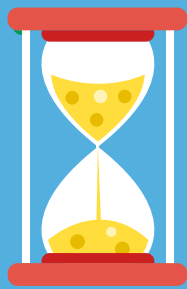


במבט  
30



כיתה ה'



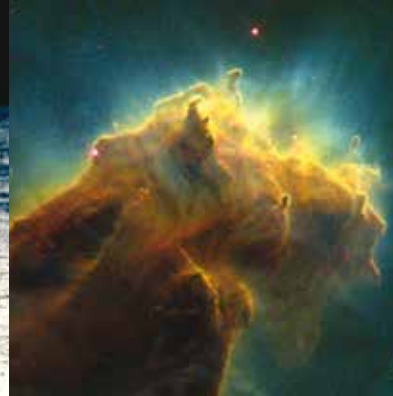
מהדורה  
מעודכנת



# מדע וטכנולוגיה



- משאבי טבע מן הארץ
- טכנולוגיה במחשבה תחילה
- מבט אל תוך הגוף
- היקום ומערכת השמש



## הסדרה במבט חדש פותחה במרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי, אוניברסיטת תל-אביב

|   |  |
|---|--|
| פרופ' רפי נחמיאס<br>פרופ' דוד מיודוסר<br>ד"ר מירי דרסלר<br>ד"ר רחל מינץ   | ראש המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי<br>ראש המעבדה לטכנולוגיית ידע<br>המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי<br>מנהלת סביבות לימוד מתוקשבות    |
| ד"ר יעל קשתן, ד"ר אסנת דגן, יאיר הראל, סיגל זהבי,<br>לאורה נתיב   | כותבי יחידות הלימוד<br>מדע וטכנולוגיה לכיתה ה':  |
| נגה משען, זיוה גל-אור, ליאורה סלע, ד"ר אסנת דגן   | התאמה לתכנית הלימודים המעודכנת:<br>עורכים מדעיים:  |
| פרופ' דוד מיודוסר, ראש המעבדה לטכנולוגיית ידע,<br>המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי, אוניברסיטת תל אביב<br>ד"ר נורית קינן, המרכז לטכנולוגיה חינוכית, מטח<br>ד"ר יואב יאיר, האוניברסיטה הפתוחה, רעננה<br>ד"ר אורלי לבני – מומחית בתזונה,<br>מכללת וינגייט והפקולטה לחקלאות, רחובות | עורכת פדגוגית:<br>עורכת מגדר:<br>עורכת לשון:<br>ניהול הפקה:<br>עיצוב וניהול אמנותי:<br>איורים:<br>צילומים מבוימים:<br>תצלומים: |
| נגה משען  |  |
| ד"ר אתי גלעד, ראש המכון לחקר המגדר  |  |
| מיטל שרף  |  |
| אמירה עמיר  |  |
| בן שוורץ, נוטלסטודיו<br>שרה חתוכה, ירון חולין<br>טל בדרק, יהודה כץ<br>יניב לוי, דורון ניסים, רשות הטבע והגנים<br>רני עמיר, אגף ים וחופים, המשרד לאיכות הסביבה<br>ד"ר נורית קינן, אייל ברטוב, בן שוורץ, צבי ארז  |  |

© כל זכויות היוצרים שמורות להוצאות הספרים, למחברים ולאקו"ם.  
תודתנו נתונה להם על הרשות להשתמש ביצירות



## מתכות "חכמות"

בשנים האחרונות מתרחב השימוש במתכות ה"חכמות". מתכות אלה משמשות כחומר גלם בתחומי התעופה, החלל והרפואה. אחד המסגים ה"חכמים" עשוי מהמתכות ניקל וטיטניום ומכאן שמו **ניטינול**. ניטינול משמש לייצור אנטנות לוויינים, מסתמי לב, מחטים לניתוח ומגבים למכונית. הניטינול משמש גם כרכיב נע בעיניים של בובות ואפילו כטריק לכיפוף כפיות על ידי קוסמים. אחת התכונות של הניטינול היא **זיכרון צורה**.

דוגמה למשימה טכנולוגית המשלבת מדע

## משימה: חומר "חכם" בפעולה

חוקרים ומגלים

בעקבות המשימה - נדע...

- לתאר את תכונת החומר ה"חכם" ניטינול.
- לתכן ולבנות מוצר המשלב את החומר ה"חכם" ניטינול.

**ציוד:** שני סוגים של קפיצי ניטינול, קפיץ של עט כדורי, מד טמפרטורה, כוסות, מים בטמפרטורה של 30 מעלות צלזיוס, מים בטמפרטורה של 70 מעלות צלזיוס

### הנחיות

**חלק א: מהו זיכרון צורה?**

לפניכם סליל של חוט ניטינול וסליל חוט פלדה.

### שלב א

1. אחזו בקצוות של כל קפיץ ומתחו אותם לקבלת חוטים ישרים (במידת האפשר).
2. טבלו את שני החוטים בכוס מים בטמפרטורה של 30 מעלות צלזיוס.
3. התבוננו במתרחש. איזה מבין שני החוטים חזר לצורת הקפיץ?
4. חזרו שוב על שלבים 1-3.
5. ישרו שוב את קפיץ הניטינול. חממו אותו בין שתי כפות הידיים. מה קרה לחוט?
6. הסיקו מסקנה: לאיזה מבין שני החומרים מתאים הכינוי "חכם"? מהי "חוכמתו"? הסבירו את תשובתכם.

