

נפלאות המדע והטכנולוגיה

למורה



המסע המופלא
אל היקום



המסע המופלא
אל גוף האדם



בריאות -
מים ומזון



משאבי טבע -
אדם וסביבה



עולם החומרים
והמוצרים



נפלאות המדע והטכנולוגיה

כיתה ה

ספר לתלמיד(ה)

"מדע וטכנולוגיה הם כמו מנוע בלתי פוסק
שמזין את סקרנותנו ומעצים את האפשרויות שלנו.
קשה שלא להתפעל מהדרך שבה הם שינו את עולמנו
והגשימו רעיונות שבעבר נחשבו לבלתי אפשריים"
(בינה מלאכותית).





אני, את ואתה שומרים על כללי הבטיחות!

1. פעולות שיש לבצע על פי הנחיות המורה או על ידי המורה

- הכניסה לחדר המקצוע מדע וטכנולוגיה מותרת רק בנוכחות המורה.
- ביצוע הפעילויות (ניסויים, תצפיות, בניית דגמים ומוצרים) ייעשה על פי הנחיות המורה.
- שימוש בכלים ובחומרים ייעשה על פי הנחיות המורה בלבד.
- חיבור מכשירי חשמל לשקעים חשמליים ייעשה על ידי המורה בלבד.
- הדלקת אש בגזיה (מבער גז) או בכהליה תיעשה על ידי המורה בלבד.
- שימוש בכלי עבודה כמו, מקדחה, סכין חיתוך ומסור ייעשה על ידי המורה בלבד.

2. הקפידו על כללי זהירות מיוחדים במהלך ביצוע הפעילויות

- אין לשחק בחומרים ובכלים שעל שולחן העבודה!
- אין לטעום ולהריח חומרים!
- אין לקום ולהסתובב בכיתה בזמן ביצוע התנסויות!
- יש לאסוף שיער וחלקי ביגוד מתנופפים בעת ביצוע ניסויים ובנייה!
- יש להרכיב משקפי מגן ולעטות כפפות חד פעמיות בהתאם להנחיות המורה!
- יש להשתמש רק בסוללה כמקור חשמל בעת ביצוע ניסויים.
- יש להודיע למורה על כל מפגע, כגון: כלים פגומים, שברי זכוכית, חומרים שנשפכו במרחב הלימודי (שולחנות, כיסאות, רצפה ועוד)!
- יש לרחוץ את הידיים במים ובסבון בסיום העבודה!

3. הקפידו על סדר ועל ניקיון

- יש לשמור על סביבת עבודה נקייה ומסודרת במהלך ביצוע הפעילויות!
- יש לערוך ניסויים על מגש שמונח על שולחן עבודה יציב!
- יש להשאיר סביבת עבודה (שולחן, מגש עם ציוד וחומרים) נקייה ומסודרת בסוף השיעור!



סביבת הלמידה במבט חדש היא סביבה היברידית המשלבת למידה בעזרת ספרי לימוד ומרחב למידה דיגיטלי (במבט מקוון). במרחב הדיגיטלי ספרי לימוד בתקן מתקדם וכן יחידות תוכן ללמידה, העשרה והערכה.

ראשי הפרויקט	פרופ' רפי נחמיאס
המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי	פרופ' דוד מיודוסר
	ד"ר מירי דרסלר (ניהול אקדמי)
	ד"ר רחל מינץ
עריכה פדגוגית	ד"ר מירי דרסלר
עריכה מדעית	פרופ' דוד מיודוסר
	פרופ' מאיר מידב
פיתוח וכתובה	ד"ר מירי דרסלר, גב' נגה משען, גב' סיגל זהבי
קראו והעירו	ד"ר ליאורה ביאלר
	ד"ר דליה קילים
	גב' ליאורה סלע
עריכת מגדר	ד"ר אתי גלעד
עריכת לשון	גב' ליפשיס ציפי
ניהול הפקה	גב' אמירה עמיר
עיצוב וניהול אמנותי	STUDIO X

תודתנו נתונה לכל הגופים ובעלי היצירה הבאים על השימוש בתמונות.

depositphotos: כל התמונות בספר נרכשו מ- depositphotos והן מעוגנות בזכויות יוצרים למעט התמונות ששולבו בספר מהמקורות הבאים:

ויקיפדיה: פירי כרייה במכרה נחושת קדום בתמנע, שומבלע; ערגול, ניקוסלב; שכבות סלעית בנגב, Ducky; גבעות כורכר בהרצלחה, דוד שי; שכבות כורכר בנגב, דודי בן עמי; בית נבולסי בטבריה, רוני קניגסברג; היקב במקווה ישראל, רלי הנדל; קרית האומנים בצפת, עמנואל מס; חומת העיר העתיקה בירושלים, סלע כורכר, Eliran t; עולג מורו; חומרי טפל, אורלי דלובר; בריכות אידוי, World Imaging; ירידת מפלס ים המלח, Hoshana; מפעלי ים המלח, רן בר; מפעל הפוספט בנגב, איתן; תמונות אומנות "האגם המלוח", סיגלית לנדאו; גז טבעי בישראל, רן ארדה; דיג בישראל, אליעזר שוורץ; מכסה הגרון, אורי; שיגור הליון אופק, התעשייה האווירית; הדמיה של נחיתת בראשית על הירח Oshratsl; **נאס"א**: תמונת לוויין של ים המלח, אילן רמון; **ספייס אי אל**: חללית בראשית; ספייס איקס: איתן סטיבה; המעבורת קולומביה חולפת מעל ישראל, יום שישי, 10:20 בבוקר; שלמה מנוחין. **לקט ישראל**, אובדן מזון בישראל.

כל זכויות היוצרים שמורות להוצאת הספרים, למחברים ולקו"ם.
תודתנו נתונה להם על הרשות להשתמש ביצירות.

יצא לאור במרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי, אוניברסיטת תל-אביב
כל הזכויות שמורות להוצאת רמות ולאוניברסיטת תל-אביב

הוצאת רמות - אוניברסיטת תל-אביב, ת"ד 39296 תל-אביב מיקוד: 61392
יצא לאור בשנת תשפ"ה-2025

תוכן העניינים

6	שער ראשון: מסע אל עולם החומרים והמוצרים
8	פרק ראשון: עולם המתכות
30	פרק שני: עולם הסלעים והקרקעות
46	פרק שלישי: עולם המלחים (הרחבה)
60	פרק רביעי: עולם הפלסטיק (הרחבה)
74	שער שני: משאבי טבע - אדם וסביבה
76	פרק ראשון: משאבי טבע ואדם
82	פרק שני: משאבי טבע וסביבה
96	שער שלישי: בריאות - מים ומזון
98	פרק ראשון: בריאות ומים
110	פרק שני: בריאות ומזון
134	שער רביעי: המסע המופלא אל גוף האדם
136	פרק ראשון: המסע אל מערכת הנשימה
158	פרק שני: המסע אל מערכת העיכול (הרחבה)
168	שער חמישי: המסע המופלא אל היקום
170	פרק ראשון: מבנה היקום ומערכת השמש
184	פרק שני: תופעות אסטרונומיות מחזוריות
198	פרק שלישי: טכנולוגיות לחקר החלל
212	ארגז כלים: נווט תהליך התכן ההנדסי
214	מילון מושגים



מסע אל עולם החומרים והמוצרים

הביקור ביריד בעלי המלאכה משמש כמארגן מוקדם ללימוד פרקי הלימוד שבשער. הסיפור מתאר ביקור בארבעה ביתנים שבכל אחד מהם נעשה שימוש באחת מקבוצות החומרים הבאות: סלעים וקרקעות, מתכות, מלחים ופלסטיק. השער מתמקד באפיון תכונות החומרים (מדע) ובהתאמת תכונותיהם לדרישות המוצר (טכנולוגיה) וכן בשיטות הפקה וייצור (טכנולוגיה). היבטים סביבתיים מטופלים באופן אינטגרטיבי בפרק האחרון של השער "משאבי טבע - אדם וסביבה".

יריד בעלי המלאכה

תלמידי כיתה ה מבית ספר "תמר" ביקרו ביריד בעלי המלאכה כדי לגלות את סודות החומרים שמהם בעלי המלאכה מייצרים מוצרים.



אצל הקדר

הקדר הראה לילדים כיצד הוא עובד עם חמר (חָרָס). הוא הסביר איך הוא מעצב את החמר ומייצר ממנו כדים, קערות ועוד כלי חרס מגוונים בצורות שונות.

אצל הצורפת

הצורפת הראתה להם איך היא מייצרת תכשיטים מזהב ומכסף בעזרת כלים מתאימים. היא הסבירה איך חתיכות מתכת הופכות לטבעות ולשרשראות מבריקות. הצורפת אף נתנה להם ללטש (לשפשף כדי להבריק) חתיכת מתכת.



אצל אומנית המלח

האומנית הציגה יצירות מיוחדות ממלח, כמו פסלים, בקבוקונים צבעוניים, תמונות ועוד. היא הסבירה איך ממלח, חומר שנמצא אצל כולנו במטבח, מכינים מגוון מוצרים.

אצל פֶּסֶל האבן

הפסל הסביר לילדים איך הוא בוחר את האבן המתאימה, וכיצד הוא מפסל ממנה פסלים בעזרת פטיש אֶזְמָל (כלי חציבה). הוא הסביר כמה עבודה נדרשת כדי ליצור פסלים מאבן קשה.



אצל אומן הפלסטיק

אומן הפלסטיק מייצר מפלסטיק מוצרים לשימוש יומיומי. האומן הראה לילדים מגוון מוצרים והסביר על תהליך ייצור הפלסטיק ועל תכונות הפלסטיק, כמו אטימות למים ומוליכות חשמלית גרועה.



שיח בכיתה

תשובות: 1. זיהוי מידע מטקסט, 2. זיהוי מידע מטקסט. חשוב להתייחס לכל חומר שמוצג בריד, 3. איתור ידע מוקדם. חשוב להתייחס לכל חומר.

1. אילו סוגי חומרים פגשו התלמידים בריד בעלי המלאכה?
2. אילו שימושים עושים בעלי המלאכה בחומרים אלה?
3. אילו שימושים נוספים אפשר לעשות בחומרים אלה?
4. אילו תכונות יש לחומרים אלה שבגללן משתמשים בהם לייצור המוצרים?

איתור ידע מוקדם. אין ציפייה בשלב זה לקבל תשובות נכונות.

בשער זה, נצא לגלות בעזרת המדע והטכנולוגיה את נפלאות החומרים ואת השימושים שעושים בהם בני האדם.

פרק ד:
עולם הפלסטיק

פרק ג:
עולם המלחים

פרק ב:
עולם הסלעים והקרקעות

פרק א:
עולם המתכות



פרק א: עולם המתכות

בשנת 2023 נחצבו בעולם יותר מ-2,000 מיליון טון של ברזל.

דמיינו: אילו היינו מעמיסים את הכמות העצומה הזו של הברזל על משאיות ענקיות, שכל אחת מהן יכולה לשאת 218 טון, בטור ארוך, זו אחר זו, ניתן היה להקיף את קו המשווה של כדור-הארץ כשלוש פעמים. גם מתכות אחרות כדוגמת אלומיניום ונחושת מופקות בכמות עצומה בכל שנה.



אילו שימושים עושים בכמות העצומה הזו של המתכות?

אם נביט סביבנו נגלה שמתכות הן מרכיב חשוב בסביבה שלנו. השלד של הבניין עשוי ברזל, כפלי החשמל עשויים נחושת, המעטפת החיצונית והכנפיים של המטוסים עשויות מאלומיניום, התכשיטים עשויים מכסף ומהב. כל אלה דוגמאות לשימושים שאנו עושים במתכות.

עבור רובנו השימוש במתכות הוא מובן מאליה, אבל הבניינים שבהם אנחנו גרים לא היו עומדים ללא מתכות, רוב המכשירים שאנחנו משתמשים בהם לא היו קיימים ללא המכונות שבמפעלים שעשויות ממתכות. גם מוצרים שאינם בנויים ממתכות תלויים במתכות בתהליך ייצורם: ללא מתכת לא היינו יכולים כיום לחתוך עץ או אבן, לא היינו יכולים לייצר בגדים וכדומה. כשם שהשימוש במתכות אינו מובן מאליה, כך גם הדרכים שבהן אנחנו מפיקים אותן אינן מובנות מאליהן.

שיח בכיתה



1. אילו סוגי מתכות אתם מכירים?
2. כיצד אתם יודעים לקבוע אם חומר מסוים הוא מתכת?
3. נחשו: כמה סוגי מתכות יש בעולם?
4. נחשו: בכמה סוגי מתכות בני האדם משתמשים?

