ندرس التفاعُلات: وتيرة التفاعُل

الفئة العُمرية

الثانوية – الصف الحادي عشر

ملخّص الفعاليّة

في هذه الفعّالية يعمل الطلاب ضمن مجموعات صغيرة ويشاهدون مقطع فيديو افتتاحيًّا، يعرض العوامل التي تؤثّر في وتيرة التفاعُل بالاستعانة بالقياس (analogy) الفكاهيّ. يلخّص الطلاب في الجدول المعلوماتِ المعروضةَ في الفيديو. بعد ذلك تشاهد كلُّ مجموعة طلاب مقطعَ فيديو مختلفًا، وتشرح بشكل إبداعيّ التجربة التي في الفيديو بالاستعانة بالمصطلحات التي دُرست.

مدّة الفعاليّة

درسان

أهداف الفعاليّة

- تلخيص أو تكرار المعلومات في موضوع وتيرة التفاعُل والعوامل المؤثّرة عليها.
- تطبيق المعرفة على تجارب غير مرتبطة بالمادّة المدروسة.
- إتاحة الإبداع في عرض المعلومات الكيميائيّة بشكل مختلف.

مصطلَحات من المَنْهَج التعليميّ

وتيرة التفاعُل: طاقة التنشيط، المُعقَّد (المتراكب) المُنشَّط، نموذج التصادم بين الجسيمات، العوامل المؤثّرة على وتيرة التفاعُل: التركيز، درجة الحرارة، سطح التلامس، نوع الموادّ المتفاعلة (طاقة التنشيط)، المُحفِّز

مهارات

تحليل البيانات واستخلاص الاستنتاجات، التقديم، الإبداع، إنشاء المعرفة، التعاون، البحث عن المعلومات

نمط التعلُّم

مجموعات

نوع الفعالية

- فعالية لإجمال الموضوع
- فعالية لاكتساب الموضوع

التقييم البديل

- **المُقيِّم:** تقييم المعلّم أو تقييم الزملاء
- **موضوع التقييم:** المعرفة، العادات (مثل: إدارة الوقت، العمل ضمن فريق عمل)
- **مركز التقييم:** الناتج

رابط للفيديو

كلّ من مقاطع الفيديو التالية:

- "كيف يمكن تسريع عملية التفاعل الكيميائي (والحصول على موعد غراميّ)": https://goo.gl/xQWlIn
- "الوعاء الذي يُشعل النار" https://goo.gl/Eq555g
- "تحويل الثلج إلى فحم؟!": https://goo.gl/o6Ce68
- "كيفَ نجعَلُ الحَديدَ يشتَعِلُ"https://goo.gl/314yQ7
- "نارٌ تحت الماء": https://goo.gl/sMHJYh
- "يدخل الطحينُ فتخرجُ النار": https://goo.gl/PN7iia
- "بركان من الرغوة": https://goo.gl/GeKYts
- "معجون أسنان الفِيَلة": https://goo.gl/MNL7pe

استعدادات للفعاليّة

- إنهاء دراسة المواضيع التالية: وتيرة التفاعُل: طاقة التنشيط، المُعقَّد المُنشَّط، نموذج التصادم بين الجسيمات، العوامل المؤثّرة على وتيرة التفاعُل: التركيز، درجة الحرارة، سطح التلامس، نوع الموادّ المتفاعلة (طاقة التنشيط)، المُحفِّز
- الاهتمام بإمكانيّة عرض مقاطع الفيديو في الصفّ.
- إذا تمّ فحص المهامّ عبر تقييم الزملاء، يجب الاهتمام بعرض دليل التقييم للطلاب.

ماذا نفعل؟

- تأمّلوا في مقطع الفيديو "كيف يمكن تسريع عملية التفاعل الكيميائي (الحصول على موعد غراميّ)؟" في الرابط https://goo.gl/xQWlln