חשיבה מדעית



## שלב ב

1. קבלו מהמורה קפיץ אחר של ניטינול.
  - את קפיץ הניטינול הזה נכנה בשם **קפיץ ב**.
  - את קפיץ הניטינול שבו השתמשתם בשלב א נכנה בשם **קפיץ א**.
2. השוו בין שני קפיצי הניטינול. איזה קפיץ נמתח יותר בקלות?
3. מתחו את שני הקפיצים עד לקבלת שני חוטים ישרים.
4. טבלו את שני החוטים במים שהטמפרטורה שלהם היא 30 מעלות צלזיוס. תארו מה קרה לכל חוט.
5. טבלו את שני החוטים במים שהטמפרטורה שלהם היא 70 מעלות צלזיוס. תארו מה קרה לכל חוט.
6. חזרו שוב על סעיפים 3-5. האם ההתנהגות של שני סוגי חוט הניטינול חזרה?
7. מתחו שוב את **קפיץ ב** וחממו את החוט שהתקבל בין כפות הידיים. האם החוט חזר לצורתו המקורית?
8. הסיקו מסקנה: במה דומה ההתנהגות של שני חוטי הניטינול ובמה היא שונה?



9. נסחו שאלות שעולות אצלכם בעקבות ביצוע שלב א ושלב ב של המשימה. השתמשו במילות שאלה כגון: מהו ההסבר? כיצד? מה הקשר? איזו השפעה?

## מידעון: מהו מסג בעל זיכרון צורה?

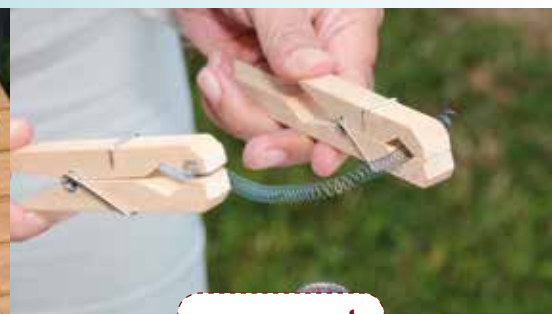
- את זיכרון הצורה של הניטינול מקבעים באמצעות חימום וקירור.
1. מחממים סליל של ניטינול.
  2. שמים את הסליל החם במים קרים.
  3. תוצאה: צורת הסליל קובעה.



טובלים את הסליל החם במים קרים

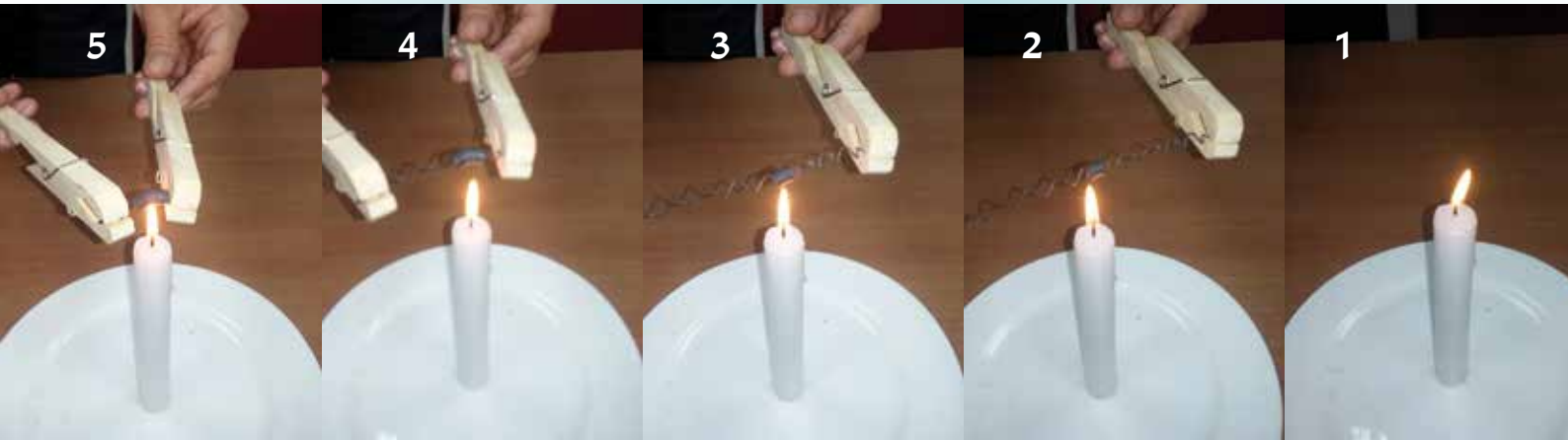


מחממים



לפני החימום

בניסויים שערכנו השתמשנו בשני סוגים של החומר ה"חכם" ניטינול.  
 סוג ראשון (קפיץ א) זוכר את צורתו בטמפרטורה של 30 מעלות צלזיוס.  
 סוג שני (קפיץ ב) זוכר את צורתו בטמפרטורה של 70 מעלות צלזיוס.  
 בסדרת התמונות הבאה תוכלו לראות כיצד חוט של ניטינול חוזר לצורתו  
 בעקבות חימום.



