- ثلاثة تراكتورات (١)، (٢)، (٣) تستخدم لحراثة أراضي زراعية، ويبين الجدول الآتي مقدار السولار الذي يستهلك عند استخدام كل منها.

رقم التراكتور	مساحة الأراضي التي تقوم بحراثتها (دونم)	مقدار السولار (الديزل) المستهلك في الساعة (لتر)
١	٣	١
٢	١,٥	٠,٤
٣	٦	٢

١- حـــدد أرقام التراكتورات التي لها الفعالية نفسها (أي تستهلك المقدار نفسه من السولار عند حراثة المساحة نفسها من الأرض).

٢- حدّد رقم التراكتور ذا الفعالية الأكبر في تحويل الطاقة الكامنة في السولار الي شغل.

٣- إذا كـــنت تمـــلك مزرعة، وأردت شراء تراكتور زراعي، فأيها تختار من المجموعة أعلاه؟ فسر إجابتك.

٢- الآلـــة (أ) والآلـــة (ب) تســـتخدمان لجـــلي البلاط، ويبين الجدول أدناه مقدار البنزين المستخدم إزاء كل منها ، والمساحة المجلية خلال ساعة.

نوع الآلة	المساحة المجلية (م٢)	مقدار البنزين المستخدم (لتر)
أ	٧٠٠	(٤/١)
ب	١٠٠٠	(٢/١)

أي الآلتين تستهلك وقوداً أقل عندما تقومان بالعمل نفسه؟ فسر إجابتك.

٣- يـــبين الجدول الآتي المسافة التي تقطعها ثلاث سيارات مختلفة، ومقدار البنزين الذي تستهلكه كل منها في الساعة:

نوع السيارة	المسافة المقطوعة (كم)	مقدار البنزين المستهلك (لتر)
١	١١٠كم	٢٠
٢	١٢٠كم	١٥
٣	١٥٠كم	٢٥

أي هذه الأنواع الثلاث تعتبر سيارة اقتصادية، فسّر إجابتك .

إرشادات علاجية

- إن مفهـــوم الفعالية أو الكفاءة (الفاعلية الآلية) لم يتعرض له الطلبة في مناهجنا، لكن يمكـــن أن توضـــح لهـــم المفهوم العام وهو: نسبة الشغل الناتج (المفيد) على الطاقة المستهلكة.

وغالـــباً مـــا تعـــطى بدلالة نسبة مئوية، وإذا كانت فاعلية الآلة=١٠٠% سميت الآلة المثالية. لكن الفعالية دائماً أقل من ١٠٠% بسبب الشغل الضائع ضد الاحتكاك.

- من خلال تعريفك للمفهوم العام إطرح على الطلبة مثالاً تفصيلياً مثل:

السـيارة تعطـي شغلاً ناتجاً وهو (المسافة المقطوعة) وتستهلك طاقة (البنزين)، فإذا قطعت ٢٥٠كم مستهلكة تنكة بنزين (٢٠لتراً)، فإن كفاءتها تساوي:

الكفاءة = ٢٥٠كم / ٢٠لتر = ١٢,٥كم/لتر

- اطرح مثالاً آخر مثل: أي السيارات ذات كفاءة (فاعلية) أكبر في تحويل الطاقة الكامنة في البنزين على شغل، وأي منها الأقل فاعلية؟

رقم السيارة	المسافة المقطوعة (كم)	حجم البنزين المستهلك (لتر)
١	١٢٠	٢٥
٢	١٣٠	١٠
٣	٢٦٠	٢٠
٤	٢٢٥	١٥

- ناقش الطلبة في الأسئلة المشابهة وتأكد من أن الطلبة يمكنهم:
  - قراءة الجداول المعطى لهم، ومن ثم فهم واستيعاب البيانات والمعلومات وقدرتهم على تحليلها.
  - الاستنتاج من خلال المعلومات المعطاة في الجداول.

- بين لهم كيف يمكنهم المقارنة بين أنواع مختلفة من خلال الجداول ، وتأكد من قدرتهم على حلّ المسائل الرياضية المتعلقة بهذه المقارنات، وبخاصة النسبة والتناسب.

تحولات الطاقة

السؤال

تستخدم الطاقة الكهربائية لإضاءة مصباح كهربائي، كيف تقارن مقدار الطاقة الكهربائية المستخدمة بمقدار الطاقة الضوئية الناتجة؟

أ- إن مقدار الطاقة الكهربائية المستخدمة هو (اختر واحدة).

☐ أكثر من مقدار الطاقة الضوئية الناتجة.

☐ أقل من مقدار الطاقة الضوئية الناتجة.

☐ يساوي مقدار الطاقة الضوئية الناتجة.

ب- أعط سبباً يدعم إجابتك

الطلبة الذين أعطوا إجابة صحيحة مماثلة للإجابة النموذجية ١,٦٪ والذين أعطوا إجابات صحيحة أخرى ٢,٣٪، أما الذين لم يتمكنوا من إعطاء الجواب الصحيح فقد كانوا ٩٦,١٪ أي معظم الطلبة. ويعود ذلك إلى عدم معرفة الطلبة أنه عند تحول الطاقة من شكل لآخر أثناء عمل أي آلة ، وهنا في حالة المصباح (من الطاقة الكهربائية إلى الطاقة الضوئية) يكون هنالك جزء من الطاقة الكهربائية تحول إلى طاقة حرارية، أي أن هنالك فقداناً وضياعاً لجزء من الطاقة.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- في المروحة الكهربائية يكون تحول الطاقة من كهربائية إلى حركية، إذا أردنا أن نقارن مقدار الطاقة الكهربائية المستخدمة بمقدار الطاقة الحركية الناتجة فإن:

أ- مقدار الطاقة الكهربائية المستخدمة هو (اختر واحدة)

☐ أكثر من مقدار الطاقة الحركية الناتجة

☐ أقل من مقدار الطاقة الحركية الناتجة

☐ يساوي مقدار الطاقة الحركية الناتجة

ب- أعط سبباً يدعم إجابتك.

٢- يكون مقدار الطاقة الضوئية الناتجة من إضاءة مصباح أقل من الطاقة الكهربائية المستخدمة، فسّر ذلك.

٣- تعمل مضخة على رفع الماء من بئر إلى خزان على سطح المنزل، فإذا أردنا أن نقارن الطاقة الكهربائية المستخدمة في تشغيل المضخة مع طاقة الوضع الناتجة عند رفع الماء فإن:

أ- مقدار الطاقة الكهربائية المستخدمة هو

☐ أكثر من مقدار لطاقة الوضع الناتجة.

☐ يساوي طاقة الوضع الناتجة.

☐ أقل من طاقة الوضع الناتجة

ب- فسّر إجابتك.

٤- تستهلك سيارة قدراً من البنزين لتصل سرعتها على حد معين، إذا قارنا الطاقة الكيميائية الكامنة في البنزين المستهلك مع طاقة حركة السيارة فإن:

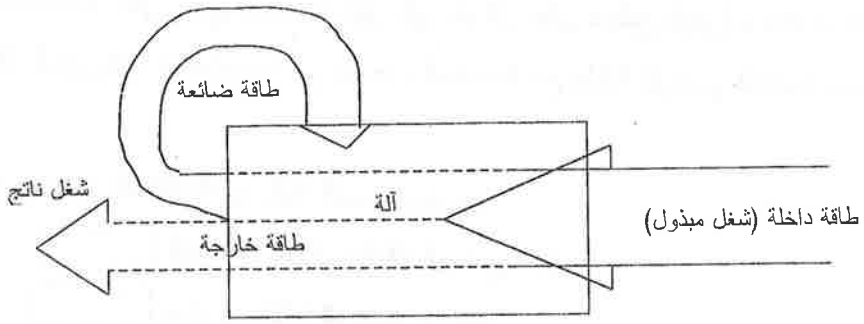
أ- طاقة حركة السيارة أكبر من الطاقة الكيميائية الكامنة في البنزين.

ب- طاقة حركة السيارة أقل من الطاقة الكيميائية والكامنة في البنزين

جـ- طاقة حركة السيارة تساوي الطاقة الكيميائية الكامنة في البنزين.

إرشادات علاجية

- ذكّر الطلبة بأشكال الطاقة، وكيف يمكن أن تتحول من شكل إلى آخر.
- اطـرح عليهم أسماء بعض الأدوات والأجهزة واطلب إليهم معرفة تحولات الطاقة فيها (المصابيح الكهربائية ، المكواة الكهربائية، الغسالة....).
- ذكرهم بقانون حفظ الطاقة (الطاقة لا تفنى ولا تستحدث، وإنما يمكن أن تتحول من شكل لآخر).
- وضّـح لهـم أن الطاقـة المسـتخدمة لتشغيل الآلة (التي تستهلكها الآلة) تسمى الشغل المـبذول، أو الطاقة الداخلة، والطاقة التي تنتجها الآلة وهي الطاقة المرغوبة (المفيدة) تسمى الشغل الناتج أو الطاقة الخارجة.
- أكّـد لهم أن الطاقة الداخلة أكبر من الطاقة الخارجة لماذا؟ (لأنه عند عمل الآلة يضيع جزء من الطاقة في التغلب على الاحتكاك (على شكل حرارة أو إشعاع أو صوت...).
- يمكنك تمثيل ذلك بالمخطط الآتي:



- إطرح مثالاً عليهم من الواقع (عامل يرفع جسماً ثقيلاً) بوساطة بكرة.

إن شغل العامل هو الشغل المبذول (طاقة عضلية داخلة وتعطى للبكرة)، ارتفاع الثقل هو الشغل الناتج (طاقة وضع خارجة من البكرة)، أما الشغل الضائع فهو (صوت البكرة أثناء العمل وارتفاع درجة حرارتها).

- وضّح لهم أنه في حالة المصباح الكهربائي تتحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة ضوئية وطاقة حرارية، ويمكنهم ملاحظة ذلك إذا قمت بإشعال مصباح كهربائي أمامهم، وطلبت إليهم مراقبة فتيلة المصباح قبل وصله بالكهرباء وبعده. اطلب إليهم لمس المصباح بعد فترة زمنية قصيرة، اسألهم هل سخن المصباح، ما سبب ارتفاع درجة حرارة فتيلة المصباح؟
- توصل معهم إلى أن الطاقة الكهربائية تحول جزء منها إلى حرارية، فارتفعت حرارة فتيل المصباح.
- يمكنك أن تطلب إليهم وصل دارة كهربائية (بطارية، مصباح، مفتاح، أسلاك توصيل) على التوالي وملاحظة إضاءة المصباح بعد غلق المفتاح، ثم اطلب إليهم بعد فترة لمس وملاحظة حرارة المصباح.
- توصل معهم إلى أن الطاقة الكيميائية تحولت إلى كهربائية أضاءت المصباح، وحرارية سخنت المصباح.
- ناقش الطلبة في السؤال المعطى لهم والأسئلة المشابهة.

خصائص فيزيائية مرتبطة
بحالات المادة/الغليان

فـــي سؤال عن درجة غليان الماء تمكن ٢٨,٩٪ من الطلبة فقط من الإجابة عن هذا السؤال، ولـــم يـــتمكن ٧١,١٪ منهم من الإجابة، والسبب في ذلك عدم معرفتهم أنه عند الغليان تبقى درجة الحرارة ثابتة حتى يتحول الماء من حالة السيولة إلى الحالة الغازية، أي أن مفهوم تغير الحالة (صلب ←(انصهار)— سائل —(تبخر)→ غاز) غير واضح لديهم.
غليان

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- لديك الجدول الآتي، والذي يوضح درجة الغليان لبعض السوائل.

السائل	درجة الغليان (°س)
الماء	١٠٠
الكحول	٧٨
الايثر	٣٥

من الجدول أجب عن الأسئلة الآتية:

١- أي السوائل السابقة يغلي في يوم درجة حرارته ٣٨°س؟

٢- لماذا لا يستخدم ميزان الحرارة الكحولي لتعيين درجة غليان الماء؟

٣- هل يمكن أن نجد كحولاً سائلاً عند درجة حرارة ٨٠°س؟ فسر إجابتك.

٤- ماذا يحدث إذا أمسكنا وعاءً به ايثر بيدنا مدة طويلة.

٢- أراد أحمـــد أن يقيـــس درجـــة غـــليان الكحول، فقام بوضع كمية منه في وعاء ثم قام بتسخينه، عند درجة حرارة مقدارها ٧٨°س بدأ الكحول يغلي، واستمر بالغليان مدة زمنية معينة.

أ- خلال المدة الزمنية التي استمر الكحول فيها بالغليان، هل تبقى درجة الحرارة كما هي ٧٨°س، أم ترتفع ؟ فسّر إجابتك .

ب- ما هي الحالة التي يكون عليها الكحول عند درجات الحرارة الآتية:

٧٥أس

٧٨أس

٧٩أس

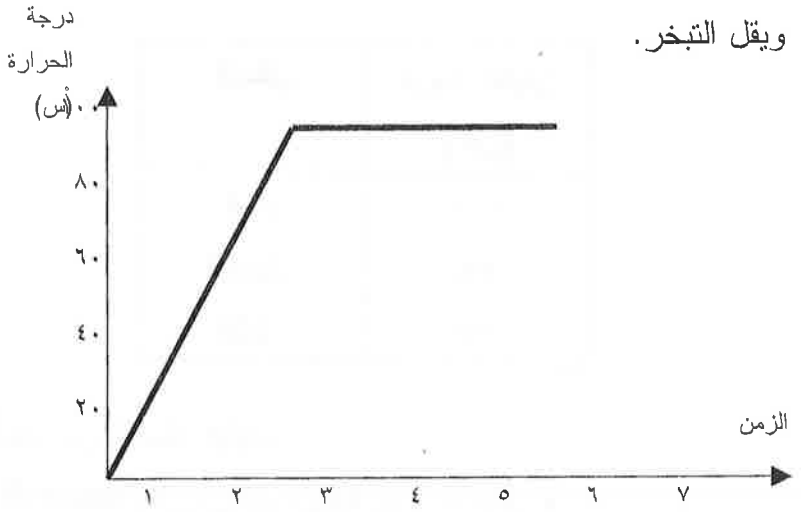
٣- قام طالب بتمثيل النتائج التي حصل عليها في تجربة لتعيين درجة غليان الماء بالمنحنى الموضح بالشكل المجاور، من هذا الشكل ما الذي يمكن أن تستنتجه؟

أ- عند غليان الماء تثبت درجة الحرارة حتى يتبخر جميعه.

ب- عند غليان الماء تزيد درجة الحرارة.

جـ- عند غليان الماء تقل درجة الحرارة بينما يزداد التبخر.

د- عند غليان الماء تزيد درجة الحرارة ويقل التبخر.



إرشادات علاجية

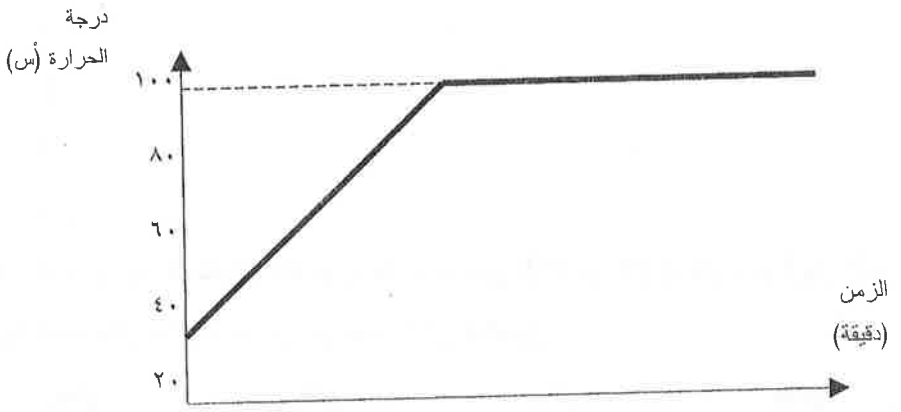
- ذكر الطلبة بما درسوه سابقاً عن الخصائص الفيزيائية للمادة السائلة (الجريان، التبخر، التكاثف، الغليان).
- ذكر الطلبة بأن لكل سائل نقي درجة غليان مميزة له تفيد في تعرف نوعه، وأنه أثناء الغليان تبقى درجة الحرارة ثابتة.
- استخدم المعادلة التخطيطية الآتية لربط تغيرات المادة من حالة إلى أخرى.

الحالة الصلبة ←(تسخين)— الحالة السائلة ←(تسخين)— الحالة الغازية

- للتأكد من فهمهم بأن درجة الحرارة تبقى ثابتة عند الغليان حتى يتبخر جميع السائل، اطلب إليهم تنفيذ النشاط الآتي:

(المواد والأدوات: دورق غليان سعة ٥٠٠ مل، وميزان حرارة (٠-١١٠)°س، ولهب بنسن، وقطع صغيرة من البورسلين المسامية).

- أُطلب من الطلبة ملأ الدورق بالماء حتى ثلثه تقريباً وإضافة البورسلين إليه، بعد وضع الدورق على حامل بالشكل المناسب، يسخن الماء بلهب ضعيف، ثم اطلب إليهم قراءة الميزان كل (٣) دقائق مثلاً.
- أُطلب إليهم الاستمرار في عملية التسخين حتى تثبت قراءة الميزان.
- اطلب إليهم تسجيل درجة الحرارة عندئذ، واسألهم هل تتغيّر درجة الحرارة أثناء الغليان؟
- أُطلب إليهم رسم نتائجهم على ورقة رسم بياني، الزمن على المحور السيني ودرجة الحرارة على المحور الصادي.
- وضّح لهم أنّ استمرار عملية التسخين يعمل على رفع درجة حرارة الماء إلى أن تصل على درجة الغليان، وهنا تثبت درجة الحرارة وتعمل الطاقة التي يكتسبها الماء على إبعاد جزيئاته عن بعضها أكثر وأكثر، فيتحول الماء من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية، وتكمن الطاقة التي تكتسبها الجزئيات على شكل طاقة كامنة في تلك الجزيئات.
- ارسم لهم المنحنى المجاور، وذلك لتعزيز مفهوم ثبات درجة الحرارة أثناء الغليان.



- أكّد لهم أنه في الغليان يتم التبخر (تحويل السائل إلى الحالة الغازية) من جميع أجزاء السائل، بينما يحصل التبخر عند سطح السائل وعند أي درجة حرارة دون درجة الغليان.
- ناقش الطلبة في الأسئلة المشابهة.

ميزان الحرارة

في سؤال حول اختيار ميزان الحرارة ذي التدريج المناسب لقياس درجة غليان الماء، استطاع ٢٥,٦٪ الإجابـــة عن هذا السؤال فقط، ولم يتمكن الباقي، ان عدم اختيارهم للإجابة الصحيحة وهـــي الميـــزان ذو التدريج المناسب يعود لعدم فهم فكرة التدريج، ومتى يكون دقيقاً ومتى لا يكون، ولعدم استخدامهم لهذه الموازين عملياً.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- الشـــكل أدنـــاه يوضـــح موازين حرارة مختلفة، إذا أردنا قياس درجة حرارة شخص مريض (درجة حرارة المريض تتراوح بين (٣٦-٤٢)ْس، أي موازين الحرارة المبينة أكثر دقة لقياس درجة حرارته؟

أ- س

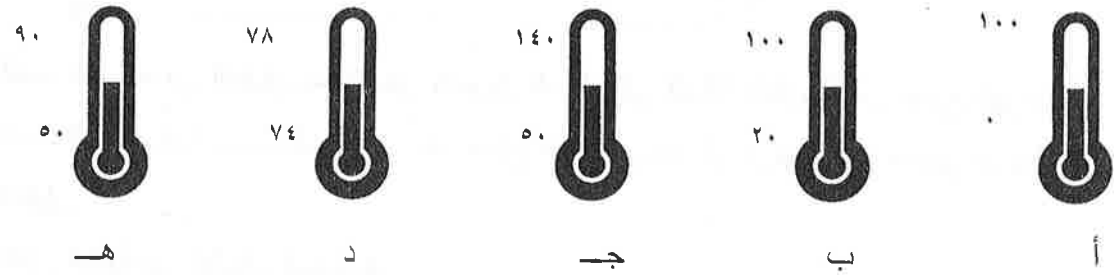
ب- ص

جـ- ع

د- ك

هـ- ل

٢- إذا كـــانت درجـــة غليان الكحول تتراوح بين (٤٧ و ٨٧)، فأي موازين الحرارة المبينة أدناه أكثرها دقة لقياس درجة غليان الكحول.