בעקבות השיח בכיתה טען נועם: "בשבילי כל מה שרשום על הלוח זה 'ברזלים', הם מאוד דומים".

- מי בעד הטענה של נועם ומי נגד?
- כיצד נוכל לבדוק את הטענה של נועם (האם הוא צודק או לא צודק)?

מילון טענה: אמירה שצריך להצדיק בעזרת ראיות או הסברים.



א. תכונות המתכות

המתכות הן קבוצה של חומרים שיש להם תכונות משותפות.

מהן התכונות המשותפות של כל המתכות?

עורכים הצבעה בכיתה לביור התפלגות התפיסות מבלי להיות שיפוטניים. טענה היא אמירה שיש להצדיק או לסתור באמצעות נימוקים מסוג ראיה ו/או הסבר. בדיקת הטענה של נועם צריכה להיעשות באמצעות בדיקת תכונות של סוגי המתכות, השוואה והסקת מסקנות על הדומה ועל השונה. כאן מופעלת חשיבה טיעונית: הצדקת טענה באמצעות ראיות.

תת פרק זה עוסק בצינוי הדרך הבאים: מתכת כסוג של חומר: דוגמאות למתכות: ברזל, עופרת, בדיל, אלומיניום, נחושת, זהב, כסף. התכונות המשותפות למתכות: מבריקות, מוליכות חום, מוליכות חשמל, מוצקות בטמפרטורת החדר (מלבד כספית), ניתנות לריקוע (מלבד כספית). כל מתכת מאופיינת בתכונות ייחודיות משלה. הקשר בין תכונות המתכות לבין השימושים בהן בבית, בתעשייה, בתחבורה ועוד (מוליכות חום - בישול וחימום), מוליכות חשמלית (הפעלת מכשירי חשמל), קשיות (בניית מבנים וכלי תחבורה).

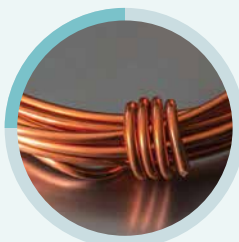
משימה: מגלים תכונות של מתכות



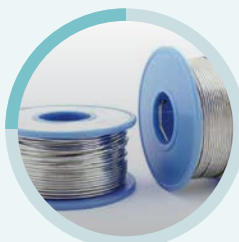
מטרה: לגלות אילו תכונות משותפות יש למתכות.



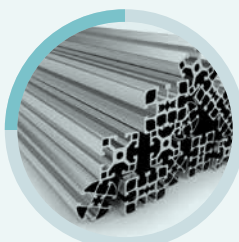
ברזל



נחושת



בדיל



אלומיניום

ציוד: מוטות ותיילים של המתכות: בדיל, נחושת, ברזל, אלומיניום; פטיש קטן, מרכיבי מעגל חשמלי (סוללה בבית סוללה, 2 חוטי חיבור, נורה בבית נורה), כוס פלסטיק עם מכסה ובו ארבעה חורים, מים בטמפרטורה של 30 מעלות צלזיוס, מד טמפרטורה, נייר לטש

יש לארגן את הציוד על מגש

הנחיות

במשימה נחקור תכונות של ארבע סוגי מתכות שנמצאות בשימוש רב מאוד בחיי היומיום.

1. סרטנו במחברת טבלה לארגון המידע על אודות תכונות של מתכות. ראו דוגמה.

2. בדקו את התכונות של כל סוג מתכת בעזרת הבדיקות והניסויים הבאים והשלימו את המידע בטבלה.

א. **צבע:** מהו הצבע של כל סוג מתכת?

ב. **ברק:** שייפו את כל מוטות המתכות בעזרת נייר לטש. נייר הלטש מסלק את השכבה החיצונית המחומצנת בגלל המגע עם אוויר ולחות, וכך מתגלה הברק של המתכת. האם המתכות מבריקות?

ג. **מצב צבירה:** מהו מצב הצבירה של כל סוג מתכת?

ד. **הפקת צליל:** שִׁמְטוּ את מוטות המתכת על הרצפה? האם שמעתם צליל?

ה. **ניתנות לכיפוף:** קחו את חוטי המתכות (תיילים) ונסו לכופף אותם. הסיקו: האם המתכות ניתנות לכיפוף?

ו. **ניתנות לריקוע:** הניחו את חוטי המתכת (תיילים) על משטח קשה (סדן) והכו עליהם בפטיש. לפעולה הזו קוראים ריקוע. מה קרה לחוטי המתכת? הסיקו: האם המתכות ניתנות לריקוע?

ז. **מוליכות חשמל:** הרכיבו מעגל חשמלי סגור. שלבו במעגל בכל פעם מוט אחר של מתכת. הסיקו: האם כל מוטות המתכת מוליכים חשמל?

ח. **מוליכות חום:** טבלו את ארבעת מוטות המתכת בכוס מים חמימים. כעבור כמה דקות, געו בקצה של כל מוט? מה חשתם? הסיקו: האם כל מוטות המתכת מוליכים חום?

יש לשיים את סוגי המתכות באמצעות מדבקה. חשוב להסביר נהלים של עבודת צוות ושל בטיחות. מומלץ שכל חבר/ה בקבוצה יבדוק לפחות תכונה אחת בכל סוג מתכת. הסקת המסקנות ביחס לכל תכונה חשוב שתיעשה על ידי כל אחד מחברי/ות הקבוצה.

תכונות המתכות				
תכונות המתכת	בדיל	ברזל	אלומיניום	נחושת
צבע				
ברק				

הבהרות: א. מקובל לכנות את הצבע בשם צבע מתכתי בשל הברק והבהוק "צבע כסף" (למרות שאינו כסף). צבע זהב, צבע נחושת וכדומה. ב. נייר הלטש מסלק את השכבה החיצונית המחומצנת בגלל המגע עם אוויר ולחות, וכך מתגלה הברק של המתכת.

ג. מוצק (המתכת כספית במצב צבירה נוזל בטמפרטורת החדר). ד. מקובל לכנות את הצליל בשם צליל מתכתי שמאופיין בקול חד וברור, קול גבוה ובעל תהודה. לא לכל המתכות יש קול מתכתי, למשל, עופרת ובדיל. ה. כן, לאחר הכיפוף המתכת לא חוזרת למצבה הקודם. זוהי תכונה פלסטית של החומר. ו. כן, גם זו תכונה פלסטית. ז. כן, כולם מוליכים חשמל. תכונה זו נלמדה בכיתה ג. ח. כן, כולם מוליכים חום. תכונה זו נלמדה בכיתה ג.





סיכום: תוצאות ומסקנות

עיינו במידע שארגנתם בטבלת תכונות המתכות.

1. סִפְנוּ בטבלה בצבע את כל התכונות שקיימות אצל כל ארבעת סוגי המתכות.
2. הסיקו מסקנה: אילו תכונות משותפות לכל ארבעת סוגי המתכות?
3. שְׁעֵרוּ: האם גם לזהב ולכסף יש אותן תכונות? הסבירו את טענתכם.

תשובות: 1. איתור מידע בטבלה (תוצאות). 2. מסקנה בדרך אינדוקטיבית (מהפרטים אל הכללה): מוצקות, מבריקות, ניתנות לריקוע, ניתנות לכיפוף, צליל מתכתי, צבע מתכתי, מוליכות חום, מוליכות חשמל. 3. מסקנה בדרך דדוקטיבית (מהכלל אל הפרטים). הזהב והכסף הם מתכות ולכן יש להם תכונות דומות כמו הולכת חום וחשמל.

תכונות המתכות



הולכת החום אינה בלעדית למתכות (כגון: סוגי פלסטיק מסוימים, יהלום, צורן, לבני שמוטי).



כספית

המתכות הן קבוצה גדולה של חומרים.

לקבוצת המתכות יש תכונות משותפות:

הן מוצקות, מלבד הכספית שנמצאת במצב צבירה נוזל בטמפרטורת החדר. הן מוליכות חשמל ומוליכות חום, רובן מבריקות, הן ניתנות לכיפוף ולריקוע. לרובן יש צליל מתכתי, ויש להן צבע מתכתי.

בעולם מוכרים כ-90 סוגי מתכות. מתוכן כ-15 סוגי מתכות נמצאים בשימוש רב של האדם. מבין התכונות המשותפות למתכות, **תכונת המוליכות החשמלית** ייחודית למתכות והיא מבדילה אותן מכל החומרים שאינם מתכות.

ומה לגבי תכונת המגנטיות?

האם מגנטיות היא תכונה של מתכות?

ציוד: מוטות מתכת, מגנט

מגנטיות היא תכונה של חומר המתבטאת במשיכה הדדית למגנט ומגנט לחומר.

1. בִּדְקוּ אילו מתכות נמשכות למגנט. מה גיליתם?
2. לאיזה סוג מתכת יש תכונה ייחודית של מגנטיות?
3. הסבירו: מדוע מתכות הן לא "ברזלים"?
4. כתבו סיפור קצר לתמונה:

תשובות: 1. מבין המתכות שנבדקו רק הברזל נמשך למגנט. 2. ברזל. 3. מתכות זה שם כולל לקבוצת חומרים בעלי תכונות משותפות. הברזל הוא סוג של מתכת.



יש המכנים בטעות את המתכות בשם ברזלים. אחת הדרכים לטיפול בתפיסה השגויה היא להראות שלברזל יש תכונה ייחודית "מגנטיות" - תכונה זו אין לבדיל, לנחושת ולאלומיניום. מגנטיות מבטאת משיכה הדדית של ברזל למגנט. קיימות מתכות נוספות שיש להן משיכה למגנט, כמו ניקל וקובלט. תכונה זו נלמדה בכיתה ג'.

משימה: מוצלים תכונות של מתכות



מטרה: להתאים את תכונת המתכת למטרה של המוצר.
הנחיות

התאימו את התכונה של המתכת למוצר המתאים וכתבו במחברת.

1-ג, 2-א, 3-ד, 4-ה, 5-ב



מוצרים

א. מגש שטוח

ב. סיר בישול

ג. תכשיטים

ד. חוט חשמל

ה. מַצְלָתִיִּים

תכונות

1. ברק

2. ניתנות לריקוע

3. מוליכות חשמל

4. הפקת צליל

5. מוליכות חום



חלק זה עוסק בתכונות הייחודיות של המתכות ובניצולן להשגת מטרת המוצר ותפקודו. התכונות הנבדקות הן: מוליכות חשמלית "וכובד" (מסה סגולית בשפה המדעית - למורה בלבד). חשוב להדגיש שהמתכות שונות זו מזו בתכונות נוספות, כגון צבע, צליל (מצליל חד שיש לאלומיניום ועד צליל עמום כמו שיש לעופרת), נקודת התכה (לבדיל נקודת התכה הנמוכה ביותר, ולכן משתמשים בו כחומר ריתוך), קשייות (הכרום היא המתכת הקשה ביותר בטבע והזהב מתכת רכה מאוד).

המתכות דומות - האם הן שונות?

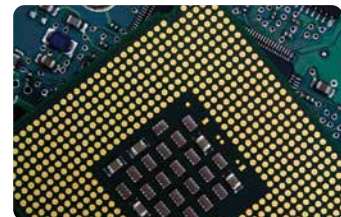
אנחנו משתמשים בסוגים שונים של מתכות, כגון ברזל, אלומיניום, נחושת, כסף, זהב, פְּלָטִינָה, עופרת, בדיל וכספית. למרות שיש למתכות תכונות דומות, לכל אחת מהן יש שימוש ייחודי. נחושת משמשת לייצור של תילי חשמל, אלומיניום לכבלי חשמל ולבניית מטוסים, זהב ליצירת תכשיטים ושבבים אלקטרוניים במחשב, ברזל לבניית גשרים ומכוניות, והבדיל להלחמה של מתכות.



גשרים



כבלי חשמל



שבבים אלקטרוניים

בעת השיח בכיתה יש לאסוף תשובות מהתלמידים מבלי להיות שיפוטיים. הם יוכלו לבדוק את תפיסותיהם לאחר ביצוע ההתנסויות שמופיעות בעמודים הבאים.

שיח בכיתה



1. מדוע לא מייצרים את מגוון מוצרי המתכת מאותן המתכות?

2. מדוע מייצרים תילים וכבלי חשמל מנחושת ומאלומיניום?

3. מדוע מייצרים את המעטפת החיצונית של מטוסים מאלומיניום ולא מברזל?

תשובות: 1. איתור ידע מוקדם (כי למתכות יש תכונות ייחודיות שיכולות להתאים למטרות המוצר). 2. איתור ידע מוקדם. כי הן מוליכות חשמל טוב בהשוואה לסוגי מתכת אחרים וגם זולות יותר. 3. אלומיניום "קל" יותר.