### חלק ב: חוקרים מוצר

ציוד: דגם "המהלך", מפזר חום



חשיבה  
טכנולוגית



1. התבוננו בדגם שלפניכם.
2. בדקו מאילו רכיבים המוצר בנוי.
3. היכן נמצא קפיץ הניטינול במוצר?
4. מה יקרה לדעתכם אם נחמם את הקפיץ?
5. חממו את הקפיץ בעזרת מפזר חום או נר.
6. תארו מה קרה.
7. הסיקו מסקנה: לאיזה שימוש אפשר לנצל את קפיץ הניטינול?



הדגם נבנה על ידי ארז סיימון, כל הזכויות שמורות.

### כיצד המציאו את הנייטיןול?

חלק מהגילויים בעולם התגלו במקרה וכך גם התכונות של הנייטיןול כחומר הזוכר את צורתו הקודמת וחוזר אליה כתוצאה משינוי טמפרטורה.

החוקר בוהלר, שעבר במעבדות מחקר ימיות, התחיל בשנת 1958 לחקור את המסג הנייטיןול. הוא הכין לתצוגה כלשהי תיל ארוך ודק של נייטיןול שאותו קיפל לצורה של אקורדיון. הצורה הזו נשארה כך בטמפרטורת החדר בלי להישבר. תיל הנייטיןול המקופל כאקורדיון הועבר בין חברי הצוות, עד שהגיע לאחד המנהלים שעישן מקטרת. החום מהמקטרת השפיע על הנייטיןול ולהפתעת כולם הוא חזר מיד לאורכו הקודם (הוא זכר את מצבו הקודם).

לאחר הגילוי המקרי הזה של תכונות הזיכרון של החומר (יכולתו לחזור למצב הקודם) נעשו ניסויים רבים וגם פותחו מוצרים רבים שתכונות אלה יכולות לסייע להם, כמו לדוגמה: רצועות המתכת של הגשר האורתודנטי (ליישור שיניים), התומכן בעורקים, חלקים לאנטנות בחלל, תחליפים לרצועות בגוף האדם ועוד.

לפניכם דוגמה לשימוש בחומר ה"חכם" נייטיןול להרמת משא.

- באיזה מצב נמצא הסליל בתמונה מספר 1?
- באיזה מצב נמצא הסליל בתמונה מספר 2?
- מה גרם לסליל לשנות את צורתו?



מעלית נר

הדגם נבנה על ידי טל טלמון ועידו סדן, כל הזכויות שמורות.

תכננו "מוצר חכם" המשלב קפיץ ניטינול. בתהליך פתרון הבעיות השתמשו ב**נווט תהליך התיכון** (פנו לארגז הכלים שבסוף ספר הלימוד).



**משימה: הגדרת הבעיה**

1. הגדירו את המטרה של המוצר "החכם".

על איזה צורך הוא צריך לתת מענה?

2. הגדירו את הבעיה.

3. הגדירו את הדרישות מהמוצר של ה"מוצר החכם".

הדרישות מהמוצר יכולות להיות:

- מוצר מחומר אטום למים.
- מוצר שאינו שביר.
- כל דרישה אחרת.

4. הגדירו את האילוצים שאתם חייבים

להביא בחשבון בבניית המוצר.

אילוצים יכולים להיות:

- איזה מידע נוסף דרוש לכם?
- כל אילוץ אחר.



לאחר שהגדרתם את הבעיה, את הדרישות ואת האילוצים, העריכו האם אתם יכולים להמשיך בתהליך והחליטו:

• האם אתם ממשיכים להעלות רעיונות לפתרון? אם כן, עברו לעמוד 9.

או:

• האם אתם ממשיכים לבניית הפתרון כדגם או כאב טיפוס? אם כן, עברו

לעמוד 10.



## יש לי אתגר!

ועד היישוב באחד היישובים בארץ החליט לארגן שוק איכרים לתושבים. הדרישה של הוועד הייתה שבשוק יימכרו מוצרי מזון מעובדים "בריאם". תלמידי כיתה ה מבית ספר "השקמים" ביישוב הציעו להקים דוכן למכירה של פירות וירקות משומרים. בפני התלמידים עמד אתגר: כיצד להכין שימורי פירות וירקות "בריאם" שיימכרו בהצלחה רבה בריד האיכרים?



### מצטרפים לאתגר

1. כתבו את רשימת הפעולות שצריך לעשות כדי להתמודד עם האתגר בהצלחה. לכל פעולה, רשמו מדוע חשוב לבצע אותה. ארגנו את תשובותיכם בטבלה הבאה.

### רשימת הפעולות

תהליך תיכון המשלב  
חקר מידעי

| שם הפעולה  | נימוק: מדוע חשוב לעשות את הפעולה?                            | דרכים לביצוע הפעולה |
|--|--|---------------------|
| 1. לאסוף מידע על שיטות "בריאות" לשימור פירות וירקות. | כדי לדעת איזו שיטת עיבוד יכולה להתאים לשימור הפירות והירקות. |                     |
|  |  |                     |
|  |  |                     |

2. בכיתה התעורר ויכוח אילו מוצרי פירות וירקות משומרים כדאי למכור בשוק האיכרים. אחד התלמידים הציע לערוך סקר בין תושבי היישוב.

