

السلسلة الأولى

ما هي تغيرات المادة؟

٣٢

ما هي تغيرات المادة

السلسلة الأولى

الزمن المقترح: حصتان مدة كل منهما ٤٥ دقيقة.

المصطلحات العلمية: مادة

حالة المادة

صلب

سائل

غاز

نظرة إجمالية:

يستعرض التلاميذ استعدادا لتعرفهم على تغير الحالة الهيئات الثلاث المعتادة التي تتخذها المادة؛ ويبدؤون بمشاركة مداركهم حول ما يعرفونه بخصوص المواد الصلبة والسائلة والغازية، ثم يتفحصون ويصفون خامة غريبة لها بعض خصائص السائل وبعض خصائص الصلب؛ ويناقش الفصل معا تلك الخصائص وكذلك خصائص الغاز؛ وفي النهاية يتوصل التلاميذ إلى فكرة أنه بخلاف الهيئة فإن كل شئ مكون مما يسمى بالمادة.

الأهداف:

يستعرض التلاميذ الحالات الثلاث للمادة وبعضها من خصائص كل منها.

الأدوات المستخدمة:

لكل تلميذ:

ورقة من كراس العلوم

بطاقة عمل بالمتزل والمدرسة.

خطاب إعلامي موجه للأسر.

لكل مجموعة مكونة من تلميذين:

قطعة من المادة الغامضة (انظر التحضيرات التمهيديّة)

للفصل:

٢ بالون.

ورق مليمترى (مقسم إلى مليمترات)

شريط لاصق

زجاجة من صمغ خفيف من النشا

زجاجة من الصمغ الأبيض

ميزان

كتلة خشبية كبيرة

إناء شفاف (إناء أو كوب من البلاستيك الشفاف)

ماء

جرائد قديمة

للمعلم:

جدول لإعداد مواصفات التلاميذ والفصل.

- سوف يقوم التلاميذ في معظم سلاسل الوحدة بنقل أفكارهم واكتشافاتهم وبيناتهم إلى صفحة كراس العلوم؛ وستجد نماذج قابلة للنسخ في نهاية كل سلسلة؛ قم بإعطاء التلاميذ ملفات أو كراسات العلوم لهذا العمل والعمل المقترن به؛ وقد تجد أيضا بطاقات للعمل المترلي وأوراق مشاهدة المجموعة القابلة للنسخ في نهاية العديد من السلاسل؛ والتي يجب نسخها هي الأخرى.
- جهز جدولاً بعنوان "حالات المادة" به ثلاثة أعمدة باسم "مواد صلبة" و"مواد سائلة" و"مواد غازية"؛ البحث وقص صوراً تعرض مواد صلبة وسائلة وغازية مثل بالونات هواء ساخن أو فقاعات الصابون أو سقوط الماء أو سيل الحمم أو أجسام في بساطة الطوب؛ وعلى التلاميذ تقرير وضع أي صورة بأي عمود ولماذا؛ وسيتم ملء هذا الجدول على مدار الوحدة.
- وقد ترغب إذا أمكن ذلك في تخصيص مكان بالفصل حيث يتمكن التلاميذ من القراءة و/أو الاستكشاف خلال ساعات العمل المستقل.
- اعثر على وسيلة لحصول على مكعبات الثلج؛ ويجب أن تتساوى مكعبات الثلج في الحجم بالخصص الأربعة الأولى؛ وتعد قوالب مكعبات الثلج مناسبة ومع ذلك فإنك لن تحصل على مكعبات متماثلة إلا عند استخدام نفس كمية الماء من خلال استخدام مقياس جرعات الأدوية (المجراع) قبل تجميدها؛ (انظر النظرة الإجمالية)؛ ولاحقاً بتلك الوحدة عند تناول الفصل للثلج والملح سيصبح حجم مكعبات الثلج أقل أهمية؛ انظر النظرة الإجمالية إذا لم يكن في متناولك ثلاجة.
- ابدأ بجمع زجاجات بلاستيكية؛ وأكثر الأحجام شيوعاً هو حجم ١,٥ لتر؛ واطلب من التلاميذ جلبها من المنزل ابتداءً من الآن؛ وسوف تحتاج إلى زجاجتين على الأقل من كل تلميذ؛ وإذا ظننت أنك لن تتمكن من الحصول على عدد كافٍ من الزجاجات بهذه الطريقة فاطلب من معلمين آخرين أن يجلب تلاميذهم زجاجات هم أيضاً؛ كما ستحتاج إلى البدء بجمع المعبات للسلاسل اللاحقة؛ وستحتاج إلى علبتين بكل مجموعة حجم كل منها $\frac{1}{4}$ كجم على الأقل، الوضع الأمثل هو ٣٧٠ جم (علبة قهوة).
- جهز المادة الغامضة ساعة قبل بدء الحصّة؛ ضع فنجاناً ونصفاً من النشا بسلطانية ثم أضف $\frac{3}{4}$ فنجان من الصمغ (بنسبة ٢ إلى ١)؛ اترك الخليط لمدة خمس دقائق ثم اخفقه حتى يتم امتصاص النشا؛ وحين يصبح الخليط أثقل من أن يخفق قم بعجنه بيدك حتى يصبح جافاً ليستخدم؛ وسيكون رطباً ولكن لا ينبغي أن يكون مبللاً.
- اجمع الجرائد القديمة لتغطية مسطحات العمل وامتصاص ما سيتم سكبها عن غير قصد؛ وستحتاج إلى تلك الجرائد خلال جزء كبير من الوحدة.
- قم بعمل نسخ من الخطاب الإعلامي الموجه إلى أسرة كل تلميذ.