أ- أ

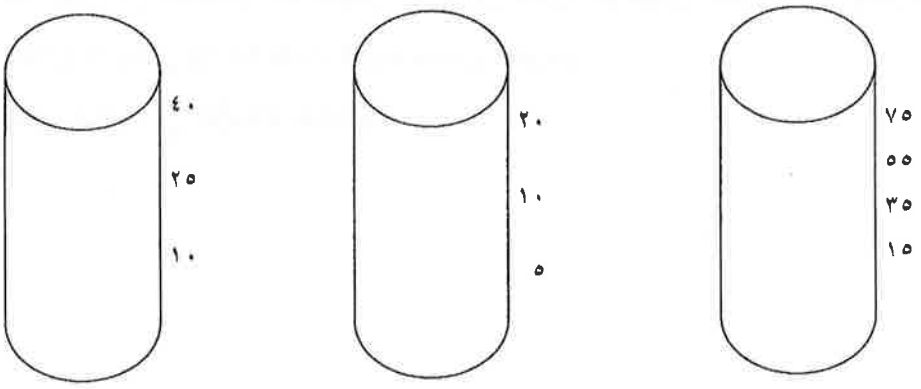
ب- ب

جـ- جـ

د- د

هـ- هـ

٣- نريد استخدام مخبار مدرج لقياس حجم حجر يقدر بـ (١٨سم٣) أيها أكثر دقة من غيره لاستخدامه؟



إرشادات علاجية

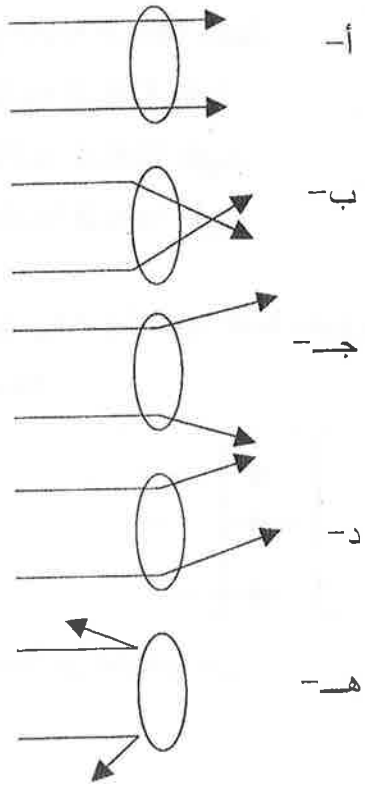
- وضح للطلبة أن موازين الحرارة هي من التطبيقات المباشرة على تمدد السوائل.
- دع الطلبة يتفحصون بعض موازين الحرارة الزئبقية، وسيلاحظون أنه يتكون من انتفاخ زجاجي صغير مملوء بالزئبق (المستودع) وساق زجاجية شفافة مغلقة بنهايتها، ومدرجة بالتدريج المناسب بحيث يعطي التدريج المقابل لمستوى سطح الزئبق في الساق درجة الحرارة.
- وضح لهم كيف تقيس هذه الأداة درجة حرارة المواد عندما يلامس المستودع المملوء بالزئبق المادة التي نريد قياس درجة حرارتها، تنتقل الحرارة من المادة إلى الزئبق فترتفع درجة حرارته فيتمدد الزئبق في الساق الزجاجية، وتستمر هذه العملية حتى يحدث الاتزان الحراري بينهما ، فيتوقف تمدد الزئبق ، وتثبت درجة حرارة الزئبق، فيشير سطح الزئبق في الساق إلى قراءة معينة ممثلة لدرجة حرارة المادة المراد قياسها.
- بين لهم أن هنالك ثلاثة أنظمة لتدريج ميزان الحرارة (النظام المئوي، النظام المطلق، النظام الفهرنهايتي).

- ركــز عــلى النظام المئوي فيه درجة تجمد الماء (صفر) ودرجة غليان الماء ١٠٠°، قسمت المسافة بين (٠-١٠٠) إلى مئة تدريج، وكل مم يسمى درجة سيلسيوس واحدة.
- اعرض عليهم نماذج مختلفة لموازين الحرارة، وبعض موازين الحرارة الطبية.
- اطلب إليهم استخدام هذا الموازين عملياً، وذلك لقياس درجة حرارة أجسامهم (باستخدام ميزان الحرارة الطبي) مثلاً.
- اطــلب إليهم تسخين الماء وقياس درجة حرارته ثم قياس درجة غليانه، كرر ذلك مع مواد أخرى.
- أكد على أن استخدام أداة القياس (كميزان الحرارة) لقياس كمية معينة (كدرجة حرارة سائل) لا يمكن إلا إذا كانت القيمة ضمن التدريج.
- ناقش الطلبة في الأسئلة المشابهة.

العدسات

السؤال

ما هو الرسم الذي يبين ما يحدث بشكل أفضل عندما يمر الضوء خلال عدسة مكبرة



توزعت إجابات الطلبة على البدائل وفقاً للنسب الأتية:

أ- ٢٤,٢٪ من الطلبة اختاروا البديل (أ).

ب- ٣٧,٨٪ من الطلبة اختاروا البديل (ب) وهو الإجابة الصحيحة.

جـ- ١٣,٥٪ من الطلبة اختاروا البديل (جـ).

د- ٣,٨٪ من الطلبة اختاروا البديل (د).

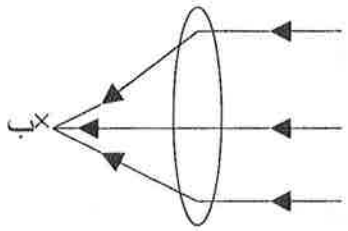
هـ- ١٠,٠٪ من الطلبة اختاروا البديل (هـ).

تبين أن (٢٤,٢٪) من الطلبة لديهم عدم معرفة بما يحدث للضوء عند سقوطة على عدسة، بدليل اختيارهم للبديل (ب)، والذي يبقى فيه الضوء محافظاً على مساره، أي أنهم لا يعرفون أن الضوء يعاني انكساراً عند انتقاله من وسط على وسط أخر مختلف عنه وأن (٣٧,٨٪) فقط اختاروا البديل الصحيح، و(٢٣,٥٪) من الطلبة لا يميزون بين ما يحدث للضوء عند

ســقوطه على عدسة محدبة أو مقعرة ح وأن (١٠٪) منهم بيّن أن ما يحدث للضوء هو ارتداد وليس انكسار.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- الشكل المجاور يمثل:



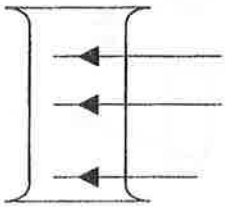
أ- عدسة محدبة (تُجمع) الأشعة الساقطة عليها.

ب- عدسة محدبة تفرق الأشعة الساقطة عليها.

جـ- عدسة مقعرة تجمع الأشعة الساقطة عليها.

د- عدسة مقعرة تفرق الأشعة الساقطة عليها.

٢- يمــثل الشــكل عدسة مقعرة تسقط عليها أشعة متوازية. ارسم مسار هذه الأشعة بعد سقوطها على سطح العدسة؟



٣- العدسة التي وسطها أكثر سمكاً من أطرافها هي:

أ- العدسة المقعرة.

ب- العدسة العسطوانية.

جـ- العدسة المحدبة.

د- العدسة المستوية.

٤- عندما تسقط حزمة ضوئية على سطح عدسة زجاجية شفافة فإنها.

أ- تنعكس على سطح العدسة.

ب- تنكسر وتخرج من العدسة.

جـ- تبقى محافظة على مسارها (تسير بخط مستقيم).

د- ترتد إلى الخلف.

إرشادات علاجية

- مهــد للموضوع بتذكير الطلبة بما يحدث للضوء إذا سقط على جسم ما، ثم بيّن لهم أن العدسات من الأدوات التي تعتمد في عملها على ظاهرة (انكسار الضوء).

- استرجع معلومات الطلبة عن الانكسار، وتأكد من إدراكهم له قبل الانتقال إلى العدسات.
- وزع عدسات مختلفة (محدبة ومقعرة) على الطلبة ودعهم يلاحظون الفرق بينهما (من خلال لمس العدسات). سيلاحظون أن هنالك عدسات وسطها أسمك من أطرافها وتسمى (العدسات المحدبة) وعدسات وسطها أقل سمكاً من أطرافها وتسمى (العدسات المقعرة).
- ارسم لهم على اللوح أنواع العدسات (عدسة محدبة وأخرى مقعرة)؛ بناء على الوصف الذي لاحظوه ؛ ثم ارسم لهم العدسة المستوية المحدبة، والعدسة المستوية المقعرة.
- دع الطلبة يقومون بعمل النشاط الآتي لكي يميزوا بين العدسات المحدبة والمقعرة من حيث انكسار الأشعة الضوئية في كل منهما.
- المواد والأدوات: عدسة محدبة، عدسة مقعرة، ورقة بيضاء.
- وزع الأدوات السابقة على مجموعات الطلبة.
- دع كل فرد في المجموعة يمسك بيده اليمنى العدسة المحدبة، ثم يوجهها نحو الشمس (مع التأكيد عليهم أن لا ينظروا للشمس من خلال العدسة) ويمسك الورقة بيده اليسرى، ويضعها أمام العدسة في الجهة الأخرى للشمس، ويحركها مقترباً من العدسة أو مبتعداً عنها حتى يحصل على نقطة ضوئية صغيرة على الورقة، دعه ينتظر قليلاً في هذا الوضع، (سيلاحظون أن الورقة تحترق في هذه النقطة).
- دعهم يكررون ذلك مع العدسة المقعرة سيلاحظون أنه لا يمكن تجميع الأشعة في نقطة واحدة كما حصل معهم في الحالة الأولى.
- اربط النتائج التي حصل عليها الطلبة في هذا النشاط باسم العدسة، بمعنى أن العدسة المحدبة التي استطاعت تجميع الضوء في نقطة واحدة تسمى العدسة (اللامة) أو المجمعة، أما المقعرة فلا تستطيع أن تجمع بل تفرق الضوء فتسمى العدسة (المفرقة).
- وضح لهم أن النقطة التي تتجمع فيها أشعة الشمس في العدسة المحدبة تسمى البؤرة، وهي حقيقية لأن الأشعة تتجمع فيها، أما بؤرة العدسة المقعرة فهي وهمية لأن الأشعة المتفرقة عنها تبدو وكأنها خارجة منها.
- مثّل لهم بالرسم ما لاحظوه في هذا النشاط، ارسم عدسة محدبة وأشعة ضوئية ساقطة عليها، وبين لهم انكسارها في العدسة وتجمعها في البؤرة، ومثل ذلك أيضاً للعدسة المقعرة.
- دع الطلبة يرسمون ذلك على دفاترهم، ولاحظ رسمهم ثم وجه إليهم أسئلة متنوعة (مثل الأسئلة المشابهة)، وناقشهم فيها.

النظارات الطبية والعدسات اللاصقة

في سؤال حول النظارات الطبية والعدسات اللاصقة وكيف يمكن أن تساعد على عملية الرؤية بوضـــوح، تمكـــن ٥٣,٢٪ من الطلبة من الإجابة عن هذا السؤال، لكن الطلبة الذين أعطوا الإجابة المحددة كما في الإجابة النموذجية فقط (٢٪).

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- يستخدم بعض الناس نظارة طبية للرؤية، لماذا؟
٢- وضح كيف تتم تكوين صورة للأجسام المختلفة على شبكية العين.
٣- اذكر ثلاثة عيوب بصرية يمكن أن تصاب بها العين.
٤- ما نوع العدسة المستخدمة في تصحيح قصر النظر؟ وكيف تعالجه؟
٥- ما نوع العدسة المستخدمة في تصحيح طول النظر؟ وكيف تعالجه؟

إرشادات علاجية

- ذكّـــر الطلـــبة كيف تتم عملية الرؤية (ينعكس الضوء عن الجسم ويدخل في العين من القرنية إلى السائل المائي ثم يمرر من البؤبؤ إلى العدسة التي تكون صورة للجسم على الشـــبكية، ثم ينقل العصب البصري الإحساس بالصورة إلى المراكز العصبية في الدماغ الذي يميز الأشياء التي نراها، وهكذا تتم الرؤية).
- وضّـــح لهـــم أن العين السليمة ترى الأجسام بوضوح، أما إذا لم تستطع رؤية الأجسام القريـــبة أو الـــبعيدة بوضـــوح فهـــي مصـــابة، إمـــا بقصر النظر أو طول النظر أو الاستجماتزم.
- ذكّـــر الطلـــبة بالكيفية التي تقوم فيها العدسة البلورية بوظيفتها (بتغيير التحدب بوساطة العضلات الهدبية فيتغير البعد البؤري، العين تغير تلقائياً من البعد البؤري لعدستها فترى بوضوح من (٢٥سم ⟵ ∞).
- ركّـــز عـــلى أن زيادة البعد البؤري يقلل انحراف الأشعة، وإنقاص البعد البؤري يزيد انحراف الأشعة.
- إسألهم إذا عجزت العين عن تغيير البعد البؤري للعدسة، أين تتكون صورة الأجسام؟

- إذا كـــانت (ع) لعدســـة العين كبيرة، (تحدب قليل وعجزت العين عن زيادته)، تكونت الصورة خلف الشبكية (طول النظر)، إذاً لا بد من تجميعها قليلاً.
- إذا كـــانت (ع) لعدســـة العيـــن صغيرة (تحدب كبير وعجزت العين عن تقليله) تكونت الصورة أمام الشبكية (قصر النظر)، إذاً لا بد من تفريقها قليلاً.
- إسألهم ماذا تستنتجون؟ (تستخدم العدسة المحدبة اللامّة في الحالة الأولى، والمقعرة في الحالة الثانية).

وهذه هي عدسات النظارات والعدسات اللاصقة.

- إســـتخدم الرســـم لتوضيح أين تتكون الصورة للجسم في حالة قصر النظر وحالة طول النظر (قبل استخدام العدسات الطبية وبعدها).
- ناقش الطلبة في الأسئلة المشابهة.

انتقال الحرارة بالإشعاع

السؤال

تشعر بالبرودة في يوم دافئ مشمس عندما تلبس ملابس ذات ألوان غير داكنة لأنها:

أ- تعكس مزيداً من الإشعاعات.

ب- تمنع العرق.

جـ- لا تكون ثقيلة مثل الملابس الداكنة.

د- يمر من خلالها مزيداً من الهواء.

توزعت الإجابات عن البدائل على النحو الآتي:

أ- ٤٧,٢٪ من الطلبة اختاروا البديل (أ) وهو الإجابة الصحيحة.

ب- ١٠,١٪ من الطلبة اختاروا البديل (ب).

جـ- ١٢,٤٪ من الطلبة اختاروا البديل (جـ).

د- ٣٠,١٪ من الطلبة اختاروا البديل (د).

يتضح من الإجابات الخاطئة أن الطلبة لا يعرفون أن الألوان الفاتحة عاكسة للضوء، وأن الألوان الداكنة تمتص الضوء، فكانت إجاباتهم عشوائية.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- في المناطق ذات المناخ الحار تطلى البيوت باللون الأبيض، فسر ذلك؟

٢- إذا أردنا أن نستخدم لوناً للطلاء يمتص أكبر قدر من الضوء، فإننا نستخدم اللون:

أ- الأبيض.

ب- الأزرق.

جـ- الأسود.

د- الأخضر.

٣- تطلى (تدهن) البيوت والقصور الصحراوية باللون الأبيض وذلك لكي:

أ- تكون ظاهرة للعيان في النهار ومن بعيد.

ب- تمتص الطيف الأبيض من الضوء الشمسي.

جـ- تبقى أبرد مما لو دهنت بلون آخر.

د- يكون اللون الأبيض أجمل وأنقى من غيره من الألوان.

٤- يلبس العمال الذين يعملون في صهر المعادن ملابس فضية لامعة وذلك لكي:

أ- تعكس الإشعاعات كالمرآة.

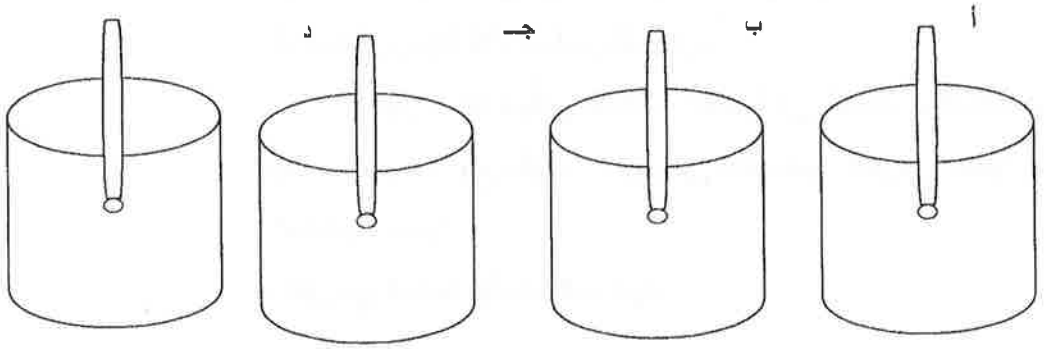
ب- يحمون أنفسهم من انسكاب المواد المنصهرة.

جـ- لا يشعرون فيها بالبرد.

د- تجعل رؤيتهم سهلة جداً وبالتالي يمكن تحديد أماكنهم.

٥- ملئت أربع علب فلزية متماثلة بالماء، وطليت بألوان مختلفة، ووضع في كل منها ميزان حرارة، ثم وضعت في الشمس، عنّ ميزان الحرارة الذي يقرأ الدرجة الأقل بعد ساعة هو:

أ- ب- جـ- د-



٦- نرتدي الألوان الفاتحة صيفاً، والألوان الغامقة شتاءً، فسّر ذلك؟

إرشادات علاجية

- ذكر الطلبة بطرق انتقال الحرارة والتي منها الإشعاع؛ وأن الحرارة تنتقل من الشمس إلى الأرض (بالإشعاع).
- وضح لهم أن جميع الأجسام تشع حرارة على شكل موجات كهرومغناطيسية، تشبه تماماً موجات الضوء لكنها طويلة، وأنها تنتقل بسرعة الضوء.
- وضح لهم أن جميع الأجسام تمتص جزئياً أو كلياً الأشعة الحرارية الساقطة عليها، وتتحدد كمية الطاقة الممتصة بناء على عوامل عدة منها:طبيعة السطح المعرض للإشعاع، كلما كان أكثر صقلاً، كان الامتصاص قليلاً، لون السطح، فالأجسام الفاتحة تمتص الطاقة أقل من الأجسام الداكنة، ومساحة السطح.
- ناقش مع الطلبة بعض التطبيقات العملية الموجودة في الحياة مثل: لماذا يصنع السخان الشمسي خشناً أسود واسع المساحة؟

- لتوضيح تأثير لون الجسم في امتصاص الحرارة، اطلب إلى الطلبة تنفيذ النشاط الآتي: "المـــواد والأدوات": "لوحـــان فلزيان أحدهما مصقول فاتح اللون، والآخر خشن أسود اللون، شمع، مصدر حرارة".
- اطـلب إلى الطلـبة تثـبيت قطعتي الشمع المتساويتين على الوجه الخارجي لكل من اللوحين ثم تثبيت اللوحين بشكل رأسي، ووضع مصدر الحرارة في منتصف المسافة بيـــن اللوحين، اسألهم ماذا تلاحظون ، أو على أي من اللوحين ينصهر الشمع ويسقط أولاً؟ إسألهم ماذا تستنتجون؟ (السطح الخشن المعتم (الأسود) أكثر امتصاصاً للحرارة من السطح المصقول الفاتح).
- توصـــل معهـــم إلى أن الأجسام الداكنة (السوداء) جيدة الامتصاص للحرارة والفاتحة المصقولة رديئة الامتصاص للحرارة.
  - اسألهم: لماذا نرتدي الملابس الفاتحة في الصيف والداكنة في الشتاء؟
- يمكـــنك توضـــيح تأثيـــر اللون في امتصاص الحرارة بتنفيذ السؤال (٥) من الأسئلة المشابهة عملياً.
- ناقش مع الطلبة الأسئلة المشابهة.

