

חם – קר

פיתוח וכתובה: ד"ר גיא אשכנזי

מערכת: ד"ר שרה גרופר

קראו והעירו: נוגה משען, אירית כהן, אתי טל – משרד החינוך

מהדורת תשע"ד

חומרי הלימוד הנם לשימוש במסגרת ההוראה בתכנית "על מה דע" בלבד, אין להפיצם ללא רשות, מראש ובכתב, מהמרכז הישראלי למצוינות בחינוך.

נושא הפעילות: מעבר בין מצבי צבירה – התכה

כיתה: ד'

הפרק הרלוונטי בתכנית הלימודים: שינויים בחומר: מצבי צבירה

משך הזמן המומלץ: 45 דקות

מתי מומלץ להשתמש בפעילות: אחרי הדגמת אידוי המים ועיבויים

ידע מוקדם נדרש: מאפייני חומר במצבי צבירה שונים

מטרות בתחום התוכן: התלמידים יזהו שתוספת חום (חימום) יכולה לגרום לשינוי של החומר ממצב צבירה מוצק לנוזל (התכה).

מטרות בתחום המיומנויות: התלמידים ימדדו טמפרטורה באמצעות מד טמפרטורה, יאספו מידע מתוך תצפיות ויסיקו מסקנות המקשרות בין תצפיות.

הקדמה למורה

כאשר מכניסים קוביות קרח לתוך כוס מים, טמפרטורת המים יורדת. ירידת הטמפרטורה נובעת בעיקר מתהליך ההתכה של הקרח, שהוא תהליך קולט אנרגיה. אנו מנצלים תופעה זו כדי להסב את תשומת לבם של התלמידים לעובדה שכאשר מקררים מים באמצעות קרח, אנו מבצעים בעצם תהליך של שינוי מצב צבירה של הקרח ממצב צבירה מוצק למצב צבירה נוזל.

פתיחה

בפתיחת השיעור בקשו מאחד התלמידים לצאת מן הכיתה, והחביאו בפניה מרוחקת של הכיתה כוס מלאה בקרח. קראו לתלמיד, והנחו את שאר התלמידים לשחק עמו במשחק "חם – קר" עד שימצא את כוס הקרח.

אחרי שימצא, אמרו לתלמידים שנושא השיעור קשור למשחק ששיחקו, אך אל תגלו להם את מטרת השיעור המפורשת, כדי לא לקלקל את ההפתעה והתמיהה שמעוררת הפעילות. הציבו בפני תלמידיכם את האתגר הבא: **עליכם להכין בדיוק 100 מ"ל של מים בטמפרטורה של 10°C** . לרשותכם 100 מ"ל של מים חמים, כוס ריקה, כוס עם קוביות קרח, כפית ומד טמפרטורה.

כדי לשמור על הכוס הריקה שלא תתהפך כאשר מד הטמפרטורה נמצא בתוכה, וכדי לשמור על בידוד תרמי, הכניסו אותה לתוך כוס כימית בנפח 250 מ"ל. הנחו את התלמידים שלא יוציאו את הכוס הריקה מהכוס הכימית.

גוף השיעור

חלקו לכל קבוצה את הציוד. מזגו לכל קבוצה 100 מ"ל מים חמים (40°C – 50°C) אל תוך המשורה. שימו לב לא לתת לתלמידים מים בטמפרטורה גבוהה יותר, מחשש לכוויה. הנחו את התלמידים כי עליהם לקרוא לכם כאשר יהיו ברשותם בדיוק 100 מ"ל מים בטמפרטורה של 10°C . הנחו אותם לרשום תצפיות תוך כדי העבודה.

סביר להניח שהתלמידים יעבירו את המים לתוך הכוס החד־פעמית, ויוסיפו בהדרגה קוביות קרח, תוך כדי ערבוב באמצעות מד הטמפרטורה. התלמידים יבחינו כי קוביות הקרח הולכות וקטנות, והטמפרטורה יורדת. כאשר הטמפרטורה תגיע ל- 10°C , הם יוציאו את קוביות הקרח שעדיין נותרו בכוס בעזרת הכפית.

כאשר התלמידים קוראים לכם, מזגו את המים מהכוס החד־פעמית חזרה למשורה, והראו להם כי נפח המים שהכינו גדול מ-100 מ"ל. בקשו מהם להסביר כיצד גדל נפח המים, ולקשר עובדה זו לתצפיות אחרות שאספו.

הגיעו עם התלמידים למסקנה כי תהליך בו הקרח הופך למים מסביר הן את הירידה בגודל של קוביות הקרח, והן את העלייה בנפח המים. הגדירו לתלמידים כי תהליך בו מוצק הופך לנוזל נקרא **התכה**.

בקשו מהתלמידים להתבונן בכוס קוביות הקרח שקיבלו, ולתאר את התהליך שהתרחש בה. התלמידים יראו כי חלק מהקרח עבר תהליך היתוך והפך לנוזל. הנחו את התלמידים למדוד את הטמפרטורה בכוס, והגדירו להם כי הטמפרטורה בה מוצק עובר תהליך היתוך נקראת **נקודת ההתכה**. עבור מים, נקודת ההתכה היא 0°C .

סיכום

בקשו מהתלמידים לרשום במחברותיהם דוגמאות נוספות לתהליכי התכה בהם נתקלו בחיי היום-יום, למשל: הפשרת שלגים, שלגון נייר, היתוך חמאה במחבת, שעווה נוזלת בראש נר דולק, הלחמה באמצעות בדיל. אפשר לתת להם רמזים לגבי המקום או הזמן בהם מתרחשים התהליכים, כמו: בחרמון, בקיץ, במטבח, בערב שבת, בחוג אלקטרוניקה.

אם התלמידים ישתמשו במונח "נמס" כדי לתאר תהליך היתוך תקנו אותם, אולם אל תופתעו אם הם ימשיכו להשתמש במונח "נמס" בהקשר לא נכון. צורת שימוש זו נפוצה מאוד בחיי יומיום, ולתלמידים עדיין לא ברור הצורך להבחין בין המונחים המסה והתכה. צורך זה יתברר כאשר ילמדו על ההבדל בין תהליכי המסה והתכה בכיתה ה' (למטרה זו מוקדשת הפעילות "קרח נמס?").

רשימת ציוד וחומרים

לכל הכיתה:

- קומקום חשמלי / מחם עם מים חמים (40°C – 50°C)

לכל צוות:

- כוס חד־פעמית מנייר (מן הסוג המיועד לשתייה חמה, לבידוד תרמי) בתוך כוס כימית בנפח 250 מ"ל (כדי לשמור על יציבות כוס הנייר כשמד הטמפרטורה בתוכה)
- כוס מלאה בקוביות קרח
- כפית חד־פעמית
- מד טמפרטורה
- משורה בנפח 100 מ"ל
- נייר סופג