- جهاز قائمة بقواعد تأمين السلامة بالفصل (انظر النظرة الإجمالية) وعلقها بمكان بحيث يتمكن كل التلاميذ من رؤيتها.

التقييم:

راقب مستوى اهتمام الفصل؛ هل يقوم التلاميذ بعمل الاقتراحات بطريقة تلقائية أم ينبغي تشجيعهم وحثهم على ذلك.

بيان التقدم:

إن الغرض من الجداول التي تسمح بوضع مواصفات تلاميذ الفصل في نهاية تلك السلسلة هو إظهار تطور المفاهيم الأساسية والمهارات بطريقة العمل ومدارك المجموعة؛ استخدم تلك الأوراق لمتابعة التقدم الفردي للتلاميذ أو للفصل بأكمله؛ وقرر أنت الوقت المناسب للقيام بذلك ومعدل القيام به.

قم فقط بوضع علامة بالخانة المناسبة حين تشاهد تلميذاً أو مجموعة تستخدم طريقة أو تبرهن على كفاية خاصة؛ ولا تختبر المفاهيم حتى يتمكن منها التلاميذ.

وتذكر أنه ليس من الضروري ملء كل الخانات أو اختبار كل تلميذ كل يوم؛ وإنما قم بتسجيل ما تراه عند حدوثه؛ وقد ترغب في المزيد من التفاصيل من خلال وصف تطور واستيعاب كل مجال مقترح بالجدول؛ وسيساعدك هذا البيان على التحقق من ضرورة توضيح بعض المفاهيم و/أو إتاحة المزيد من الفرص لتنمية القدرة على التفكير وطرق العمل والمدارك الشخصية.

كيفية البدء:

يتناقش التلاميذ حول المواد الصلبة والسائلة والغازية.

✘ ملحوظة: إذا كان لتلاميذك خبرة في تصنيف المواد الصلبة والسائلة والغازية، فإن ذلك سيستخدم كتذكرة موجزة؛ أما إذا لم يكن لديهم خبرة سابقة، فيمكنك أخذ المزيد من الوقت لإعطائهم حصة أو حصتين إضافيتين لمنحهم الفرصة حتى يتعودوا أكثر على خصائص المواد الصلبة والسائلة والغازية وأيضاً لفحص خصائص كل منها بالتفصيل.

الحصة الأولى:

اجمع الفصل للمناقشة وابدأ بمطالبة التلاميذ بإخبارك عما يعرفونه بخصوص المواد الصلبة والسائلة والغازية، واطلب منهم ذكر أكبر عدد من الأمثلة على كل منها؛ وسجل تلك الأمثلة في الجدول بالمكان الصحيح.

أضف بالقائمة اقتراحاتك الشخصية؛ وقد تحتاج بصفة خاصة إلى مساعدة التلاميذ في التفكير في أمثلة على الغازات؛ واعرض على الفصل الصور التي كنت قد أحضرتها واطلب منهم تصنيفها هي الأخرى؛ ثم قم ب لصق الصور بالجدول بواسطة الشريط اللاصق؛ وأضف ورقاً إلى الجدول حتى يتمكن التلاميذ من استكمال قائمة اقتراحاتهم وإضافة الصور على مدار الوحدة.