صفات الأخيلة في المرايا المستوية

فـــي سؤال طلب فيه من الطلبة رسم خيال لجسم موضوع أمام مرآة مستوية، لم يتمكن ٨٣٪ مـــن الطلـــبة من رسم خيال لجسم موضوع أمام مرآة مستوية. قد يكون السبب عدم معرفتهم لصفات الخيال المتكون لجسم موضوع أمام مرآة مستوية، لكن على الأرجح أن معظم هؤلاء الطلـــبة لا يجيدون ترجمة هذه الصفات الى رسم، ١٧٪ فقط من الطلبة استطاعوا الإجابة عن هذا السؤال.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- وضعت شمعة على بعد (٢٠) سم من مرآة مستوية، ما المسافة بين الشمعة وخيالها؟

٢- يقـــف طـــالب على بعد ٣م من مرآة مستوية كبيرة، إن المسافة بين الطالب والصورة (الخيال) المتكون له داخل المرآة هي مقدرة بالمتر.

أ- ٣ ب- ٤ جـــ- ٦ د- ٤,٥

٣- تقف فتاة على بعد ٥م من مرآة مستوية كبيرة، إن المسافة التي يجب أن تتحركها نحو المرآة حتى تكون على بعد ٢م من خيالها هي:

أ- ٥م ب- ٣م جـــ- ٤م د- ٧م

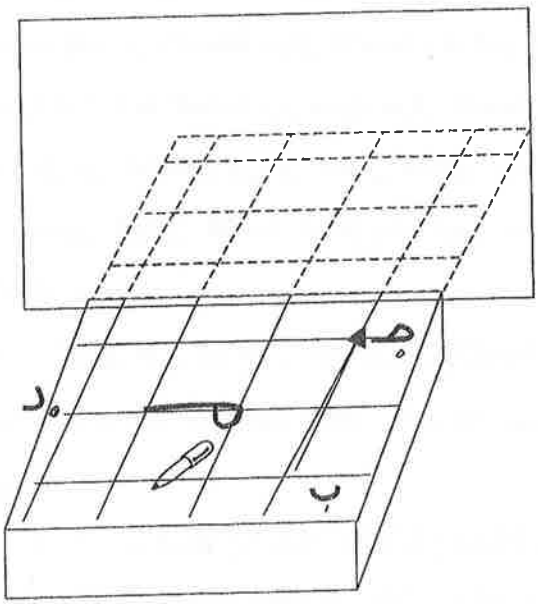
٤- يبين الرسم الآتي مرآة مستوية أمامها قاعدة، موضوع عليها بعض الأدوات. بين خيال كل منها في المرآة:

١) النقطة (د)

٢) السهم (ب جـــ)

٣) الحرف (أ)

٤) القلم



٥) وضعنا الحرف (b) أمام مرآة مستوية فإنه يبدو .....

إذا وضعنا الحرف (d) أمام مرآة مستوية فإنه يبدو .....

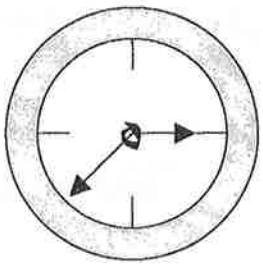
٦) يوضح الشكل خيال ساعة متكوناً بمرآة مستوية، إن التوقيت الصحيح لهذه الساعة هو:

أ- ٢,٢٥

ب- ٢,٣٥

جـ- ٨,٣٥

د- ٩,٢٥



إرشادات علاجية

- مهّد للموضوع بتصنيف المرايا إلى أنواعها الثلاثة (مستوية، مقعرة، محدبة).
- ذكّـر الطلبة بقوانين انعكاس الضوء؛ الشعاع الساقط والشعاع المنعكس و العمود المقام على السطح العاكس من نقطة السقوط تقع كلها في مستوى واحد، والقانون الثاني زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس. ثم وضّح لهم أن الضوء ينعكس عن السطوح المصقولة مثل المرايا المستوية وفقاً لهذه القوانين.
- وزّع على مجموعات الطلبة (مرآة مستوية، شمعة).
- أُطلب اليهم وضع الشمعة على بعد معين من المرآة المستوية، بعد اشعالها.
- اطـلب إليهـم ملاحظة خيال الشمعة واسألهم أسئلة مثل: هل الخيال المتكون حقيقي أم وهمي؟ لماذا؟ ما العلاقة بين طول خيال الشمعة وطول الشمعة؟
- توصـل من إجاباتهم إلى أن الخيال المتكون معتدل، يقع خلف المرآة لم يحدث له تكبير ولا تصغير (بطول الشمعة نفسه) وأنه ليس حقيقياً، أي أنه وهمي لا يمكن تكوينه على شاشة أو حاجز.
- إرسـم لهـم على اللوح النشاط السابق (الشمعة أمام المرآة المستوية)، والخيال المتكون لهـا، وبيّـن لهم أن الخيال يتكون على بعد مساو لبعد الشمعة، ثم اطلب منهم رسم ذلك على دفاترهم.
- إرسـم عـلى الـلوح أجساماً بأوضاع مختلفة، واطلب منهم رسم الخيال المتكون على دفاترهم، لاحظ رسومات الطلبة وحاول مساعدتهم.

- أُطلب اليهم أن ينظروا لأنفسهم خلال المرايا المستوية الموجودة في منازلهم، وملاحظة خيالهم ، اطلب منهم أن يحركوا مثلاً يدهم اليمنى وملاحظة حركة اليد في المرآة.
- ناقش الطلبة في الأسئلة المشابهة، ووزع عليهم أوراق عمل مختلفة مشابهة لسؤال (٤).
- أُذكر لهم بعض استخدامات هذه المرايا في الحياة العملية.

الضوء واللون

السؤال

عـــند عـــرض مسرحية ، سلطت أضواء بيضاء على ممثلة ترتدي ثوباً أحمر، وفجأة أطفئ الضوء، وسلط ضوء أخضر على الممثلة، فظهر الثوب باللون الأسود، لماذا يبدو ثوب الممثلة باللون الأسود؟

أ- يعكس الثوب الجزء الأخضر من الضوء.

ب- يمتص الثوب الجزء الأحمر من الضوء.

جـــ- يمتص الثوب الجزء الأخضر من الضوء.

د- يعكس الثوب الجزء الأسود من الضوء.

توزعت الإجابات على البدائل على النحو الآتي:

أ- ١٢,١٪ من الطلبة اختاروا البديل (أ).

ب- ١٤,٤٪ من الطلبة اختاروا البديل (ب).

جـــ- ٢٩,٢٪ من الطلبة فقط اختاروا الإجابة الصحيحة وهي (ج).

د- ٤٤,١٪ من الطلبة اختاروا البديل (د).

يلاحظ أن البديل (د) وهو أكثر الخيارات ضعفاً، كان له النصيب الأكبر من اختيار الطلبة، مع أن الأســـود لا يشـــكل جزءاً من الضوء، وهذا يعني أن هؤلاء الطلبة لا يعرفون أن الضوء الأبيض يتكون من الألوان السبعة (أحمر ، برتقالي، أصفر، أخضر، أزرق، نيلي، بنفسجي)، بالإضافة على أنهم مثل الذين اختاروا البديل (أ) والبديل (ب) لا يعرفون أن لون الأجسام غير الشـــفافة يعـــتمد على ما تعكسه من ألوان الضوء. فإذا عكست كل ألوان الضوء تبدو بيضاء، وإذا امتصـــت كل ألوانه ولم تعكس شيئاً فإنها تبدو سوداء، وإذا عكست الأشعة الحمراء تبدو حمراء وهكذا.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- غـــرفة جدرانهـــا بيضـــاء، أضيئت ليلاً بمصباح يعطي لوناً أخضر، فبدت خضراء إذا استبدلنا الضوء الأخضر بالأحمر فإن الجدران ستبدو حمراء، لماذا؟

أ- لأن الجدران البيضاء تعكس اللون الأحمر.

ب- لأن الجدران البيضاء تمتص اللون الأحمر.

جـ- لأن الجدران البيضاء تمتص اللون الأخضر.

د- لأن الجدران البيضاء تمتص كل الألوان.

٢- قطعة قماش ملونة باللونين الأحمر والأخضر، موضوعة في غرفة معتمة، أضيئت الغرفة بمصباح أحمر اللون، لون القطعة يظهر للناظر:

أ- أحمر.

ب- أسود.

جـ- أحمر وأسود.

د- أسود وأخضر.

٣- إذا كنت ترتدي قميصاً أزرق اللون في النهار، ودخلت غرفة معتمة، ثم أضأنا مصباحاً أصفر فبدا لون قميصك أسود، وذلك لأنه:

أ- يمتص اللون الأزرق من الضوء.

ب- يعكس اللون الأصفر.

جـ- يعكس اللون الأسود.

د- يمتص اللون الأصفر.

٤- نرى التفاحة الحمراء بهذا اللون إذا وضعت في غرفة معتمة، وسلط عليها ضوء أبيض ونراها سوداء إذا سلط عليها ضوء أزرق، فسّر ذلك.

٥- دخل طالب غرفة مضاءة بمصباح أحمر فظهر لون قميصه أسود اللون، وعندما دخل غرفة أخرى مضاءة بمصباح أزرق ظهر قميصه مرة أخرى أسود، إن لون قميص الطالب يمكن أن يكون:

أ- أبيض أو أحمر.

ب- أحمر أو أزرق.

جـ- أصفر أو أسود.

د- أسود فقط.

إرشادات علاجية

- ذكّر الطلبة بأن الضوء الأبيض يتكون من الألوان السبعة (الأحمر، البرتقالي، الأصفر، الأخضر، الأزرق، النيلي، البنفسجي). [يمكنك عمل نشاط لتوضيح ذلك ، وزّع الطلبة في مجموعات وزوّد كل مجموعة بمنشور زجاجي، واطلب اليهم تعريض المنشور لضوء الشمس ثم تحريكه حتى يحصلوا على ألوان عدة لضوء الشمس على ورقة بيضاء موضوعة في الجهة الأخرى].
- وزّع على الطلبة أوراق (سلوفان) بألوان متعددة، واطلب اليهم النظر من خلالها الى مصباح كهربائي مضيء، إذا كان لون الورقة أحمر، فإن المصباح سيبدو لهم باللون الأحمر، وهكذا، اسألهم عن ورقة السلوفان: هل هي شفافة أم غير شفافة؟ لماذا؟ (شفافة، لأنها تنفذ الضوء). توصل معهم إلى أن لون الجسم الشفاف يعتمد على ما ينفذه من ألوان، فإذا مرر الأشعة الحمراء وامتص الألوان الأخرى، فإنه يبدو أحمر أي أنه (ينفذ اللون المشابه للونه، ويمتص بقية الألوان).
- ضع ورقة بيضاء على الطاولة، ثم ضع فوقها وعلى ارتفاع (٢-٣)سم ورقة شفافة خضراء، كيف يظهر لون الورقة البيضاء، بدّل الورقة الشفافة الخضراء بألوان أخرى (حمراء، صفراء، زرقاء،...) ماذا ترى؟
- ضع ورقة حمراء على الطاولة، أسقط عليها ضوءاً من المصباح، بحيث يمر أولاً عبر شفافية حمراء (أطفئ النور عن المصباح المستخدم)، ماذا ترى لون الورقة؟
- إستبدل الشفافية الحمراء بزرقاء-خضراء-صفراء، ماذا ترى اللون كل مرة؟
- ضع ورقة سوداء على الطاولة، أسقط عليها ضوء المصباح عبر شفافيات صفراء، زرقاء، حمراء، خضراء، ماذا ترى لونها في كل مرة؟
- إسألهم الآن لماذا تبدو لنا الأجسام غير الشفافة بالألوان التي نراها بها ؟ لماذا نرى الكتاب هذا مثلاً باللون الأخضر، إطرح عليهم أسئلة مماثلة):

[يمكنك عمل نشاط وذلك بتوزيع مصباح كهربائي، وكرات بلاستيكية أو أي أجسام أخرى ملونة بألوان مختلفة على مجموعات الطلبة، أُطلب اليهم تسليط ضوء المصباح على الكرات التي أمامهم ، ووصف الألوان التي تبدو بها الكرات].

- توصل معهم الى أن المواد غير الشفافة تبدو بألوان معينة بفعل الضوء الساقط عليها، فالجسم الأحمر يبدو أحمر لأنه يعكس اللون الأحمر فقط ويمتص بقية الألوان. أما الجسم

الأبيــض، فيظهر أبيض، لأنه يعكس جميع ألوان الطيف الأخرى، أما إذا امتص الجسم جميع ألوان الضوء فإنه يبدو أسود.

- إســأل الطلبة "حتى تتأكد من استيعابهم لما سبق" ما اللون الذي تبدو به (تفاحة حمراء) إذا سلط عليها ضوء أحمر، ثم ضوء أبيض، ثم ضوء أزرق؟
- ناقش الطلبة في الأسئلة المشابهة والسؤال المطروح.
- وضّــح للطلبة أن ألوان الأشعة الضوئية (الأحمر، الأخضر، الأزرق) تعد ألواناً أولية، وعند مزج أي لونين منها ينتج لون جديد ثانوي مثلاً.

إذا مزجنا الضوء الأحمر بالضوء الأخضر ينتج الضوء الأصفر.

إذا مزجنا الضوء الأحمر بالضوء الأزرق ينتج الضوء ماغنتا

إذا مزجنا الضوء الأخضر بالضوء الأزرق ينتج الضوء سيان.

إذا مزجنا الألوان الأولية الثلاثة ينتج الضوء الأبيض.

- بين لهم أن مزج الأصباغ يختلف عن مزج ألوان الضوء.

قانون اوم

فـــي سؤال حول قانون أوم تمكن ٣٨,١٪ من الطلبة من إعطاء الإجابة الصحيحة، ولم يتمكن الباقي من ذلك، والسبب في ذلك عدم معرفتهم بقانون أوم أو أن مفهوم التناسب الطردي غير واضـــح لديهم، بمعنى أنهم لا يدركون أنه إذا زاد المقدار الأول فإن الثاني يزيد بالنسبة نفسها والعكـــس صـــحيح، وأنه في حالة التناسب الطردي، فإن حاصل القسمة دائماً هو مقدار ثابت أي أن: $\frac{\text{جـــ}}{\text{ت}}$ مقدار ثابت.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- فـــي تجـــربة لقيـــاس مقدار مقاومة موصل فلزي، حصل أحمد على النتائج المبينة في الجدول الآتي:

رقم المحاولة	جـــ (فولت)	ت (أمبير)
١	٣	٠,١٥
٢	٥	٠,٢٥
٣	٧	٠,٣٥
٤	٩	٠,٤٥
٥	١١	٠,٥٥

من الجدول أعلاه:

١- جد مقدار المقاومة.

٢- إرسم العلاقة بين جـــ، ت.

٣- جد مقدار المقاومة من الرسم.

٢- أكمل الفراغ بالمقدار المناسب في ما يأتي:

يتناســـب الـــتيار الكهربائي المار في موصل تناسباً طردياً مع فرق الجهد بين طرفي الموصل.

فعند تسليط فرق جهد (٢٠) فولت كان التيار ٢أمبير.

عند تسليط فرق جهد (٤٠) فولت فعن التيار يصبح ( )أمبير.

عند تسليط فرق جهد (٥) فولت فإن التيار يصبح ( )أمبير .

كم يلزم فرق جهد ( ) فولت ليكون التيار ٨أمبير.

كم يلزم فرق جهد ( ) فولت ليكون التيار ٣أمبير .

٣- إحسب مقاومة الموصل، إذا كان فرق الجهد بين طرفيه يساوي (٦) فولت، وكانت قيمة التيار فيه تساوي (١,٥)أمبير.

إرشادات علاجية

- وزّع المواد والأدوات الآتية على مجموعات الطلبة: "بطارية عدد (٣)، وأميتر، وفولتمتر، ومصباح كهربائي".
- أُطلب إليهم توصيل الدارة الكهربائية من هذه المواد بعد أن ترسمها لهم على اللوح.
- أُطلب إليهم تسجيل قراءة كل من التيار والفولتمتر بوضع بطارية واحدة في المحاولة الأولى ثم تسجيل قراءة (V) ، (A) وتكرار ذلك بعد إضافة بطاريتين ثم ثلاث.
- دعهم ينظمون قراءاتهم في جدول كالآتي:

رقم المحاولة	قراءة (جـ)	قراءة (ت)	$\frac{جـ}{ت}$
١			
٢			
٣			

- اطلب إليهم ملء العمود الثالث من الجدول بقسمة $\frac{جـ}{ت}$ ، واسألهم عن ملاحظتهم عن هذه القيمة.
- أُطلب إليهم رسم علاقة بين التيار والجهد ، واسألهم عن العلاقة بين ت، جـ، من خلال القيم التي يحصلون عليها ، سيلاحظون أن العلاقة خطية.
- وضّح لهم مفهوم التناسب الطردي، إذا زاد الأول زاد الثاني وبنفس النسبة، وإذا قل الأول قل الثاني وبنفس النسبة (لاحظ السؤال (٢)).
- بيّن لهم أنه في حالة التناسب الطردي، فإن حاصل القسمة دائماً ثابت، وإذا رسمنا بيانياً كان الناتج خطاً مستقيماً.

أي أن $\frac{جـ}{ت}$ ثابت ، وهذا الثابت يسمى المقاومة (م)

وهذا هو قانون أوم $\frac{جـ}{ت}$ م، حيث جـ فرق الجهد (فولت) و ت: التيار (أمبير)

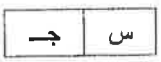
- أُطلب إليهم تطبيق هذا القانون لحساب السؤال (٢) دون إجراء التناسبات، ثم اطلب إليهم رسم القيم بيانياً في السؤال نفسه.
- ناقش الطلبة في الأسئلة المشابهة ، لتتأكد من استيعابهم لقانون أوم.

خصائص المغناطيس

في سؤال طلب فيه من الطلبة تحديد قطبي مغناطيس، لم يتمكن سوى ٤١٪ منهم من تحديدها على الرسم بشكل صحيح، ولم يتمكن ٥٩٪ من الطلبة من ذلك، والسبب في ذلك عدم معرفتهم أننا إذا قسمنا مغناطيساً على قسمين فإننا نحصل على مغناطيسن لكل منهما قطبان، ولو تابعنا ذلك فإننا سنحصل على مغانط أصغر وأصغر، ولكل منها قطبان شمالي وجنوبي.

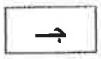
أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- إذا كان لديك مغناطيس مستقيم كما في الشكل له قطبان شمالي وجنوبي، وقمت بتقسيم هذا المغناطيس بوساطة منشار إلى قسمين، فإن ما تحصل عليه هو



أ- مغناطيسان لكل منهما قطب مفرد شمالي

ب- مغناطيسان أحدهما له قطب مفرد شمالي والثاني قطب مفرد جنوبي.



جـ- مغناطيسان لكل منهما قطبان شمالي وجنوبي.

د- مغناطيسان لكل منهما قطبان جنوبي وشمالي.

٢- لديك مغناطيس وقطعة حديد متشابهان تماماً كيف تميز المغناطيس عن قطعة الحديد؟

٣- لديك مغناطيسان، الأول قطباه محددان، والثاني قطباه غير محددين كيف يمكنك تحديد قطبا المغناطيس الثاني؟

٤- أي أجزاء المغناطيس تكون فيه القوة المغناطيسية:

أ- أقل ما يمكن.

ب- أكبر ما يمكن.

٥- إذا كان لديك مغناطيس قطباه غير محددين ، كيف يمكنك تحديد القطب الشمالي والقطب الجنوبي له؟

إرشادات علاجية

- إسأل الطلبة عن خصائص المغناطيس (ذكّرهم بأن المغناطيس يجذب بعض المواد مثل الحديد).

- للتوصـــل معهم إلى الخصائص الأخرى والتي منها أن للمغناطيس قطبين، أُطلب إليهم عمل النشاط الآتي:

(المواد والأدوات: مغناطيس مستقيم، وبرادة حديد، وورقة بيضاء).

