**פרק שני: ממים למים מצבי צבירה**

**מצבי צבירה של חומרים**

**⏴ במבט חדש לכיתה ד**

**היקף יחידת הלימוד:** 4 שיעורים

**עמודים:** 156**,** 158 - 166

# מטרות

* לתאר תכונות של חומרים במצב צבירה מוצק, נוזל וגז.
* להסיק מסקנות אודות המשותף והשונה בין מוצקים, גזים ונוזלים.
* לזהות חומרים מוצקים, נוזליים וגזיים בסביבה על פי תכונותיהם.
* לתאר שימושים בחומרים במצבי צבירה שונים.
* למדוד כמות )משקל( של חומר ונפח של חומר באמצעות מכשירי מדידה.

# מהלך השיעור על פי מעגל הלמידה

## פתיחה

יחידת לימוד זו עוסקת במצבי צבירה של המים ובהמשך עוסקת היחידה בקשר שבין מצבי הצבירה של המים לשינויים במזג האוויר ולמחזור המים בטבע. חשוב לציין שהחומר מים מופיע בטבע בשלשת מצבי הצבירה (קרח, נוזל, אדים). החומר לא משתנה, רק מצב הצבירה שלו משתנה בעקבות תנאים משתנים בסביבה (שינויי טמפרטורה).

קוראים את השיר שבעמוד 156. מבקשים לזהות את המלים המודגשות ושואלים שאלות כגון:

* מה משותף לכל המילים הללו? (תופעות של מזג אוויר).
* מה השוני בין המילים בכל בית של השיר? (עונת השנה)
* כיצד הן קשורות למצבי צבירה של המים?

מטרת השיר לרמוז על הקשר שבין שינויי מזג אוויר (שינויים בטמפרטורה) לבין מצב הצבירה של המים. מילות המפתח המודגשות בבית "ביום חורף אחד" (שלג, ברד, גשם, כפור, ערפל ועננים) שונות ממילות המפתח המודגשות בבית "ביום קיץ אחד" (מפלס מי הכנרת ירד, קרקע יבשה, עננים לבנים, לחות נמוכה/גבוהה). הצגה זו באה לרמוז על השינויים החלים שבטבע, על מחזוריות התופעות ועל הקשר בינן לבין מצבי הצבירה של המים.

## התנסות 1

מבצעים את המשימה **נפח וכמות של חומר,** עמודים 158 - 160.

**בחלק א** של המשימה התלמידים מתבקשים למיין חומרים שונים על פי שלושת **מצבי הצבירה**, בהסתמך על הידע הקודם שלהם, ולהסביר כיצד ידעו לזהות כל אחד ממצבי הצבירה. את תשובותיהם הם יוכלו לבדוק לאחר ביצוע המשימה **תכונות של נוזלים, מוצקים וגזים** (עמוד 162).

**בחלק ב** של המשימה שאלות 6-1 התלמידים מתוודעים למושג **כמות** ובודקים מה קורה לכמות החומר כאשר מוסיפים חומר או גורעים חומר (תיאור תוצאות). התלמידים מתנסים במדידת כמות חומר בעזרת מאזניים. שאלה 7 מזמנת הסקת מסקנות מהתוצאות והמשגה של המושגים.

קוראים בתבנית **חושבים מדע וטכנולוגיה- מכשיר מדידה – מאזניים,** בעמוד 159 ומקיימים דיון על חשיבות המדידה במאזניים. מכשיר המדידה מאזניים הוא אמצעי טכנולוגי שהאדם פיתח ומגביר את יכולתו למדוד במדויק כמות של חומר ולא לסמוך על החושים שלנו. חשוב להתייחס ליחידות המדידה של המאזניים (גרמים). כדאי לשים לב שבחיי היומיום משתמשים במושג משקל (ולא מסה).

* מומלץ להיכנס לאתר [במבט מקוון](https://mabatmekuvan.ramot.org/ramot-heb) (מנויים) לספר הדיגיטלי, עמוד 159 ולענות על המשימה **חושבים מדע וטכנולוגיה - מכשירי מדידה**. השאלות במשימה זו עוסקות במכשירי מדידה והשימוש בהם לצרכי מדידה של כמות, נפח, טמפרטורה וגודל (אורך ורוחב) של גופים וחומרים.

