نعرض النموذج الجُسَيميّ: الحالات الرُّكاميّة للمادّة

الفئة العُمرية

المرحلة الإعدادية – الصف السابع

ملخّص الفعاليّة

في هذه الفعالية، ينقسم الطلاب إلى مجموعات، تتكوَّن كلّ مجموعة من 5–6 طلّاب. تحصل كلّ مجموعة من المعلّم على رابط فيديو تفاعليّ عن موضوع الحالات الركاميّة للمادّة والتحوّلات من حالة إلى أخرى، وتأثير درجة الحرارة على حجم الغاز. تجيب كلّ مجموعة عن الأسئلة المعروضة في الفيديو ثم يَعرض أعضاء المجموعة أمام الصفّ النموذج الجسيميّ الذي يشرح الظاهرة التي شوهدت في الفيديو بحيث يمثّل كلّ عضو أحد جسيمات المادة.

مدّة الفعاليّة

حِصّتان – يتعلَّق الأمر بعدد المجموعات التي ستقوم بالعرض

أهداف الفعاليّة

- فهم النموذج الجسيميّ في سياق الحالات الركاميّة المختلفة والتحوّلات فيما بينها
- فهم النموذج الجسيميّ في سياق تأثير درجة الحرارة على حجم الغاز
- التمرّن في الموضوع وممارسته

مصطلَحات من المَنْهَج التعليميّ

الحالات الركاميّة، الحالة الصلبة، الحالة السائلة، الحالة الغازيّة، الغليان، التكثيف، الانصهار، التصلّب، حجم الغاز.

مهارات

عرض، إبداع، بناء معرفة، تطبيق معرفة، تعاون

نمط التعلُّم

مجموعات

نوع الفعالية

فعالية لتلخيص موضوع

رابط للفيديو

كلّ من مقاطع الفيديو التالية:

- "حلوى الخَطْمِيّ (المارْشْميلو) المنتفخة": https://bit.ly/3zIqyfx
- "نفخ البالون بواسطة الأسيتون": https://bit.ly/3neMREW
- "جبل بركاني من الشمع": https://bit.ly/3FbCzeE
- "كيف نُقطّر الكُحول من النبيذ؟": https://bit.ly/3f8BB8u

استعدادات للفعاليّة

- إنهاء تعليم المواضيع التالية: الحالات الرُّكاميّة للمادّة والتحوّلات بينها – النموذج الجسيميّ، تأثير درجة الحرارة على حجم الغاز.
- تحضير بريستولات، أقلام توش ومِقصّات.
- توزيع الطلاب إلى مجموعات، تتكوَّن كلّ منها من 5–6 طلاب.

ماذا نفعل؟

- تَوَزَّعوا إلى مجموعات تتكوَّن كلّ منها من 5-6 طلاب، حسب تعليمات المعلّم.
- احصلوا من المعلّم على رابط فيديو تفاعليّ.

يحصل الطلّاب على الفيديو كوظيفة بيتيّة. عليهم مشاهدة الفيديو في البيت والإجابة عن الأسئلة المدرجة فيه ثمّ الاستعداد للعرض في الصف.

فيما يلي قائمة الفيديوهات التفاعليّة التي تُوزّع على الطلّاب وتفاصيل عنها:

الفيديو	موضوع الفيديو	العرض الذي يقدمه الطلّاب
حلوى الخطميّ المنتفخة https://bit.ly/3zlqyfx	ينتفخ الخطميّ عند تسخينه في الميكروويف	1. احترار الهواء المحصور في الخطمي 2. يتبخر الماء الذي في الخطمي ويتحول إلى غاز
نفخ البالون بواسطة الأسيتون https://bit.ly/3neMREW	ندخل قطرات من الأسيتون إلى بالون. يتبخر الأسيتون وينفخ البالون.	تبخّر الأسيتون في البالون
جبل بركاني من الشمع https://bit.ly/3FbCzeE	نُسخّن وعاءً فيه شمع ورمل وماء. ينصهر الشمع الموجود في أسفل الوعاء ويصعد إلى أعلى فيبرد ويعود فيصلبّ.	1. صهر الشمع 2. تصلّب (تجمّد) الشمع
كيف نُقطّر الكُحول من النبيذ؟ https://bit.ly/3f8BB8u	تسخين النبيذ حتّى غليان الكحول. تعود أبخرة الكحول وتتكاثف من جديد على مغرفة فيها مكعّبات من الجليد.	غليان الكحول تكاثف الكحول على المغرفة