אם ההצעה נראית לכם, תכננו שאלון לסקר, העבירו אותו לקהל היעד שלכם והסיקו מסקנות אודות:

1. שיטות שימור מזון שקהל היעד שלכם מעדיף.
2. סוגי הפירות והירקות המשומרים שקהל היעד שלכם מעדיף.

מיומנויות מידעניות

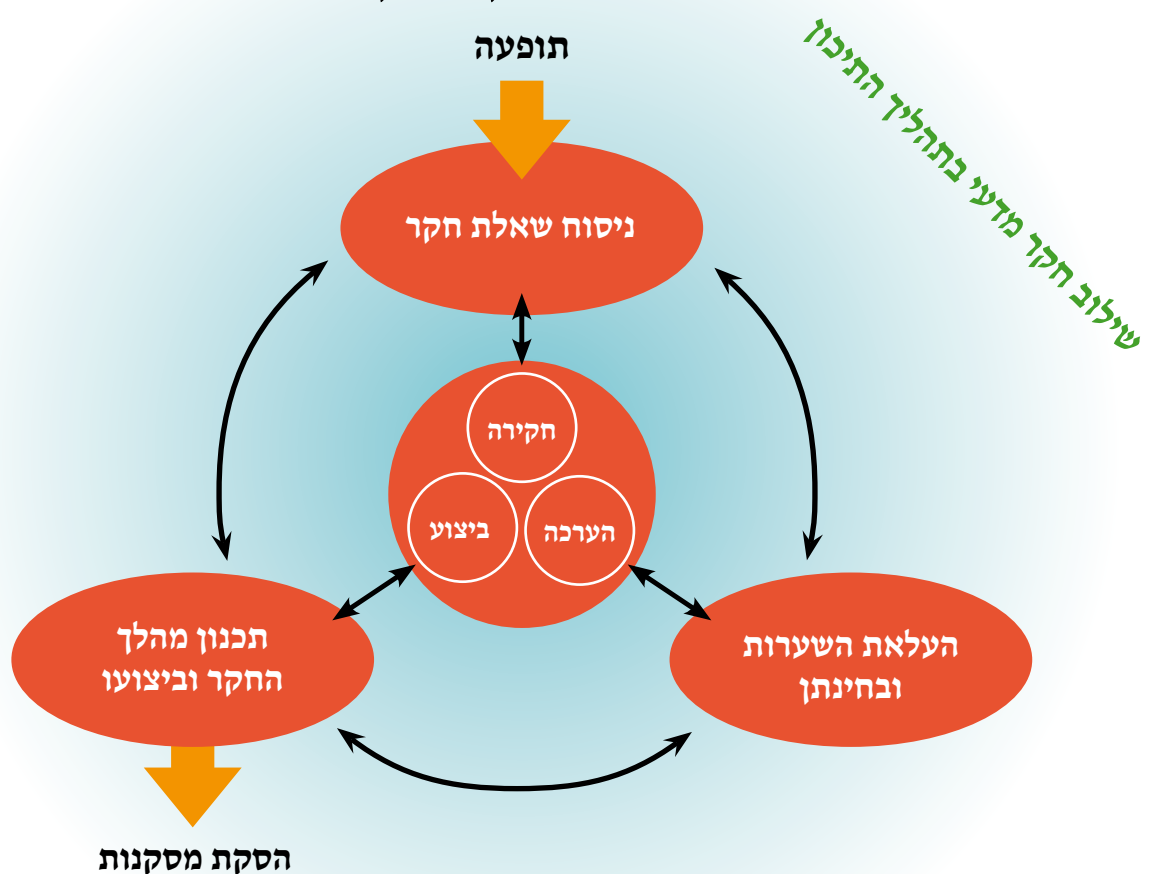
3. בעקבות הסקר שערכו תלמידי הכיתה נמצא שקהל היעד מעדיף מלפפונים חמוצים במלח.

מה דעתכם: האם חשוב לחקור את שאלות החקר הבאות כדי לדעת כיצד להכין מלפפונים חמוצים במלח? נמקו את תשובתכם.

- א. האם יש קשר בין כמות המלח לבין דרגת החמיצות של המים?
- ב. האם יש קשר בין כמות המלח לבין מהירות השימור?

4. נסחו שאלות חקר שהתשובות עליהן יכולות לסייע לכם בתכנון שיטת ההחמצה של המלפפונים. להמשך תהליך החקר היעזרו בנווט תהליך החקר (פנו לארגז הכלים שבסוף הספר).

## נווט תהליך החקר



**שימו לב:** חשוב לחקור היבטים שונים של אותו נושא. לצורך זה, התחלקו לקבוצות. כל קבוצה תחקור היבט אחד בנושא הנחקר. אל תשכחו להסיק מסקנות משותפות.

5. היעזרו בתשובות לשאלות 1-3 והגדירו את הדרישות מהמוצר שלכם ואת האילוצים.