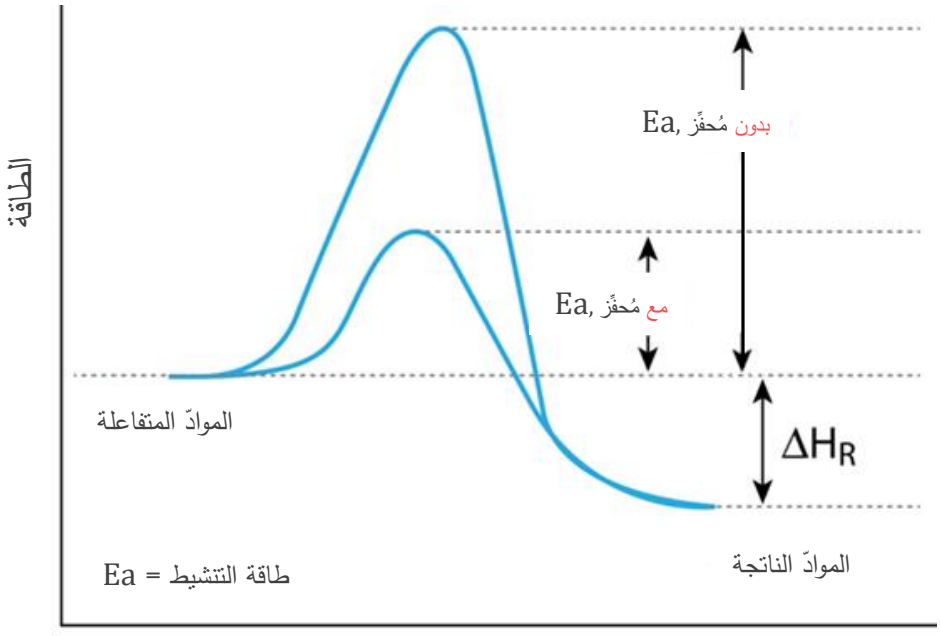
شاهِدوا مقطع الفيديو مجدّدًا، مع التوقّف بين حين وآخر وفق الحاجة، وأكمِلوا الجدول التالي.

استخدِموا تفسيراتكم للمُصطلَحات: التصادُمات، التصادُمات المُثمرة، طاقة التنشيط.

	العامل المُؤثِّر على وتيرة التصادُمات بين رفيقَين في المدرسة (واللقاء بعد ذلك)	العامل المُؤثِّر على وتيرة التفاعُل
1	**تضييق الممرّات** تصادُمات أكثر بين الطلاب، وبالتالي احتمال أكبر للتصادمات بتوجيه ملائم ومع طاقة ملائمة لإسقاط الكتب (وللتلاقي بعد ذلك).	**تقليل حجم وعاء التفاعُل = زيادة تركيز الموادّ المتفاعلة** تصادُمات أكثر بين جُسيمات الموادّ المتفاعلة، وبالتالي احتمال أكثر للتصادُمات المثمرة: تصادُمات بتوجيه ملائم ومع طاقة كافية لتخطّي حاجز طاقة التنشيط والحصول على موادّ ناتجة.
2	**زيادة عدد الطلاب في المدرسة** تصادُمات أكثر بين الطلاب، وبالتالي احتمال أكبر للتصادمات بتوجيه ملائم ومع طاقة ملائمة لإسقاط الكتب (وللتلاقي بعد ذلك).	**زيادة عدد جُسيمات الموادّ المتفاعلة = زيادة تركيز الموادّ المتفاعلة** تصادُمات أكثر بين جُسيمات الموادّ المتفاعلة، وبالتالي احتمال أكثر للتصادُمات المثمرة: تصادُمات بتوجيه ملائم ومع طاقة كافية لتخطّي حاجز طاقة التنشيط والحصول على موادّ ناتجة.
3	**تقصير وقت الاستراحات** يُضطَرّ الطلاب إلى الركض بسرعة أكبر بين الصفوف، لذا تكون هناك تصادُمات أكثر بين الطلاب، وبالتالي احتمال أكبر للتصادمات بتوجيه ملائم ومع طاقة ملائمة لإسقاط الكتب (وللتلاقي بعد ذلك).	**رفع درجة الحرارة** تتحرّك الجسيمات بسرعة أكبر، لذا تكون هناك تصادُمات أكثر بين جُسيمات الموادّ المتفاعلة، وبالتالي احتمال أكثر للتصادُمات المثمرة: تصادُمات بتوجيه ملائم ومع طاقة كافية لتخطّي حاجز طاقة التنشيط والحصول على موادّ ناتجة.