حالة المادة		
المواد الصلبة	المواد السائلة	المواد الغازية

عند ذكر عدد كافٍ من الأمثلة اطلب من التلاميذ النظر إلى القائمة ووصف بعض الخصائص المشتركة بين الأمثلة المذكورة؛ وقم بعمل قائمة بما على السبورة؛ وسيقترح التلاميذ أمثلة على غرار "المواد الصلبة جامدة"، و"الغازات غير مرئية"، و"السوائل مبللة"؛ وقم بتشجيعهم من خلال طرح أسئلة على غرار:

ما الكلمات التي تدفعك إلى التفكير في سائل؟
ما الذي تقصده "بمبل"؟

٣٥

ما هي تغيرات المادة

السلسلة الأولى

كيف تعرفون أن شيئاً يكون صلباً؟
كيف يمكنك قول أن هناك وجود لغاز؟ كيف يمكنك قول أن هناك غاز بالمياه الغازية؟
هل يمكنكم ذكر مادة صلبة غير جامدة؟

اشرح لهم أن بعض الخامات يسهل تصنيفها والبعض الآخر غير واضح؛ والهدف في هذه السلسلة هو التعرف على إحدى تلك الخامات الغامضة ووصفها.

واستعرض من جديد قواعد تأمين السلامة مع الفصل لاستخدام هذه الأدوات.

الفحص والاكتشاف:

يشاهد التلاميذ المادة الغامضة.

قم بتقسيم الفصل إلى مجموعات مكونة من تلميذين؛ وعلى كل مجموعة حماية مسطح العمل الخاص بها بتغطيته بورق جرائد؛ ثم قم بتوزيع قطعة من المادة الغامضة ونسختين من ورقة كراس العلوم على كل مجموعة.

واطلب من التلاميذ اكتشاف المادة الغامضة بعناية مع تسجيل الإحساس اللمسي خاصة وما هي قدرة عليه؛ واجعلهم يدونون مشاهداتهم ووصفهم بورقة كراس العلوم.

ملحوظة: عندما يجذب التلاميذ سريعاً المادة الغامضة فإنها تنقطع كما يحدث للمواد الصلبة، ولكن عندما يجذبونها ببطء ويضعونها أو يضعون جسماً أعلاها فإنها تسيل كالسائل.

وبينما يعمل التلاميذ ذكرهم بأن مهمتهم ليست التكهّن بأمر المادة وإنما هي اكتشاف ووصف خصائصها؛ وشجعهم من خلال اقتراحات على سبيل:

هل يمكن أن تشكلها بأشكال مختلفة؟

ماذا يحدث عند وضع جسم أعلاها؟

ماذا يحدث عندما تجذبها بسرعة؟ وبيطء؟

ماذا يحدث عندما تحاول تسيلها؟

وبعد منح التلاميذ الوقت الكافي للاكتشاف وتسجيل مشاهداتهم بورقة كراس العلوم اطلب منهم ترتيب الأدوات والتجمع لمناقشة جماعية.

التفكير والفهم:

يتشارك التلاميذ في مشاهداتهم ويناقشون خصائص المواد الصلبة والسائلة.

اطلب من التلاميذ عند تجمع الفصل وصف بعض خصائص المادة؛ وقم بتسجيل اقتراحاتهم على سبورة الفصل؛ ومن مشاهدات التلاميذ:

إنه ينكسر عندما نجذبه بقوة.

أحياناً يكون أملس وبراق.

إنه يرتد.

إنه يرشح.

اطلب من التلاميذ النظر إلى قائمة المشاهدات واستخراج خصائص المادة الغامضة التي تشبه خصائص المواد السائلة والخصائص التي تشبه خصائص المواد الصلبة.

ملحوظة: إن الرمل هو أحد الأمثلة على المواد الصلبة التي تسلك سلوك المواد السائلة؛ وهناك مواد صلبة أخرى مكونة من جزيئات صغيرة تتصرف كالسوائل في ظل بعض الظروف؛ وأيا كان الأمر فيما أنها تتكون من جزيئات صلبة ومنفصلة فإنها ليست بسائل.

اسأل التلاميذ:

هل بإمكانكم التفكير في مواد صلبة أخرى لها تلك الخصائص؟

فيما يشبه السائل؟

وفيما يشبه الغاز؟

هل بإمكانكم التفكير في مواد أخرى تمتلك خصائص المواد الصلبة والسائلة معا

واستخدم أسئلة كالأئلة التالية من أجل مساعدة التلاميذ على تحديد الاختلافات الأساسية بين خصائص المواد الصلبة والمواد السائلة.

كيف تصف الماء إلى شخص لم يسبق له أن رآه؟ الصلب؟

في أي الكلمات تفكر لوصف المواد الصلبة فقط؟ والسائلة فقط؟

الحصة الثانية:

التفكير والفهم:

يشاهد التلاميذ ويتناقشون حول الخاصيتين المشتركتين بين كل المواد.

