

מציגים את המודל החלקיקי: מצבי צבירה

שכבת גיל

חטיבת ביניים – כיתה ז'

תקציר הפעילות

בפעילות זו התלמידים מתחלקים לקבוצות של 5 - 6 תלמידים. כל קבוצה מקבלת מהמורה קישור לסרטון אינטראקטיבי בנושא מצבי צבירה, המעברים ביניהם והשפעת הטמפרטורה על נפח הגז. כל קבוצה עונה על השאלות בסרטון האינטראקטיבי שקבלה, ולאחר מכן עליה להציג בפני הכיתה את המודל החלקיקי המסביר את התופעה שנצפתה בסרטון, כשכל תלמיד מגלם חלקיק בהצגה.

משך הפעילות

שני שיעורים – תלוי במספר הקבוצות המציגות.

מטרות הפעילות

- להבין את המודל החלקיקי בנושא מצבי הצבירה השונים והמעברים ביניהם.
- להבין את המודל החלקיקי בנושא השפעת הטמפרטורה על נפח גז.
- לתרגל את הנושא בצורה חווייתית.

מושגים מתוכנית הלימודים

מצבי צבירה, מוצק, נוזל, גז, המודל החלקיקי, רתיחה, עיבוי, היתוך, התמצקות, קיפאון, נפח גז.

מיומנויות

פרזנטציה, יצירתיות, הבניית ידע, יישום ידע, שיתוף פעולה.

אופי הלמידה

צוותים

סוג הפעילות

פעילות לסיכום נושא

קישור לסרטונים

כל אחד מהסרטונים הבאים:

- "סוכריית המרשמלו המתנפח": <https://bit.ly/3bzbNzc>
- "מד האהבה": <https://bit.ly/3byKl4O>
- "הר געש של שעווה": <https://bit.ly/38uFols>
- "ניפוח בלון באמצעות אצטון": <https://bit.ly/2UN08XJ>
- "זיקוק אלכוהול מתוך יין": <https://bit.ly/2SlzZOa>

הכנות לקראת הפעילות

- לסיים ללמד את הנושאים: מצבי צבירה והמעברים ביניהם – המודל החלקיקי, השפעת הטמפרטורה על נפח הגז.
- להכין בריסטולים, טושים ומספרים.
- לחלק את התלמידים לקבוצות של 5–6 תלמידים.

מה עושים?

- התחלקו לקבוצות של 5 - 6 תלמידים, על פי הנחיות המורה.
- קבלו מן המורה קישור לסרטון אינטראקטיבי.

התלמידים מקבלים את הסרטון האינטראקטיבי כשיעורי בית. לאחר שצפו בו וענו על השאלות שבו, עליהם להתכונן בבית להצגה בכיתה.

רשימת הסרטונים לחלוקה לתלמידים והסבר על הסרטונים:

הסרטון	נושא הסרטון	ההדגמה שהתלמידים צריכים לעשות
מד האהבה https://bit.ly/3byKl4O	מניחים ידיים חמות על כלי: האוויר בכלי מתחמם, לוחץ על המים שבכלי והם עולים בצינורית	התחממות האוויר בכלי
המרשמו המתנפח https://bit.ly/3bzbNzc	מרשמו מתנפח בעת חימום במיקרוגל	1. התחממות האוויר הכלוא במרשמו 2. המים במרשמו מתאדים והופכים לגז
ניפוח בלון באמצעות אצטון https://bit.ly/2UN08XJ	מכניסים לבלון טיפות אצטון. האצטון מתנדף ומנפח את הבלון.	התנדפות האצטון בבלון
הר געש של שעווה https://bit.ly/38uFols	מחממים כלי שבו שעווה, חול ומים. השעווה בקרקעית הכלי ניתכת, עולה, מתקררת מהמים ומתמצקת שוב.	1. היתוך השעווה 2. התמצקות השעווה
זיקוק אלכוהול מיין https://bit.ly/2SlzZOa	חימום יין עד רתיחת הכוהל. אדי הכוהל מתעבים חזרה על מצקת שאליה הוכנס קרח.	1. רתיחת הכוהל 2. התעבות הכוהל על המצקת

- אפשר להיעזר בהדמיה של Phet.colorado.edu, המציגה את המודל החלקיקי של מצבי הצבירה השונים ואת המעברים ביניהם, המתרחשים באמצעות חימום וקירור הכלי בתחתית המסך. אפשר להיעזר בהדמיה לפני שהתלמידים מתחילים לעבוד, או בסיכום הכיתתי לאחר סיום העבודה.
קישור להדמיה: https://phet.colorado.edu/sims/states-of-matter/states-of-matter_iw.ja

- צפו בבית יחד בסרטון, וענו על שלוש השאלות המשובצות במהלך הקרנתו.
- שוחחו ביניהם. ודאו שאתם מבינים היטב את הסרטון והתכוננו להצגת הסרטון בכיתה.
- הציגו בפני הכיתה את התהליך או התהליכים שהתרחשו בסרטון שלכם, על פי ההנחיות האלה:

1. הקרינו בפני הכיתה קטע קצר וממוקד מאוד מהסרטון, המראה בתמציתיות את התופעה שהתרחשה.
2. הסבירו לכיתה את התופעה שנראתה בסרטון בעזרת הצגה של המודל החלקיקי:

- כל אחד מהתלמידים בקבוצה הוא חלקיק.
- עליכם לנוע ולהציג בפני הכיתה מה קרה לחלקיקים של החומר בסרטון שבו צפיתם: כיצד החלקיקים היו בראשית התהליך (המרחק ביניהם, הסידור שלהם, התנועה שלהם, חזק הקשרים בין החלקיקים), מה קרה להם במהלך התהליך וכיצד הם מסודרים בסוף התהליך.
- אפשר להעזר באביזרים נלווים בעת ההצגה. לדוגמה: אם החלקיקים נמצאים בכוס, אפשר לצייר כוס גדולה על בריסטול שלם ולהניחו על הרצפה. התלמידים המציגים נעים על הכוס המצוירת.