4	**منع الطلاب من التجوُّل في المجموعات** حين يتجوّل الطلاب في المجموعة، يُدفَع الطلاب في أطراف المجموعة من الطلاب الموجودين في وسط المجموعة للتصادُم مع الرفقاء أو الرفيقات المُحتمَلين. حين يمشي كلّ طالب أو طالبة وحدهما، يزداد احتمال التصادمات بتوجيه ملائم ومع طاقة ملائمة لإسقاط الكتب (وللتلاقي بعد ذلك).	**الاهتمام بأن يكون للموادّ المتفاعلة سطح تلامس أكبر** حين تكون الموادّ المتفاعلة كُتلًا كبيرة، فقط الجسيمات على جانبَي الكتلة يمكنها أن تتفاعل. حين تُفصَل الموادّ المتفاعلة إلى كُتل أصغر، يزداد احتمال التصادُمات المثمرة: تصادُمات بتوجيه ملائم ومع طاقة كافية لتخطّي حاجز طاقة التنشيط والحصول على موادّ ناتجة.
5	**تشغيل وسيطة** توفّق الوسيطة بين أزواج الطلاب بطريقة مختلفة، تتطلب طاقة أقلّ من التصادُم وجهًا لوجه الذي يؤدّي إلى إسقاط الكتب (والتلاقي بعد ذلك).	**إضافة مُحفِّز** يُوجِّه المُحفِّزُ الموادَّ المتفاعلة بالتوجيه الملائم للتفاعل بينها، ويتيح للموادّ المتفاعلة أن تتفاعل بآليّة مختلفة (مسار مختلف) ذات طاقة تنشيط أقلّ. لذلك، تتمكن جسيمات الموادّ المتفاعلة ذات الطاقة الأقلّ من تجاوز حاجز طاقة التنشيط للحصول على موادّ ناتجة.

قبل مُتابَعة الفعّالية وإعطاء الطلاب روابط مقاطع الفيديو التي عليهم العمل عليها، يجب فحص الجدول في الصفّ. أثناء الفحص في الصف، يمكن الاستعانة بالرسم التالي:



- خذوا من المعلّم رابط الفيديو الذي يعرض التجربة. شاهِدوا التجربة، سجِّلوا ملاحَظات، واربطوا بين التجربة وبين أحد العوامل المؤثِّرة على وتيرة التفاعُل.

قائمة مقاطع الفيديو لتوزيعها على الطلاب:

"الوعاء الذي يُشعل النار": https://goo.gl/Eq555g

"تحويل الثلج إلى فحم؟!": https://goo.gl/o6Ce68

"كيفَ نجعَلُ الحَديدَ يشتَعِلُ": https://goo.gl/314yQ7

"نار تحت الماء": https://goo.gl/sMHJYh

"يدخل الطحينُ فتخرُج النار": https://goo.gl/PN7iia

"بركان من الرغوة": https://goo.gl/GeKYts

"معجون أسنان الفِيلة": https://goo.gl/MNL7pe

- اكتبوا شَرحًا لما يحدث في التجربة. استخدِموا المُصطلَحات: التصادُمات، التصادُمات المُثمرة، طاقة التنشيط. اهتمّوا باستخدام لُغَة علميّة صحيحة وبالكتابة بلغة عربيّة سليمة.

إليكم تركيز تفاسير مقاطع الفيديو. يجب توجيه الطلاب بحيث يكتبون تفاسير مشابهة. يحسُن فحص التفاسير قبل أن يبدأ الطلاب بالعمل على القسم الإبداعي من الفعالية.

مقطع الفيديو	العامل المُؤثِّر على وتيرة التفاعُل	التفسير
"الوعاء الذي يُشعل النار"	درجة الحرارة	يركز الوعاء أشعّة الضوء، التي تسخّن الموادّ المتفاعلة: الورق والأكسجين في الهواء. يزيد التسخينُ طاقةَ جسيمات الموادّ المتفاعلة؛ تحدث تصادُمات أكثر، وبالتالي تصادُمات مُثمرة أكثر، أي تصادُمات مع طاقة كافية لتخطّي حاجز طاقة التنشيط.