- دع الطلبة ينثرون برادة الحديد على الورقة البيضاء بعد وضع المغناطيس عليها.
- إسألهم على أي أجزاء المغناطيس تجمعت برادة الحديد أكثر.
- إسألهم على أي المناطق كان تجمع البرادة فيها أقل ما يمكن.
- دعهـــم يمســـكون المغناطيس من منتصفه ويلاحظون كيف تتجمع البرادة على أطراف المغناطيس أكثر ما يمكن.
- بيّن لهم أن طرفي المغناطيس اللذين تتجمع فيهما البرادة أكثر يسميان قطبي المغناطيس، للمغناطيس قطبان ، كل قطب يقع في طرف.
- لتحديد أقطاب هذا المغناطيس اطلب إليهم تنفيذ النشاط الآتي:

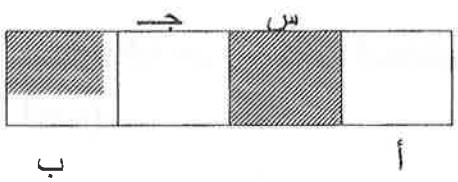
(المواد والأدوات: مغناطيس مستقيم، وخيط، وحامل).

- اطـــلب إليهم تعليق المغناطيس من منتصفه بالخيط ووضعه على الحامل، (لاحظ أن لا تكون هناك مواد حديدية قريبة من المغناطيس).
- دعهم ينتظرون حتى يسكن المغناطيس، ثم اطلب إليهم تحريكه.

ســـيلاحظون أن المغناطيس المعلق بشكل أفقي وحر يتجه دائماً باتجاه الشمال والجنوب الجغرافي تقريباً.

- بيّـــن لهـــم أن القطب الذي يتجه باتجاه الشمال الجغرافي يسمى القطب الشمالي والقطب الذي يتجه نحو الجنوب الجغرافي يسمى القطب الجنوبي. أكّد لهم أنه لا يمكن الحصول على قطب منفرد، دائماً يوجد قطبان شمالي وجنوبي.
- أكّـــد على أن قص أو كسر المغناطيس من منتصفه يؤدي على نشوء قطبين جديدين في منطقة القص.
- ذكّرهم بأن الأقطاب المغناطيسية المتشابهة تتنافر والمختلفة تتجاذب (يمكنك عمل نشاط إذا كان ضرورياً)، أكد أن قوة المغناطيس تتركز في قطبيه.

- لتوضيح وتعزيز مفهوم الأقطاب بشـــكل أكـــبر لدى الطلبة، أحضر مغناطيســـن (أ،ب) وضع الشمالي مـــن الأول مقابل القطب الجنوبي



مـــن الـــثاني حـــتى يلتصـــقا معاً
ويصبحا قطعة واحدة.

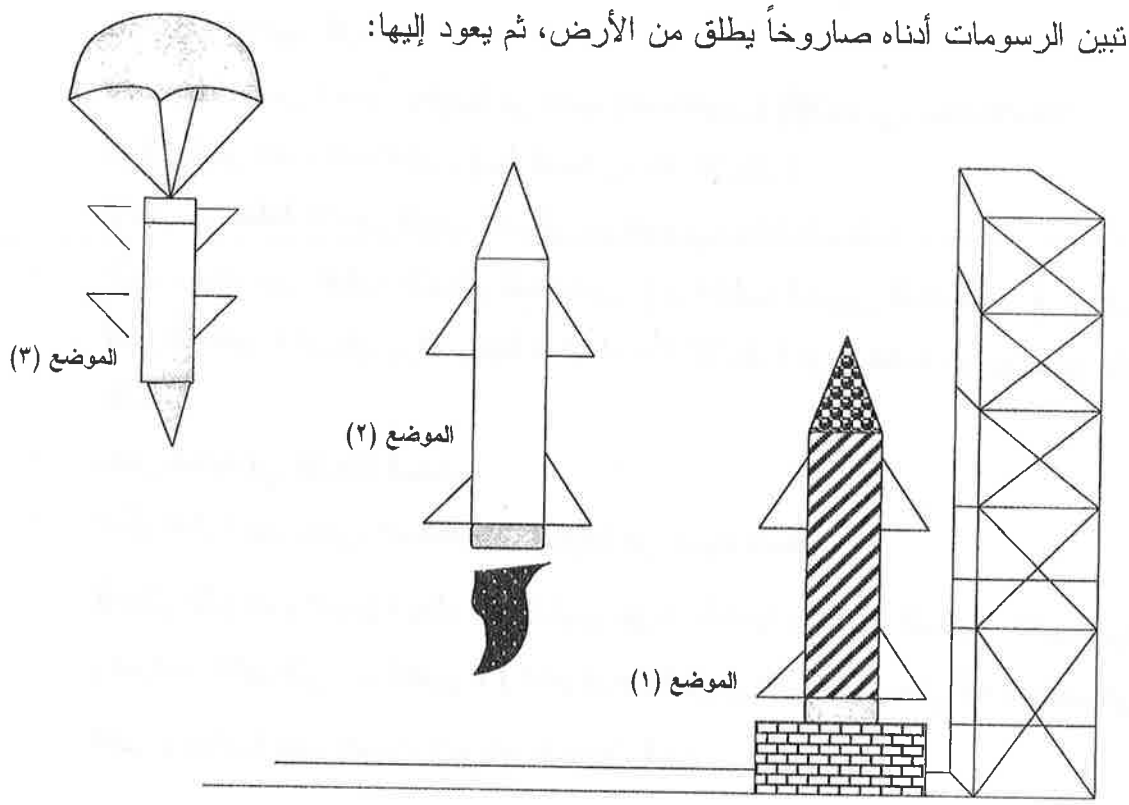
- أُنثر برادة الحديد فوق ورقة رقيقة موضوعة فوقهما، أي المناطق كان تجمع البرادة فيها أقل؟
- أحضر قطعة من الحديد، وقربها من قطب (المغناطيس) (أ)الجنوبي، ماذا تلاحظ؟ ثم قرّبها من قطب المغناطيس (ب) الشمالي، ماذا تلاحظ ؟
- قرّبها من منطقة تلامس القطب الشمالي مع الجنوبي، ماذا تلاحظ ؟
- الآن، بـــاعد بين القطب الشمالي للمغناطيس (أ) والقطب الجنوبي للمغناطيس (ب)، أنثر الـــبرادة ثانيـــة فـــوق ورقة رقيقة فوقهما، ماذا تلاحظ ؟ قرّب قطعة الحديد منها، ماذا تلاحظ؟
- ناقش الطلبة في الأسئلة المشابهة.
- اسأل الطلبة عن بعض الاستخدامات للمغانط في الحياة العملية.

[معظم الأدوات والأجهزة يعتبر المغناطيس جزءاً أساسياً منها مثل المحرك الكهربائي، والمولـــد الكهربائي ، والتلفون ، والتلغراف، والجرس الكهربائي، حتى أنه يستخدم في الطب وبخاصة طب العيون لإخراج ما بداخل العين من قطع حديدية].

الجاذبية الأرضية

السؤال

تبين الرسومات أدناه صاروخاً يطلق من الأرض، ثم يعود إليها:



في أي من المواضع الثلاثة المبينة في الرسومات تعمل الجاذبية الأرضية على الصاروخ؟

أ- ٣ فقط

ب- ١ و ٢ فقط

جـ- ٢ ، ٣ فقط

د- ١ ، ٢ ، ٣

توزعت إجابات الطلبة على البدائل على النحو الآتي:

أ. ٣٦,٢٪من الطلبة اختاروا البديل (أ)

ب. ١٥,٥٪ من الطلبة اختاروا البديل (ب)

جـ. ١٢,٣٪ من الطلبة اختاروا البديل (جـ)

د. ٣٥,٤٪ من الطلبة اختاروا البديل الصحيح وهو (د)

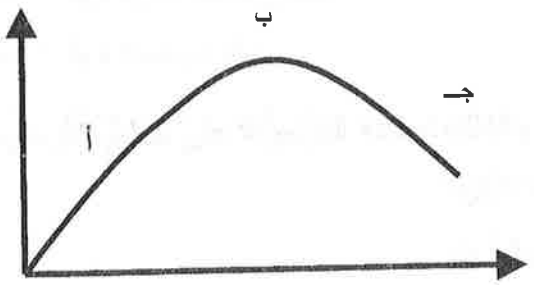
نلاحظ من الإجابات أن أعلى نسبة من الطلبة اختارت البديل (أ)، والذي يبين أن الصاروخ يتجه نحو الأرض، وهذا يعني أن هؤلاء الطلبة يعتقدون أن الجاذبية الأرضية تؤثر في

الأجسام إذا كانت ساقطة للأسفل فقط أي نحو الأرض. أما الذين اختاروا البديل (ب)، فهم يعتقدون أن الجاذبية الأرضية تؤثر في الأجسام القريبة من سطح الأرض ، أما الطلبة الذين اختاروا البديل (جـ)، فكان اختيارهم متناقضاً مع اختيار الطلبة في (أ) و (ب)، حيث أن صاروخاً واحد فقط صاعد والآخر هابط وعلى ارتفاع معين من سطح الأرض.
مما سبق يتضح أن مفهوم الجاذبية الأرضية غير واضح لـ ٦٤,٦٪ من الطلبة.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- تؤثر الجاذبية الأرضية في الأجسام والكائنات كافة الموجودة على سطح الأرض، ويمكن وصف هذا التأثير بالعبارة الصحيحة الآتية:
أ- يزداد كلما ابتعدنا عن سطح الأرض.
ب- يقل كلما اقتربنا من سطح الأرض.
جـ- يبقى ثابتاً مهما ابتعدنا عن سطح الأرض.
د- ينعدم تأثيره كلما ابتعدنا عن سطح الأرض.
هـ- يقل كلما ابتعدنا عن سطح الأرض.

٢- أُطلق مدفع قذيفة، فاتخذت مساراً كما هو مبين في الشكل، وصلت القذيفة أقصى ارتفاع لها عند النقطة (ب) ثم هبطت، في أي النقاط تتأثر القذيفة بالجاذبية الأرضية.



أ- (جـ) فقط
ب- (جـ) و (ب)
جـ- أ فقط
د- أ و ب و جـ

٣- سقط صندوق من سطح عمارة نحو سطح الأرض، فإذا وصل سطح الأرض واستقر عليه، ففي أي الأمكنة أثرت فيه الجاذبية الأرضية؟
أ- قبل سقوطه (أي والصندوق على سطح العمارة)
ب- أثناء سقوطه
جـ- بعد وصوله سطح الأرض
د- جميع ما ذكر

٤- يـــزن طـــالب (٤٩٠) نيوتـــن عـــند سطح البحر، وكتلته ٥٠ كغ عند سطح البحر، أي العبارات الآتية صحيحة؟

أ- عند قمة جبل رم يزيد وزنه وتزيد كتلته

ب- عند البحر الميت يزيد وزنه وتزيد كتلته

جـــ- على سطح القمر يقل وزنه وتبقى كتلته ثابتة (وزنه أقل من ٤٩٠ نيوتن وكتلته ٥٠ كغ)

د- عند البحر الميت يقل وزنه وتقل كتلته

٥- إذا قذفت جسماً إلى أعلى، فإنه يعود إلى الأرض. إن القوة التي تجعله يعود إلى الأرض تسمى:

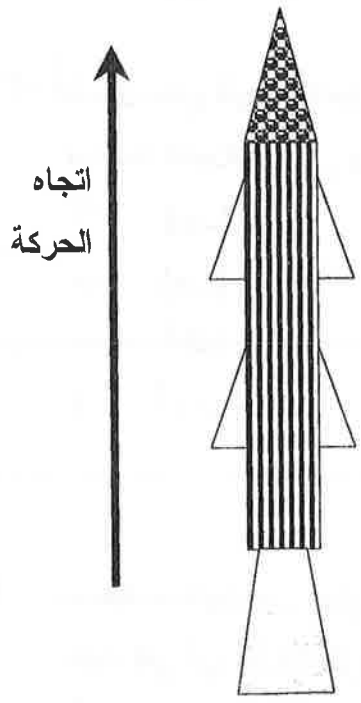
أ- قوة الجاذبية.

ب- قوة المغناطيسية.

جـــ- قوة كهربائية.

د- قوة الاحتكاك.

٦- عندما نطلق صاروخاً من الأرض إلى الفضاء كما في الشكل، فإن القوى التي تؤثر في هذا الصاروخ هي:



غازات

أ- قوة ترفعه للأعلى وقوة الجاذبية للأسفل.

ب- قوة ترفعه للأعلى فقط.

جـــ- قوة الجاذبية فقط.

د- لا توجد قوى تؤثر فيه.

٧- اذكـــر (بلغتك الخاصة) ثلاثة أمور يمكن أن تحدث، لو انعدمت الجاذبية الأرضية.

٨- جســـم يزن ٧٢ نيوتن على سطح الأرض، هـــل يكون له الوزن نفسه على سطح القمر، فسر إجابتك؟

إرشادات علاجية

- ذكّر الطلبة بأن القوى في الطبيعة متعددة منها:قوة الجاذبية الأرضية، وقوى كهروسكونية ومغناطيسية، وقوى الاحتكاك، ومقاومة الهواء.
- ذكّر الطلبة بمفهوم الكتلة (مقدار ما في الجسم من مادة، وأن هذه الكتلة مقدار ثابت لا يتغير بتغير المكان ووحدة قياسها هي الكيلو غرام (كغ).
- إسأل الطلبة عن العلاقة بين الكتلة والوزن، وذكّرهم بتعريف الوزن، وقوة جذب الأرض للجسم، وأن هذه القوة تتناسب عكسياً مع مربع بعد الجسم عن مركز الأرض.
  ذكرهم بالعلاقة و= ك جـ ،وأن وحدة قياس الوزن هي (نيوتن)
  اسألهم هل يتغير وزن الجسم على الأرض من مكان لآخر، لماذا ؟
  (بسبب تغير بعد الأماكن عن مركز الأرض).
- إطرح مثالاً على ذلك ، أين يكون وزن الجسم أكبر في منطقة مرتفعة مثل عجلون أم في منطقة منخفضة مثل الأغوار؟ [ينقص وزنه في عجلون ويزداد في الأغوار بسبب قربها من مركز الأرض].
- أكد لهم أن قوة الجاذبية تبقى موجودة، لكنها تقل كلما ارتفعنا إلى أعلى.
- إطرح مثالاً آخر وهو أن الجاذبية على سطح القمر أضعف من الجاذبية على الأرض بحوالي ٦ مرات، فالكيلو غرام الذي يزن على الأرض ١٠ نيوتن يزن على القمر $\frac{١٠}{٦}$ نيوتن.
- إرسم لهم على اللوح جسماً مقذوفاً إلى أعلى، وبيّن لهم القوى المؤثرة فيه أثناء الصعود ثم أثناء الهبوط .
- أكّد للطلبة أن قوة الجاذبية تؤثر في الجسم الساكن والجسم المتحرك وكذلك الجسم الصاعد والهابط، والجسم المتحرك أفقياً.
- ناقش الطلبة في حل السؤال والأسئلة المشابهة.
- إطرح عليهم أمثلة مشابهة، وتأكد من قدرتهم على حلها .

الحركة الدائرية

في سؤال عن اتجاه حركة الكرة في مسار دائري، استطاع ٤٢,٨٪ من الطلبة اختيار الإجابة الصحيحة، ولم يتمكن ٥٧,٢٪ منهم من تحديد هذا الاتجاه، والسبب في ذلك عدم وضوح قانون نيوتـــن الأول لديهم، فهم لا يعرفون أنه إذا كانت محصلة القوى المؤثرة في الجسم صفراً فإن الجســـم يتحرك بسرعة ثابتة، وأن الكرة ستنطلق بنفس اتجاه المماس بخط مستقيم وفقاً لقانون نيوتن الأول في الحركة.

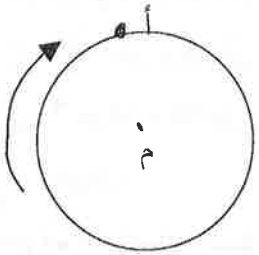
أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- إن حركة الالكترونات حول نواة الذرة مثال على:

أ- الحركة الاهتزازية ب- الحركة الانتقالية

جـــ- الحركة الدائرية د- الحركة الدورانية

٢- يـــبين الشكل جسماً تؤثر فيه قوة مقدارها (ق) فيتحرك حركة دائرية، عند لحظة معينة أفلت الجسم عند الموضع (أ) كما بالشكل،عن اتجاه حركة الجسم لحظة الإفلات سيكون:



أ- بخط مستقيم باتجاه اليمين.

ب- بخط مستقيم باتجاه اليسار.

جـــ- نحو مركز الدائرة الى أسفل.

د- سيبقى في الاتجاه الدائري نفسه.

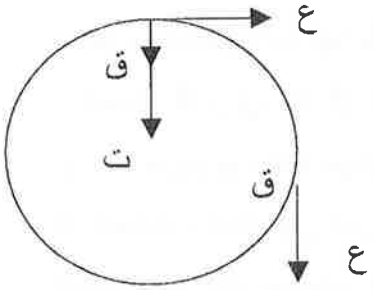
٣- قطعـــة نقـــد موضوعة على قطعة ورق مقوى، فوق كأس زجاجية، دفعت قطعة الورق المقوى بقوة أفقية بشكل سريع ومفاجيء، فابتعدت الورقة وسقطت قطعة النقد في الكأس (فسر ذلك).

إرشادات علاجية

- مهـــد للموضوع بتذكير الطلبة بأن حركة الأجسام قد تكون انتقالية في خط مستقيم أو دائرية تتحرك في مسار دائري، أو حركة اهتزازية أو دورانية، وذكرهم بأن الأجسام المختلفة لا يمكن أن تتحرك ما لم تؤثر فيها قوة.

- لتوضـــيح الحركة الدائرية المنتظمة للطلبة، اربط جسماً صغيراً (حجراً مثلاً) بطرف خيـــط، وامســـك بيـــدك طرفه الآخر، ثم حرك يدك ليتحرك الجسم في مسار دائري، واطلب من الطلبة ملاحظة ماذا يحدث إذا أُفلت الخيط.

(سيلاحظ الطلبة من خلال النشاط أن عليك شد الخيط بقوة دائماً حتى يستمر الحجر في الحـــركة الدائـــرية، وأنـــه إذا أُفلت الخيط فإن الحجر سوف ينطلق لحظة إفلاته بخط مســـتقيم وباتجـــاه الممـــاس عـــند موقعه في تلك اللحظة وفقاً لقانون نيوتن الأول في الحركة.

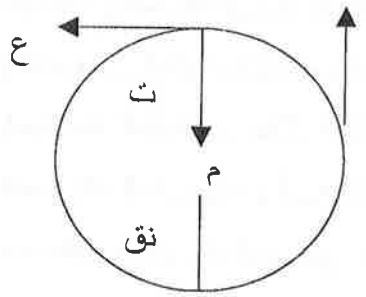


- مـــثل النشاط السابق بالرسم على اللوح، ثم بين لهـــم اتجـــاه القـــوة المركـــزية واتجاه التسارع (اتجاههما دائماً نحو المركز).
- بيـــن لهـــم اتجـــاه السرعة (وأنها ثابتة بالمقدار ومتغيرة بالاتجاه) وأنها تمثل بمماس الدائرة.
- وضح لهم قانون نيوتن الأول في الحركة "الجسم الساكن يبقى ساكناً ما لم تؤثر فيه قوة تحركه، والجسم المتحرك في خط مستقيم وبسرعة ثابتة يبقى كذلك، ما لم تؤثر فيه قوة تغير اتجاه سرعته أو مقدارها أو الاثنين معاً".
- اربط بين القانون الأول لنيوتن واتجاه الحجر لحظة إفلاته.
- اطـــرح عـــلى الطلـــبة أمثلة توضح من خلالها القانون الأول لنيوتن،مثل: عند إقلاع الســـيارة نحـــو الأمـــام، مثلاً، تلاحظ أن من فيها يرتدون إلى الخلف (لماذا ؟) (لأن أجسامهم الساكنة تميل إلى البقاء في وضعها ، وكذلك عند وقوف السيارة فجأة ، فإن الركاب يندفعون الى الأمام وذلك لأن أجسامهم تميل إلى الاستمرار في الحركة).
- ناقش الطلبة في الأسئلة المشابهة، واطرح عليهم أسئلة مماثلة توضح من خلالها قانون نيوتن الأول.