**בחלק ג** של המשימה שאלות 4-1 התלמידים מתוודעים למושג **נפח**. המושג נפח הוא מושג מופשט ולכן דרושה המחשה. בשאלה 1 התלמידים מתבקשים לשער האם מוצקים, נוזלים וגזים תופסים מקום ולהציע דרך להוכחה. אפשר לכלוא אוויר בשקית ולהראות שהאוויר תופס מקום בשקית. באופן דומה אפשר למלא מים בכלי ולהראות את המקום שתפסו המים. אפשר לקחת קופסה קטנה מלאה בגופים, להראות שאין יותר מקום בקופסה ואז להכניס גוף נוסף וכדומה.

שימו לב: ההמחשה שלחומרים במצב צבירה נוזל יש נפח נעשית באמצעות הוספה (אפשר גם גריעה) של מים שנתונים במשורה. כאן המקום להסביר לתלמידים: מהי משורה ומהן יחידות המידה למדידת נפח (סמ"ק, מ"ק). ההמחשה שלחומרים במצב צבירה מוצק יש נפח נעשית באמצעות הכנסת חפץ לתוך מים שנמצאים במשורה. גובה פני המים עולה. ההפרש בין נפח המים עם הגוף לנפח המים ללא הגוף הוא נפח הגוף.

בהקשר למושג נפח מוצע לספר את סיפור ארכימדס בעזרת [הקישור הבא](https://www.mada.org.il/education/kids/archimedes_parents)

## המשגה

קוראים את המידעון: **לחומרים יש כמות ונפח** עמוד 161 עונים על שאלה 6 בעמוד 160. (המשותף: שתי התכונות נפח וכמות). עורכים המשגה למכשירי המדידה שבאמצעותם מודדים נפח וכמות. חשוב להעלות את השאלה מדוע חשוב להשתמש במכשירי מדידה ולא להסתמך על החושים שלנו. החושים מספקים לנו מידע סובייקטיבי ולכן אי אפשר לסמוך עליהם. כדי להמחיש לתלמידים את חשיבות השימוש בכלי מדידה מומלץ להניח בכלי אחד כמות מסוימת של חומר אחד ובכלי אחר כמות דומה של חומר שני ולבקש מהם להעריך בעזרת שימוש בחוש הראייה בלבד: באיזה כלי יש כמות גדולה יותר של חומר. יש להניח שיהיו חילוקי דעות. השימוש במאזניים יכריע בתשובה.

## יישום

עונים על המשימה **מדע וטכנולוגיה בבית- כלי מדידה של נפח וכמות בבית** עמוד 161. במשימה מחפשים כלים בבית שבעזרתם אפשר למדוד כמות ונפח של חומרים.

* מוצע ללמד את דגם ההוראה **אוויר הוא לא כלום- האמנם**, אתר מט"ר.
* מומלץ להיכנס לאתר [**במבט מקוון**](https://mabatmekuvan.ramot.org/ramot-heb) (מנויים) למשימה **האוויר הוא לא כלום**. המשימה עוסקת בדרך התנסותית באפיון האוויר כחומר באמצעות שתי תכונות: נפח וכמות.

## התנסות 2

בחלק זה התלמידים עורכים התנסויות במטרה להמשיג תכונות נוספות של חומרים במצבי הצבירה השונים. מבצעים את המשימה **תכונות של מוצקים, נוזלים וגזים**, עמודים 162 - 163. במשימה שני חלקים:

**בחלק א** של המשימה התלמידים חוקרים את התכונות המשותפות לחומרים במצב צבירה נוזל - כולם זורמים/נשפכים, מקבלים את צורת הכלי ויש להם נפח וכמות. הם חוקרים גם את התכונות של חומרים במצב צבירה מוצק - לכולם יש צורה קבועה, נפח וכמות. הם אינם זורמים ומתפשטים כמו הנוזלים.

מחקרים מצביעים על קשיים שיש לילדים בהבנת המושגים נפח וכמות. אחת הדרכים החשובות לעמת אותם עם הקושי היא באמצעות מדידת כמות במאזניים ומדידת נפח במשורה ושאילת שאלות כגון: "האם הוספנו חומר?" (לא), "האם גרענו חומר?" (לא), "אם לא הוספנו ולא גרענו, איך אתם אומרים שהכמות והנפח השתנו?".

**בחלק ב** של המשימה ניתן לראות שאפשר לכלוא גז במזרק או בשקית ולהראות שהוא תופס מקום. מפעולת הניפוח אפשר להסיק כי הגז מתפשט בתוך הכלי. ממלא את כולו ומקבל את צורת הכלי.