מדוע משתמשים בנחושת להכנת חוטי חשמל?

בעקבות השיח בכיתה, תמר שאלה את תום:



תמר

זה נורא מוזר, הרי כל המתכות מוליכות חשמל.
אז מה זה משנה מאיזו מתכת מייצרים חוט חשמל?

מומלץ לקרוא את השיח בכיתה ולחלק תפקידים (תום ותמר). תמר ותום מעלים השערות. במקרה זה אין לתלמידים ידע מוקדם וראיות כדי לתמוך בהשערה שלהם. מיומנות זו מטופלת בשער "בריאות - מים ומזון".



תום

אולי מתכות מסוגים שונים מוליכות חשמל במידה שונה.



אני משערת שנחושת מוליכה חשמל טוב יותר
ממתכות אחרות ולכן עושים ממנה חוטי חשמל.

מומלץ לשתף את התלמידים בהעלאת הצעות לבדיקה ההשערה של תמר. הניסוי הוא כלי לבדיקת ההשערה המדעית.



איך נוכל לבדוק את ההשערה?



בעזרת ניסוי מדעי.

משימה: איך מבצעים נכון ניסוי מדעי?



מטרה: להבין מהו תכנון נכון של ניסוי מדעי.



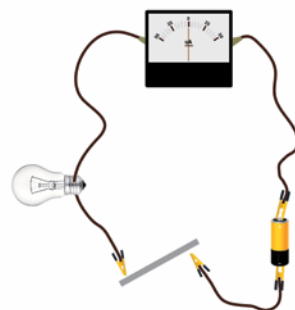
הנחיות

קראו את הניסוי שתמר ביצעה והשיבו על השאלות.

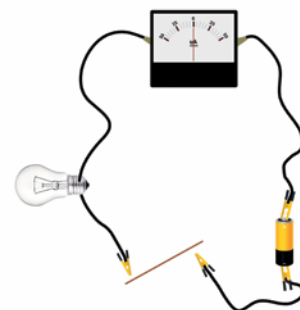


תמר הציעה להשוות בין מידת הולכת החשמל של נחושת וברזל.
תמר לקחה מד זרם (מכשיר למדידת עצמת הזרם החשמלי), סוללה, חוטי חיבור, נורה חשמלית
פיל נחושת ופיל ברזל, ובנתה את שני המעגלים החשמליים האלה:

המעגלים החשמליים שבנתה תמר



עובי פיל הברזל: 0.50 מילימטר



עובי פיל הנחושת: 0.15 מילימטר



תמר, את לא עושה
נכון את הניסוי.



מה לא נכון?

1. מה רצו תמר ותום לבדוק בעזרת הניסוי או במילים אחרות: מה הייתה **שאלת החקר**? השלימו את המילים החסרות בתשובה והעתיקו אותה למחברת.
האם יש _____ במידת הולכת _____ של _____ שונות?
מחנן מילים: חשמל • הבדל • מתכות
2. התבוננו בשני המעגלים החשמליים שבנתה תמר וכתבו מה הייתה הטעות של תמר.
3. מה אתם מציעים לתמר לעשות כדי שהשוואה בין מידת המוליכות החשמלית של הנחושת ושל הברזל תהיה נכונה?
4. איזה מבין זוגות תיילי המתכת האלה מתאימים לביצוע נכון של הניסוי?

מקרא:

נחושת



ברזל



א. תיל ברזל עבה וארוך ותייל נחושת עבה וקצר.



ב. תיל ברזל דק וקצר ותייל נחושת עבה וארוך.



ג. תיל ברזל עבה וארוך ותייל נחושת דק וארוך.



ד. תיל ברזל דק וארוך ותייל נחושת דק וארוך.



ה. תיל ברזל עבה וקצר ותייל נחושת דק וקצר.



ו. תיל ברזל דק וקצר ותייל נחושת דק וארוך.



חשוב לדעת: גם אורך תיל המתכת וגם עוביו משפיעים על עוצמת הזרם. ככל שהחוט ארוך יותר, ההתנגדות החשמלית שלו גדולה יותר, ולכן מידת הולכת החשמל קטנה יותר. ככל שהחוט עבה יותר (בעל שטח חתך גדול יותר), ההתנגדות שלו קטנה ולכן מידת הולכת החשמל גדולה יותר.

תשובות לשאלות: התשובה לשאלה 1 היא למעשה שאלת החקר. חשוב להקפיד לא לנסח שאלות חקר באופן תבנית. חשוב שהתלמידים יבינו מהי מטרת החקר ומהותו. דוגמאות לשאלות חקר נוספות: מה הקשר בין סוג המתכת לבין מידת הולכת החשמל? מהו ההבדל במידת ההולכה של החשמל של הנחושת והברזל? את התשובות לשאלות 2-3 חשוב לתווך לתלמידים ולפתור אותן יחד במליאת הכיתה. 3. שני התיילים של שני סוגי המתכות צריכים להיות באותו עובי ובאותו אורך. לא משנים גם את סוג המתכת וגם את עובי התייל. 4. התרגול המוצג כאן נועד להביא את התלמידים לחשיבות של בידוד משתנים. תשובה ד היא הנכונה.

אוריינות מדעית: בידוד משתנים בחקר המדעי

כשעושים חקר מדעי, יש להקפיד שרק גורם אחד ישפיע על תוצאות הניסוי. כדי לבדוק האם **רק סוג המתכת** משפיע על מידת המוליכות החשמלית של המתכות, חייבים להקפיד שרק **סוג המתכת** (ברזל, נחושת) יהיה שונה. הגורמים אורך התיילים ועוביים צריכים להיות זהים ומקור החשמל צריך להיות זהה. כך נוכל להיות בטוחים שרק סוג המתכת, ולא שום גורם, אחר משפיע על מידת המוליכות החשמלית. לפעולת החשיבה הזו קוראים **בידוד משתנים**.

יש להסביר לתלמידים את משמעות המושג בידוד משתנים ורק אחר כך להפנות אותם לקריאת קטע המידע. ההפנמה של משמעות המושג תיעשה באמצעות משימות חקר מדעי נוספות שקיימות בספר לימוד זה.

משימה: מבצעים ניסוי מדעי



שאלת החקר: איזו מתכת מוליכה חשמל טוב יותר, נחושת או ברזל?
ציוד: מד זרם רגיש, סוללה במתח של 1.5 וולט, 3 חוטי חיבור, תיל ברזל ותיל נחושת באורך של 50 סנטימטרים כל אחד ובעובי של 1/2 מילימטר

הנחיות

1. סרטטו במחברת טבלה לארגון תוצאות הניסוי. ראו דוגמה.

עוצמת הזרם החשמלי ביחידות אמפר A				עובי התייל במילימטרים	אורך התייל בסנטימטרים	סוג המתכת
מדידה 1	מדידה 2	מדידה 3	ממוצע	1/2	50	ברזל
_____	_____	_____	_____			
מדידה 1	מדידה 2	מדידה 3	ממוצע	1/2	50	נחושת
_____	_____	_____	_____			

תשובות: 5. נחושת. על תוצאות המדידות (השוואה). חשוב לחדד את ההבדל בין מסקנה לתוצאה. תוצאה מתייחסת למה שקרה ואילו מסקנה מתייחסת להבנה שנוצרה ממה שקרה (מהתוצאות). 6. מניסוי זה כן, כי כל שאר הגורמים היו קבועים.

2. חברו את **תיל הנחושת** למעגל החשמלי (ראו איור).

רשמו את עוצמת הזרם החשמלי בטבלה.

3. חזרו על המדידה פעמיים נוספות.

רשמו את התוצאות בטבלה. חשבו ממוצע.

4. בצעו את אותה פעולה עם **תיל הברזל**.

רשמו את התוצאות בטבלה. חשבו ממוצע.

5. הסיקו מסקנה: איזה סוג מתכת מוליך טוב יותר חשמל,

נחושת או ברזל? על מה מבוססת המסקנה שלכם? - הביאו ראיות.

6. האם אפשר להסיק מהניסוי שרק סוג המתכת הוא הגורם

להבדל במוליכות החשמלית של שתי המתכות? נמקו את תשובתכם.

אוריינות מדעית



1. מה הייתה **שאלת החקר**?

2. מה היה הגורם **המשפיע** שנבדק בניסוי?

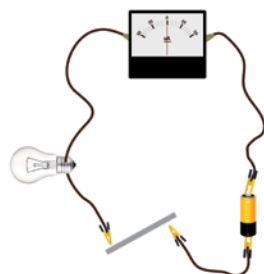
3. מה היו הגורמים **הקבועים** (שאינם משתנים) בניסוי?

4. מדוע חשוב לחזור על המדידה פעמיים נוספות?

5. מדוע חשוב לחשב ממוצע?



עובי תיל הנחושת: 0.5 מילימטר



עובי תיל הברזל: 0.5 מילימטר

תשובות: 1. לבדוק איזו מתכת מוליכה חשמל טוב יותר, נחושת או ברזל.
 2. סוג המתכת. 3. אורך התיל ועוביו. 4. כדי להיות בטוחים שהתוצאות חוזרות ולא מקריות. 5. כאשר מבצעים מדידות חוזרות ונשנות ומחשבים את הממוצע, מגדילים את הדיוק והמהימנות של התוצאה. תוצאה ממוצעת מייצגת בצורה טובה יותר את הערך האמיתי מאשר מדידה בודדת. שימו לב: בבדיקה שבה אורך התיילים ועוביים היה זהה, ראינו שהגורם השונה סוג המתכת השפיע על עצמת הזרם החשמלי.

מדוע משתמשים באלומיניום בייצור מטוסים?



הכנפיים והמעטפת של רוב המטוסים עשויות בעיקר מאלומיניום.

מדוע לא מייצרים את המעטפת ואת כנפי המטוס מברזל?

נשיב על השאלה הזו באמצעות ביצוע ניסוי מדעי.



חלק זה עוסק בתכונה הייחודית של האלומיניום שהיא יחסית מתכת קלה (מדע) ובניצול התכונה בפתרונות טכנולוגיים. שימו לב שבבית הספר היסודי אנו נשענים על ההבנה האינטואיטיבית של הילדים ביחס למושגים קל וכבד ולא משתמשים במושג מסה סגולית. כמו כן, נשתמש במושג משקל ולא מסה.

משימה זו נותנת מענה לשונות לומדים. המשימה מזמנת מגוון פעולות כגון, בדיקת "כובד" באמצעות החושים, מדידה בעזרת מאזניים, תיעוד המדידות והסקת מסקנות. חשוב שכל תלמידי הקבוצה ייקחו חלק במשימה. לעודד בנות להיות ראשת קבוצה.

משימה: מגלים תכונה של מתכת האלומיניום

מטרה: לגלות בעזרת ניסוי איזו תכונה ייחודית יש לאלומיניום.

ציוד: מוטות של מתכות: אלומיניום, נחושת, ברזל, בדיל. כל המוטות זהים בגודלם (באורך ובעובי). מאזניים או משקל דיגיטלי רגיש

תשובה לשאלה 3 (חלק א): אם המוטות לא יהיו זהים באורכם ובעוביים לא נוכל לדעת האם ההבדלים במשקל (בשפה המדעית "מסה סגולית" - למורה בלבד) נובעים בגלל סוג המתכת או בגלל האורך או העובי. זהו תרגול נוסף של בידוד משתנים.

חלק א: בודקים בעזרת תחושה

1. קחו את ארבעת המוטות המתכת. בִּדְקוּ האם הם שווים באורכם ובעוביים.

2. הניחו את אחד המוטות בכף יד ימין ואת המוט השני בכף יד שמאל.

על פי התחושה, איזה סוג מתכת קל יותר?

סדרו על פי התחושות את ארבעה סוגי המתכת מהקל אל הכבד.

3. מדוע חשוב להקפיד שמוטות המתכות יהיו זהים באורכם ובעוביים?

שיח בכיתה

1. מהם החסרונות של בדיקה בעזרת חושים?

2. הציעו דרך לבדיקה מדויקת יותר.

3. מהם היתרונות של בדיקה בעזרת כלי מדידה?



שיח בכיתה: 1. התפיסה החושית היא סובייקטיבית ויכולה להיות מושפעת מתנאים חיצוניים וממצב אישי. קשה לחזור על תצפיות חושיות בדיוק רב בגלל שינויים בתנאים האישיים והסביבתיים. 2. מדידה בעזרת מאזניים או משקל. 3. היא מספקת נתונים כמותיים אמינים שיכולים לעבור ולתקשר בקלות בין מדענים.

חלק ב: בודקים בעזרת כלי מדידה

לפניכם שתי אפשרויות לביצוע מדידה מדויקת.