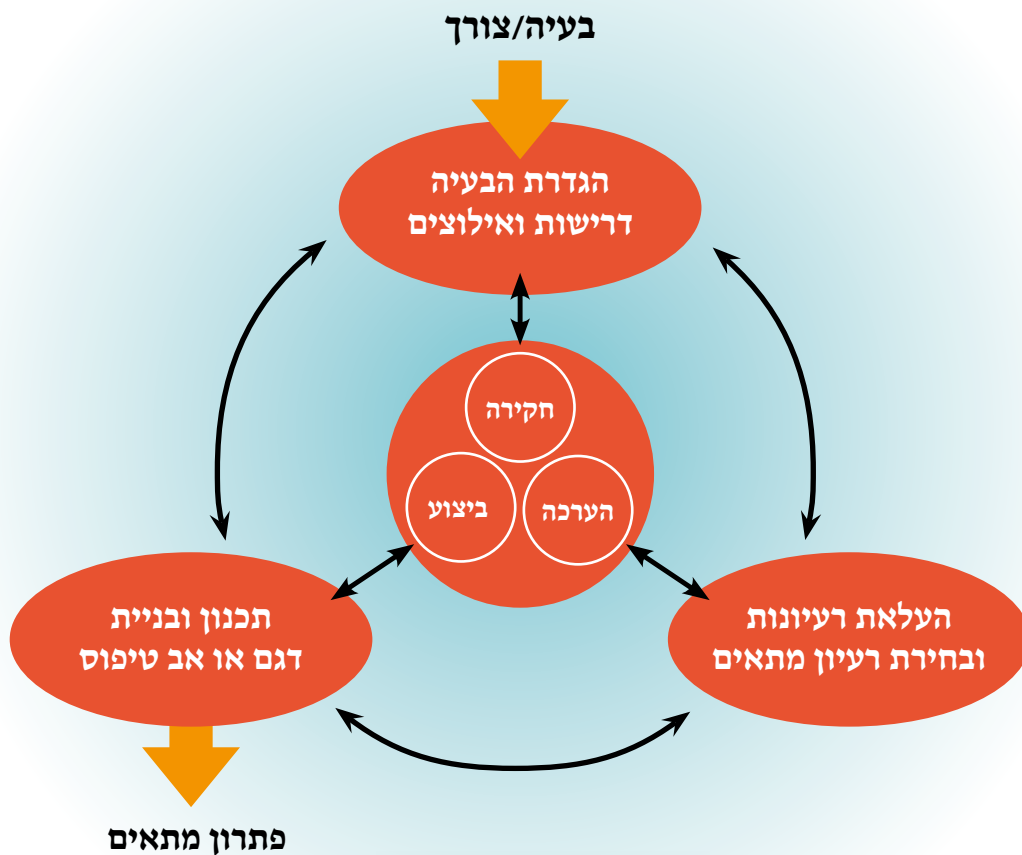
## מה הלאה?

להמשך תהליך תכנון המוצרים "ירקות ופירות משומרים בריאים" – היעזרו בנווט תהליך התיכון.

שימו לב: אתרו את הפעולות שעשיתם בסעיפים 1-4 בנווט.

1. כיצד עזר לכם תהליך החקר לתכנון המוצר?
2. כיצד עזר לכם נווט תהליך התיכון להתמודד עם האתגר?

## נווט תהליך התיכון



## פרק רביעי: מלחים - לא רק לבישול

### אגדה עממית על מלח

מספרים על מלך שהיו לו שלוש בנות. יום אחד שאל המלך את בנותיו: "עד כמה אתן אוהבות אותי?"

הבת הבכורה השיבה: "אני אוהבת אותך יותר מכסף ומזהב".

הבת האמצעית השיבה: "אני אוהבת אותך יותר מהשמש ומכל הכוכבים".

הבת הצעירה השיבה: "אני אוהבת אותך יותר ממלח".

המלך נפגע מאוד מהתשובה הבלתי צפויה של הבת הצעירה וציווה לגרש אותה מהארמון. כל המשרתים בארמון ובראשם הטבח התעצבו מאוד.

הטבח, שמאוד אהב את הבת הצעירה, החליט לבשל למלך תבשילים ללא מלח. רק לאחר שלושה ימים של אכילת מזון ללא מלח, הבין המלך שטעה והחזיר לארמון את בתו האהובה לארמון.

**איזו חשיבות יש למלחים בחיינו ומדוע קיומנו תלוי בהם כל כך?**

**מלחים – תכונות ושימושים**

תת הפרק עוסק בחקירת תכונות של שלושה מלחים שהם משאבי טבע חשובים למדינת ישראל: מלח בישול, אשלג ופוספט.

כשאומרים מלח, אתם ודאי נזכרים באבקה הלבנה שנמצאת במלחייה שעל השולחן. לאבקה המלוחה הזו קוראים בשפת היומיום **מלח בישול**. מלח הבישול הוא חומר ששייך לקבוצה גדולה מאוד של חומרים שנקראים **מלחים**. בפרק זה נחקור שלושה חומרים ששייכים לקבוצת המלחים: מלח בישול, מלח אשלג ומלח הפוספט.

במשימה התלמידים חוקרים את אחת התכונות הבולטות של מלח הבישול – התמוססות במים. **שימו לב:** התלמידים כבר נפגשו בלימודיהם הקודמים בתכונת ההתמוססות של חומרים בנוזל. בכיתה ד נקודת המוצא הייתה המים כ**ממס** ואילו כאן נקודת המוצא היא המלח כ**מומס**.

**מלח הבישול**

**משימה נכיר תכונות של מלח הבישול**  
חוקרים ומגלים

**בעקבות המשימה – נדע...**

- לתאר את תכונות מלח הבישול.