معلومات للمعلم عن الحركة الدائرية:

- تكـــون الحـــركة الدائرية لجسم ما منتظمة، إذا كانت على مسار دائري وبسرعة ثابتة المقـــدار، وهـــذا ينتج عندما تؤثر في الجسم قوة ثابتة المقدار وباتجاه متعامد مع اتجاه حـــركة الجســـم أي باتجـــاه مركـــز الدائرة التي يدور فيها الجسم ، وتسمى هذه القوة المركزية.
- حســـب قـــانون نيوتن الثاني اتجاه التسارع يكون بنفس اتجاه القوة التي تسمى في هذه الحالة بالقوة المركزية و يسمى التسارع التسارع المركزي، لاحظ الشكل.

- مقـــدار القـــوة المركـــزية يتناسب طردياً مع كتلة الجسم وعكسياً مع مربع نصف قطر مساره.



$$ق_م = \frac{ك\ ع^2}{نق}$$ حيث ع سرعة الجسم

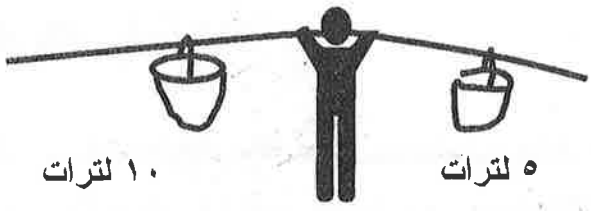
- سرعة الجسم دائماً لها مقدار ثابت واتجاهها اتجاه المماس للمسار الدائري عند أي نقطة (لاحظ الشكل).
- لا بـــد من وجود قوة مركزية للحصول على تسارع مركزي، وهذه القوة تعامد السرعة الـــلحظية ، لـــذا فهي تغير فقط اتجاه حركة الجسم، وإذا كفت هذه القوة عن التأثير فإن الجســـم عـــندئذ يســـتمر في الحركة بخط مستقيم، وباتجاه المماس عند موقعه في تلك اللحظة طبقاً للقانون الأول لنيوتن في الحركة.
- إن زوال القوة المركزية يعني ترك الجسم من غير أية محصلة قوى خارجية مؤثرة فيه تغير اتجاه سرعته وتبقيه في المسار الدائري نفسه.

الرافعة

السؤال

أي مـــن الأشكال الآتية يوضح الطريقة المناسبة التي يستخدمها رجل لموازنة دلو فيه عشرة لترات ماء مع دلو فيه خمسة لترات ماء؟

أ



ب

جـ

د

توزعت إجابات الطلبة عن البدائل على النحو الآتي:

أ- ١٤,٤٪ اختاروا البديل (أ)

ب- ١٨,٢٪ اختاروا البديل (ب)

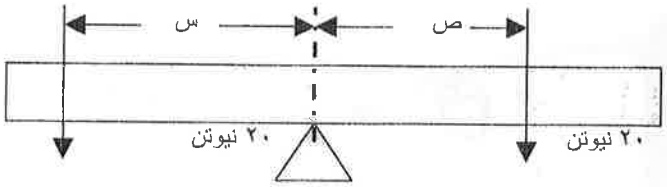
جـ- ٢١,٩٪ اختاروا البديل (جـ)

د- ٤٤,٧٪ من الطلبة اختاروا البديل (د)

ينصح من إجابات الطلبة على البدائل الخاطئة، أنهم لا يعرفون قانون الرافعة، أو أنهم لم يتمكنوا من ربط القانون بسؤال عملي واقعي.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- في الشكل مسطرة مترية، معلق على يمينها وزن مقداره ٢٠ نيوتن، وعلى يسارها وزن مقداره ٢١ نيوتن، إذا كانت المسطرة في وضع الاتزان فإن مقدار كل من س، ص يساوي:



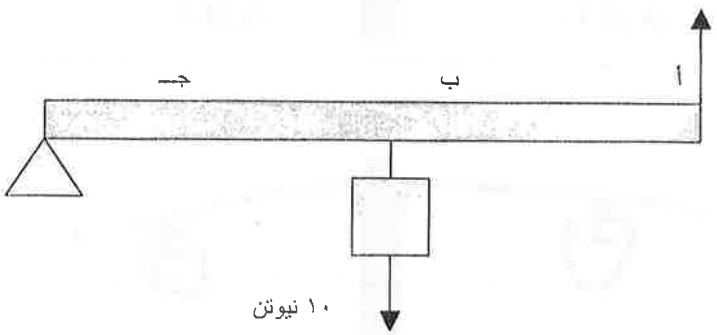
أ- س = ٣س وص = ٥سم

ب- س = ٥سم وص = ٣سم

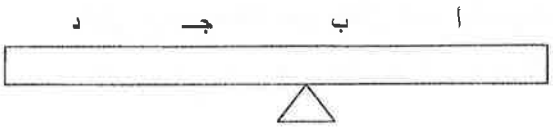
جـ- س = ٦سم وص = ١٠سم

د- س = ١٢سم وص = ٢٠سم

٢- في الشكل إذا كانت المسافة أ ب = ب جـ، ما مقدار القوة (ق)؟



٣- يبين الشكل لعبة (سي سو)، فإذا أراد رجل أن يلعب مع ولد هذه اللعبة فأين يجلس الرجل؟ وأين يجلس الولد؟



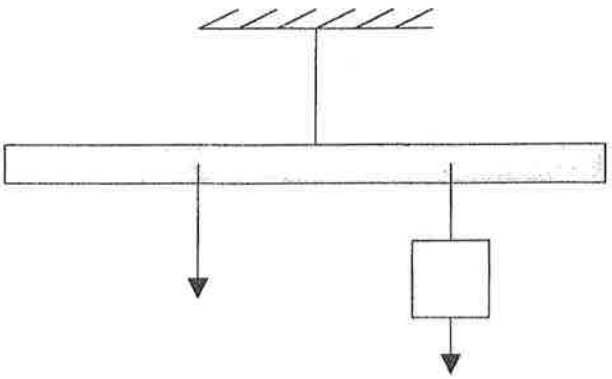
أ- الولد عند (ب) والرجل عند د.

ب- الولد عند (ب) والرجل عند جـ.

جـ- الولد عند أ والرجل عند جـ.

د- الولد عند أ والرجل عند د.

٤- علق ثقلان ٢ كغ، ٤ كغ بالقضيب الحديدي الأفقي والمعلق بحبل من منتصفه، حتى يبقى القضيب الحديدي أفقياً فإنه يجب:



أ- تقريب كلا الثقلين من نقطة التعليق.

ب- إبعاد الثقلين عن نقطة التعليق.

جـ- تقريب الثقل ٢ كغ فقط.

د- إبعاد الثقل ٢ كغ فقط .

إرشادات علاجية

- ذكـر الطلبة ببعض الأمثلة على الروافع التي تستخدم في الحياة العملية من مثل: العتلة، الميزان ذو الكفتين، المقص، عربة اليد، ملقط الفحم.
- وضـح لهم أن لكل رافعة نقطة ارتكاز، بين لهم ذلك بالعرض العملي، ووضح لهم أننا نستخدم الرافعة، عندما يكون هنالك مقاومة يراد تحريكها أو رفعها ونؤثر بقوة حتى نحركها، وتسمى المسافة بين نقطة الارتكاز والمقاومة ذراع المقاومة، والمسافة بين نقطة الارتكاز والقوة ذراع القوة.
- لنتوصل مع الطلبة إلى العلاقة بين القوة والمقاومة وذراع المقاومة وذراع القوة أي "قانون الرافعة" وزع على مجموعات الطلبة المواد والأدوات الآتية:

(مسطرة مترية، عدد من الكتل المعروفة الأوزان، حامل خشبي)، اطلب إليهم تنفيذ خطوات النشاط (موجودة في الكتاب المدرسي)، ثم اطلب منهم ملء الجدول

رقم المحاولة	و١	س	و١×س	و٢	ص	و٢×ص
١						
٢						
٣						

و١: القوة المؤثرة.
س: بعد القوة المؤثرة عن نقطة الارتكاز.
و٢: المقاومة.
ص: بعد المقاومة عن نقطة الارتكاز.

- اسألهم عن العلاقة بين و١×س، و٢×ص في حالة الاتزان .

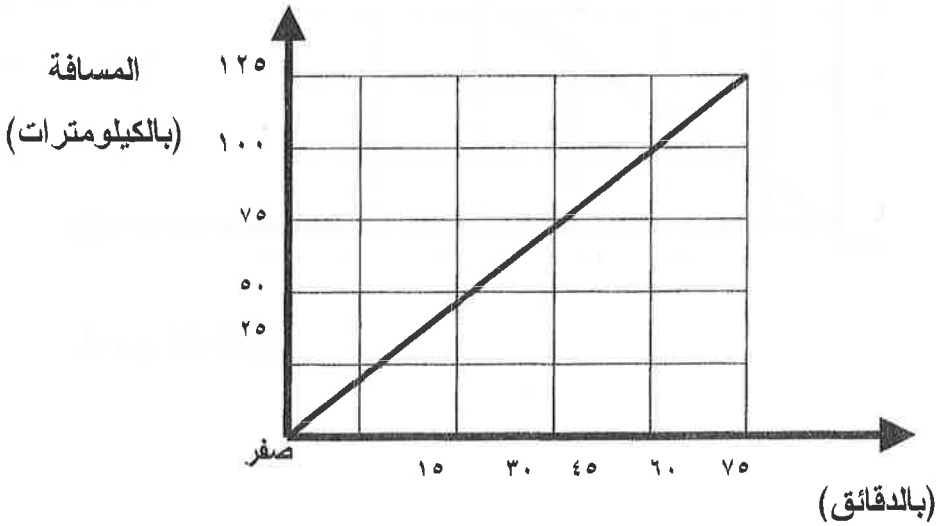
إذاً: و١×س=و٢×ص وهو قانون الرافعة.

- اطرح لهم مثالاً من خلال لعبة (السي سو).
- ناقشهم في السؤال والأسئلة المشابهة الأخرى.

السرعة

السؤال

يبين الرسم البياني التالي المسافة التي تقطعها سيارة على طريق مستقيمة.



ما سرعة السيارة؟

أ. ٢٥ كيلومتراً في الساعة

ب. ٥٠ كيلومتراً في الساعة

ج. ٧٥ كيلومتراً في الساعة

د. ١٠٠ كيلومتر في الساعة

توزعت إجابات الطلبة على البدائل على النحو الآتي:

أ- ١٧,٥٪ من الطلبة اختاروا البديل (أ)

ب- ١٠,٣٪ من الطلبة اختاروا البديل (ب)

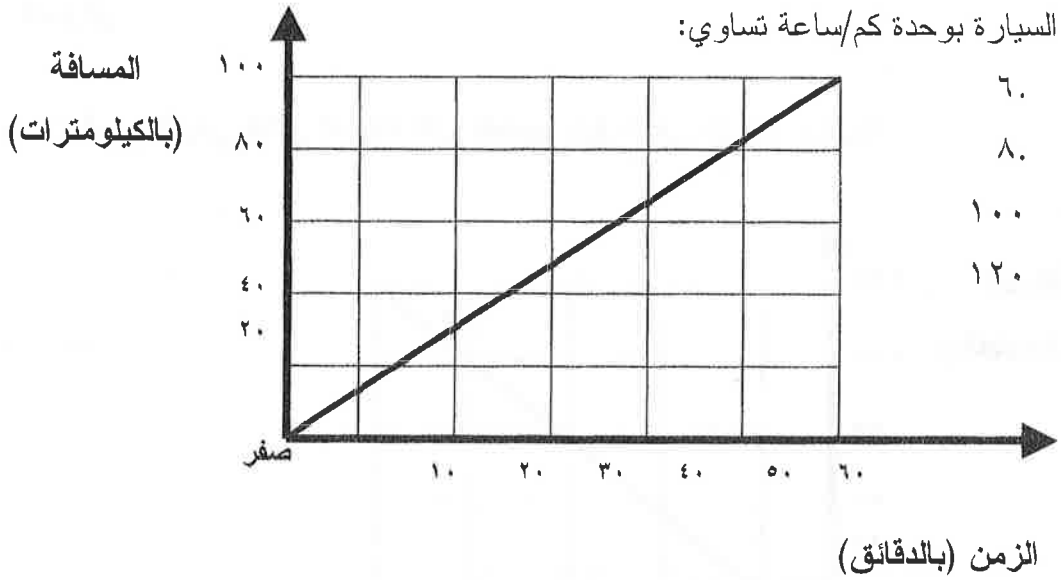
جـ- ٤١,٦٪ من الطلبة اختاروا البديل (جـ)

د- ٣٠,٥٪ من الطلبة فقط استطاعوا إعطاء الإجابة الصحيحة، وهي البديل (د).

إنّ إجابات الطلبة عن البدائل توضح أن مفهوم السرعة غير واضح لديهم، فالإجابة عن البدائل (أ) و (ب) و (جـ) كانت عشوائية – قد يكون هذا المفهوم واضحاً من خلال أسئلة عددية–لكن لم يتمكن الطلبة من قراءة وتحليل الرسم البياني المعطى لهم، وهذا يعني أن الطلبة لا يمتلكون مهارة قراءة الأشكال والرسوم.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- مثلت المسافة التي تقطعها سيارة خلال ساعة بالرسم الآتي، من الرسم، فإن سرعة هذه السيارة بوحدة كم/ساعة تساوي:



أ- ٦٠

ب- ٨٠

جـ- ١٠٠

د- ١٢٠

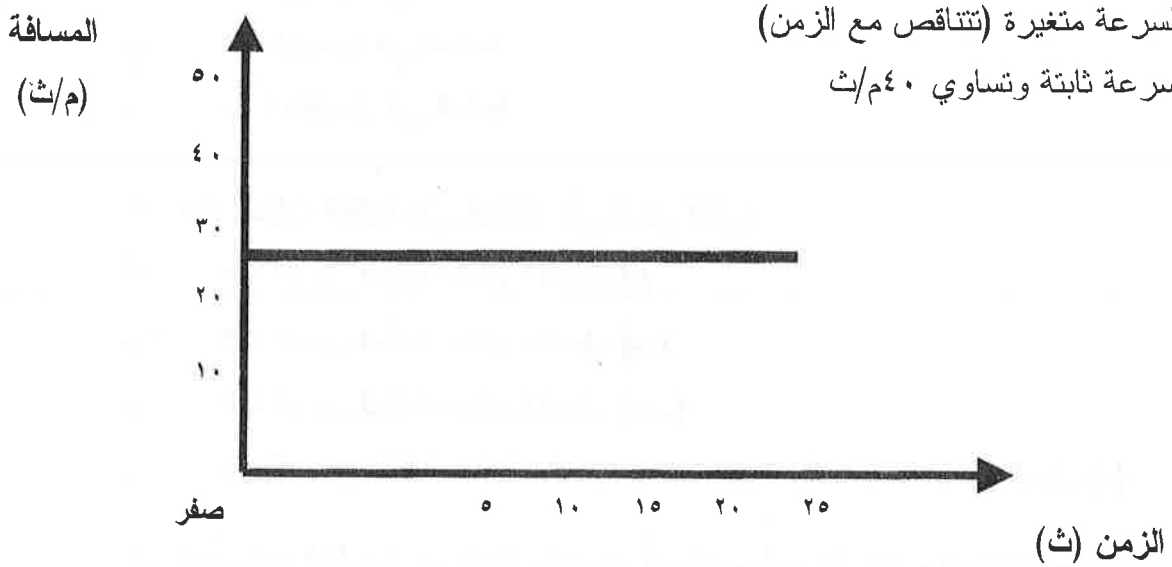
٢- يوضح الشكل الآتي العلاقة بين السرعة والزمن، من هذا الرسم يمكنك أن تستنتج أن:

أ. السرعة متغيرة (تزداد مع الزمن)

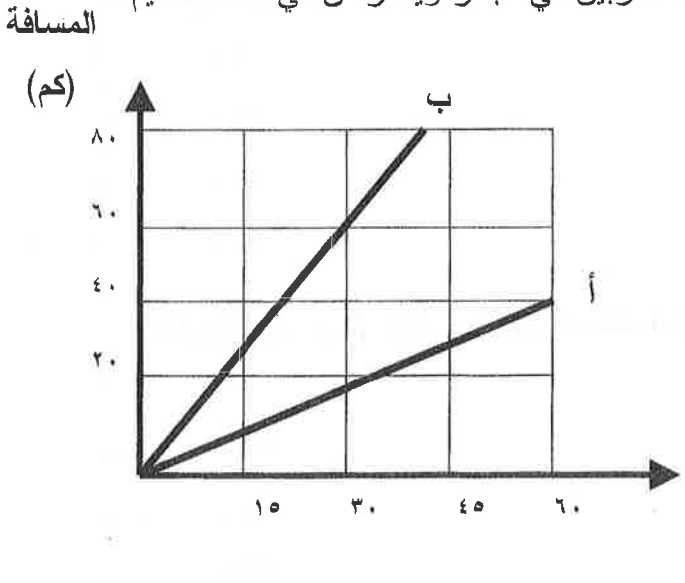
ب. السرعة ثابتة

ج. السرعة متغيرة (تتناقص مع الزمن)

د. السرعة ثابتة وتساوي ٤٠م/ث



٣- يمثل الشكل البياني التالي المسافة المقطوعة لقاربين في البحر ويتحركان في خط مستقيم، أجب عن الأسئلة الآتية:



١- بعد (١/٢) ساعة من بدء الحركة، فإن:

أ. القارب أ يكون قد قطع مسافة ٤٠ كم

ب. القارب (ب) يكون قد قطع مسافة ٤٠ كم

جـ. القارب (أ) يكون قد قطع مسافة ٣٠ كم

د. القارب (ب) يكون قد قطع مسافة ٦٠ كم

٢- أي القاربين أسرع ولماذا؟

أ. القارب (أ) لأنه قطع مسافة أقل في زمن أقل.

ب. القارب (ب) لأنه قطع مسافة كبيرة في زمن كبير.

جـ. القارب (أ) لأنه قطع مسافة أقل في زمن أكبر.

د. القارب (ب) لأنه قطع مسافة أكبر في زمن أقل.

٣- إنّ سرعة القارب (أ) بوحدة (كم/ساعة) هي:

أ. ١٥

ب. ٣٠

جـ. ٤٥

د. ٦٠

٤- إنّ سرعة القارب (ب) بوحدة (كم/ساعة) هي:

أ. ٣٠

ب. ٦٠

جـ. ٩٠

د. ١٢٠

٥- يقطع القارب (أ) خلال (٣) ساعات المسافة الآتية بوحدة (كم).

أ. ٦٠

ب. ١٢٠

جـ. ١٥٠

د. ١٨٠

٦- يقطع القارب (ب) خلال ساعتين المسافة الآتية بوحدة (كم)

أ. ٦٠

ب. ١٢٠

جـ. ٢٤٠

د. ٣٦٠

إرشادات علاجية

- مهّـد لموضوع السرعة بتذكير الطلبة بمفهوم الحركة (تغير موضع الجسم بالنسبة الى نقطة إسناد معينة أو بالنسبة على إحداثيين معينين).
- ذكّـر الطلـبة بمفهوم المسافة والأداة التي تستخدم لقياسها، ثم اسألهم عن وحدة قياس المسافة في نظام (كغ، م، ث) كذلك اسألهم عن وحدة قياس الزمن.
- تـأكد من معرفة الطلبة للمعلومات الآتية (كم=١٠٠٠م)، وكذلك أن الساعة تساوي ٦٠ دقيقة، وأن الدقيقة = ٦٠ ثانية
- أُطـلب إلى الطلبة قياس سرعة جسم ما باستخدام الأدوات الآتية: (ساعة توقيت، متر قياس أو مسطرة عادية).
- ذكّر الطلبة بمفهوم السرعة (المسافة التي يقطعها جسم في وحدة الزمن).

السرعة= $\frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}}$، من هذه العلاقة يمكن حساب سرعة أي جسم.

- أكّد على وحدة السرعة (م/ث) في النظام العالمي للوحدات، وبين لهم أن هنالك وحدات أخرى مثل كم/ساعة.
- إطرح عليهم أمثلة عددية حتى يستخدموا العلاقة $\frac{ف}{ز}$ مثل: جسم قطع مسافة ١٠٠ م في ٥ ثواني، ما مقدار سرعته؟

- وضّــح لهم أنه يمكن تمثيل حركة الجسم (خاصة إذا كانت ثابتة) بيانياً، وذلك باختيار محورين: محور يمثل الزمن على المحور السيني، ومحور يمثل المسافة على المحور الصادي.
- أكّد على كيفية استخراج السرعة بوحدة كم/ساعة من الرسم البياني.
- ناقش الطلبة في الأسئلة المشابهة ، وتأكد من معرفتهم لقراءة وتحليل هذه الرسوم.