אפשרות ב

גלו בעזרת שימוש במשקל דיגיטלי רגיש איזו מתכת שוקלת הכי פחות.



אפשרות א

גלו בעזרת שימוש במאזניים (ללא משקולות) איזו מתכת שוקלת הכי פחות.



1. מדדו את המשקל של כל אחת מהמתכות ורשמו את התוצאות במחברת.

2. הסיקו מסקנה מתוצאות המדידות: איזו מתכת היא ה"קלה" ביותר ואיזו ה"כבדה" ביותר?

3. מה התכונה הייחודית של האלומיניום על פי המדידה?

4. התרשים הזה מציג מדרג של "כובד" מתכות המבוסס על מדידות.

האם המידע הזה תומך במסקנה שלכם?

תשובות (חלק ב): 1. בסעיף זה מציגים תוצאות - אלה הן עובדות. מה קיבלנו ללא פרשנות. 2. מסקנה: מה למדתי מהתוצאה? מסקנת הניסוי היא: שהמתכת אלומיניום קלה יותר מהמתכות שנבדקו בניסוי הזה. 3. "קלה".

סוגי מתכות - מן הקל לכבד

אלומיניום טיטניום אבץ בדיל ברזל נחושת כסף עופרת זהב פלטינה





- בני האדם למדו לנצל את התכונות הייחודיות של המתכות השונות לבניית מוצרים.
- כדי לייצר חוט חשמל חשוב לבחור במתכת שהמוליכות החשמלית שלה טובה מאוד. כך הזרם החשמלי יזרום בקלות יותר, וייווצר פחות חום. מבין המתכות, מתכת הכסף מוליכה הכי טוב חשמל, אך לא משתמשים בה כי היא יקרה מאוד. המתכת השנייה לפי סדר ההולכה היא נחושת, אחר כך זהב ואלומיניום.
- כדי לייצר מטוסים חשוב לבחור במתכת "קלה" וחזקה כמו האלומיניום. כך נחסוך באנרגיה הדרושה כדי להתגבר על כוח הכבידה של כדור הארץ ולהטיס את המטוס באוויר.

תת פרק זה עוסק בציוני הדרך הבאים: תהליכי הפקה ועיבוד: מן העפרה אל המתכת, ועד למוצר. הפקה: כרייה, חציבה, צריפה. מתוך תוכנית הלימודים. שיוך עפרת המתכת למשאבי הטבע ייעשה בשער "משאבי טבע - אדם וסביבה".

ב. הפקת מתכות (הרחבה)

אנו פוגשים את המתכות בעיקר במוצרים שעשויים מהן. רוב סוגי המתכות נמצאים בסלעים. לסלע שמכיל מתכת קוראים **עפרת מתכת**. את עפרות המתכת כורים במכרות פתוחים וסגורים.



מכרה פתוח של נחושת בסרביה



מכרה סגור של נחושת בקנדה

מילון



מכרה פתוח או **מחצבה**: כאשר הסלע (עפרת מתכת, פחם אבן) נמצא על פני השטח והפרייה (חפירה) נעשית מתחת לפני השמיים.

מכרה סגור או **מכרה תת קרקעי**: כאשר הסלע נמצא בעומק רב באדמה, והכרייה נעשית עמוק מתוך האדמה.



פירי כרייה של מכרה נחושת קדום בפארק תמנע

היודעים אתם ש...



נחושת בישראל

באזור תַּמְנֵעַ, קרוב לאילת, התגלו מכרות עתיקים של עפרת נחושת מלפני כ-6,000 שנים. באזור זה הפיקו נחושת במשך ההיסטוריה. החל משנת 1959, מדינת ישראל הפיקה נחושת מסלעי תמנע. המכרה נסגר בשנת 1983 עקב ירידה במחירי הנחושת.



משימה: מתכת ועפרת המתכת - מהו ההבדל?

במשימה זו התלמידים מאפיינים את תכונות עפרת המתכת. רוב המתכות בטבע נמצאות כתרכובות בסלעים. למורה בלבד: המתכות הן יסודות ועפרות המתכת הן תרכובות. תכונות התרכובות שונות מתכונות היסודות המרכיבים אותה.

מטרה: לבדוק במה שונה עפרת מתכת מהמתכת שהופקה ממנה.
ציוד: מרכיבי מעגל חשמלי, עפרת ברזל, עפרת נחושת, עפרת אלומיניום, כפפות חד פעמיות, מגש, פטיש קטן, כוס עם מים חמימים, מוטות אלומיניום, נחושת וברזל

חלק א: במה שונות עפרות המתכת מהמתכות?

הנחיות

במשימה נבדוק את התכונות של עפרות המתכות הבאות:



עפרת ברזל



עפרת נחושת



עפרת אלומיניום

1. סרטטו במחברת טבלה לכתובת תוצאות הבדיקות (ראו דוגמה).

תוצאות הבדיקות			
עפרת ברזל	עפרת אלומיניום	עפרת נחושת	סוגי העפרות
			תכונות
			ברק
			צבע מתכתי
			ניתנות לכיפוף
			ניתנות לריקוע
			מוליכות חשמלית
			מוליכות חום

2. בִּדְקוּ את התכונות הבאות: ברק, צבע מתכתי, ניתנות לכיפוף, מוליכות חשמלית, מוליכות חום וניתנות לריקוע. פְּתְבוּ את התוצאות בטבלה.

3. השוו את תכונות המתכות שגיליתם במשימה "מגלים תכונות של מתכות" (עמוד 9) לתכונות עפרות המתכת. הסיקו: האם הן שונות או דומות בתכונותיהן?

חלק ב: מסכמים ומיישמים

1. מהו מקור השם עפרה ומדוע מכנים את עפרת המתכת בשם זה (היעזרו במילון)?

2. הסבירו מדוע אי אפשר:

- לייצר קומקום מעפרת אלומיניום.
- לייצר מְרָאָה מעפרת ברזל.
- לייצר חוט חשמל מעפרת נחושת.

תשובות: 2.א: עפרת האלומיניום אינה מוליכה חום. 2.ב: עפרת ברזל אינה מבריקה, 2.ג: עפרת נחושת אינה מוליכה חשמל.



בדיל

תהליך הפקת העפרה כולל שני שלבים מרכזיים: הפרדת תערובת: הפרדת חומרי הטפל כדי לקבל עפרה מרוכזת. פירוק תרכובת: פירוק התרכובת המתכתית לקבלת המתכת הטהורה בתהליך כימי. הפירוק הכימי נעשה לרוב באמצעות טמפרטורות גבוהות מאוד בתהליך שנקרא צריפה. חשוב לתווך את קריאת שיטת ההפקה לתלמידים. במשימה הבאה הם מתבקשים להציג את התרשים במודל.

הפקת מתכת מעפרת המתכת

עפרת המתכת היא סלע שמכיל את המתכת יחד עם חומרי טפל רבים. חומרי טפל הם החומרים הלא רצויים בעפרה. כיצד מפיקים את המתכת הטהורה (רק המתכת) מהעפרה (הסלע)? תהליך ההפקה נקרא **צריפה** והוא כולל שלושה שלבים.



סיגים

ברזל מותך בתנור

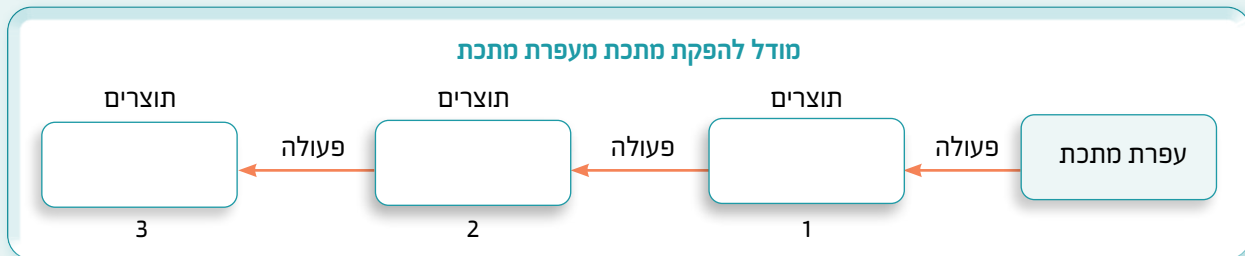


המשימה מטפלת במיומנות של האוריינות המדעית "לפתח מודלים כדי להדגים תופעה ולהסביר כיצד היא מתרחשת באופן שמתיישב עם הראיות הנתונות וכאמצעי לתקשר את הבנת התופעה הנדונה", מתוך תוכנית הלימודים, כיתה ה'.

משימה: מודל להפקת מתכת מעפרת מתכת

מטרה: לתאר את תהליך הפקת המתכת מעפרת מתכת באמצעות מודל מסוג תרשים זרימה. **הנחיות**

- קראו את שלושת השלבים העיקריים בתהליך ההפקה של המתכת מעפרת המתכת.
- סרטטו במחברת את תרשים הזרימה "מודל להפקת מתכת מעפרת מתכת".



אוריינות מדעית:

מודל מסוג תרשים זרימה

מודל הפקת המתכת מעפרת המתכת מוצג באמצעות תרשים זרימה. תרשים כזה משמש להצגת רצף פעולות או תהליכים. התרשים מורכב ממלבנים וביניהם חיצים. כל מלבן מציג תוצרים של שלב בתהליך ההפקה של המתכת והחיצים ביניהם מציינים את הכיוון ואת הפעולה שמתבצעים בין השלבים.



- רשמו על שלושת החיצים את שלוש הפעולות בתהליך הפקת המתכת מהעפרה.
- רשמו בתוך המלבנים את התוצרים המתקבלים בעקבות כל פעולה (תוצר רצוי ותוצר בלתי רצוי).
- תארו על פי תרשים הזרימה (המודל) הזה את תהליך הפקת הנחושת מעפרת נחושת.
- מה עדיף, תיאור מילולי של תהליך ההפקה (ראו בראש העמוד) או תיאור בעזרת מודל מסוג תרשים זרימה?

תת פרק זה עוסק בציוני הדרך הבאים: עיבוד: ריקוע, יציקה, עיבוד שבבי. מתוך תוכנית הלימודים. תת הפרק הוא טכנולוגי במהותו, אך משלב גם ידע מדעי להבנת המנגנון של השיטה. התלמידים מתוודעים לשלוש שיטות: יציקה, ערגול ועיבוד שבבי. הפרק נותן מענה לתלמידים שיש להם נטייה טכנית ולעשינות. חשוב לעודד בנות להתנסות בתהליכי עיבוד אלה.

ג. עיבוד מתכות (הרחבה)

המתכות המוצקות שהופקו מעפרות המתכת משמשות לייצור של מגוון גדול מאוד של מוצרים. באילו שיטות מעבדים את המתכות למוצרים? נכיר שלוש שיטות של עיבוד מתכות: יציקה, עיבוד שבבי וריקוע.

א. שיטת היציקה



משימה: מהי שיטת היציקה?



מטרה: להבין כיצד מעצבים מוצר מתכתי בשיטת היציקה.

ציוד: מגש חסין אש, גרגירי בָּדִיל, מבחנה, כהליה, מַטְפָּה, אטב להחזקת המבחנה, משקפי מגן, פקק של בקבוק או תבנית גבס או סיליקון, כפפות חד פעמיות

בטיחות. הפעילות נעשית בהדגמה של המורה. על התלמידים והתלמידות לשבת במרחק של 1.5 מטרים משולחן ההתנסות. יש להרכיב משקפי מגן ולאסוף את השיעור.

הנחיות

א. מחממים

מכניסים למבחנה גרגירי בָּדִיל ומחממים בעזרת כהליה.



ב. יוצקים

מחממים את דופנות המבחנה ויוצקים את מה שהתקבל אל תוך תבנית בצורת פקק.



ג. מקררים

קעבור 5 דקות הופכים בזזהירות את התבנית על המגש ומשחררים את הבדיל.



ראש הפטיש (יציקה)



ברגים (עיבוד שבבי)



פחית ריקוע



תבנית של עוגה

תשובות לשאלות: 1. מוצק. 2. ניתן. 3. נוזל. 4. התמצק. 5. לנוזל אין צורה קבועה. הנוזל מקבל את צורת הכלי שבו הוא נמצא.

שאלות



1. באיזה מצב צבירה היו גרגירי הבדיל שהוכנסו למבחנה?
2. מה קרה לבדיל בעקבות החימום?
3. באיזה מצב צבירה היה הבדיל שהוכנס לתוך התבנית?
4. מה קרה לבדיל בעקבות הקירור?
5. מדוע הבדיל המוצק קיבל את צורת התבנית?