**ציוד:** מלח בישול גס, מגדלת, כוסות קטנות, בוחש, כפפות חד פעמיות, מים

**יש לבצע את הבדיקה בכפפות ואסור לטעום את המלח!**



תצפית



1. ערכו תצפית במלח ובדקו את תכונות לפי ההנחיות הבאות:

- תארו את המראה ואת הצבע של מלח.
- התבוננו בגבישי המלח מבעד למגדלת. תארו את מה שאתם רואים.
- באיזה מצב צבירה המלח? נמקו תשובתכם.
- הכניסו כפית של מלח בישול לחצי כוס מים. בחשו היטב במשך דקה.
- בדקו האם המלח התמוסס היטב במים.
- הכניסו כפית נוספת של מלח בישול לכוס מים. בחשו היטב במשך דקה.
- בדקו האם גם כמות המלח הזו התמוססה היטב במים.
- הכניסו כפית נוספת של מלח בישול לכוס מים. בחשו היטב במשך דקה.
- איזו תכונה של המלח גיליתם בבדיקות שערכתם בסעיפים ד'ו?

2. פתבו סיכום קצר על תכונות המלח שגיליתם במשימה זו.

השתמשו במחסן המושגים הבא: תמיסה, מתמוסס, מומס, גבישים.

3. אילו שימושים יש בחיי היומיום לתכונת ההתמוססות של המלח? כתבו דוגמאות.



בעקבות קריאת קטע המידע - נדע...  
• להסביר מדוע מלח הבישול נחשב למשאב טבע.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות שבסופו.

### מלח בישול - משאב טבע

מלח הבישול הוא **משאב טבע**. בארצנו מפיקים את מלח הבישול מהים התיכון, מים סוף ומים המלח. ישנן מדינות דוגמת אוסטרליה וגרמניה שבהן כורים את מלח הבישול ממכרות מלח. המלח משמש אותנו כתבלין, הוא מוסיף טעם לכל תבשיל ולמאכלים כמו ירקות ובשר, ואנחנו משתמשים בו אפילו... באפיית עוגות. חוץ מתיבול מזון, למלח יש שימושים רבים נוספים. הוא משמש לשימור מזון כי הוא מונע את ההתפתחות של חיידקים. יש אנשים שמתמשים בתכונה הזו של המלח גם לחיטוי פצעים. המלח משמש להתכת שלגים המצטברים על כבישים. ביהדות משמש המלח להכשרת בשר.

### שאלות

1. אילו פעולות לא היינו יכולים לבצע ללא מלח בישול?
2. חפשו במקורות מידע שונים וציינו שימושים נוספים במלח בישול.
3. מדוע נחשב מלח הבישול למשאב טבע?



### מפעל המלח בעתלית



### מלח הארץ

הביטוי "מלח הארץ" מתאר אנשים טובים במיוחד. הביטוי נולד בעת העתיקה כאשר המלח היה מצרך יקר מאוד.

### Salary (משכורת)

החיילים בצבא של רומא העתיקה היו מקבלים שק של מלח כמשכורת. בלטינית, השפה שבה דיברו אנשי רומא העתיקה, מלח נקרא "סאלאריום". מהמילה הזו נוצרה המילה "salary" באנגלית, שמשמעותה היא משכורת.

### מלח ובריאות

מלחים הם מינרלים חשובים ביותר לבריאות הגוף ולתפקודו – פעילות מערכת העצבים, התכווצות של שרירים, ספיגת המזון במערכת העיכול – כל אלה ועוד לא היו יכולים להתקיים ללא מלחים. גופנו זקוק לכמות מסוימת של מלחים (כ־10 גרם ליום).

מחקרים מצאו קשר בין צריכה גבוהה של מלחים במזונות לבין מחלות. צריכה גבוהה של מלחים עלולה לגרום ללחץ דם גבוה ולהגביר את הסיכון לחלות במחלות לב וכלי דם, אי ספיקת כליות ועוד. צריכת המלחים הגבוהה נובעת לאו דווקא מהוספת מלח למזון שאנו אוכלים, אלא בעיקר מצריכת מזונות מעובדים שיש בהם הרבה מאוד מלחים.

משרד הבריאות בישראל גיבש תכנית לאומית להפחתת צריכת המלח באוכלוסייה בישראל:

- יש להפחית את צריכת המלח בהדרגה וכך להסתגל לטעמים חדשים במזון.
- מוצע להשתמש במגוון תבלינים וירקות כתחליף למלח. למשל: מלח סְלֶרִי.
- יש להעדיף רטבים שמכינים בבית מאשר רטבים קנויים המכילים כמות גדולה של מלחים.

### משימה

1. בדקו בתווית המוצר של חטיפים מלוחים שונים את כמות המלח שנמצאת ב־100 גרם של חטיפים. מה גיליתם?  
שימו לב: בדרך כלל נוהגים לכנות את מלח הבישול בשם נתרן.
2. השוו בין כמויות המלח בחטיפים שבדקתם. מה גיליתם?
3. הציעו חטיפים בריאים במקום החטיפים המלוחים.