ضغط السائل

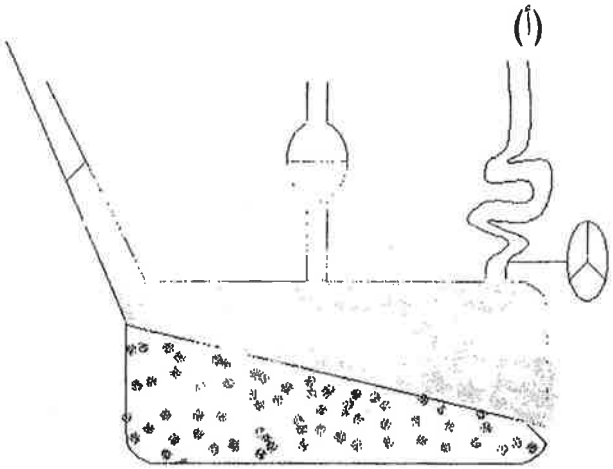
فـــي سؤال عن مستوى سطح السائل في أنبوب على شكل حرف U ، طُلب إلى الطلبة تحديد هذا المستوى بالرسم، وتمكن ٣٥,١٪ منهم من إجابة هذا السؤال وفشل الآخرون، ويعود هذا لعدم معرفتهم بأن الضغط يكون متساوياً عند جميع النقاط التي تقع على مستوى أفقي واحد.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

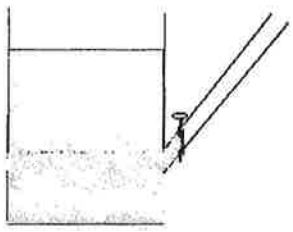
١- في الشكل وعاء زجاجي يحتوي على ماء:

أ. على أي مستوى يكون سطح الماء في الفرع (أ) بعد فتح الصمام؟

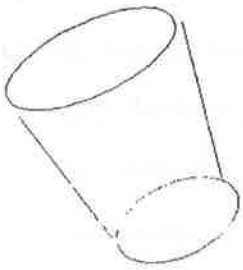
حدّد ذلك فقط بالرسم.



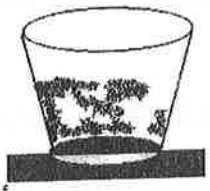
٢- عيّن مستوى سطح الماء في الشكل بعد فتح الصمام



٣- فـــي الشـــكل (أ) وعاء به ماء على المستوى المشار إليه، بين بالرسم فقط ما يحدث لمستوى سطح الماء عند تمييل الوعاء كما في الشكل (ب).



-ب-



-أ-

إرشادات علاجية

- ذكّر الطلبة بمفهوم الضغط (القوة المؤثرة في وحدة المساحة).
- إسأل الطلبة: هل السائل له ضغط؟ ذكّرهم بالعلاقة الآتية:

$$\text{الضغط} = \frac{\text{وزن السائل}}{\text{المساحة التى يؤثر بها الوزن}}$$

- لتوضيح العوامل التي تحدد ضغط السائل عند نقطة معينة قم بعمل الأنشطة الآتية:

(المـــواد والأدوات: أنـــبوب زجـــاجي واسع مفتوح الطرفين، وماء، وحامل، وغشاء مطاطي، وخيط).

أغـــلق أحد طرفي الأنبوب بالغشاء المطاطي وثبته بالخيط ، وضع الأنبوب في وضع رأســـي مستخدماً الحامل، وإبدأ بسكب الماء في الأنبوب بالتدريج، واطلب إلى الطلبة ملاحظة التغير الحاصل على شكل الغشاء المطاطي ، وكيف يزداد تحدبه بارتفاع الماء أكثر في الأنبوب.

- توصل مع الطلبة إلى أن تحدب الغشاء ازداد مع ارتفاع الماء في الأنبوب بسبب ضغط الماء الذي زاد مع زيادة ارتفاع الماء.
- يمكنك التوصل معهم إلى أن العامل الثاني الذي يؤثر في الضغط هو الكثافة، باستخدام الأدوات الســـابقة نفسها مع أنبوب مفتوح آخر، ومادة سائلة أخرى مثل الكحول. ثبّت الأنـــبوبين معاً على الحامل، وضع السائلين فيهما (الماء) على اليمين، والكحول على

اليسار مع تثبيت الارتفاع، وسيلاحظون أن تحدب الغشاء المطاطي في الأنبوب المليء بالماء كان أكثر من الكحول.

- يمكن أن نتوصل معهم إلى العوامل التي تؤثر في ضغط السائل أيضاً باشتقاق العلاقة رياضياً ض $_{السائل}$ = ع ث جـ
- بيّن لهم أن الضغط عند جميع النقاط التي تقع على مستوى أفقي واحد تكون متساوية، وبأن الضغط في الموائع، يؤثر في جميع الاتجاهات، وهو متساو في جميع الاتجاهات عند نقطة ما في المائع لذا تكون النقطة متزنة.
- وضّـــح لهم أن الموائع لها خاصية الجريان، وهي تجري تلقائياً من الضغط العالي إلى الضغط المنخفض، وبالتالي فإن السائل في الوعاء المعين يجب أن يكون ارتفاع جميع نقاط سطحه مقاساً من القاعدة متساوياً، وإلا جرى السائل. لهذا، فإن سطح السائل دائماً أفقي.
- لتوضيح ذلك، ضع أمامهم كمية من أي سائل (زئبق مثلاً) في أنبوب على شكل حرف (U). اطلب إليهم ملاحظة كيف يكون مستوى سطح الزئبق متساوياً في شـــــــعبتي الأنبوب.
- اطـــلب إليهم ملاحظة ارتفاع سائل ما عند صبه في الأواني المستطرقة ، كيف يكون الارتفاع واحداً على الرغم من اختلاف شكل الأنابيب.

البيئة والموارد

البيئة والموارد

تضمنت الدراسة (١٢) سؤالاً في هذا المجال، شملت مجالات فرعية عن التلوث والحفاظ على المصـــادر الطبيعية، وعن الطعام: صناعته ومصادره، وقد جاءت ٩ أسئلة منها في المعرفة والفهم توزعت كما يلي:

- سؤالان في التذكر.
- سؤالان في الوصف والمقارنة
- ٥ أسئلة في الاستنتاج وإعطاء التفسيرات

كما جاءت (٣) أسئلة في حلّ المشكلات في مستوى الاستنتاج والتنبؤ وإعطاء التفسيرات.
وقـــد تركـــزت مشكلات الطلبة في مستويات الاستنتاج والتنبؤ وإعطاء التفسيرات مما يعكس واقعاً في التدريس يركز على حفظ المعلومات المجردة واسترجاعها دون أن يتم ربطها بالواقع وبالمشكلات الحياتية ، أو يتم تعويد الطالب على التفكير المنطقي وتوظيف المعلومة.

تلوث الغلاف الجوي يسبب أضراراً للإنسان والبيئة

في سؤال مقالي استنتاجي عن الغلاف الجوي المحيط بالكرة الأرضية أجاب ٣٩٪ تقريباً من الطلبة إجابات صحيحة، مما يعكس ضعفاً واضحاً لديهم في استنتاج طبيعة العلاقة التفاعلية بين مكونات الغلاف الجوي والإنسان من خلال نشاطاته وبعض منجزات حضارته مثل المصانع ووسائل المواصلات وتكنولوجيات غزو الفضاء. وقد كان الطلبة درسوا الكثير عن الغلاف الجوي، وتعرفوا طبيعة هذه العلاقة، إضافة إلى ما يتم عرضه عن هذا الموضوع، وباستمرار ، في وسائل الإعلام المختلفة، مما يفترض أن يشكل قاعدة معرفية متينة عند الطلبة، ويطوّر قدراتهم في الاستنتاج والتنبؤ في الأمور ذات العلاقة بالغلاف الجوي والإنسان والكائنات الحية بشكل عام.ويشير هذا الضعف عند الطلبة إلى ضرورة الحرص على تطوير أساليب تدريس العلوم بحيث تولي اهتماماً أكبر للعمليات العقلية العليا والجوانب العملية، وبربط الطالب بالحياة والمجتمع، إضافة إلى زيادة الاهتمام بالاستفادة من وسائل الإعلام والثقافة في المجتمع والتفاعل معها.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- لماذا ينصح الناس بعدم التعرض لأشعة الشمس كثيراً في أيام الصيف الحارة؟
٢- لماذا ينصح الذين يكثرون الاستلقاء على شاطئ البحر صيفاً باستخدام الكريمات الواقية من أشعة الشمس؟
٣- أذكر ثلاثة مسببات لتلوث الهواء.
٤- أذكر ثلاثة آثار على الإنسان والبيئة بسبب تلوث الهواء.

إرشادات علاجية

- مهّد للدرس بسؤال الطلبة تحديد أبرز مظاهر عصرنا الحالي ذات العلاقة بالبيئة، تقبّل إجاباتهم واكتب على السبورة تلك المتعلقة بالانفجار السكاني واستنزاف موارد البيئة وتلوث البيئة. بفعل بعض جوانب الثورة الصناعية والتكنولوجية، وتسارع وتيرة انقراض الكائنات الحية والتصحّر.

- اخـــتر بعض هذه المظاهر، وبخاصة تلك المرتبطة بالغلاف الجوي، ووجه الطلبة إلى اســـتنتاج العلاقات المتبادلة بينها، ومن ذلك تسبّب زيادة عدد السكان باستنزاف موارد البيئة، والذي بدوره يؤثر في حياة الناس ومستوى معيشتهم.
- إخـــتر أحـــد المظاهر السابقة، كالمطر الحمضي أو التصحر، واطلب من الطلبة التنبؤ عما سيكون عليه واقعه بعد فترة زمنية معينة (٥٠ سنة مثلاً) فيما لو استمرت وتيرة حدوثه كما هي عليه الآن.
- أُطـــلب منهم اقتراح حلول مرحلية وأخرى مستقبلية لتلافي الآثار السلبية لهذا المظهر على الإنسان حالياً وعلى الأجيال القادمة، ناقش مقترحاتهم لإجراء التعديلات اللازمة، واكتب المناسب منها على السبورة.
- كـــلّف الطلـــبة عمـــل بحث موجز عن مشكلة قد توجد في بيئتهم وتكون ذات علاقة بالغلاف الجوي، من حيث مظاهرها ومسبباتها وتأثيراتها في السكان، وبخاصة بالنسبة لصحتهم، واحتمالات تطورها مستقبلاً، وأن يقترحوا حلولاً مناسبة لها.
- إعـــرض فيـــلم فيديـــو عن مشكلة بيئية ذات علاقة بالغلاف الجوي وناقش الطلبة في محتواه.
- كـــلّف الطلبة بالإجابة عن الأسئلة الأربعة السابقة لتطوير قدراتهم في الاستنتاج وربط الأمور ببعضها وربط المعرفة العلمية بالواقع، وطوّر أسئلة مماثلة عن ما سبق إضافة إلى أخرى تنمّي قدرة الطلبة على التنبؤ واقتراح الحلول للمشكلات.

تراكم الغازات العادمة في الغلاف الجوي يرفع حرارة الأرض ويسبب انصهار جليد القطبين

السؤال

ماذا يمكن تنبؤه كنتيجة لظاهرة الدفيئة الكونية:

أ- ارتفاع مستوى المحيط ب- هزات أرضية شديدة أكثر

جـ- ثورانات بركانية أكبر د- نقص سمك طبقة الأوزون

توزعت إجابات الطلبة عن بدائل الإجابة وفق النسب المئوية الآتية:

أ- ٢١,١٪ ب- ١٣,٨٪ جـ- ٢٤,٠٠٪ د- ٤١,٢٪

يُلاحظ أن ٢١,١٪ فقط من الطلبة توصلوا إلى الإجابة الصحيحة، وهي إمكانية التنبؤ بارتفاع مستوى المحيط كنتيجة لظاهرة الدفيئة الكونية. ويبدو أنهم توصلوا إلى التفسير الصحيح لذلك، وهو ارتفاع درجة حرارة الأرض، بسبب تزايد انبعاث الغازات العادمة إلى الغلاف الجوي، واحتجازها للحرارة المنبعثة من سطح الأرض، مما يسبّب ارتفاع مستوى سطح المحيطات نتيجة انصهار الجليد في القارتين المتجمدتين.

وبالمقابل، يلاحظ أن ٨٢٪ تقريباً من الطلبة أجابوا إجابات خاطئة. ويبدو أنها جاءت إما نتيجة عدم فهمهم للمصطلح ظاهرة الدفيئة الكونية رغم تكرره كثيراً في وسائل الإعلام ورغم إمكانية فهمه من دلالة كلماته، وإما لعدم قدرتهم على استنتاج الإجابة الصحيحة، هذا الاستنتاج الذي يتطلب الربط المنطقي المتسلسل بين أمور عدة هي: ارتفاع درجة حرارة الأرض بسبب تزايد انبعاث الغازات، وانصهار الجليد في القطبين، وتسبب الماء في ارتفاع سطح المحيطات والبحار. إن كلا الأمرين السابقين يدلان على ضعف واضح في أساليب تدريس العلوم، إذ يفترض أن يكون من ضمن ما تركّز عليه، تطوير قدرات الطلبة على التحليل والاستنتاج والتنبؤ اعتماداً على المعطيات العلمية المتوفرة، إضافة إلى ربط المعرفة العلمية بالواقع، واعتماد وسائل المعرفة المختلفة روافد تدعم الكتاب المدرسي وتحقق فلسفة المنهاج وأهدافه.

ولعل الربط غير المنطقي للأمور يتجلّى بوضوح في تنوع الإجابات الخاطئة ونسبها المرتفعة وبخاصة ما يتعلق بالإجابات عن البديلين (ب) و (جـ) اللذين يرتبطان بظواهر طبيعية في

باطن الأرض وسطحها، وليس في الغلاف الجوي. أما النسبة المرتفعة (٤١,٢٪) من الإجابات الخاطئة عن البديل (د)، فتشير إلى ضعف قدرة الطلبة على التمييز الدقيق بين التأثير المزدوج للغازات الملوثة للغلاف الجوي، والمتمثل بإتلاف طبقة الأوزون، وفي الوقت نفسه احتجاز الحرارة المنبعثة من سطح الأرض.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- يقصد بمصطلح "ظاهرة الدفيئة الكونية" ما يأتي:

أ- ارتفاع حرارة الأرض في الصيف وانخفاضها في الشتاء.

ب- ارتفاع درجة حرارة مياه البحار والمحيطات.

جـ- ارتفاع درجة حرارة الغلاف الجوي للأرض بأكمله.

د- زيادة دفء الكون المرئي.

٢- يستخدم الناس مصطلحات عدة للتعبير عن ظاهرة الدفيئة الكونية، منها مصطلح:

أ- البراكين النشطة.

ب- حزام الزلازل.

جـ- البيت الزجاجي.

د- طبقة الأوزون.

٣- يعتقد العلماء أن من الأسباب الرئيسة لحدوث ظاهرة الدفيئة الكونية ما يأتي:

أ- تدمير طبقة الأوزون.

ب- زيادة عملية البناء الضوئي في الغابات.

جـ- زيادة انبعاث الغازات الملوثة للغلاف الجوي.

د- سقوط نيازك وشهب كثيرة على سطح الأرض.

إرشادات علاجية

- مهّد للدرس بسؤال الطلبة عن البيوت البلاستيكية التي توفر الخضار والفاكهة طوال العام، أو اعرض فيلم فيديو عنها، وناقش الطلبة في دورها في توفير الدفء والبيئة المناسبة لنمو النباتات مهما كانت ظروف البيئة في الخارج غير مناسبة.
- أُطلب من الطلبة إجراء مقارنة بين حالة الأرض والعالم هذه الأيام وحالتهما قبل مئة سنة مثلاً، ووجّه انتباههم إلى التزايد الكبير في عدد سكان العالم حالياً، وبالتالي إلى

تـــزايد فـــي أعـــداد المصانع والمركبات والطائرات والصواريخ وغيرها من مظاهر تكنولوجيا العصر. توصل مع الطلبة إلى أن هذا التزايد يعني بالمقابل تزايداً مضطرداً في كميات الغازات المنبعثة منها إلى الغلاف الجوي.

- إعـــرض للطلبة لوحة توضح تركيب الأرض وأغلفتها وناقشهم في أثر زيادة كميات الغازات المنبعثة على الأرض، ووضّح لهم أن حرارة الأرض آخذة بالارتفاع تدريجياً، وإن كان ذلك بمقادير ضئيلة نتيجة تراكم الغازات المنبعثة من الأرض. وضّح أن هذا الارتفـــاع يسبب حدوث تغيرات في المناخ وتأثيرات سلبية أخرى مثل ارتفاع معدلات انصـــهار جليد القارتين المتجمدتين الشمالية والجنوبية ، وبالتالي ارتفاع مستوى سطح البحار والمحيطات ناقشهم في أثر ذلك في الشواطئ والمدن الساحلية وأية آثار أخرى محتملة على المناخ واليابسة والإنسان، وشجعّهم على التنبؤ بالنتائج المحتملة لاستمرار ارتفاع حرارة الأرض، وتقبّل إجاباتهم.
- إعـــرض فيـــلم فيديـــو، أو وفّر برنامجاً حاسوبياً للطلبة، عن تلوث الهواء ومسبباته، وبخاصة الغازات العادمة، وأثر هذا التلوث في التسبب بظاهرة الدفيئة، وناقش الطلبة في محتواه.
- كلّف الطلبة بالإجابة عن الأسئلة الثلاثة السابقة لتعميق فهمهم بظاهرة الدفيئة الكونية، وقوّم إجاباتهم.

التلوث/الأمطار الحمضية

السؤال

تسبب الأكاسيد بشكل عام التلوث، أي من الأكاسيد التالية يشكل المطر الحمضي:

أ- أكاسيد الكبريت.

ب- أكاسيد الكربون.

جـ- أكاسيد النتروجين

في سؤال مشابه كانت نسبة اجابات الطلبة الصحيحة لا تتجاوز ٤٤٪، بينما توزعت اجابات الطلبة على بدائل خاطئة، مما يدل على ضعف تركيز الطلبة وفهمهم لعملية التفاعل التي ينتج عنها تكوين المطر الحمضي.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- أي الغازات التالية له قدرة أكبر على امتصاص حرارة الشمس، مما يؤثر في زيادة تسخين سطح الأرض وانصهار الجليد على القمم الجبلية.

أ- ثاني اكسيد الكبريت

ب- ثاني اكسيد الكربون

جـ- ثاني اكسيد النتروجين

د- أول اكسيد الكربون

٢- أي الغازات التالية له قابلية الذوبان مع الماء ، وبالتالي يتفاعل مع ماء المطر ليكون الأمطار الحمضية.

أ- ثاني اكسيد النتروجين

ب- ثاني اكسيد الكبريت

جـ- ثاني اكسيد الكربون

٣- ما المقصود بالمطر الحمضي؟

إرشادات علاجية

- إن اختلاط الأمور على الطالب ، وضعف قدرته على التمييز بينها، دليل واضح على عدم رسوخ هذه المفاهيم وفهمه العميق لها، الأمر الذي يوقعه في الارتباك والخطأ.
- راجـــع من جديد دراستك لطريقة تدريس المفاهيم، وحاول أن تطبقها على الطلبة مع الاكثار من الأمثلة الحسية والواقعية.
- اتـــبع الخطوات التالية إذا رغبت في تدريس المفهوم (المطر الحمضي، التلوث، تلوث الهواء الجوي، ثاني اكسيد الكبريت ....الخ).

أ- عرّف بالمفهوم، اعرض بعض الصور له أو عن آثاره.

ب- إسأل الطلبة أن يعيدوا تعريفه أو التعرف عليه أو على آثاره.

جـ- حـــاول أن تســـأل الطلبة إذا شاهدوا أو سمعوا عن هذه المفاهيم أو تعرضوا لآثارها أو لهم أصدقاء تعرضوا الى ذلك.