תבנית היא כלי שמשמש ליציקה ולעיצוב של חומרים כמו מתכת, גבס ומים. מכינים את התבנית בצורה הרצויה, והחומר הנוזלי נמזג לתוך חלל התבנית ומתמצק בעקבות הקירור.

המושג יציקה מופיע בהקשרים נוספים, למשל, יציקת בטון, יציקת בצק לתבנית. בשני המקרים האלה ההתקשות בתבנית הינה תוצר של מעברים בין מצבי צבירה. המשותף: יציקת נוזל לתבנית והתקשות.

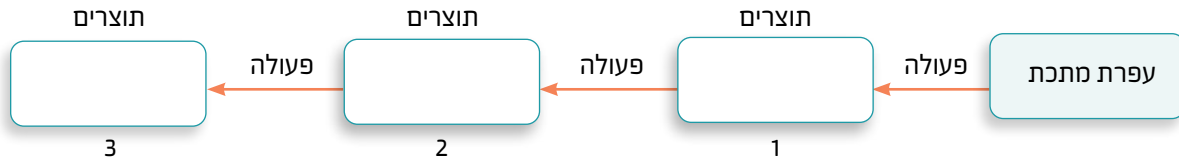


תבנית של שלגון



6. סרטטו במחברת את תרשים הזרימה הזה (ראו דוגמה).

מודל להפקת מוצר מתכתי בשיטת היציקה



תשובות לשאלות: 6.א. חימום, יציקה, קירור. 6.ב. תוצרים: במלבן שני מתכת נוזלית, במלבן שלישי מתכת נוזלית בתוך תבנית, במלבן רביעי מתכת מוצקה בצורת התבנית. 6.ג. מטה-קטגוריזציה. 7. הכנת קוביות קרח, הכנת נרות משעווה, יציקת בטון ויציקת בצק נוזלי לתבנית (בשתי הדוגמאות האחרונות ההתמצקות אינה תוצאה של העברה של חומר ממצב למצב).

- כתבו על החיצים את שלוש הפעולות שעושים בשיטת היציקה.
 - כתבו במלבנים את התוצר של כל פעולה.
 - כיצד תסבירו לחבר/ה מהי יציקה? היעזרו בתרשים (במודל).
7. הביאו דוגמאות נוספות לשימוש בשיטות היציקה בחיי היומיום.

סיכום: שיטת היציקה

מוצרי מתכת רבים מיוצרים בשיטת **יציקה**: שלד של מכונות, דלתות פלדה (פלדלת), כפפות, ראש פטיש, מטבעות, מחבתות, מבער גז, כלי אכילה ועוד. בשיטת היציקה מתיכים מתכת מוצקה לנוזל. את הנוזל המתכתי יוצקים לתבנית. המתכת הנוזלית נמזגת לתבנית ומתמצקת בעקבות קירור. מתקבלת מתכת מוצקה בצורת התבנית.



הידועים אתם ש...

המושג התמוססות נלמד על פי תוכנית הלימודים בכיתה ג. המושג מצבי צבירה נלמד בכיתה ד. חשוב להבהיר לתלמידים את הנקודה הבאה: בחיי היומיום יש האומרים "קרח נמס" לקרח שנהפך למים. למעשה, הקרח **ניתר** (מפשיר). כלומר: החומר מים שינה את מצב הצבירה שלו ממצב מוצק (קרח) למצב נוזל (מים), בתהליך שנקרא **התכה**. כאשר חומר מתמוסס בנוזל, מצב הצבירה שלו אינו משתנה. בתהליך ההמסה החומר שהתמוסס מתפזר באופן אחיד בתוך החומר הממס (הנוזל) ומקבלים תמיסה.

מתכות ניתכות

כאשר מחממים מתכות (מוצקות) עד לנקודת ההתכה שלהן הן ניתכות (הופכות לנוזל) ומכאן שמן מתכות. לכל סוג מתכת נקודת התכה ייחודית כפי שמוצג בטבלה שבצד שמאל. לבדיל נקודת התכה נמוכה, ולכן משתמשים בו לחיבור חלקי מתכת (ריתוך) במכשירי חשמל ובמוצרי מחשב.

נקודות התכה של מתכות במעלות צלזיוס	
38.83- (מינוס)	כֶּסֶפִּית
232	בָּדִיל
327	עוֹפֶרֶת
660	אַלּוּמִינִיּוּם
960	כֶּסֶף
1,063	זָהָב
1,083	נְחוּשֶׁת
1,535	בְּרָזֶל
3,422	טוֹנְגְסְטֵן



התכה של זהב במכרה זהב



מסג או סגסוגת היא תערובת של שניים או יותר יסודות כימיים, כאשר אחד מהם לפחות הוא מתכת. יצירת מסגים היא תהליך חשוב בתעשיית המתכות בשל היתרונות הרבים שהם מציעים. המסגים משפרים את תכונות המתכות, כגון שיפור יכולת מכנית, שיפור קשיות, עמידות מפני קורוזיה ועמידות לטמפרטורות גבוהות.

מסגים (הרחבה)

שלוש מדליות הניצחון המרהיבות - הארד, הכסף והזהב - מסמלות את הדרך להישגים ולהצלחה בתחום הספורט.

אבל, אנחנו לא משתמשים במתכות טהורות לייצור המדליות האלה. מתכת טהורה היא מתכת שאין בה שום חומרים אחרים. מתכות טהורות הן לרוב רכות ואינן חזקות. כדי לשפר את התכונות שלהן מוסיפים למתכות חומרים. לתוצר המתקבל מערבוב של מתכת טהורה עם חומרים קוראים **מסג**. זהב, כסף וארד הם דוגמאות של מסגים.

מסגים מייצרים בשיטת היציקה באמצעות שתי פעולות:

- **התכה:** מתיכים את המתכת. מוסיפים למתכת הנוזלית חומרים ומערבבים היטב.
- **יציקה וקירור:** יוצקים את התערובת הנוזלית לתבנית ומקררים. מקבלים מסג.



פסל מארד



תכשיטים מכסף



סיר מפלדה

מבקשים מהתלמידים לקרוא את המידע ולהשיב על החידות שבסופו.

סוגי מסגים

האַרד מכיל ברובו נחושת ומעט בדיל. הארד חזק יותר מהנחושת ועמיד יותר מפני שחיקה מתמשכת, ולכן משתמשים בו לייצור כלים, מטבעות ופסלים.

מסג הכסף מכיל ברובו כסף טהור ומעט מתכות נוספות כמו נחושת. מסג הכסף חזק וקשה יותר מהכסף הטהור. השימוש במסג הכסף נפוץ מאוד בייצור תכשיטים, כלי כסף ועוד.

פְּלָדָה היא מסג של ברזל עם כמות קטנה של פחמן ומתכות אחרות. הפלדה חזקה יותר מהברזל ופחות מחלידה. משתמשים בה לבניית בתים וגשרים, שלדות המכונית, מנועים, כלי עבודה, כלי מטבח ועוד.

חידות: איזה מסג אני?

פתרו את החידות. במידת הצורך היעזרו בקטע במידע.

1. אני מכיל בעיקר נחושת ובדיל, הצבע שלי חום-זהוב, ואני עמיד בפני שחיקה.

2. אני מכיל בעיקר מתכת יקרה ומעט מתכות נוספות, ויש לי ברק ובהירות שמושכים את העין.

תשובות: 1. ארד. 2. מסג הכסף.

היודעים אתם ש...

הנדסת חומרים

מהנדסים ומהנדסות חומרים פותרים בעיות הקשורות לתכונות חומרים, הם מתאימים את תכונות החומרים לדרישות המוצר, הם מעבדים חומרים ומייצרים חומרים חדשים.



עיבוד שבבי הוא תהליך שבו חומרי גלם מעובדים לחלקים מדויקים באמצעות הסרה מבוקרת של חומר. עיבוד שבבי משמש במגוון רחב של תעשיות לייצור רכיבים מדויקים למכונות, כלי עבודה, מוצרי צריכה ועוד.

ב. שיטת העיבוד השבבי

משימה: מהי שיטת העיבוד השבבי?



מטרה: להבין כיצד מעצבים מוצר מתכתי בשיטת העיבוד השבבי.

ציוד: מוט בדיל, מחדד, כפפות חד פעמיות

הנחיות

עיבוד שבבי של עיפרון
מהם שני התוצרים?

1. _____

2. _____

שבבים
ומוט בדיל
מחדד.

1. קחו מוט בדיל.

2. חֲדְדוּ את קצהו בעזרת מחדד.

3. מה קיבלתם? (התייחסו לתוצר רצוי ולתוצר לא רצוי).

4. קראו את קטע המידע **עיבוד שבבי של מתכות** והשיבו על השאלות שבסופו.

עיבוד שבבי של מתכות



מוצרי מתכת עדינים כמו, למשל, מפתחות, ברגים, מכשירי מדידה שונים, מכשירים רפואיים ומוצרים רבים אחרים חייבים להיות מדויקים מאוד בצורתם כדי שיוכלו להתאים לתפקידים שלהם. כיצד עושים זאת? קראו את הדוגמה.

כיצד מייצרים את הזיזים של המפתח?

באמצעות שיטת היציקה מכינים את הצורה של המפתח (תמונה בצד ימין). בעזרת מכונה מסירים מהמפתח חתיכות קטנות של חומר (**שבבים**) כדי לייצר באופן מדויק את הזיזים של המפתח (תמונה בצד שמאל). לשיטת העיבוד קוראים **עיבוד שבבי**.



מפתח לאחר עיבוד שבבי



מפתח לפני עיבוד שבבי

תשובות לשאלות: 1. כי מורידים שבבים מהמתכת. 2. לקבל צורה מדויקת של מוצר. 3. ברגים, מפתחות, מכשירים רפואיים, גלגלי שיניים, קפיצים, רכיבי נשק מדויקים, מפרקי זרועות ברובוטים.

שאלות



1. מדוע שיטה זו נקראת **עיבוד שבבי**?

2. מהי המטרה של עיבוד שבבי?

3. הביאו דוגמאות למוצרי מתכת שניתן לייצר בשיטת העיבוד השבבי.

ריקוע הוא תהליך עיבוד מתכת שבו המתכת מעובדת לצורה שטוחה ודקה באמצעות מכות או לחיצות חוזרות ונשנות. התהליך מתבצע בדרך כלל באמצעות פטיש או מכבש. ריקוע מאפשר ליצור יריעות מתכת דקות וצורות מורכבות ממתכות שונות.

ג. שיטת הריקוע

משימה: מהי שיטת הריקוע?



מטרה: להבין כיצד מעצבים מוצר מתכתי בשיטת הריקוע.

ציוד: תיילים של בדיל, רדיד אלומיניום מצופה בצבע זהב, מערוך מתכת, סדן, פטיש

הנחיות



1. הניחו את תיל המתכת על סדן (משטח עבודה קשיח שעליו מניחים את המתכת במהלך הריקוע).

2. נסו לרדד (לשטח) בעזרת מערוך ו/או פטיש את תיל הבדיל.

3. מה קרה לצורה של תיל הבדיל?

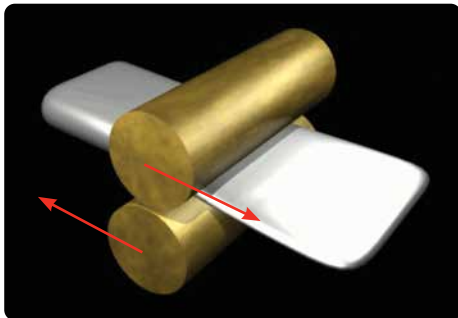
4. השתמשו באביזרים שונים ורקעו צורות שונות על רדיד האלומיניום.

5. לפי התוצרים שקבלתם, הסיקו: מהי המטרה של הריקוע?

6. קראו את קטע המידע **ריקוע וערגול של מתכות** והשיבו על השאלות שבסופו.

תשובות: 3. הבדיל נעשה דק ושטוח. 5. הסקת מסקנות: הפיכת המתכת לשטוחה ודקה יותר, אך גם יצירת צורות מדויקות.

ריקוע וערגול של מתכות



ערגול מתכת

כאשר רוצים לקבל לוח שטוח של מתכת משתמשים בשיטת ה**ריקוע** - מרדדים את המתכת בעזרת פטיש או מערוך. כאשר רוצים לקבל לוחות שטוחים רחבים וארוכים מאוד - אי אפשר לעשות זאת בעזרת פטיש ומערוך. את זה עושים בתעשייה באמצעות שיטה שקוראים לה **עָרְגוּל**.