## משימה: מה עושים? מכינים מלח סלרי!

### מה עושים? מכינים מלח סלרי!

סלרי הוא צמח מאכל. העלים של הסלרי מכילים מגוון של מלחים. לאחר ייבוש העלים וריסוקם יש להם טעם מלוח וטעים. מלח סלרי הוא תוסף מצוין לכל תבשיל וסלט. ניתן לגדל סלרי בעציץ בבית או לקנות ישירות מהחקלאי ולהכין מלח סלרי כתחליף למלח הבישול.

**ציוד:** סלרי עלים, סכין או מעבד מזון, מגש, בלנדר או מטחנה, צמחי תבלין טריים

### הנחיות

1. הכנת מלח הסלרי נעשית **בהדגמה** על ידי המורה או בבית עם ההורים.
1. מורידים מצמח הסלרי את העלים ומשאירים את הגבעולים.
2. פורסים את גבעולי הסלרי לפרוסות דקות ומסדרים על מגש בשכבה אחת.
3. ניתן להוסיף לגבעולי הסלרי צמחי תבלין (כגון בזיליקום ופטרוזיליה).
4. מייבשים את הפרוסות בתנור אפייה בטמפרטורה נמוכה כשדלת התנור פתוחה מעט. מייבשים עד שהנוזלים מתאדים לגמרי. מקבלים "גבשושי" סלרי יבשים.
5. טוחנים את הסלרי המיובש לאבקה, הלא היא מלח הסלרי.
6. ממלאים מלחיות באבקה הירוקה ושומרים במקום קריר.

### שאלות

1. על איזו שיטה להפקת מלח למדתם בהתנסות זו?
2. מהו ההסבר המדעי לשיטה זו?



סלרי עלים





# יש לי אתגר! מרחפים בתוך מעבורת החלל

## היודעים אתם ש...

במעבֶרֶת החלל – הכול יכול לרחף. המזון והשתייה, המיטות ואפילו האסטרונאוטים יכולים לרחף. מהנדסים ומהנדסות שוקדים על מציאת פתרונות טכנולוגיים שיהפכו את החיים בתוך מעבורת החלל לנוחים יותר. נצטרף לעבודת המהנדסים והמהנדסות ונפתח פתרונות טכנולוגיים עבור האסטרונאוטים השוהים במעבורת החלל ושיעזרו להם לתפקד בקלות.

### מצטרפים לאתגר

1. היכנסו לרשת האינטרנט וחפשו מידע על תופעת הריחוף בתוך מעבורת חלל.
  - א. ערכו רשימה של קשיים/אתגרים הקשורים בתופעת הריחוף בתוך מעבורת חלל ושעליהם האסטרונאוטים צריכים להתגבר.
  - ב. בִּקְרוּ שניים-שלושה קשיים/אתגרים הקשורים לתופעת הריחוף ותארו פתרונות טכנולוגיים קיימים שמסייעים לאסטרונאוטים להתגבר בעזרתם על הקשיים.
  2. בִּקְרוּ בפתרון טכנולוגי שנותן פתרון לקושי הקשור לתופעת הריחוף והציעו לו פתרון טכנולוגי אחר.
- שימו לב:
- א. ניתן לשכלל מענה קיים.
  - ב. ניתן להעלות רעיון לפתרון חדש.



אוריזונות דיגיטלית

חשיבה יצירתית



חשיבה ביקורתית



חשוב להעלות רעיונות רבים  
ככל האפשר!

כיצד נוכל לבדוק איזה מבין  
הרעיונות הוא המתאים ביותר?

3. לפניכם תמונות של בעלי חיים וצמחים ששימשו הַשָּׂרָאָה לפתרונות טכנולוגיים הקשורים בהיצמדות למשטחים. עיינו בתמונות, קראו את קטעי המידע הנלווים והשיבו על השאלות:

**קטע 1: מה מאפשר לשממית להידבק למשטחים חלקים ותלולים?**



השממית מסוגלת להיצמד לתקרה מבלי ליפול. בכפות הרגליים של השממית יש מיליוני שערות זעירות שמתפצלות לזיפים. הזיפים מסוגלים להתכופף ולחדור לשקעים הזעירים שקיימים בפני המשטח.

בהשָׂרָאָה מנגנון ההיצמדות של השממית, פותח **דבק השממית**. הדבק מכוסה במעין שערות זעירות – חיקוי לשערות השממית.

**קטע 2: מה מאפשר לצדפה הכחולה להיצמד לסלעים באזורי גאות ושפל?**



הצדפה הכחולה מייצרת דבק טבעי בעל חוזק דומה לחוזק של דבק מלאכותי. הודות לדבק הזה, מסוגלת הצדפה להיצמד בחוזקה לסלעים בזמן גאות. בהשראת מנגנון ההיצמדות לסלע של הצדפה הכחולה, פותח דבק (ממרכיבים שמצויים בצמח הסויה) שדומה לדבק של הצדפה. הדבק מותאם לשימוש בסביבה מימית ואינו מכיל חומרים רעילים.

**קטע 3: כיצד אפשר להצמיד ולהדק פריטים שונים בקלות ובמהירות?**



אם מתבוננים מבעד למיקרוסקופ בזרעים הכדוריים של צמח ה**לופה הקוצנית**, רואים זיזים וקרסים שבאמצעותם יכולים הזרעים להיצמד לגופם של בעלי חיים. בדרך זו מופצים למרחק זרעי צמח ה**לופה**. מנגנון ההיצמדות של זרעי ה**לופה** לגופם של בעלי חיים שימש מקור השראה ליצירת "צמֶדֶן" (סקוטש) כתחליף לרוכסנים ולכפתורים.