د- إعـــرض قائمـــة من الصور أو الأحداث بحيث يكون لبعضها انتماء للمفهوم (مثال)، وبعضها الآخر لا ينتمي للمفهوم (لا مثال)، واطلب من الطلبة التمييز بينها، وقوّم الطلبة في ضوء إجاباتهم .

هـ- أعد عرض القائمة في ضوء التقييم، وتأكد من قدرات الطلبة على التمييز.

و- إعـــرض مجموعـــة الصـــور أو الأحداث واطلب من الطلبة تصنيفها (منتمية للمفهوم وغير منتمية للمفهوم).

ز- اطلب من كل طالب أن يختار أحد المفاهيم أو يسحبه وفق طريقة الاحتمالات ويكتب عنه صفحة (أهميته وآثاره).

كثرة استعمال المبيدات الحشرية تزيد مقاومة الحشرات لها وتلوّث البيئة

السؤال

تستخدم المبيدات الحشرية للتحكّم بأعداد الحشرات حتى لا تتلف المحاصيل. وبمرور الزمن، تصبح بعض المبيدات أقل فعالية في قتل الحشرات ، لذلك ينبغي تطوير مبيدات جديدة. ما السبب الأكثر احتمالاً لأن تصبح المبيدات أقل فعالية بمرور الزمن؟

أ. الحشرات التي بقيت على قيد الحياة تعلّمت تضمين المبيدات الحشرية في مصادر غذائها.

ب. الحشرات التي بقيت على قيد الحياة تنقل مقاومتها للمبيدات لنسلها.

جـ. المبيدات الحشرية تتراكم في التربة.

د. المبيدات يتم تركيزها في قاعدة السلسلة الغذائية.

توزعت إجابات الطلبة عن بدائل الإجابة وفق النسب المئوية الآتية:

أ. ١٩,١٪

ب. ٣٣,٣٪

جـ. ٣٠,٠٠٪

د. ١٧,٦٪

يُلاحظ أن ٦٦,٧٪ من الطلبة أجابوا إجابات خاطئة عن السؤال، وأن ٣٣,٣٪ فقط توصلوا إلى الإجابة الصحيحة الواردة في البديل (ب)، وهي أن بعض المبيدات الحشرية تصبح بمرور الزمن أقل فعالية في قتل الحشرات، لأن الحشرات التي بقيت على قيد الحياة تنقل مقاومتها للمبيدات لنسلها.

ويشير تنوّع الإجابات الخاطئة إلى عدم معرفة الطلبة بكيفية تأثير المبيدات الحشرية، والى ضعف قدرتهم على استنتاج ذلك أو التفكير فيما هو أبعد من حدود المعنى المباشر للعبارة، ومن ذلك مثلاً النسبة المرتفعة لمن اختاروا البديل (جـ) وهي ٣٠٪، إذ لا يعني شيئاً القول بتراكم المبيدات الحشرية في التربة دون ربط ذلك بالحشرات. وكذلك الحال مع نسبة من اختاروا البديل (د)، إضافة على عدم انتباه الطلبة، على ما يبدو، لعامل الزمن (تتابع الأجيال)

الوارد في أرومة السؤال، عند اختيار البديل المناسب، وهو يمثّل نقطة مهمة في التوصل إلى الإجابة الصحيحة. فاستعمال نوع من المبيدات الحشرية باستمرار يسبب موت الحشرات ذات المقاومة الضعيفة له، وتبقى تلك ذات المقاومة العالية، وتورث هذه الأخيرة صفة مقاومة هذا المبيد إلى نسلها. ومع الأجيال ينتج نسل يتصف بخاصية المقاومة العالية لتأثير المبيد المستعمل، أي أن هذا المبيد يصبح بمرور الزمن أقل فعالية.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- أي العبارات الآتية صحيح عن المبيدات الحشرية:

أ. تقضي بفعالية على جميع أنواع الحشرات.

ب. يمكن أن تتكون لدى بعض الحشرات بمرور الزمن مقاومة لها.

جـ. تقضي على جميع أنواع الكائنات الحية في البيئة.

د. يتلاشى تأثيرها من البيئة بعد رشّها بدقائق.

٢- تصبح أجيال الحشرات مقاومة للمبيدات بمرور الزمن لأنها:

أ. تختلف أساساً في درجة مقاومتها للمبيد.

ب. تعلّم صغارها كيف تقاوم المبيد.

جـ. تغطي سطح جسمها بطبقة عازلة.

د. تفرز مواد إلى الجو تحلّل المبيد.

إرشادات علاجية

- مهّد للدرس بمناقشة الطلبة في المشكلات التي تتعرض لها المحاصيل الزراعية عادة، وتقبّل إجاباتهم، وأكّد دور الحشرات في اتلاف هذه المحاصيل سواء الحشرات البالغة أم تلك التي في مراحل النمو المختلفة.
- ناقش الطلبة في الأساليب التي يتبعّها المزارعون في مقاومة الحشرات. تقبّل إجاباتهم، وتوصل معهم أن الإنسان صنع أنواعاً من المبيدات الكيميائية قادرة على القضاء على الحشرات تسمى المبيدات الحشرية. وضّح لهم أن الاستخدام العشوائي لهذه المبيدات في مختلف أنحاء العالم، وبكميات كبيرة، على مدى عشرات السنين، أدى على ظهور أجيال من الحشرات لم تعد تؤثر فيها هذه المبيدات. أخبرهم أن العلماء يصنعون باستمرار أنواعاً جديدة من المبيدات لتكون البديل عن تلك التي فقدت فعاليتها ، إلاّ أن

الاســتعمال الخــاطئ لها يؤدي إلى أن تفقد فعاليتها. إضافة إلى أن لكل هذه المبيدات تأثيــرات ضارة بالبيئة وبصحة الإنسان، إذ أنها تنتقل إلى الإنسان مع طعامه أو عبر السلســلة الغذائيــة، أي من أكله لحوم حيوانات كانت أكلت من نباتات تعرضت لهذه المبيدات.

- إربــط الاستعمال العشوائي للمبيدات بالاستعمال الخاطئ أيضاً للمضادات الحيوية عند الإنســان، إذ أن كــثيراً مــن هذه المضادات فقدت فعاليتها بمرور الزمن لأن أجيال البكــتيريا اكتســبت صــفة المقاومــة لها، مما يضطر العلماء لأن يطوروا باستمرار مضــادات حيويــة أكــثر قــوة وفعاليــة ، مما يعني ارتفاع مضطرد في أثمان هذه المضادات، واستمرار ظهور أجيال من البكتيريا أكثر خطورة.
- إســتدع مهندساً زراعياً أو مختصاً بالإرشاد الزراعي لإعطاء محاضرة عن المبيدات الحشــرية وســوء استعمالها من قبل بعض المزارعين وأثر ذلك في تلوث البيئة وفي اكتســاب الحشــرات لصفة مقاومتها بمرور الزمن. إضافة إلى توضيح بعض الطرق الحديثة في مقاومة الحشرات المتلفة للمحاصيل الزراعية، مثل: المكافحة الحيوية (أي الاســتفادة مــن الأعــداء الطبيعية للحشرات الضارة) أو استخدام الفرمونات (المواد الجاذبة للجنس) في جذب الحشرات الى مكان معين (مصيدة) وقتلها.
- إعرض فيلم فيديو عن وسائل مكافحة الحشرات الضارة، وبخاصة باستعمال المبيدات الحشرية ، وأثر كل من هذه الوسائل على سلامة البيئة، وناقش الطلبة في محتواه.
- أُطــلب مــن الطلــبة ذكــر تجارب لهم في محاولة القضاء على الحشرات المنزلية ، باستخدام المبيدات المختلفة، وناقش معهم مدى فعاليتها.
- كــلّف الطلــبة بالإجابــة عن السؤالين السابقين لتطوير إدراكهم بخطورة الإكثار من استعمال المبيدات الحشرية في مكافحة الحشرات، وقوّم نتائجهم.

زراعة المنحدرات تحمي تربتها من الانجراف

السؤال

المطـــر والمـــاء الجـــاري يجرفان التربة بعيداً،من أي المناطق التالية يحتمل أن تكون التربة الأكثر انجرافاً:

أ- منطقة منحدرة ذات شجيرات　　ب- منطقة مستوية عشبية

جـــ- منطقة مستوية جرداء　　د- منطقة منحدرة جرداء

توزعت إجابات الطلبة عن بدائل الإجابة وفق النسب المئوية الآتية:

أ- ١٧,٢٪　　ب- ٧,٣٪

جـــ- ٩,١٪　　د- ٦٦,١٪

يُلاحـــظ أن ٦٦,١٪ من الطلبة أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال، وهي أن التربة تكون أكثر انجـــرافاً بتأثير المطر والماء الجاري، في المنطقة المنحدرة الجرداء (البديل د)، في حين أن ٣٣,٦٪ مـــن الطلـــبة أجابوا إجابات خاطئة. وقد أجاب ١٧,٢٪ منهم بأن التربة في المنطقة المـــنحدرة ذات الشجيرات هي الأكثر انجرافاً، مما قد يشير على أن هؤلاء الطلبة عرفوا أن انحـــدار الأرض عامل مهم في إنجراف التربة. لكن يحتمل أنهم اعتبروا أن كلمة "جرداء" في الـــبديل (د) تعـــني مـــنطقة لا تربة فيها. وقد لا يكون هؤلاء الطلبة يعرفون أهمية الأشجار والشجيرات والأعشاب في تثبيت التربة وحمايتها من الانجراف، علماً بأنهم سبق ودرسوا عن عوامـــل تعـــرية الـــتربة، ووســـائل حماية التربة من الانجراف. ودرسوا عن أهمية زراعة الأشـــجار، وبخاصـــة في المناطق المنحدرة، لحماية التربة ومكافحة التصحر وغير ذلك من فوائد.

ويـــبدو أنـــه مـــن الضـــروري في ضوء ما سبق، التركيز على أن يستوعب الطلبة دلالات المصـــطلحات جيـــداً، وأن يتم التأكيد باستمرار، نظرياً وعملياً، على دور النباتات في حماية التربة من الانجراف.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- أحد الآتية يقلّل من صلاحية الأرض للزراعة:

أ. انجراف تربتها　　ب. زراعتها بالأعشاب

جـــ. تعرضها للأمطار　　د. زراعتها بالأشجار الحرجية

٢- لديك قطعة أرض واسعة غير مزروعة على سفح جبل، وأردت حماية تربتها من الانجراف، ما أفضل طريقة لذلك:

أ. تغطيتها بطبقة من الرمل
ب. زراعتها بالنباتات العشبية والأشجار
جـ. إنشاء سور أسمنتي حولها
د. حفر أخاديد طولية فيها

٣- إنشاء مصاطب وجدران استنادية على الأراضي المنحدرة ، الهدف الرئيس منه:

أ. تجميل الأرض
ب. حماية التربة من الانجراف
جـ. تسهيل قطف الثمار
د. تسهيل الجلوس تحت الأشجار

إرشادات علاجية

- إسأل الطلبة عن تضاريس المنطقة التي يعيشون فيها، أو تضاريس منطقة المدرسة، من حيث وجود جبال، تلال ، وديان ، سهول .... إسألهم ماذا يغطي سطح الأرض، مثل: تربة، صخور، إسفلت ، رمال، أعشاب، أشجار ..... توصل معهم إلى أن طبيعة سطح الأرض تختلف من مكان على آخر على المستوى المحلي أو الوطني.
- إسألهم عن أهمية التربة للكائنات الحية . تقبّل إجاباتهم، وأكدّ على أهمية التربة للزراعة ونمو النباتات بشكل عام. ذكرّهم بأن النبات هو المصدر الرئيس للغذاء، وأن له فوائد أخرى منها تنقية الجو وتجميل البيئة والاستفادة منه في مجال الصناعة....
- ناقش الطلبة في ما تحتاجه النباتات لتنمو جيداً (التربة، والماء، والهواء، والضوء، والأملاح).
- أُطلب من أحد الطلبة أن يرسم على السبورة شجرة نامية، أو اعرض لوحة عن ذلك. إسأل عن الجزء من الشجرة الذي يثبتها في التربة ، والذي تستخدمه في امتصاص الماء والأملاح منها. توصل معهم إلى أهمية الجذور للنبات. وجّه انتباههم إلى ملاحظة الامتداد الكبير للجذور وفروعها في التربة . اسألهم عن فائدة هذا الامتداد للتربة، وتوصل معهم إلى أن التصاق الجذور والشعيرات الجذرية بحبيبات التربة يضمن تماسك التربة وعدم انجرافها بفعل مؤثرات البيئة مثل الأمطار والماء الجاري والرياح.
- ناقش الطلبة في أهمية توجّه الدول إلى تشجيع غرس الأشجار على سفوح الجبال والمنحدرات.
- وفرّ للطلبة، إن أمكن، فيلم فيديو عن تضاريس الأرض وتأثير عوامل البيئة المختلفة فيها، والأساليب التي يتبعّها الانسان لحماية التربة من الانجراف، وبخاصة زراعة الأشجار وعمل المصاطب والأخاديد الأفقية.

- أُطلب من الطلبة إجراء تجربة في حديقة المدرسة تتضمن سكب رذاذ ماء متدفق على تـــربة فـــي موقعين متجاورين على منحدر، أحدهما تنمو عليه أعشاب والآخر أجرد، وملاحظة مقدار انجراف حبيبات التربة في كل موقع.
- كـــلّف الطلبة بالإجابة عن الأسئلة الثلاثة السابقة المتعلقة بمفهوم انجراف التربة، وقوّم نتائجهم.

طبيعة العلم

طبيعة العلم

تضـــمنت الدراســـة (١٢) ســـؤالاً في هذا المجال شملت مجالات فرعية عن الطريقة العلمية والتصميم التجريبية والقياسات العلمية ووصف النتائج وتفسيرها. وقد جاءت ٧ أسئلة منها في المعرفة والفهم توزعت كما يلي:

- سؤال في التذكر.
- سؤال في معالجة البيانات وإجراء الحسابات.
- سؤال في الوصف والمقارنة.
- ٤ أسئلة في الاستنتاج وإعطاء التفسيرات.

كما جاءت (٥) أسئلة منها في حلّ المشكلات توزعت كما يلي:

- سؤال في اختيار وتمثيل المعلومات.
- سؤال في معالجة البيانات وإجراء الحسابات.
- سؤالان في الاستنتاج والتنبؤ وإعطاء التفسيرات.
- سؤال في تقييم خطوات التجربة وتقويم النتائج العملية.

تركـــزت مشـــكلات الطلـــبة في مستويات الاستنتاج وإعطاء التفسيرات والتقويم، إضافة إلى ملاحظـــة وجـــود ضـــعف واضح في التفكير المنطقي عندهم. وقد يعزى ذلك إلى عدم إيلاء الجـــانب العملي في تدريس العلوم الاهتمام الكافي، مما جعل خبرات الطلبة ضعيفة في إجراء التجارب واعتياد أسلوب البحث العلمي، وما يرتبط بهما من تطوير قدرات الطلبة العقلية.

يتبّع العلماء عمليات علمية متنوعة
للتوصل إلى المعرفة العلمية

السؤال

لاحظ الكسندر فليمنج أن البكتيريا النامية على طبق الآجار لم تنم بالقرب من الفطر النامي في الطبق نفسه، وكتب في تقريره المخبري الجملة الآتية "من الجائز أن الفطر ينتج مادة تقتل البكتيريا".

إن أفضل وصف لهذه العبارة هو:

أ- ملاحظة ب- فرضية جـ- تصميم د- استنتاج

توزعت إجابات الطلبة على بدائل الإجابة وفق النسب المئوية الآتية:

أ- ٣٤,٧٪

ب- ٢٢,٧٪

جـ- ٠٧,٧٪

د- ٣٤,٧٪

يُلاحظ أن ٢٢,٧٪ من الطلبة توصلوا إلى الإجابة الصحيحة وهي أن أفضل وصف لعبارة فليمنج هي "فرضية"، وبالمقابل أخطأ ٧٧٪ تقريباً منهم في الإجابة.

وفي سؤال آخر عن عمليات العلم أيضاً، لوحظ أن ٢٥٪ تقريباً من الطلبة توصلوا إلى الإجابة الصحيحة، أي أن ٧٥٪ تقريباً أجابوا إجابات خاطئة.

إن النسب المرتفعة من الإجابات الخاطئة عن هذين السؤالين تشير إلى ضعف كبير جداً في استيعاب الطلبة لعمليات العلم ومهارات التفكير العلمي، وهي مجموعة القدرات والعمليات اللازمة لتطبيق طرق العلم والتفكير العلمي بشكل صحيح، مثل: المشاهدة (الملاحظة) والقياس والتصنيف والتفسير والاستنتاج والاستنباط والاستقراء والتنبؤ واستخدام الأرقام والاتصال وضبط المتغيرات ووضع الفرضيات واختبارها والتجريب. كما تشير إلى ضعف واضح في معرفة أشكال المعرفة العلمية من حقائق ومفاهيم وتعميمات وقوانين وقواعد وفرضيات ونظريات.

إن هذا الواقع يوجب التركيز على المفهوم الأساسي لدور معلم العلوم؛ باعتباره محوراً أساسياً في العملية التعليمية -التعلمية، يقوم على تنظيم وتوجيه تعلّم الطلبة للعلوم بالتقصي والاكتشاف وحـل المشـكلات واستخدام المختبر، لا على التلقين، بمعنى التركيز على تعليم الطلبة كيف يفكـرون وليـس كيف يحفظون المعلومات دون استيعابها والقدرة على توظيفها . كما يوجب الحرص على ربط المعرفة العلمية التي يحصل عليها الطالب من الكتاب المدرسي أو المختبر أو مـن نشاطاته في حياته اليومية، بشكل المعرفة العلمية ومهارة التفكير العلمي ذات العلاقة، ممـا يساعد في أن يمتلك الطلبة مع الزمن القدرة على التمييز بين هذه الأشكال والمهارات ، ويساعدهم بتوظيفها في دراستهم وفي حياتهم اليومية.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- تنـبؤ العالم الكيميائي الروسي مندلييف بوجود عناصر في الطبيعة لم تكن معروفة في عصره يعدّ:

أ- فرضية ب- حقيقة جـ- مفهوماً د- تعميماً

٢- زرع طـالب بذور قمح في طبقين، وضع الأول قرب النافذة، ووضع الآخر في خزانة مطـبخ مغـلقة، وتـابع التغيّر في نمو البذور لعدة أيام. إن العملية العلمية التي قام بها الطالب هي:

أ- قياس ب- تصنيف جـ- تجريب د- تنبؤ

٣- أجرى طالب تجربة لملاحظة إن كانت القوة المغناطيسية تخترق جميع المواد في بيئته، فلاحظ أنها تخترق جميع المواد غير المغناطيسية ولا تخترق المواد المغناطيسية، وبذلك يكون الطالب قد توصل إلى شكل من المعرفة العلمية هو:

أ- مفهوم ب- تعميم جـ- قانون د- فرضية

٤- تحـدث طـالب لزملائه عن محتوى رسم بياني يمثّل أعداد حوادث السير المتسببة عن السرعة الزائدة في كل عام من الأعوام العشرة الماضية في الأردن. إن ما قام به الطالب عملية علمية تسمى:

أ- تصنيف ب- تنبؤ جـ- تجريب د- تفسير

إرشادات علاجية

- مهّد للدرس بمناقشة الطلبة في كيفية توصل العلماء إلى معرفة علمية جديدة، وشجعهم على ذكر أمثلة عن ذلك من دراستهم أو خبراتهم الحياتية. وضّح لهم دور عمليات العلم المختلفة في ذلك.
- اطلب من الطلبة اقتراح عناوين لمشاهدات أو تساؤلات أو مشكلات يرغبون البحث فيها للتوصل إلى توضيح أو حلّ لها أو تطوير وابتكار فيها مثلاً . اكتب ما يذكرونه على السبورة واختر أبرز هذه العناوين واطلب منهم اقتراح عمليات علمية معينة يعتقدون أنهم باتباعها سيتوصلون على النتيجة التي يريدونها.
- نظّم على السبورة جدولاً تكتب في العمود الأول منه قائمة بعمليات العلم، وتطلب من الطلبة اقتراح أمثلة عن كل عملية منها، تقبّل إجاباتهم واكتب المناسب منها في العمود الثاني.
- كلّف الطلبة من خلال العمل في مجموعات اختيار بحوث ذات علاقة بالمدرسة أو البيئة المحيطة، وتطبيق أسلوب البحث العلمي في التوصل على نتيجة منها.
- اطلب من الطلبة الرجوع إلى قصص عن حياة علماء مشهورين، أو عن كيفية التوصل إلى اكتشاف أو اختراع مهم، وتعرّف العمليات العلمية التي اتبّعت للتوصل إلى شكل المعرفة العلمية ذات العلاقة.
- اعرض فيلم فيديو أو وفّر برنامجاً حاسوبياً عن حياة عالم أو قصة إنجاز علمي أو تكنولوجي، وناقش الطلبة في محتواه، واطلب منهم تحديد العمليات العلمية التي شاهدوها فيه.
- كلّف الطلبة بإجابة الأسئلة الأربعة السابقة لتعميق فهمهم لعمليات العلم وأشكال المعرفة العلمية، وقيّم نتائجهم.