שמים את גוש המתכת בין שני גלילים שמסתובבים בכיוונים מנוגדים. התנועה הסיבובית של הגלילים מפעילה לחץ רב על גוש המתכת והוא משנה את צורתו ללוח ארוך ודק. ללוח הזה קוראים **פַּח**. פחיות השימורים, כנפי המטוס, הגג, הדלתות של המכונית ולוחות פלדה לבנייה - כולם עשויים מפחי מתכת שנוצרו בשיטת העָרְגוּל.

שאלות



1. מהי המטרה של שיטת הריקוע?

2. מה משתנה במתכת בשיטת הריקוע?

בחרו את התשובה הנכונה: כמות החומר / צורת החומר / סוג החומר

3. הביאו דוגמאות למוצרי מתכת המיוצרים בשיטת הריקוע.



תשובות לשאלות: 1. לקבל לוחות שטוחים של מתכת. 2. צורת החומר. 3. פחיות שתייה / שימורים, מעטפת חיצונית של כלי הרכב ומטוסים, תכשיטים, רדיד אלומיניום, מגשיות מאלומיניום, לוחות פלדה לבנייה.



עשיינות (מייקר)

את העבודה יש לעשות בנוכחות ובהשגחת המורה.

פסלוני מתכת

מה צריך?

- תיילי מתכת
- מספריים לחיתוך מתכת

מה עושים?



1. משתמשים בתיילי מתכת ליצירת פסלונים קטנים כמו דמויות, חיות או צורות גיאומטריות.

2. מכופפים את התיילים באמצעות הפלייר (מלקחת) ליצירת הצורות הרצויות.

3. חותכים את התיילים בהתאם לאורך הרצוי בעזרת מספריים לחיתוך מתכת.

ניתנות לכיפור

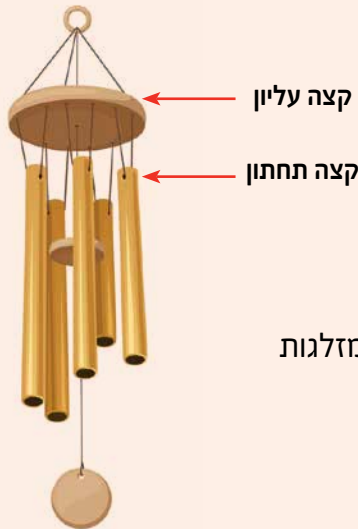
4. איזו תכונה של מתכת מנוצלת ביצירת הפסלונים?

פעמוני רוח

מה צריך?

- כפות ומזלגות ממתכת שאינם בשימוש
- מקדחה קטנה
- חוטי פלסטיק (ניילון) חזקים
- טבעת עץ לתלייה

מה עושים?



קצה עליון

קצה תחתון

1. בעזרת מקדחה קטנה, מחוררים חור בקצה הידית של המזלגות והכפיות (במקום שבו מעוניינים לחבר את החוטים).

פעולה זו נעשית על ידי המורה בלבד!!!

2. משחילים חוטי פלסטיק חזקים דרך החורים.

3. קושרים את הקצה התחתון של כל חוט, כך שלא ייצא מהחור.

4. מחברים את הקצוות העליוניים של החוטים לטבעת או עץ.

5. תולים את הכפות והמזלגות בגבהים שונים כדי להפיק מגוון צלילים, כאשר הרוח נושבת.

6. תולים את פעמון הרוח במקום שבו הוא יוכל לנוע בחופשיות ולהפיק צלילים נעימים, כאשר הרוח נושבת.

צליל מתכתי

7. איזו תכונה של מתכת מנוצלת בפעמוני הרוח?

מסג חכם (העשרה)

ודאי שמעתם על מוצרים חכמים כמו טלפון חכם.

האם שמעתם על חומרים חכמים? מהו "חומר חכם"?

בשנים האחרונות מתרחב השימוש במתכות ה"חכמות". מתכות אלה משמשות כחומר גלם בתחומי התעופה, החלל והרפואה. דוגמה לחומר "חכם" הוא הניטיןול. הניטיןול הוא מסג של המתכות ניקל וטיטניום ומכאן שמו. ניטיןול משמש לייצור אנטנות לוויינים, מסתמי לב, מחטים לניתוח ומגבים למכונית. הניטיןול משמש גם כרכיב נע בעיניים של בובות ואפילו כטריק לכיפוף כפיות על ידי קוסמים. אחת התכונות של הניטיןול היא זיכרון צורה.

"חומר חכם" הוא חומר שתכונותיו הפיזיקליות משתנות כתגובה לקלט מסוים כגון הפעלת כוח, שינוי טמפרטורה, עוצמת זרם חשמלי ועוד. לפעמים החומרים משנים את תכונותיהם (צורה או צבע) בעקבות זרם חשמלי או שינוי בטמפרטורה או בשדה המגנטי. במקרים אחרים החומרים "זוכרים" את מצבם הקודם ובתנאים המתאימים יכולים לחזור אליהם. השם "חומרים חכמים" מייצג מגוון של חומרים עם תכונות שונות ויישומים שונים.

משימה: מהו זיכרון צורה?



מטרה: לגלות את התכונה ה"חכמה" של ניטיןול.

ציוד: קפיץ פלדה, קפיץ ניטיןול, כוס, מים בטמפרטורה של 30 מעלות צלזיוס, כפפות חד פעמיות הנחיות

1. אחזו בקצוות של כל קפיץ ומתחו אותם עד לקבלת תיילים ישרים (במידת האפשר).

2. טבלו את שני התיילים בכוס מים חמים (30 מעלות צלזיוס).

3. התבוננו במתרחש. איזה מבין שני התיילים חזר לצורת הקפיץ?

4. חזרו שוב על שלבים 1-3. מדוע חשבות החזרות?

5. ישרו שוב את קפיץ הניטיןול. חממו את התיל בין שתי כפות הידיים. מה קרה לתיל?

6. הסיקו מסקנה: לאיזה מבין שני החומרים מתאים הכינוי "חומר חכם"? מהי "חוכמתו"? הסבירו את תשובתכם.



שימושים בניטיןול

גשרים ליישור שיניים

משתמשים בניטיןול ברפואת השיניים לייצור גשרים ליישור שיניים. אפשר למתוח את התיל ולשמור על מתיחות גבוהה לאורך זמן כדי להפעיל לחץ על השיניים.

תומכן (סטנט) לעורקים

התומכן הוא גליל מרושת מניטיןול שמכניסים לעורק דם סתום כדי להבטיח שהוא יהיה פתוח למעבר דם.



במבט חוזר

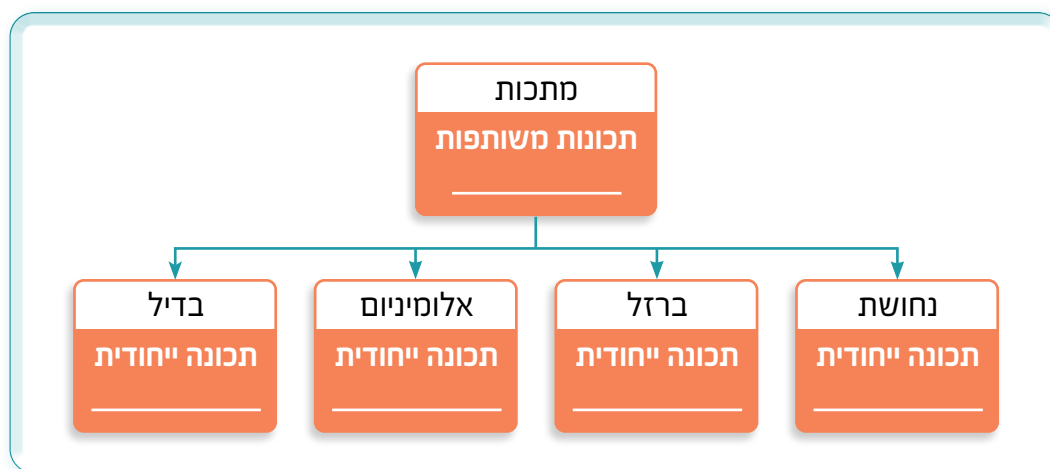
השיבו על השאלות הבאות במחברת.

1. בטבלה שלפניכם יש רשימה של מוצרים שייצרו אותם ממתכות לא מתאימות. סרטטו טבלה דומה במחברת ורשמו בעמודה המתאימה מהי הטעות? נמקו מדוע זו טעות.

המוצר	המתכת שייצרו ממנה את המוצר	מהי הטעות ומדוע?
עוגן סירות	אלומיניום	
סגירה מגנטית של תיק	נחושת	
מטוסים	כסף	
תנור חימום	בדיל	
פסי רכבת	כסף	

2. סרטטו במחברת את התרשים הזה:

- א. השלימו בתרשים תכונות משותפות לכל המתכות.
ב. השלימו בתרשים תכונה ייחודית אחת של כל סוג מתכת.
ג. לפי התרשים, מדוע בדיל, ברזל, נחושת ואלומיניום שייכים לקבוצת המתכות?



3. הרחבה: התאימו את המוצר לשיטת העיבוד שבאמצעותה ייצרו אותו. העתיקו את התשובות למחברת.

המוצר	שיטת עיבוד
1 ראש פטיש	א ריקוע (ערגול)
2 מפתח	ב יציקה
3 הזיזים בבורג	ג עיבוד שבבי
4 פחית שתייה	ד יציקה ועיבוד שבבי



תשובות: 1. הטעויות: עוגן - אלומיניום מתכת קלה; סגירה מגנטית של תיק - הנחושת אינה נמשכת למגנט; מטוסים - הכסף מתכת יקרה; תנור חימום - לבדיל טמפרטורת היתוך נמוכה; פסי רכבת - הכסף מתכת יקרה. 2. א. מוליכות חשמל וחום, מבריקות, ניתנות לכיפוף ולריקוע. 2. ב. נחושת - מוליכות חשמל טובה, ברזל - מגנטיות, אלומיניום "קל", בדיל - נקודת התכה נמוכה. 2. ג. לכולם יש תכונות משותפות. המושג מתכת הוא מושג כולל, ואילו שמות סוגי המתכת הם מושגים פרטיים. 3. 1-ב, 2-ד, 3-ג, 4-א.

בפרק עולם המתכות

למדנו ש...



העתיקו את המשפטים למחברת והשלימו את המילים החסרות. היעזרו במחסן מילים.

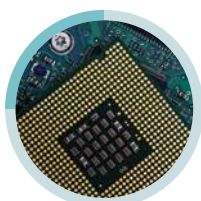
- התכונות ה_____ לרוב המתכות: מוליכות חום ומוליכות חשמל, מבריקות, מוצקות בטמפרטורת החדר, גמישות וניתנות לריקוע.
- למתכות שונות יש גם תכונות _____ (ברזל נמשך למגנט, נחושת מוליכה חשמל טובה).
- ה _____ נמצאות בשימוש נרחב: בניית כלים, כלי תחבורה, גשרים, מבנים ועוד.
- האדם מנצל את תכונות המתכות לבניית _____ לפי המטרה שלהם.
- רוב המתכות נמצאות בטבע בסלעים הנקראים _____.
- את המתכת מפיקים מעפרת המתכת בתהליך שנקרא _____.
- יציקה, עיבוד שָׁבִי וריקוע הם שיטות של _____ מתכות למוצרים.

מחסן מילים: עיבוד • משותפות • מוצרים • ייחודיות • עפרת מתכת • צריפה • מתכות

תשובות לפי סדר המשפטים: משותפות, ייחודיות, מתכות, מוצרים, עפרת מתכת, צריפה, עיבוד

מיומנויות שהפעלנו

- ערכנו ניסויים ותצפיות.
- ביצענו חקר מדעי: מהלך ניסוי, בידוד משתנים, ארגון תוצאות בטבלה, ביצוע חזרות והסקת מסקנות.
- אָרגנו מידע בטבלאות ובתרשימים והסקנו מסקנות.
- השתמשנו במודלים לתיאור תהליכים.
- עיצבנו מוצרי מתכת בשיטות שונות.
- הפעלנו מיומנויות ביצוע (כיפוף, ריקוע, יציקה, עיבוד שבבי).



רפלקציה אישית

1. איך הידע שלמדת על מתכות יכול לעזור לך בחיי היומיום?
2. אילו ניסויים היו הכי מעניינים לך?
3. איזה מידע חדש או מיומנות חדשה למדת בפרק זה?
4. כיצד העבודה בקבוצה תרמה להבנה של עולם המתכות?