"تحويل الثلج إلى فحم؟!"	درجة الحرارة	يؤدي التبريد عبر الجليد إلى أن تكون لجسيمات الموادّ المتفاعلة (الغاز والأكسجين) طاقة أقلّ. تحدث تصادُمات أقلّ، وبالتالي تصادُمات مُثمرة أقلّ، أي أقل تصادُمات ذات طاقة كافية لتخطّي حاجز طاقة التنشيط. لذلك لا تنجح بعض الموادّ المتفاعلة في التحوّل إلى موادّ ناتجة: ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء.
"كيفَ نجعَلُ الحَديدَ يشتَعِلُ"	سطح التلامس	لا تشتعل كُتلة الحديد، لكنّ جسيمات الحديد الصغيرة تشتعل. للجسيمات الصغيرة سطح تلامُس أكبر، يتيح تصادُمات أكثر مع جسيمات المادّة المتفاعلة الثانية (الأكسجين)، ما يؤدّي إلى تصادُمات مثمرة أكثر، تكون فيها لدى الموادّ المتفاعلة طاقة كافية لتخطّي حاجز طاقة التنشيط.
"نار تحت الماء"	درجة الحرارة	يقلّل ربط الألعاب الناريّة من تبريد منطقة التفاعُل عبر الماء. الجسيمات المتفاعلة (مادّة الوقود وجسيمات كلورات البوتاسيوم التي تزوّد الأكسجين) تتصادم فيما بينها مع طاقة كافية، بحيث تكون هناك تصادُمات مُثمرة أقلّ، أي تصادُمات أقلّ ذات طاقة كافية لتخطّي حاجز طاقة التنشيط.
"يدخل الطحينُ فتخرُجُ النار"	سطح التلامس	لا يشتعل القمح بسهولة، ولا كيس الطحين، لكنّ الدقيق المطحون المُوزَّع في الهواء يشتعل جيّدًا. لجسيمات الدقيق المُنتشرة سطح تلامُس كبير جدًّا، يتيح تصادُمات أكثر مع جسيمات المادّة المتفاعلة الثانية (الأكسجين)، ما يؤدّي إلى تصادُمات مثمرة أكثر، تكون فيها لدى الموادّ المتفاعلة طاقة كافية لتخطّي حاجز طاقة التنشيط.
"بركان من الرغوة"	التركيز	يُنتج التفاعل بين الخلّ وصودا الخبز (بيكربونات الصوديوم) فقاعات من ثاني أكسيد الكربون تُعطي رغوة للصابون. تركيز الخلّ وصودا الخبز في الكأس مرتفعان بما يكفي، بحيث تكون هناك في درجة حرارة الغرفة تصادمات كثيرة بين الجسيمات، وبالتالي ما يكفي من التصادمات المثمرة، التي تكون فيها للجسيمات طاقة كافية لتخطّي حاجز طاقة التنشيط.
"معجون أسنان الفِيَلة"	المُحفِّز	تفاعُل تفكُّك ماء الأكسجين إلى ماء وأكسجين بطيء. تتيح إضافة المحفّز للتفاعل أن يحدث بآليّة مختلفة (مسار مختلف)، ذات طاقة تنشيط أقلّ. كذلك الجسيمات ذات الطاقة غير الكبيرة يمكنها تخطّي حاجز طاقة التنشيط، لذا يحدث التفاعُل بوتيرة مُسرَّعة.

- فكِّروا في كيفية عرض التجربة والتفسير بطريقة إبداعيّة أمام الصفّ. يمكنكم فِعل ذلك عبر عرض، فيلم رسوم متحرّكة أو مقطع فيديو آخر تُحضِّرونه، عرض تقديمي، تفعيل، لعبة، أو أية فكرة أخرى.
  - لستم مُلزَمين بعرض كلّ الفيلم الأصليّ للتجربة، فيمكنكم أن تعرضوا جزءًا منه فقط.
  - لستم مُلزَمين باستخدام مقارنة الطلاب الذين يصطدمون في ممرّات المدرسة كما رأيتم في مقطع الفيديو الافتتاحيّ.
- احرصوا على دقّة وقت العرض في الصفّ، كما حدّده المعلّم.

  يُستحسَن تعيين نحو خمس دقائق لكلّ مجموعة للعرض، مع دقيقتَين بعد ذلك للأسئلة.
- استعينوا بدليل التقييم المُرفَق أثناء تحضير العرض في الصفّ. يُفحَص العرض بالاستعانة بدليل التقييم هذا.

توصية لدليل التقييم

	العلامة القصوى	العلامة الفعلية
الشرح العِلميّ في العرض صحيح وواضح	15	
العرض في صميم الموضوع ومُنظَّم بترتيب منطقيّ	15	
عرض الموضوع من وجهة نظر مثيرة للاهتمام ومُميَّزة	15	
استخدام اللغة العِلمية صحيح	10	
استخدام لغة عربية سليمة	10	
وقت العرض مناسب لإرشادات المعلّم	10	
الإلمام بالموضوع المعروض والردّ على الأسئلة حول الموضوع	10	
تعاون جيّد بين الطلاب في المجموعة	15	
المجموع	**100**	