اجمع الفصل وتأكد من تمكن كل تلميذ من الرؤية؛ واطرح التالي: بينما قام التلاميذ في الحصّة السابقة بذكر الاختلافات بين المواد الصلبة والسائلة والغازية، فإنهم سيقومون الآن بالتركيز على أوجه الشبه بين الحالات الثلاث.

اسكب الماء في إناء، وضعه بجانب كتلة خشبية أعلى طاولة أو مكتب بحيث يتمكن كل التلاميذ من رؤيته؛ قم بنفخ بالون على قدر المستطاع وضعه بجانب الأجسام الأخرى؛ اسأل التلاميذ فيما يتشابه الماء والإناء والخشب والبالون والهواء الموجود داخل البالون.

اطلب من التلاميذ مشاهدة الأجسام والتفكير في قائمة الحصّة السابقة للمواد الصلبة والسائلة والغازية والتفكير في إذا كانت تلك الأجسام بينها شيء مشترك؛ وبعد منح التلاميذ الوقت للرد وفي حالة عدم قيام أحد منهم بالتوصل إليه في إمكانك إضافة أن كلاً من هذه الأشياء تشغل حيزاً ولها كتلة.

٣٧

ما هي تغيرات المادة

السلسلة الأولى

قد لا يوافق التلاميذ على امتلاك الهواء لكتلة؛ وإحدى الطرق لإثبات ذلك لهم هي وضع بالون مفرغ من الهواء فوق كفة ميزان ووضع بالون منفوخ فوق الكفة الأخرى؛ وزن البالون المنفوخ أثقل من الآخر؛ ويتطلب هذا الإثبات ميزاناً حساساً جداً وقد لا يجدي في ذلك العدة الخاصة بك.

نقدم إلى التلاميذ فكرة "المادة"

اخبر الفصل أن الكلمة التي تشير إلى كل "شيء" له كتلة ويشغل حيزاً هي المادة؛ واكتب تعريف المادة هذا على ورقة كبيرة وعلقها في الفصل.

وإذا واجه التلاميذ مشكلة في فهم هذا التعريف الذي يبدو شاملاً فاطلب منهم تخيل أشياء ليس لها كتلة ولا تشغل مساحة؛ وقد تتضمن الأمثلة على ذلك الأحلام والكلمات المنطوقة والأفكار والأحاسيس والأحاديث.

ارجع إلى الجدول مع التحديد من جديد أن المادة توجد بشكل من الأشكال الثلاث المختلفة والتي يطلق عليها حالة – صلبة أو سائلة أو غازية؛ ويطلق على تلك الأشكال الثلاث الحالات الثلاثة للمادة ؛ وأدعُ التلاميذ إلى الاستمرار في طرح اقتراحاتهم وصورهم على مدار الوحدة.

النشاطات الإضافية:

العمل المتزلي:

اطلب من التلاميذ البحث عن أمثلة على مواد صلبة وسائلة وغازية لديهم بالمتزل؛ وعليهم تدوين مشاهداتهم ببطاقة العمل المتزلي؛ وقم بإعطاء كل تلميذ كذلك نسخة من الخطاب الإعلامي الموجه للأسر.

النشاطات الإضافية للسلسلة:

اطلب من التلاميذ وصف تجربة باستخدام المادة الغامضة.

اطلب من التلاميذ قراءة ما يتعلق باختراع منطاد موبجولفيه أو المناطيد الصغيرة المسيرة.

اطلب من التلاميذ الاستمرار في اكتشافاتهم باستخدام مواد أخرى لها خصائص كل من المواد الصلبة والسائلة معا كالجيلاتين.

الاسم:

التاريخ:

ورقة كراس العلوم

ما هي تغيرات المادة؟

اكتشف الخامة التي تم إعطاؤها لك بكل الطرق الممكنة التي تخطر ببالك؛ وتذكر أن التحدي لا يكمن في معرفة المادة ولكن في وصفها والأشياء التي تقدر على عملها.

١.
٢.
٣.
٤.
٥.
٦.

التلميذ:

الاسم:

ولي الأمر/الوصي:

الاسم:

ورقة التمرين المتري

ما هي تغيرات المادة؟

ابحث في متزلك عن خمسة أمثلة على خامات صلبة وسائلة وغازية؛ وقم بعمل قائمة بخصائص كل منها واذكر بأي حالة من حالات المادة يتعلق الأمر؛ وتأكد من أن قائمتك تحتوي على مادة صلبة ومادة سائلة ومادة غازية واحدة على الأقل.

الوصف	حالة المادة	الاسم	
يسيل ويبطل	سائل	ماء	مثال
			١
			٢
			٣
			٤
			٥