## המשגה

עונים על שאלת הסיכום בעמוד 163.

מבצעים את המשימה **מוצקים, נוזלים וגזים בסביבה**, קוראים ועונים על השאלות בשוליים (השאלות מקבילות לכל קטע מידע), עמודים 164 - 165. המשימה נועדה לערוך המשגה לעקרונות שטופלו בהתנסות הקודמת וכן להרחיב את הדיון על אודות ניצול התכונות של מצבי הצבירה השונים של החומר לשימושים השונים (היבט טכנולוגי).

חשוב להדגיש את התכונות המאפיינות את מצבי הצבירה השונים של החומר ולניצולן על ידי האדם. התכונה שנשמרת במוצקים ואינה נשמרת בנוזלים ובגזים היא הצורה. רוב החומרים שהאדם מוביל בצינורות ממקום למקום נמצאים במצב צבירה נוזל או במצב צבירה גז. מכיוון שלנוזלים ולגזים יש תכונה משותפת – זרימה, נוהגים להוביל אותם ממקום למקום בתוך מערכות של צינורות. האדם מנצל את התכונה של המוצק לשמור על צורתו כדי לבנות מוצרים שבהם חשוב שהצורה שלהם תישמר.

משיבים על שאלות הסיכום שבעמוד 165. באמצעות התשובות לשאלות, התלמידים מיישמים את הידע על תכונות החומרים בפתרון בעיות טכנולוגיות.

* מומלץ להיכנס לאתר [**במבט מקוון**](https://mabatmekuvan.ramot.org/ramot-heb) (מנויים) לספר הדיגיטלי, עמוד 162 למשימה **תכונות של מוצקים ונוזלים** במצבי צבירה שונים.

מבצעים את הפעילות **מדע וטכנולוגיה בבית,** עמוד 163. במשימה זו התלמידים בודקים מה קורה לנפח נוזלים כשמעבירים אותם מכלי לכלי ומוכיחים את הטענה שנפח המים לא משתנה גם אם הכלי משתנה.

## יישום

מוצע לקרוא את השיחה בין הילדים בעמוד 165 למטה ולהציף את הסוגיה המועלית בה.

עונים על המשימה **חידת הכתר** בתבנית **חושבים ועושים טכנולוגיה**, עמוד 166. ההתמודדות עם החידה מאפשרת ליישם את העיקרון המדעי שימור הנפח והכמות של מוצקים בפתרון טכנולוגי. השאלה המרכזית שעולה היא "האם מכמות נתונה של חומר מוצק אפשר להכין כתר בעל נפח גדול יותר?". פתרון החידה יתברר לאחר המעשה, לאחר שהקבוצות מכינות את הכתרים מכמות שווה של פלסטלינה, שואלים: "איזו קבוצה בנתה את הכתר בעל הנפח הגדול ביותר?", ומתעדים את התשובות של התלמידים. לאחר מכן משתמשים בכלי גדול למדידת נפח נוזלים ובודקים את נפח הכתרים. התוצאה היא כמובן שלכולם יש את אותו הנפח.

ההסבר הוא שלכל הקבוצות הייתה אותה כמות של פלסטלינה. לכמות הזו יש נפח. אם לא הוספנו פלסטלינה, אז גם הנפח שלה לא השתנה. ומכאן עולה שהדרישה של המלכה הייתה בלתי אפשרית לביצוע. מובן שניתן לייצר כתרים שונים בצורות שונות ובגדלים שונים, שכן את הזהב אפשר לרדד.

## סיכום ורפלקציה

* צופים בסרטון הקצר [אאוריקה](https://www.youtube.com/watch?v=xIOB3etr8lk&feature=youtu.be) (הסרטון לא בעברית) ושואלים: מספרים על ארכימדס שרחץ באמבט ציבורי ואז הוא הבין מהי השיטה למדידת נפח של גופים. הסבר/י מהי השיטה שבעזרתה "חישב" ארכימדס נפח של גוף?
* הסבר/י: האם האוויר הוא חומר? כיצד יודעים?
* מהם מצבי הצבירה של החומר מים? תנו דוגמאות מתופעות בטבע.
* באילו כלי מדידה השתמשת בשיעור? לאיזה צורך?
* סיכום אישי לשיעור: משפט אחד או שניים על הנלמד בשיעור.
* כיצד למדתי ומה אהבתי בשיעור?