يمكن الاستعانة بالمحاكاة في **Phet.colorado.edu**، التي تعرض النموذج الجسيميّ للحالات الرُّكامية المختلفة والتحوّلات فيما بينها، التي تحدث بواسطة تسخين وتبريد الوعاء في أسفل الشاشة. يمكن الاستعانة بالمحاكاة قبل أن يبدأ الطلاب عملهم أو خلال التلخيص الصفّيّ عند الانتهاء من العمل.

الرابط للمحاكاة: **https://phet.colorado.edu/sims/states-of-matter/states-of-matter_iw.jar**

- شاهدوا (أعضاء المجموعة) الفيديو معًا في البيت وأجيبوا عن الأسئلة المدرجة فيه.
- اجروا نقاشًا فيما بينكم. تأكّدوا من أنّكم فهمتم الفيديو على أكمل وجه واستعدّوا لعرضه في الصفّ.
- مَثّلوا العمليّة أو العمليّات التي تم عرضها في الفيديو أمام طلّاب الصفّ وذلك حسب التعليمات التالية:

1. اعرضوا أمام الصفّ مقطعًا قصيرًا من الفيديو يُبيِّن الظاهرة التي حدثت.
2. اشرحوا الظاهرة التي شوهدت في الفيديو أمام الصفّ وذلك عن طريق عرض النموذج الجسيميّ:
   - يؤدّي كلّ طالب من أعضاء المجموعة دور جُسيم من جُسيمات المادة.
   - تحرّكوا بحيث تُحاكون أمام الصفّ ما حصل لجسيمات المادّة في مقطع الفيديو الذي شاهدتم: كيف كانت الجسيمات في بداية العمليّة (الأبعاد بينها، انتظامها، حركتها، قوّة الروابط بينها) وما حدث لها خلال العمليّة وكيف تنتظم في نهاية العمليّة.
   - يمكن الاستعانة بلوازم مساعِدة أثناء العرض. مثلًا: يمكن رسم كأس كبيرة على ورقة بريستول كاملة ووضعها على المصطبة وذلك لمحاكاة كأس (فيه جسيمات). يتحرّك الطلّاب خلال العرض على الكأس المرسومة.

- من المحبَّذ أن تزوِّدوا الطلاب بكرتون البريستول خلال الدرس قبل العرض في الصفّ، بحيث يأخذونها إلى البيت ويحضرّوا منها لوازم ملائمة للعرض.
- على الطلاب تمثيل الحالة الرُكاميّة الأولية للمادة والتحرك لإظهار ما يحدث عند تغيّر الحالة الركاميّة أو تسخين الغاز وتمثيل الحالة الركاميّة النهائيّة.
- فيما يلي أمثلة لانتظام الطلّاب عند قيامهم بدور الجسيمات في الحالات الركاميّة المختلفة:

صلب	سائل	غاز
يقف الطلاب بتكاثف وبانتظام ويتحركون قليلًا في مواقعهم (تذبذب).	يقف الطلاب بتكاثف لكن بدون انتظام ويتحركون ويتبادلون أماكنهم مع جيرانهم.	يقف الطلاب متباعِدين كثيرًا عن بعضهم البعض ويتقدمون بخطوط مستقيمة إلى أن يتصادموا بطالب آخر (بلطف)، وعندها يغيِّرون اتِّجاه حركتهم.

الصور: Shutterstock

على الطلّاب أن يتحركوا عند تمثيل التحوّل في الحالة الركاميّة أو تسخين الغاز ويُبيّنوا في حركتهم ما يحدث للجسيمات: تقترب من بعضها، تتباعد عن بعضها، تتحرّك بسرعة أكبر أو أصغر وما إلى ذلك.

