**פרק שני: ממים למים- מצבי צבירה**

**חומרים משנים מצב צְבִירָה**

**⏴ במבט חדש לכיתה ד**

**היקף יחידת הלימוד:** 5-4 שיעורים

**עמודים:** 167 - 178

# מטרות

* לגלות בעזרת ניסויים מה קורה למים במצב צבירה מוצק ולמים במצב צבירה נוזל כשמחממים אותם.
* לתאר את רצף/תהליך המעבר של חומר ממצב צבירה מוצק לנוזל וממצב נוזל לגז (אדים).
* לגלות בעזרת ניסויים מה קורה למים במצב צבירה גז ולמים במצב צבירה נוזל כשמקררים אותם.
* לתאר את תהליך המעבר של חומר ממצב צבירה גז לנוזל וממצב נוזל למוצק.
* למדוד טמפרטורה בעזרת מד טמפרטורה.
* לתאר תוצאות ולהסיק מסקנות.
* להציג מידע בתרשים.

# מהלך השיעור על פי מעגל הלמידה

## פתיחה

יחידת הלימוד עוסקת בשינויים במצבי הצבירה של החומר הנגרמים בעקבות שינויי טמפרטורה. שינויים אלה הם דוגמה לשינויים הפיכים. כלומר, בעקבות השינוי החומר לא השתנה אלא רק מצב הצבירה שבו הוא נמצא. שני הנושאים העיקריים המוצגים ביחידה (מה קורה כשמחממים מים?, מה קורה כשמקררים מים?) מוצגים ברצף דומה: התנסות בתופעות באמצעות ניסויים, המשגת התהליכים באמצעות משימה אוריינית המשולבת בתרשימים ויישום הידע בהסבר של תופעות מחיי היום יום.

מקיימים דיון לברור תפיסות וידע מוקדם:

* האם חומר שנמצא בסביבה במצב צבירה מוצק נשאר תמיד מוצק?
* האם נוזל נשאר תמיד במצב צבירה נוזל?
* האם חומר במצב צבירה גז נשאר תמיד במצב צבירה גז?
* כיצד חומרים עוברים ממצב צבירה אחד לשני?
* כיצד מוצק עובר למצב נוזל? כיצד נוזל עובר למצב מוצק?
* האם חומר יכול לעבור ממוצק לגז?
* אפשר גם להתחיל את היחידה עם דגם ההוראה **המים נעלמו- האמנם?** - באתר מט"ר. דגם ההוראה הזה עוסק בתפיסה החלופית שהמים נעלמים במצבים בהם המים מתאדים (כמובן שהחומר לא נעלם, אלא משנה את מצב הצבירה שלו).

## התנסות 1

מבצעים את המשימה **מה קורה למים כשמחממים אותם?,** עמודים 166 - 168. התלמידים עוקבים אחר השינויים שעובר קרח כתוש שהוצא מהמקרר ושוהה בטמפרטורת הסביבה. ההתוודעות לשינויי הטמפרטורה חיונית להבנת הגורם שחולל את שינוי מצב הצבירה של הקרח ממוצק לנוזל.

התלמידים בודקים מה קורה למים שהונחו בכלי על אדן החלון לאחר זמן מה (אידוי איטי). ניסוי זה נועד להציג את תופעת ההתאדות ולעורר את השאלה לאן המים נעלמו. בניסוי בודקים מה קורה למים בעקבות חימום (אידוי מהיר).

כהרחבה מומלץ לנצל את תוצאות המדידה של הטמפרטורה לבניית גרף רציף המתאר את עליית הטמפרטורה כפונקציה של זמן. הגרף עתיד להמחיש את העלייה ההדרגתית של הטמפרטורה עם אספקת האנרגיה ואת התייצבותה בנקודת הרתיחה. מניסויים אלה עולה המסקנה כי חימום של מים במצב צבירה נוזל גורם להם לשנות את מצבם למצב צבירה גז (אדים).

* מומלץ להיכנס לאתר [**במבט מקוון**](https://mabatmekuvan.ramot.org/ramot-heb) (מנויים), ספר הדיגיטלי, עמוד 167 ולענות על המשימה **מה קרה לקרח?-** חושבים מדע. במשימה ניסוי מתואר. התלמידים צריכים לשער מה קרה לקרח שהונח בשמש במשך שעה. השאלות במשימה מעלות למודעות התלמידים היבטים הקשורים בתכנון ניסוי מדעי.