## שאלות

- א. תארו מה מאפשר לשממית, לצדפה הכחולה ולזרעי צמח הלופה הקוצנית להיצמד לגופים.
- ב. אילו פיתוחים טכנולוגיים פותחו בעקבות ההשקאה של מנגנוני ההידבקות של השממית, הצדפה הכחולה וצמח הלופה הקוצנית?
- ג. מה אפשר ללמוד מהפעילות על האופן שבו אנשים מעלים רעיונות מיוחדים לפתרונות?

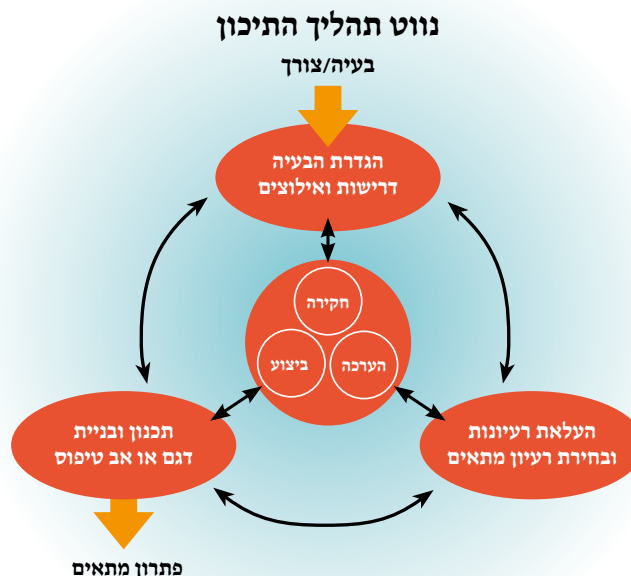
## היודעים אתם ש...



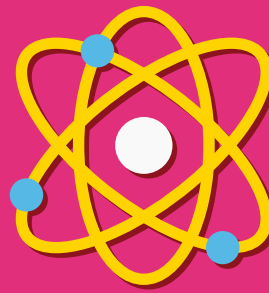
### ביומימיקרי

מבנה, תפקוד והתאמות של יצורים חיים לסביבה משמשים מקור השראה לפתרונות טכנולוגיים יצירתיים. לתחום ההנדסי, שמקור ההשראה לפתרונות טכנולוגיים שאוב מן הטבע, קוראים **ביומימיקרי**.  
**מימיקרי**: חיקוי ולמידה מהטבע  
**ביו**: חיים  
לדוגמאות נוספות פנו לאתר הביומימיקרי הישראלי.

3. להמשך תהליך תכנון הפתרון הטכנולוגי לאתגר – ריחוף בתוך מעבורת החלל – היעזרו ב**נווט תהליך התיכון** שנמצא בארגז הכלים של ספר הלימוד.  
**שימו לב**: אתרו את הפעולות שעשיתם בסעיפים 1-3 בנווט.



4. כיצד עזר לכם **נווט תהליך התיכון** להתמודד עם האתגר?
5. האם נעזרתם בידע שרכשתם על הביומימיקרי בתכנון הפתרון הטכנולוגי שלכם? אם כן, הסבירו כיצד?



**במבט**  
ח30

**במבט חדש** היא סדרת לימוד **במדע וטכנולוגיה לבית הספר היסודי** שפותחה במרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי, אוניברסיטת תל-אביב. מטרת הסדרה היא להקנות אוריינות מדעית וטכנולוגית הדרושה לאזרחי המאה ה-21. הסדרה מותאמת **לתכנית הלימודים המעודכנת לימודי מדע וטכנולוגיה לבית הספר היסודי**.

בסדרה שש יחידות לימוד – אחת לכל כיתה (מכיתה א ועד כיתה ו) שתורמות יחד להבניית תשתית מושגית מעמיקה במדע ובטכנולוגיה, מיומנויות חשיבה מסדר גבוה, מיומנויות חקר ופתרון בעיות, ערכים והתנהגויות. בסדרה נעשה שימוש במגוון רחב של אסטרטגיות הוראה-למידה-הערכה, כגון: למידה התנסותית, למידה חוץ כיתתית, למידה שיתופית, למידה באמצעות פרויקטים, למידה שיתופית ולמידה בסביבה מתוקשבת. הסדרה מציעה קשת רחבה של כלי הערכה (מבחנים, משימות ביצוע, פרויקטים ועוד).

**יחידת הלימוד מדע וטכנולוגיה לכיתה ה** מתמקדת בעולמות התוכן הבאים בהקשר מדעי, טכנולוגי וחברתי: משאבי טבע (השער "משאבי טבע מן הארץ"). חומרים מעשה ידי אדם ותהליך הייצור התעשייתי (השער "טכנולוגיה במחשבה תחילה"), מערכות בגוף האדם (השער "מבט אל תוך הגוף") חקר מבנה מערכת השמש והיקום (השער "מערכת השמש והיקום").

R|A|M|O|T  
ר|מ|ו|ת

הוצאת רמות – אוניברסיטת תל-אביב