يتطلب إجراء التجربة العلمية
خطوات متسلسلة منظمة

السؤال

إن السبب الرئيس الذي يدعو العلماء لأن يكرروا قياساتهم التي أخذوها أثناء تجاربهم هو:

أ- التأكد من أن الأجهزة تعمل.

ب- تسجيل جميع النتائج في جدول.

جـ- تقدير الخطأ التجريبي.

د- تغيير ظروف التجربة.

يُلاحظ أن ٦٣,٤٪ من الطلبة أجابوا إجابات خاطئة عن السؤال، وأن ٣٦,١٪ فقط توصلوا إلى الإجابة الصحيحة وهي أن السبب الرئيس الذي يدعو العلماء لأن يكرروا قياساتهم التي أخذوها أثناء تجاربهم هو تقدير الخطأ التجريبي. ويلاحظ أن هذا السؤال استنتاجي يعتمد على مدى إدراك الطالب لطبيعة العلم وخصائص المنهج العلمي في البحث والتفكير. وبالتالي يفترض بالطالب الذي تعرض على مدى سنوات دراسته للعديد من المفاهيم والمشكلات والقضايا العلمية أن يتوصل منطقياً إلى الإجابة الصحيحة. إلاّ أن إجابات الطلبة على السؤال تشير إلى واقع مختلف، إذ يشير تعدد الإجابات الخاطئة ونسبها المرتفعة إلى ضعف كبير في مدى توفر التفكير المنطقي لدى الطلبة، إضافة إلى عدم حرصهم على قراءة بدائل السؤال واستيعابها كما يجب. ويبدو أن لعدم إيلاء الجانب العملي في تدريس العلوم الاهتمام اللازم دوراً رئيسياً في حدوث هذه الأخطاء، إذ يبدو أن الطلبة بشكل عام لم يعتادوا إجراء التجارب المخبرية بأنفسهم، وبالتالي لم يعيشوا واقع البحث العلمي وأساليبه وإجراءاته.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- أحد العوامل الآتية يجعل نتائج تجارب العلماء ودراساتهم دقيقة وموثوقة:

أ- عدم الاستعانة بالأجهزة والأدوات المعقدة.

ب- خضوع النتائج للمراجعة والتعديل.

جـ- إهمال التفصيلات المتعلقة بالتجربة.

د- إهمال أي رأي مناقض لآرائهم.

٢- من صفات العالم:

أ- اقتناعه الفوري بأي نظرية جديدة.

ب- تعديل آرائه في ضوء الأدلة الجديدة.

جـ- إيمانه بعدم قابلية الحقائق العلمية للتغيّر.

د- اعتماده على حواسه في التوصل على النتائج.

إرشادات علاجية

- إبدأ الدرس بإثارة تساؤل تتطلب الإجابة عنه إجراء تجربة علمية في غرفة الصف أو في المختبر، ومن ذلك الفرق بين تحمل مسطرة خشبية وأخرى بلاستيكية لقوة تحاول ثنيها دون أن تنكسر، أو مدى تأثر الحبر في قلم الحبر الجاف بأشعة الشمس المباشرة، أو سرعة توصيل معادن مختلفة للحرارة. إسأل الطلبة كيف يمكن التوصل إلى إجابة عن هذا التساؤل . توصل معهم إلى أهمية التجريب في البحث العلمي وفي اكتساب المعرفة العلمية أكد لهم أيضاً على أهميته في مساعدة الطلبة على اكتساب عمليات العلم ومهارات التفكير العلمي.
- وضحّ للطلبة أن التجريب ليس عملية عشوائية، وإنما هو مهارة علمية تتضمن مجموعة من الخطوات المتسلسلة المنظمة هي: التخطيط للتجربة، وجمع البيانات والمعلومات المتعلقة بالتجربة، ووضع فرضيات مناسبة، واختبار الفرضيات وضبط المتغيرات، ثم الوصول إلى النتائج وتفسيرها تفسيراً علمياً مناسباً أو إصدار الأحكام العلمية المناسبة وفقاً لنتائج الدراسة.
- إستنتج معهم أن التجريب مهارة متقدمة جداً، تجمع بين أنواع عدة من المهارات والعمليات العقلية، وأن إتقان هذه المهارة يحتاج إلى تدريب مناسب.
- عُد إلى التساؤل الذي بدأت به الدرس، أو اطلب من الطلبة طرح تساؤلات مماثلة واعمل معهم على التخطيط لإجراء تجارب تحاول الإجابة عن تساؤلاتهم. إحرص على أن يقترح الطلبة خطوات متسلسلة لهذه التجارب كما في الخطوات السابقة، وسجّل ما يقترحونه على السبورة.
- كلّف الطلبة من خلال العمل في مجموعات بتنفيذ بعض التجارب البسيطة في المختبر. أكّد عليهم ضرورة التقيد بالخطوات الأساسية في إجراء التجربة، مثل إعداد المواد والأدوات اللازمة ، وتنفيذ خطوات التجربة بشكل منظم، والانتباه إلى

أيـــة مـــتغيرات، وأخذ القياسات والملاحظات وتسجيلها . ثم اطلب من كل مجموعة كتابة تقرير موجز عن هدف التجربة وخطواتها ونتائجها وأية عوامل مؤثرة مرتبطة بها.

- إعرض فيلم فيديو أو برنامجاً حاسوبياً يوضح كيفية إجراء التجارب العلمية.
- اكـــتب الســـؤالين السابقين على السبورة، وكلّف الطلبة بقراءة نص كل منهما قراءة متأنية لاستيعاب السؤال وبدائل الإجابة جيداً، ثم توصل معهم إلى الإجابة الصحيحة بمناقشـــة كل بديل وتحديد وجه الخطأ أو الصواب فيه ، وذلك بهدف تعميق استيعاب الطلبة لمفهوم التجريب العلمي، وللتأكيد عليهم بضرورة قراءة السؤال بدقة واستيعابه جيداً قبل محاولة الإجابة عنه.

للتجربة العلمية خطوات محددة منظمة يجب اتباعها

السؤال

افترض أنك تريد معرفة كم من الوقت يلزم لمعدل نبض القلب لكي يرجع لوضعه العادي بعد ممارسة تمارين رياضية، ما المواد التي تستخدمها، وما الإجراءات التي تتبعها لهذا الغرض؟

توصل ٦٪ تقريباً من الطلبة إلى الإجابة الصحيحة عن هذا السؤال وهي كما يأتي:

- قياس النبض الطبيعي في وقت الراحة باستخدام ساعة.
- القيام بتمرين رياضي.
- قياس الوقت الذي يعود فيه النبض إلى طبيعته منذ لحظة انتهاء التمرين.

كما توصل ١٢٪ تقريباً من الطلبة الى إجابة صحيحة جزئياً عن السؤال، إذ لم يذكروا مثلاً قياس النبض أولاً في وقت الراحة، أو قياس الوقت الذي يعود فيه النبض إلى طبيعته. وبالمقابل فإن ٢٩٪ تقريباً من الطلبة تمثلت إجاباتهم الخاطئة بذكر الأدوات اللازمة للتجربة، أو مكونات التجربة فقط، مثل ساعة وقف، أشخاص، أدوات رياضة.

إن النسبة الضئيلة من الإجابات الصحيحة على هذا السؤال البسيط المرتبط بالمنهج العلمي وخصائصه، ومفهوم التجربة العلمية وكيفية إجرائها، تشير إلى ضعف واضح لدى الطلبة في الجانب العملي من العلوم. إذ يبدو أن تدريس العلوم يقتصر على إعطاء المعلومات للطلبة بأسلوب الشرح التقليدي، وباعتماد أسلوب العرض العملي أحياناً، علماً بأن كتب العلوم تزخر بالأنشطة العملية والتجارب التي يطلب من الطلبة تنفيذها، ويوجّه المعلمون في أدلة المعلم الى الاهتمام بها.

إنّ هذا الواقع يشير على ضرورة الحرص إلى اعتماد منحى الاستكشاف والبحث وإجراء التجارب العملية في تدريس العلوم، مع الاهتمام بأن يدرك الطلبة طبيعة التجربة العلمية ومكوناتها، ومن ذلك تحديد الهدف، ووضع الفرضية، وتحديد المواد والأدوات اللازمة، واتباع خطوات عمل منظمة، وتسجيل الملاحظات وأخذ القياسات بدقة تامة، والتوصل إلى نتائج وتفسيرها تفسيراً علمياً مناسباً، وإصدار الإحكام العلمية المناسبة، واقتراح تجارب مكمّلة.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- إذا أردت معرفة تأثير تعب عضلات اليد على المهارة في رسم دائرة على السبورة. ما الأدوات التي تستخدمها، وما الإجراءات التي تتبعها لهذا الغرض؟

٢- إذا أردت معرفة تأثير تعب عضلات اليد على السرعة في إنجاز العمل، ما الأدوات التي تستخدمها، وما الإجراءات التي تتبعها لهذا الغرض؟

٣- يوجد في الجلد أعداد كبيرة من المستقبلات الحسّية التي تتأثر بالبرودة، فإذا أردت ملاحظة اختلاف توزّع هذه المستقبلات في الجلد، ما الأدوات والمواد التي تستخدمها، وما الإجراءات التي تتبعها لهذا الغرض؟

٤- لديك ثلاثة مغانط بقوى مختلفة، وأردت معرفة أيها الأقوى، ما الأدوات والمواد التي تستخدمها، وما الإجراءات التي تتبعها لهذا الغرض؟

٥- إذا أردت معرفة إن كانت قطعة القماش داكنة اللون تمتص حرارة الشمس أم لا، ما الأدوات التي تستخدمها، وما الإجراءات التي تتبعها لهذا الغرض؟

إرشادات علاجية

- مهّد للدرس بسؤال الطلبة عن مفهوم التجريب وأهميته في مجال تدريس العلوم، وضّح لهم أن التجريب أحد عمليات العلم التي تكسب الطالب مهارات عدة مثل التفكير العلمي، والتجريب العملي والتعامل مع المواد والأدوات والأجهزة وأخذ القياسات ومعالجة البيانات واستخدام الأرقام وكتابة التقارير. وهي عملية تتضمن تدريب الطالب على إجراء التجارب والأنشطة العملية وفق خطوات محددة ومنظمة.
- وضّح للطلبة أنه يمكن تصنيف التجارب العلمية في نوعين هما:

أ- التجارب مغلقة النهاية، والتي ينفّذ فيها الطالب التعليمات التي تعطى له ويتقيد بالنص الحرفي للتجربة، وذلك للتحقق من حقائق ومفاهيم ومبادئ علمية تعلّمها مسبقاً.

ب- التجارب مفتوحة النهاية، وهي التي تؤكد على العمل المخبري الاستكشافي، وفيها يبحث الطالب بنفسه في المختبر في موقف أو مشكلة تثير تفكيره وتتحداه، فيضع تصميماً للتجربة وينفذها وفق ما يراه مناسباً، وبذلك يصل بنفسه إلى نتائج عملية لم يكن يعرفها من قبل.

- نـــاقش الطلبة في أي نوعي التجارب أفضل، وتوصل معهم على أن التجربة مفتوحة الـــنهاية هي التي تدرّب الطالب على التفكير وممارسة طرق العلم وعملياته كما يفعل العالم فكراً وتطبيقاً.
- أكد للطلبة ضرورة التقيد بأساسيات التجارب العملية لتحقيق تجربة ناجحة، ومنها:

أ- وضوح الهدف من التجربة.

ب- إعداد الأدوات والمواد اللازمة.

جـ- اتباع خطوات منظمة في إجراء التجربة.

د- الانتباه إلى أية متغيرات فيها وتسجيلها.

هـ- تسجيل النتائج والخروج باستنتاجات منطقية.

- اطـــلب مـــن الطلبة ذكر بعض التجارب العلمية الشهيرة التي أدت إلى نتائج مهمة في تـــاريخ العلم، ومن ذلك اكتشاف البنسلين أو التوصل إلى لقاح للجدري، ثم ناقشهم في دور التجربة العلمية في تقدم العلم وخدمة البشرية.
- كـــلّف الطلـــبة بتنفيذ التجارب والأنشطة العملية السابقة لتعميق فهمهم للتجربة العلمية وخطواتها، وقوّم نتائجهم.

في سؤال أعطي للطلبة جدول يبين نتائج تجربة لاستقصاء تغير طول زنبرك بتغير كتلة الجسم المعلق فيه، لم يتمكن الطلبة من إعطاء وصف محدد لما جاء في الجدول. إن نسبة الطلبة الذين تمكنوا من الإجابة ٣,٦٪، أما ٩٦,٤٪ منهم لم يتمكنوا من ذلك، وهذا لا يعود لطبيعة السؤال العلمية، وإنما لعدم قدرة الطلبة وعجزهم عن ترجمة نتائج تجربة بلغتهم الخاصة، وعدم قدرتهم على وصف وترجمة بيانات أعطيت لهم في جداول إلى صياغات علمية محددة.

أسئلة مشابهة قد يتكرر فيها الخطأ

١- وضع طالب قطعاً من الشمع في دورق صغير، ووضع فيه ميزان حرارة ووضعها على النار، وسجل درجة الحرارة كل دقيقة، فحصل على النتائج المبينة في الجدول الآتي:

الزمن (دقيقة)	درجة الحرارة (س)
٠	٢٠
١	٢٥
٢	٣٠
٣	٣٥
٤	٤٠
٥	٤٥
٦	٥٠
٧	٥٣
٨	٥٣,٥
٩	٥٣,٥
١٠	٥٤
١١	٦٠
١٢	٦٥
١٣	٧٠
١٤	٧٥

صف كيف تتغير درجة الحرارة مع تغير الزمن؟

٢- في تجربة لاستنتاج قانون اوم، استخدم طالب موصلً وغير فرق الجهد بين طرفيه، فحصل على القراءات الآتية:

جـ (فولت)	ت (أمبير)
٤	٠,٢
٦	٠,٣
٨	٠,٤
١٠	٠,٥
١٢	٠,٦
١٤	٠,٧
١٦	٠,٨
١٨	٠,٩
٢٠	١

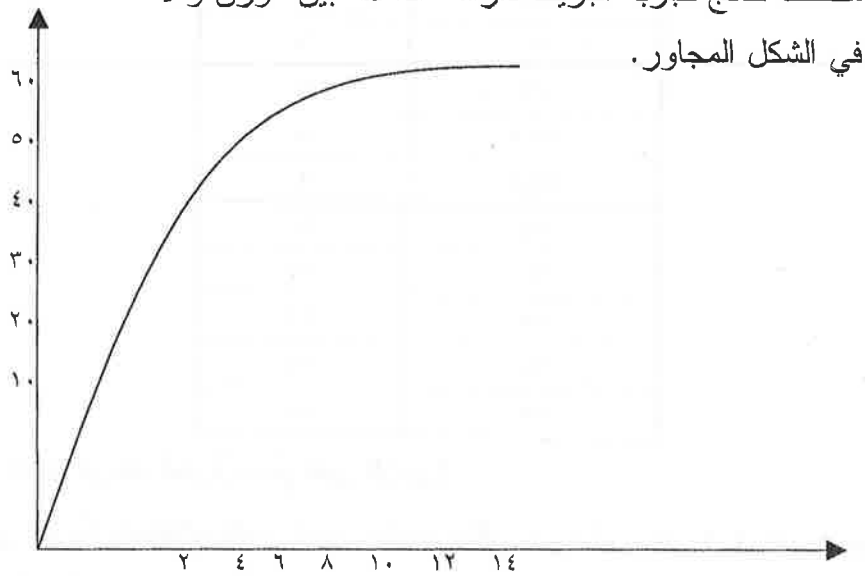
ما العلاقة بين الجهد والتيار من خلال هذا الجدول؟

٣- حصـــل طـــالب على النتائج الموضحة في الجدول الآتي، عندما قام بدراسة العلاقة بين زاوية السقوط وزاوية الانعكاس.

زاوية السقوط	زاوية الانعكاس
٢٠	٢٠
٣٠	٣٠
٤٠	٤٠
٥٠	٥٠
٦٠	٦٠
٧٠	٧٠

أعـــط وصـــفاً محدداً للعلاقة بين زاوية السقوط وزاوية الانعكاس من خلال دراستك للجدول أعلاه.

٤- مثـــلت نتائج تجربة أجريت لدراسة العلاقة بين الوزن والاستطالة الحادثة لزنبرك كما في الشكل المجاور.



صف كيف تتغير استطالة النابض مع تغير الوزن

إرشادات علاجية

- للوصـــول إلى المعـــرفة العلمية بأشكالها المختلفة ، فإن طبيعة العلم تفرض استخدام الطريقة العلمية ومهارات العلم، ويتطلب تطبيق الطريقة العلمية امتلاك المتعلم مهارات (قدرات عقلية) خاصة في البحث والتفكير، وتسمى هذه المهارات مهارات العلم.
- درب الطلبة على هذه المهارات ، ويلاحظ هنا أن الأسئلة المشابهة تركز على مهارتي التفســـير والاتصال (فالتفسير يتضمن تفسير البيانات أو النتائج والظواهر المختلفة في ضـــوء المعـــلومات الـــتي يمتلكها الطالب كما في تفسير الرسوم البيانية والجداول أو اللوحات العلمية). أما مهارة الاتصال، فتتضمن نقل أفكار الطالب العلمية أو معلوماته أو نـــتائج الـــتجارب إلى الآخرين بترجمتها شفوياً أو كتابياً، كما تتضمن تدريبه على الـــتحدث والتعـــبير العـــلمي بدقـــة ووضوح، وتمكنه من الإصغاء وحسن الاستماع والمناقشة مع الآخرين، وكذلك القراءة العلمية الواعية والنافذة وكتابة التقارير العلمية.
- ركز على هذه المهارات من خلال أي نشاط أو تجربة يقوم بها الطلبة وتأكد من أنهم:
- يمكنهم كتابة ملاحظاتهم بلغتهم الخاصة.
- يمكنهم جمع المعلومات وتبويبها.
- يمكنهم تصنيف الأشياء بطريقة صحيحة.
- يمكنهم تفسير البيانات والنتائج والظواهر المختلفة في ضوء معلومات لديهم.
- يمكنهم الاستنتاج، ويعبرون عن ذلك بلغة علمية دقيقة.
- يمكنك تنفيذ ما سبق خلال تدريسك الميزان النابضي-على سبيل المثال- وتنفيذ النشاط الـــوارد في الكتاب المدرسي المتعلق بالميزان النابضي، بعد تسجيل الطلبة لقراءاتهم ، اطلب منهم تنظيمها في جدول كالآتي:

الكتلة المعلقة (غ)	الوزن المعلق (نيوتن)	الاستطالة (م)
٠,١	١	٠
٠,٢	٢	٠
٠,٣	٣	٠
٠	٠	٠
٠	٠	٠
٠	٠	٠

وجه إليهم الأسئلة الآتية، ثم اطلب منهم كتابة إجاباتهم بلغتهم الخاصة، ولاحظ إجاباتهم:

- ماذا تلاحظون بالنسبة للاستطالات المتتالية للنابض ووزن الكتل المعلقة.
- اطلب إليهم وصفاً لتغير طول النابض مع الوزن من الجدول.
- اطلب إليهم رسم العلاقة بين الوزن والاستطالة.
- اطلب إليهم كتابة استنتاجاتهم ودعهم يتوصلون إلى قانون هوك.
- نـــاقش الطلـــبة في الأسئلة المشابهة، لتدريبهم على مهارتي الوصف والتفسير واستمع لإجاباتهم.