עונים על השאלות בתבנית **חושבים מדע: ניסוי מדעי**, עמוד 168. התבנית מעלה למודעות של התלמידים היבטים הקשורים בתכנון ניסוי מדעי: מטרה, מהלך, תוצאות ומסקנות. חשוב למדוד את הטמפרטורה בתחילת הניסוי, במהלכו ובסופו כדי לעקוב אחר התהליך וכדי לתת תשובה מוסמכת של מהלך ההתרחשות בניסוי (למשל, התחממות המים). חשוב לזכור כי במקרה זה, המדד החזותי לאספקת אנרגיה הוא קריאת הטמפרטורה על גבי מד הטמפרטורה. כשעורכים ניסוי מדעי חשוב לבצע מדידות בעזרת כלי מדידה ולא להסתמך על החושים.

* מומלץ להיכנס לאתר [**במבט מקוון**](https://mabatmekuvan.ramot.org/ramot-heb) (מנויים), לספר הדיגיטלי, עמוד 168 ולבצע את הגרסה הדיגיטלית של אותה משימה בספר שבגרסת נייר.
* לתרגול מיומנות החשיבה **תכנון ניסוי** מומלץ לפנות למדור **תהליך החקר המדעי** שבאתר מט"ר.

## המשגה

מסכמים את המשימה **מה קורה למים כשמחממים אותם?,** השלמת משפטים בעמוד 169.

עונים על המשימה בתבנית **מדע וטכנולוגיה בבית**, **מהניסוי לתופעה**. במשימה התלמידים עורכים הקבלה בין תוצאות הניסוי שערכו בכיתה לתופעות בטבע.

מבצעים את המשימה **מקרח למים וממים לאדים**, קוראים ועונים על שאלות, עמודים 170-172. בשאלות התלמידים נדרשים להביא דוגמאות לשינוי במצב הצבירה של המים ולהציגו בתרשים. המשימה נועדה לערוך המשגה לעקרונות שנחשפו בהתנסות במשימה הקודמת ולהרחיב את הדיון על השימושים השונים שעושה האדם ביכולת של חומרים לשנות מצבי צבירה. בקטע המידע שתי פסקאות שיחד בונות את רצף התהליך: מקרח למים וממים לאדים. בטקסט משולבים שני תרשימים: התרשים הראשון ממחיש כיצד הוספה של חום למים במצב צבירה מוצק גורמת להם לעבור למצב צבירה נוזל – הקרח ניתך. התרשים השני ממחיש כיצד הוספה של חום למים במצב צבירה נוזל גורמת להם לעבור למצב צבירה גז. זוהי הזדמנות לעסוק במיומנות של קריאת תרשים ולדון ביתרונות של התרשים לתיאור תהליך/רצף.

יש לשים לב שתהליך הרתיחה מתבצע בטמפרטורת הרתיחה ואילו ההתאדות יכולה להתרחש בכל טמפרטורה. בשני המקרים מים במצב צבירה נוזל עוברים למצב צבירה גז.

* לביסוס הנלמד בנושא שינויים במצבי צבירה מומלץ להיכנס לאתר [**במבט מקוון**](https://mabatmekuvan.ramot.org/ramot-heb) (מנויים) לספר הדיגיטלי למשימה **מקרח למים** עמוד 170 ולמשימה **ממים לאדים**, עמוד 171.
* צופים בסרטון [המים](https://www.youtube.com/watch?v=kTBB_0kBASQ&ebc=ANyPxKpa2skgPs5bV08bN2GsvcowPJx7b1ddEmmG-ASPXOBMz2qsEUGwQwqP7oj80oN_hIYgevrou2ZqIq8tAOFruoV8r0hlig) מתוך גלילאו ומבקשים לציין ולהסביר את התופעות המוצגות בו.
* להבניית העיקרון של **שינויים במצבי צבירה** פנו להתנסות **שינויים במצבי צבירה** באתר מט"ר.

## יישום

עונים על שאלות הסיכום בעמוד 172.

## התנסות 2

מבצעים את המשימה **מה קורה למים כשמקררים אותם?** עמודים 173 - 174.

**בחלק א** של המשימה עוקבים אחר התעבות טיפות מים על דפנות של בקבוק קר. אחת התפיסות החלופיות להסבר התופעה היא שהבקבוק "הזיע". מכיוון שאי אפשר לראות אדים קשה להבין שטיפות המים נוצרו מאדים שהתעבו על הדופן הקרה של הבקבוק. חשוב להבהיר לתלמידים שהבקבוק היה קר (ולא חם כמו שקורה בהזעה), להראות להם שהבקבוק אטום וסגור ולנגב את הבקבוק מדי פעם כדי להראות שהתופעה מתרחשת שוב. ההסבר לתופעה: אדי המים שבאוויר פוגעים בדופן הקרה של הבקבוק ומתעבים לטיפות מים.

**בחלק ב** של המשימה התלמידים מתנסים בהקפאת מים בעזרת תערובת מקררת. התלמידים מתבקשים לעקוב אחר שינויי הטמפרטורה עד לקפיאת המים בתוך המבחנה. בדומה לטמפרטורת הרתיחה של המים, גם נקודת הקיפאון היא נקודה קבועה - מים טהורים בלחץ של אטמוספרה אחת קופאים ב-0 מעלות צלזיוס.