הפרק עוסק בשתי קבוצות חומרים הקשורות זו לזו: סלעים והקרקות שנוצרות מהם. הפרק עוסק באפיון תכונות הסלעים והקרקות ובשימושיים בהם וכן בהשפעות הסביבתיות. הרחבה על ההשפעות הסביבתיות ועל הפתרונות הטכנולוגיים וההתנהגותיים נעשית בשער "משאבי טבע - אדם וסביבה". מקור מידע לפרק זה: סלעי קיומנו, אור אליאסון, מכון דוידסון, הזרוע החינוכית של מכון ויצמן.

פרק ב: עולם הסלעים והקרקות

הבו לנו אבנים

בעבר בנייה באבן הייתה דרך מרכזית לבניית בתים ומבנים שונים. אבנים הם חומר זמין וזול, חומר עמיד בפני מפגעים של מזג האוויר והטבע, ומעניקים לבתים מראה מרשים ותחושת ביטחון. דוגמאות לכך ניתן למצוא בארצנו בערים עתיקות כמו ירושלים, צפת וטבריה.

בכפר הנוער החקלאי הראשון **מקווה ישראל**, שנמצא במישור החוף ליד העיר חולון, חצבו במקום אבני **כורכר** לבניית מבנים.



בניין היקב, מקווה ישראל

בעיר **טבריה** השוכנת לחופה של הכנרת בנו בעבר מבנים מסלעי **הבזלת** השחורים והקשים שנמצאים באזור.



בית נבולסי, טבריה
נבנה בשנות ה-30 של המאה הקודמת

החומות, הבתים והמגדלים ב**ירושלים** העתיקה נבנו מאבני **גיר** שנחצבו מהאזור.



חומות העיר העתיקה, ירושלים

בעיר העתיקה של **צפת** נבנו בתים מאבני **הגיר** שנחצבו מהאזור.



קרית האומנים, העיר העתיקה, צפת

כיום, עם התפתחות הטכנולוגיה והתעשייה, השימוש באבן לבנייה הפך פחות נפוץ. בתקופה שלנו, משתמשים לרוב בחומרים כמו בטון, פלדה וזכוכית כדי לבנות מבנים. כאשר משלבים ברזל בבטון מקבלים "בטון מְשוּרָץ". הבטון המְשוּרָץ מתאים לבניית מבנים גבוהים ועמידים מאוד. זכוכית משמשת ליצירת חזיתות יפות שמאפשרות חדירת אור טבעי. אבנים מסוגים שונים משמשות לכיסוי קירות הבטון (חיפוי), להתקנת תקרה (קרום), לריצוף ועוד.



מגדלי עזריאלי, תל אביב

בטון ומלט



בטון: חומר בנייה בסיסי וחשוב ביותר לבנייה בימנו. בטון מורכב מְמֶלֶט, חול וחצץ (אבנים גרוסות). מערבוב של החומרים הללו יחד עם מים, נוצרת תערובת נוזלית שניתן לעצב ממנה צורות שונות. את התערובת יוצקים לתבניות. לאחר זמן מה, התערובת מתקשה.

מלט: אבקה שמורכבת מסלעי גיר וקרקע חרסיתית שעברו קלייה בתנור. המלט הוא מרכיב חשוב של הבטון.

כאשר מדברים על **אבנים**, נזכרים ב**סלעים** כי אבנים הם חתיכות של סלעים. כאשר אומרים **סלעים**, נזכרים ב**קרקעות**, כי קרקעות נוצרות מסלעים. כאשר אומרים **קרקעות**, נזכרים שקרקע היא **אוצר חיים**.

השאלות נועדו לבירור ידע מוקדם של התלמידים. בשלב זה יש לאסוף תשובות מהתלמידים מבלי להיות שיפוטיים ומבלי לתת להם את התשובות. התשובות לשאלות תתבהרנה תוך כדי לימוד הפרק.

שיח בכיתה



1. אילו תכונות מיוחדות יש לסלעים שבגללן משתמשים בהם לבנייה ולצרכים אחרים?
2. אילו תכונות מיוחדות יש לקרקעות שבגללן הן נחשבות לאוצר החיים?

הצטרפו אלינו למסע מרתק בעולם הסלעים והקרקעות. ביחד נגלה את התכונות המיוחדות שלהם ואת מגוון השימושים שבני האדם עושים בהם.

בפרק זה שני חלקים:

חלק ב: עולם הקרקעות

חלק א: עולם הסלעים



הפתיחה של הפרק משמשת כמארגן מוקדם של התכנים הנלמדים בפרק. הפתיחה מציגה את השימוש הנרחב באבן טבעית בעבר ואת השימוש בחומרי בנייה חדשים שמקורם אף הוא מסלעים. השאלות המופיעות בתבנית "שיח בכיתה" נועדו לבירור ידע מוקדם וליצירת גירוי ללמידה.

חלק א: עולם הסלעים

סלעים הם קבוצה גדולה של חומרים שמרכיבים את השכבה המוצקה העליונה של כדור הארץ שלנו. זו השכבה שעליה אנחנו דורכים, וזו גם השכבה שמעליה נמצאת הקרקע (האדמה). בפרק זה, נחקור ונכיר סלעים שהשימוש בהם הוא בעיקר בתחום הבנייה.



חֲרָסִית



חֹר



צֹר



בִּזְלָת



גִּיר



דֹּלֹמִיט



קֶרְטוֹן



כֹּהֲרֵר



גֶּרְנִיט



אֶבֶן חוֹל

הסלעים האלה שונים זה מזה בתכונותיהם ובשימושים שעושים בהם. נצא למסע חקר, ובדומה לשיטות שבהם משתמשים גאולוגים וגאולוגיות נחקור את תכונות הסלעים.

גאולוגיה



גאולוגיה היא המדע העוסק בחקר כדור הארץ: חקר סלעים וקרקעות, חקר מבנה כדור הארץ, חקר אוצרות הטבע (כגון: פחם אבן, נפט גולמי, עפרות מתכת, פוספט). בשדה הגאולוגים והגאולוגיות משתמשים בפטיש כדי לקחת דגימה של סלע, במסמר כדי לבדוק קשיות ובחומצה מהולה כדי לבדוק תסיסה.

תכונות של סלעים

משימה: חוקרים תכונות סלעים



מטרה: לגלות תכונות של סלעים.

ציוד: סלעים (כגון: בִּזְלָת, גִּיר, קֶרְטוֹן, חֲרָסִית, גֶּרְנִיט, צֹר, כֹּהֲרֵר), מיץ לימון, בקבוקון, מסמר, כוס מים, נייר לטש, מגדלת, פטיש קטן, כפפות חד פעמיות הנחיות

1. על המגש מונחים סוגים שונים של סלעים.

היו גאולוגים וגאולוגיות ובדקו את התכונות הבאות בכל אחד מסוגי הסלעים: צבע, מבנה הסלע, קשיות, עיסתיות ותגובה לחומצה מהולה (לימון).

במשימה התלמידים מרחיבים את מעגל ההיכרות עם תכונות החומרים (קשיות מבנה הסלע, עיסתיות, תגובה לחומצה) תוך התוודעות לעולם הסלעים. ההבניה של כל אחת מהתכונות נעשית באמצעות תצפיות וניסויים. על התלמידים לזהות שלושה סלעים לפי איזור מגורים. יש לשיים את שמות הסלעים באמצעות פתקית, וכן לעדכן את הטבלה בהתאם לסוגי הסלעים הנבדקים.

לעתים החלק החיצוני של הסלע עובר התחמצנות (מתרכב עם חמצן). כדי לגלות את הצבע האמיתי חשוב ללטש את השכבה החיצונית. בגלל תהליכי בליה שעוברים סלעים (למשל, שחיקה) אין משתמשים בתכונת המרקם לזיהויים. נוהגים להשתמש בתכונה שנקראת מבנה הסלע, כפי שמתואר במשימה.

תכונות של סלעים						
סוגי הסלעים	גיר	בזלת	גרניט	קרטון	צור	כורכר
צבע						
מבנה הסלע גרירי, נקבובי, גבישי						
קשיות רך, קשה, קשה מאוד						
עיסתיות עיסתי, לא עיסתי						
תגובה לחומצה מגיב / לא מגיב						

המושג גביש מבחנה כימית אינו מוכר לתלמידים. גביש הוא מבנה מוצק שבו האטומים או המולקולות מסודרים בתבנית קבועה וחוזרת על עצמה. המבנה הגבישי בולט מאוד בגרניט.

בעת ביצוע הבדיקה יש לשים לב לכך שהתלמידים אינם מערבים את תכונת הקשיות בתכונות שקשורות לכאורה לקשיות, דוגמת הפריכות/פריירות או הקלות שבה ניתן לשבור את החומר (שבירות). זכוכית, למשל, ניתנת לשבירה, אך קשה מאוד לחרוץ אותה - היא קשה יותר ממסמר הברזל.

קשיות מתארת את יכולתו של חומר לעמוד בפני חדירה על ידי חומר אחר. את תכונת הקשיות של סלעים בודקים באמצעות חריצה בציפורן ובמסמר. סלע שנחרץ באמצעות ציפורן הוא סלע רך (קרטון, חוואר). סלע שלא נחרץ באמצעות ציפורן אך נחרץ באמצעות מסמר הוא סלע קשה (גיר, דולומיט). סלע שלא נחרץ במסמר הוא סלע קשה מאוד (גרניט, צור, בזלת).

1. בדקו אם הסלע מתפורר. אם כן (מסקנה), לסלע יש מבנה גרירי.
2. בדקו האם יש בסלע נקבוביות (נקבים, חורים קטנים). אם כן (מסקנה), לסלע מבנה נקבובי.
3. בדקו בעזרת מגדלת האם יש בסלע גבישים. אם כן (מסקנה), לסלע מבנה גבישי.



מבנה גבישי בהגדלה (גיר)



מבנה גבישי (גרניט)



מבנה גרירי (אבן חול)



מבנה נקבובי (בזלת)

שימו לב
חומר יכול להיות קשה מאוד אבל שביר, הזכוכית לדוגמה. יש חומרים קשים שאינם שבירים, המתכות לדוגמה.

1. **קשיות:** לתכונה המתארת באיזו מידה אפשר לחרוץ את החומר קוראים קשיות. חומר קשה חורץ חומר רך יותר. חומר רך נמרח על חומר קשה יותר (ואינו חורץ אותו).
1. נסו לחרוץ כל אחד מהסלעים בעזרת הציפורן. אילו סלעים הצלחתם לחרוץ? אלה הם הסלעים הרכים.

2. נסו לחרוץ בעזרת מסמר את הסלעים שלא נחרצו בעזרת הציפורן.

- אילו סלעים הצלחתם לחרוץ בעזרת מסמר? אלה הם הסלעים הקשים.
- אילו סלעים לא הצלחתם לחרוץ בעזרת מסמר? אלה הם הסלעים הקשים מאוד.



סולם מוס

סולם למדידת קשיות של חומרים. הסולם מורכב מעשרה חומרים שונים המדורגים לפי הקשיות שלהם, כאשר הטלק הוא החומר הרך ביותר (קשיות 1) והיהלום הוא החומר הקשה ביותר (קשיות 10).



ד. עִסְתִּיּוּת: תכונה שבה מקבלים עִסָּה (כמו בצק) בעקבות הרטבה של חומר במים.

עִסָּה היא תערובת צמיגה (כמו בצק). אם מרטיבים סלע במים, והסלע נהפך לעִסָּה, מסיקים שיש לסלע תכונה הנקראת עִסְתִּיּוּת.

1. הכניסו חתיכה קטנה מכל סוג סלע לתוך כוס מים.
2. כעבור 5 דקות הוציאו את הסלעים מהמים.
3. נְסוּ למעוך וללוש כל סלע בעזרת הידיים.
4. אילו סלעים הצלחתם ללוש כמו בֶּצֶק?
5. הסיקו לגבי כל סוג סלע האם הוא עִסְתִּי.

ה. תגובה לחוּמָצָה: יש סוגי סלעים שתוססים (נפלטים מהם בועות של הגז פחמן דו-חמצני) בתגובה לחומצה.



זהירות!!! את הבדיקה יש לערוך רק בנוכחות מבוגרים.

1. נְקו את פני השטח של כל הסלעים בנשיפה קלה.
2. טפטפו טיפות אחדות של מיץ לימון על גבי כל סוג סלע.
3. אילו סוגי סלעים תוססים במגע עם חומצה מהולה?

4. השוו בין תכונות הסלעים שרשמתם בטבלה והשיבו על השאלות הבאות:

- א. לאילו סלעים יש צבע דומה?
- ב. לאילו סלעים יש מבנה סלע דומה?
- ג. אילו סוגי סלעים קשים מאוד, אילו קשים ואילו רכים?
- ד. איזה סוג סלע הופך לעיסה כאשר מרטיבים אותו במים?
- ה. אילו סוגי סלעים מגיבים לחומצה מהולה?
- ו. במה שונים סוגי הסלעים זה מזה? רשמו לפחות שתי תכונות.