- כדאי להציע לתלמידים בריסטולים בשיעור לפני ההצגה בכיתה, כך שייקחו אותם הביתה ויכינו מהם אביזרים מתאימים להצגה.
- התלמידים צריכים להדגים את מצב הצבירה הראשוני, לנוע כדי להראות מה קורה בעת שינוי מצב צבירה או חימום גז, ולהדגים את מצב הצבירה הסופי.
- דוגמאות לסידור של תלמידים כחלקיקים במצבי הצבירה השונים:

גז	נחל	מוצק
		
התלמידים עומדים עם מרווחים גדולים מאוד ביניהם וצריכים להתקדם בקו ישר עד שהם מתנגשים בעדינות בילד אחר, ואז משנים את כיוון תנועתם.	התלמידים עומדים די צפופים אך לא מסודרים וצריכים לזוז ולהחליף מקום עם שכניהם.	התלמידים עומדים צפופים ומסודרים וצריכים לנוע קלות במקומם (להתנדנד).

תמונות: Shutterstock

- בעת שינוי מצב צבירה או בעת חימום גז, התלמידים צריכים לנוע ולהדגים מה קורה לחלקיקים בעת השינוי: מתקרבים, מתרחקים, נעים מהר יותר, לאט יותר וכו'.
- פעילות זו נועדה להבהיר את המודל החלקיקי ולתקן תפיסות שגויות, ולכן במהלך ההצגה של התלמידים כדאי להצביע על התלמידים המציגים ולהסביר לכיתה את הנקודות הבאות:
 - החלקיקים עצמם אינם משתנים בעת שינוי מצב צבירה: הם אינם מתכווצים, מתנפחים או משנים צורה. המרחקים בין החלקיקים משתנים וכן אופן הסידור שלהם ואופן תנועתם.
 - המרחקים בין החלקיקים בנחל קטנים מאוד וקרובים למרחקים בין החלקיקים במוצק. הם עדיין נוגעים זה בזה, אך אינם מסודרים כמו החלקיקים במוצק: נוצרים ביניהם מרווחים במקומות מסוימים, והם חופשיים לנוע ולשנות את מיקומם עם שכניהם.

- רוב נפח הגז הוא ריק. המרחקים בין חלקיקי הגז גדולים מאוד, דבר שאי אפשר לראות בהדגמה של התלמידים כי הכיתה אינה גדולה מספיק. לדוגמה: בטמפרטורת החדר המרחק בין אטומי הליום גדול פי 50 ויותר מאשר קוטר של חלקיק הליום. בטמפרטורות גבוהות יותר המרחקים יגדלו עוד יותר.

- אפשר לשאול את התלמידים המציגים שאלות במהלך ההצגה, ולהבהיר רק נקודות שלא הצליחו להבהיר מספיק טוב בעצמם, או שלא הובנו כראוי.
- כדאי לצלם את התלמידים בעת הפעילות ולהשתמש בצילומים לקישוט הכיתה עם הסברים נלווים. אפשר להשתמש בצילום כזה גם בשאלת מבחן בנושא.
- אפשר להשתמש בפעילות לסיכום חווייתי של הנושא והבהרה של כל התפיסות והמושגים השגויים, ואפשר גם להוסיף לפעילות ממד של הערכה חלופית. רצ"ב הצעה למחווה, לשימוש על ידי המורה או להערכת עמיתים.

הצעה למחווה לבדיקת ההצגה של התלמידים בכיתה:

ניקוד מרב	ניקוד בפועל
10	התלמידים בחרו להצגה בפני הכיתה קטע קצר, ממוקד ותמציתי מהסרטון
7	התלמידים הציגו בצורה נכונה את התהליך שהתרחש בסרטון:
7	· מצב החלקיקים בראשית התהליך: המרחק בין החלקיקים, התנועה שלהם, חזק הקשרים ביניהם
7	· מה קרה לחלקיקים במהלך התהליך
7	· מצב החלקיקים בסוף התהליך: המרחק בין החלקיקים, התנועה שלהם, חזק הקשרים ביניהם
10	ההצגה עניינית ומסודרת ומראה כי התלמידים התכוננו וערכו חזרות לקראתה
10	התלמידים משתמשים בהצגה באמצעים יצירתיים, מעניינים וייחודיים
10	התלמידים משתמשים בשפה מדעית נכונה
10	התלמידים משתמשים בעברית תקינה
9	זמן ההצגה מתאים להוראות המורה
10	התלמידים בקיאים בנושא המוצג ויודעים גם לענות לשאלות
10	קיים שיתוף פעולה טוב בין התלמידים בקבוצה
100	סה"כ