מומלץ לנצל את תוצאות מדידת הטמפרטורה לבניית גרף. הגרף עתיד להמחיש את הירידה ההדרגתית של הטמפרטורה עם גריעת החום ואת התייצבותה בנקודת הקיפאון. מניסויים אלה עולה המסקנה כי קירור (גריעת חום) של מים במצב צבירה נוזל גורם להם לשנות את מצבם למצב צבירה מוצק (קרח).

עונים על השאלות בתבנית **חושבים מדע** בעמוד 174**.** חשוב למדוד את הטמפרטורה בתחילת הניסוי, במהלכו ובסופו כדי לתת תשובה מדויקת על מהלך ההתרחשות בניסוי (למשל התקררות).

## המשגה

חשוב לזכור כי במקרה זה, המדד לאספקת אנרגיה הוא קריאת הטמפרטורה שעל מד הטמפרטורה. כשעורכים ניסוי מדעי חשוב לבצע מדידות בעזרת כלי מדידה ולא להסתמך על החושים.

עונים על שאלות בתבנית **מדע וטכנולוגיה בבית- מהניסוי לתופעות בטבע**, עמוד 174.

מבצעים את המשימה האוריינית **מאדים למים וממים למוצק**, קוראים ועונים על השאלות בעמודים 175- 177. יש לבצע את המשימה בחלקים- קוראים קטע מידע אחד ומשיבים על השאלות שאחריו. המשימה נועדה לערוך המשגה לעקרונות שנחשפו בהתנסות שבצעו משימה הקודמת ולהרחיב את הדיון על השימושים השונים שעושה האדם ביכולת של חומרים לשנות מצבי צבירה. בקטע שתי פסקאות שיחד בונות את הרצף של התהליך: מאדים למים נוזליים וממים לקרח. בקטע משולבים שני תרשימים. התרשים הראשון ממחיש כיצד גריעה של חום (קירור) מאדי המים גרמה להם לעבור ממצב צבירה גז למצב צבירה נוזל - האדים התעבו. התרשים השני ממחיש כיצד גריעת חום (קירור) ממים במצב צבירה נוזל גרמה למים לעבור למצב צבירה מוצק - המים קפאו. לביסוס הנלמד בנושא שינויים במצבי צבירה מומלץ להיכנס לספר הדיגיטלי ולענות על המשימה **מאדים למים** עמוד 175 ולמשימה **ממים לקרח** עמוד 176.

## יישום

עונים על שאלות הסיכום בעמודים 177 - 178. בפעילות התלמידים מיישמים את העיקרון המדעי של העברת חומר ממצב צבירה נוזל למצב צבירה מוצק בתהליך טכנולוגי של ייצור מוצר (הכנת שלגון). זוהי דוגמה ליחסי גומלין בין מדע וטכנולוגיה: שימוש בעקרון מדעי לייצור מוצר. הפעילות מזמנת ייצור מוצר בעבודת קבוצתית ומאפשרת דיון חוזר במושגים מסיסות, תמיסה והתמוססות.

* מומלץ להיכנס לאתר [**במבט מקוון**](https://mabatmekuvan.ramot.org/ramot-heb), יחידת התוכן, **למשימות הבאות:**

**חוויות של שלג וברד עם תמר ומעיין.** המשימה עוסקת בתנאי מזג האוויר הדרושים ליצירת ברד ושלג (מים במצב מוצק) ולנזקים הצפויים להיות בעקבות סופת ברד וסופת שלג קשה.

**מפעל השוקולד של חן**. משימה עוסקת בשלוש שיטות להפקת צורות שוקולד וכן בהפקת מוצר (שוקולד) מחומר הגלם תוך יישום העיקרון המדעי של מעבר חומרים ממצב צבירה מוצק לנוזל (וההיפך).

**הסוד של הכנת גלידה בבית**. במשימה התלמידים לומדים עקרונות מדעיים ומשתמשים בהם להכנת מוצר (גלידה ביתית) ולשיפורו. הכנת המוצר משלבת חשיבה מדעית, חשיבה מתמטית, חשיבה הנדסית וחשיבה טכנולוגית.

## סיכום ורפלקציה

* הציגו בתרשים מתאים את תהליך הכנת השלגונים (עמוד 178).
* הציגו בתרשים מתאים את תהליך התעבות העננים.
* תארו מה מתרחש כאשר שלולית מתייבשת. האם המים נעלמים?
* תנו דוגמה ליישום העיקרון המדעי שלמדתם בשימוש טכנולוגי?
* אילו מאפיינים של ניסוי מדעי הכרתם בשיעור?