- أُعدّت هذه الفعالية لتوضيح النموذج الجسيميّ وتصحيح بعض المفاهيم الخاطئة، لذلك يستحسن شرح النقاط التالية من خلال الإشارة إلى الطلّاب الذين يقومون بالعرض:

  - لا تتغيّر الجسيمات عند تغير الحالة الركامية: الجسيمات لا تتقلص ولا تنتفخ ولا تتغير أشكالها. تتغيّر الأبعاد بين الجسيمات ومدى انتظامها ونوع حركتها.
  - الأبعاد بين الجسيمات في السائل صغيرة جدًّا وهي تكاد تكون مساوية للأبعاد فيما بينها في الصلب (أكبر قليلًا). الجزيئات تلامس بعضها البعض ولكنها غير منتظمة كما تكون في الصلب: تتكوّن فراغات بينها في مواقع معيّنة، وتكون حُرّة التحرّك وتبديل مواقعها مع الجسيمات المجاورة لها.
  - الغالبيّة العظمى من حجم الغاز هو فراغ. الأبعاد بين جسيمات الغاز كبيرة جدًّا بالنسبة لحجومها. لا يمكن محاكاة هذه الإبعاد من قبل الطلاب لأنّ مساحة غرفة الصف لا تكفي لهذا الغرض. مثلًا: البعد بين ذرات الهيليوم في درجة حرارة الغرفة أكبر خمسين ضعفًا من قطر ذرّة الهيليوم، وتزداد الأبعاد مع ازدياد درجة الحرارة.

- يمكن طرح أسئلة للطلّاب الذين يقومون بالعرض وتحديدًا أسئلة هدفها توضيح النقاط التي لم ينجح الطلاب توضيحها بشكل جيِّد بأنفسهم، أو لم تُفهَم بشكل جيِّد.
- يستحسن تصوير الطلّاب خلال الفعالية واستخدام الصور لتزيين الصفّ وإضافة شروحات مرافِقة. يمكن استخدام هذه الصورة، أيضًا، في سؤال امتحان حول الموضوع.
- يمكن استخدام الفعالية للتلخيص التجريبيّ للموضوع وتوضيح جميع المفاهيم والمصطلحات المخطوءة، وكذلك يمكن إضافة بُعد للتقييم البديل للفعالية. مرفق بذلك اقتراح مئشار للإجابات، لاستخدام المعلم أو لتقييم الزملاء.

مئشار مقترح لتقييم عرض الطلاب أمام الصف:

	العلامة القصوى	العلامة الفعلية
اختار الطلّاب تمثيل مقطع قصير وموجز وموجّه للفكرة المركزية	10	
عرض الطلّاب العمليّة التي حدثت في مقطع الفيديو عرضًا صحيحًا:		
. حالة الجسيمات في البداية: الأبعاد بينها، حركتها، قوّة الروابط بينها	7	
. ما حدثَ للجسيمات خلال العمليّة	7	
. حالة الجسيمات في نهاية العمليّة: الأبعاد بينها، حركتها، قوّة الروابط بينها	7	
كان العرض موجهًا لصلب الموضوع ومرتَّبًا ويدا منه أن الطلاب قد استعدوا جيدًا وتمرّنوا عليه	10	
استخدم الطلّاب وسائل إبداعيّة ومثيرة ومميّزة في عرضهم	10	
استخدم الطلّاب لغة علميّة صحيحة	10	
تكلّم الطلّاب لغة عربيّةً سليمة	10	
تقيّد الطلّاب بالزمن الذي حدّده لهم المعلم لعرضهم	9	
أبدى الطلاب تمكّنهم من الموضوع المعروض وأجابوا بشكل صحيح على الأسئلة التي طُرحت عليهم	10	
كان هناك تعاونٌ ملحوظٌ بين الطلّاب في المجموعة	10	
المجموع	100	