תשובות לשאלה 4 (שימוש במיומנות ההשוואה): א. לכל סלע יש צבע ייחודי משלו. ב. לגיר ולגרניט יש מבנה גבישי. הגבישים של הגיר קטנים מאוד. ג. קשים מאוד: גרניט, צור ובזלת; סלעים רכים: חרסית וקרטון. ד. חרסית. ה. גיר, קרטון, כורכר. ו. זוהי הסקת מסקנות מטבלה: בצבע, במידת הקשיות, במבנה (גרניט, נקבובי, גבישי), בתגובה לחומצה מהולה, בעיסתיות.

את תכונת העיסתיות אפשר לבדוק בעזרת הרטבה של סלעים במים. סלעי החרסית נעשים עיסתיים במגע עם מים. סלע עיסתי הוא סלע שניתן ללוש אותו כמו בצק. להמחשת התכונה מומלץ לצייד את הלומדים בחומר ("חמר") שמשמש את הקדרים בעבודות הקרמיקה. קל ללוש את החרסית ולעצב ממנה צורות למיניהן.



2. היעזרו בתכונות סוגי הסלעים שבטבלה וזהו את שם הסלע שמופיע בחידות האלה.

1. גרניט, 2. בזלת,
3. גיר, 4. חרסית,
5. כורכר, 6. צור

חידות



2. אני סלע שחור, ולעתים יש לי מבנה נקבובי. אני סלע קשה מאוד. בארץ מוצאים אותי בעיקר במקומות שבהם היו בעבר הרי געש, כגון רמת הגולן, הגליל המזרחי ומכתש רמון. מהו שמי?



1. אני סלע צבעוני. אני מצוי בסביבה בצבעים שונים: ורוד, אפור ולבן. יש לי מבנה גבישי. אני סלע קשה מאוד. בארץ מוצאים אותי באזור אילת. מהו שמי?



4. יש לי צבעים שונים: ירקרק, לבן ואדמדם. אני מורכב מגרגירים זעירים מאוד. אני סלע רך מאוד. כאשר מרטיבים אותי במים, מקבלים עיסה. בארץ מוצאים אותי במקומות שונים - למשל, בגליל, בכרמל, בהרי יהודה ושומרון ובנגב. מהו שמי?



3. אני סלע בהיר (לבן-אפור). אני תוסס בחומצה. אני סלע קשה. בארץ מוצאים אותי במקומות שונים - למשל, בגליל, בכרמל, בהרי יהודה ושומרון ובנגב. מהו שמי?



5. אני סלע צהבהב. יש לי מבנה גרגירי. אני מורכב מגרגירים של חול קוורץ שהתלכדו באמצעות החומר גיר. כאשר מטפטפים עלי חומצה, הגיר שבי תוסס ורואים בועות. בארץ מוצאים אותי במישור החוף, לאורך הים התיכון. מהו שמי?



6. אני סלע כהה (חום-שחור) וגם בהיר. אני קשה מאוד. המבנה שלי אינו גבישי ואינו גרגירי. בארץ מוצאים אותי בגליל, בכרמל, בהרי יהודה ובנגב. מהו שמי?

שימושים בסלעים

לסלעים יש מגוון רחב של שימושים. בעבר השתמשו בסלעים טבעיים בעיקר לבנייה. גם כיום יש שימוש רב מאוד בסלעים בתחום הבנייה. מסלעים מפיקים חומרים שמהם מייצרים לִבְנִים, מְרַצְפוֹת וּמְשֻׁטָּחִים לציפוי של בתים, אשר מהם בונים בניינים גבוהים וגשרים וסוללים כבישים. מעפרות המתכת (סלעים) מפיקים מתכות.

מגוון רחב של שימושים



כלים



חיפוי קרקע



קיר מגבס



משחקים



אריחים לריצוף



בטון



גשרים



גורדי שחקים



פסלים



לוחות לריצוף



היודעים אתם ש...



נא להכיר: גֶבֶס

גֶבֶס הוא חומר שניתן למצוא בטבע בין שכבות של סלעי גיר וקרטון. צבעו של הגבס הוא לבן-אפור. הגבס רך מאוד מה שהופך אותו קל לעיבוד. לגבס שימושים רבים: יצירת לוחות גבס לבניית קירות וציפוי תקרות, הכנת טיח לקירות ולתקרות, פיסול, יצירת תבניות מדויקות והכנת תחבושות ליצירת קיבועים בשברים. בישראל יש מחצבות גבס במכתש רמון שבנגב.

משימה: שימושים בסלעים בסביבה



מטרה: לזהות שימושים בסלעים בסביבה.

ציוד: מחברת וכלי כתיבה

הנחיות

1. צאו לסיור בסביבה הקרובה בהשגחת מורה או מבוגר/ת.
2. הסתכלו על קירות הבניינים, הכבישים, המדרכות, המדרגות, הגינות, החומות ועוד וגלו שימושים שונים בסלעים.



תיעוד התצפית

1. ערכו רשימה מפורטת של שימושים בסלעים או במוצרים שעשויים מסלעים.
2. צלמו את השימושים השונים בסלעים שמצאתם בסביבה.

מיון ומסקנות

1. בכיתה: מיינו את השימושים שמצאתם לקבוצות על פי סוג השימוש.
2. בבית: בדקו אילו שימושים עושים בסלעים או במוצרי סלעים. הוסיפו אותם לקבוצת המיון המתאימה.
3. הסיקו מסקנה: מהו השימוש הנפוץ ביותר בסלעים?

בנייה, יצירת כלים, פיסול



סיכום

קראו את קטע המידע **הבו לנו סלעים** והשיבו על השאלות.

הבו לנו סלעים

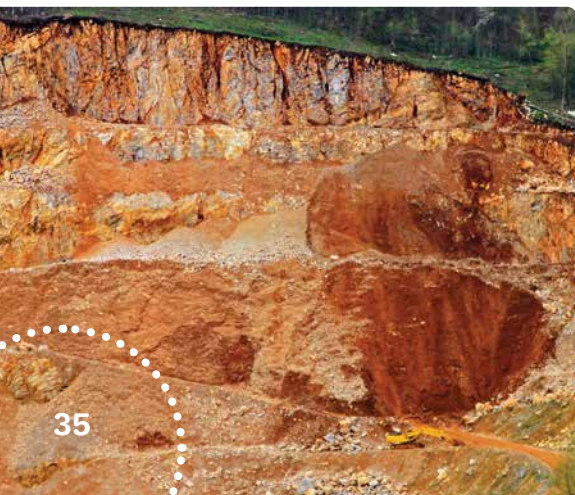
השימוש הנפוץ בסלעים ובמוצריהם הוא לבנייה. לשימוש בסלעים ובחומרי בנייה שמופקים מהם יש יתרונות רבים: לרוב הסלעים זמינים בסביבה. הם נחשבים לחומר בנייה חזק ועמיד בעומס. הסלעים ומוצריהם עמידים בפני תנאי מזג אוויר קשים, הם מבודדי חום וגם מבודדי רעש. סלעים עמידים בפני חדירת מזיקים (כמו חולדות, עכברים).

שאלות

1. היעזרו ברשת וחפשו מידע על אודות מוצרי בנייה שמפיקים היום מסלעים. אילו שימושים עושים במוצרים אלה?
2. מדוע סלעים ומוצרי סלעים מתאימים לבנייה?
3. האם בתחום הבנייה עושים כיום שימוש בעיקר בסלעים טבעיים (מן הטבע)? הסבירו באמצעות דוגמאות.

בדומה לעפרות המתכת את הסלעים שחקרנו חוצבים במחצבות. לחציבה של הסלעים עלולה להיות השפעה מזיקה על הסביבה (כגון: פגיעה בנוף, זיהום אוויר ורעש).

בשער "משאבי טבע - אדם וסביבה" נלמד על ההשפעות של חציבת סלעים על הסביבה ועל הפתרונות האפשריים להקטנת השפעות אלה.



תת הפרק עוסק בציוני הדרך הבאים: "מקור הקרקע: בליה של סלעים; מרכיבי הקרקע (גרגירים, שרידי צמחים ובעלי חיים, אוויר ומים); סוגי קרקע (קרקע חולית, קרקע חרסיתית) והבדלים במבנה (גודל גרגיר) ובתכונות (חלחול, עיסתיות); שימושים בקרקע לצרכי חקלאות ולכרייה של חומרי בנייה; מחיר סביבתי ופתרונות לשמירה על הסביבה" מתוך תוכנית הלימודים.

קרקעות הן מרכיב מוצק טבעי בסביבה שבה אנו חיים. קרקעות נוצרות בעקבות תהליכי בליה של סלעים. לקרקעות יש חשיבות חיונית ביותר לקיומם של צמחים ושל כל מארג המזון.

חלק ב: עולם הקרקעות

הסלעים הם השכבה המוצקה של כדור הארץ. את הסלעים שביבשה מכסה מאוד דקה של קרקע שהיא אוצר החיים שלנו. השכבה הזו נוצרה מהתפוררות והשתנות של סלעים. הקרקע נמצאת בסביבות החיים של בני האדם וגם בטבע.

תת פרק זה עוסק בהיכרות עם קרקעות ותכונותיהן וכן בשימושי הקרקע ובחשיבותה לבני האדם.

פעילות זו תבוצע בסביבה הקרובה לבית הספר. אפשר למצוא קרקעות: בגינה, בצידי דרכים, בחורשה, בגן הציבורי, בעציצים ועוד. לביצוע המשימה חשוב להצטייד בכלים לאיסוף דוגמאות של קרקעות וכן במגדלת ובמצלמה. לחלופין אפשר לבקש מהתלמידים להביא מעט קרקע מסביבת המגורים



משימה: מהי קרקע ומהן תכונותיה?

מטרה: לזהות ולאפיין תכונות של קרקעות.

חלק א: אוספים קרקעות

ציוד: שקיות, כפות לחפירה ולאיסוף, כפפות חד פעמיות, מגדלת, מצלמה (רשות)

הנחיות

1. אָפּוּ קרקעות ממקומות שונים בסביבה הקרובה (כגון: גינה, צידי דרכים, שדה בר, פרדס).
2. צלמו את הקרקעות שאספתם וציינו מהיכן אספתם אותן.
3. הביאו אתכם את הקרקעות לכיתה לביצוע חלק ב של המשימה.

פעילות זו תבוצע בחדר המקצוע

חלק ב: חוקרים תכונות של קרקעות

ציוד: מגש, סוגים של קרקעות, צלוחיות, כפות חד פעמיות, מגדלת, מים, מחברת, כלי כתיבה

הנחיות

1. הניחו לפניכם שלוש צלוחיות. העבירו לכל צלוחית כף אחת מסוג אחד של קרקע.
2. סרטטו במחברת טבלה (ראו דוגמה).
3. ערכו תצפית בקרקעות שאספתם, אפיינו את התכונות שלהן ורשמו את התשובות בטבלה שבמחברת.
 - א. מהו הצבע של הקרקע?
 - ב. מַשְׁשׁוּ את הקרקע ונסו לפורר אותה. האם לקרקע יש מבנה גרגירי?
 - ג. האם בקרקע יש אוויר?
 - ד. העלו רעיונות למציאת תשובה לשאלה. קבלו אישור מהמורה וערכו את הבדיקה.
 - ה. האם בקרקע יש מים?
 - ו. העלו רעיונות למציאת תשובה לשאלה. קבלו אישור מהמורה וערכו את הבדיקה.

תכונות קרקעות			
קרקע ג מקום האיסוף:	קרקע ב מקום האיסוף:	קרקע א מקום האיסוף:	קרקעות תכונות
			צבע
			מבנה גרגירי: כן / לא
			מים: יש / אין
			אוויר: יש / אין
			שרידי צמחים: יש / אין
			שרידי בעלי חיים: יש / אין

תשובות: א.3: חולית - צהבהב, חרסיתית - חום. ב.3: לקרקע מבנה גרגירי. ג.3: כאשר שופכים מים על קרקע נפלטות בועות אוויר. האוויר תפס מקום ברווחים שבין גרגירי הקרקע.
ד.3: אם שמים שקית סגורה שבתוכה קרקע בשמש אפשר לראות טיפות מים קטנטנות בתוך השקית. דרך נוספת היא שקילה של הקרקע לפני ואחרי היבוש. ה.3: הקרקעות מכילות שרידים של צמחים - אלה מהווים את המקור לחומרים האורגניים שבקרקע. ו.3: הקרקעות מכילות שרידים של בעלי חיים - אלה מהווים את המקור לחומרים האורגניים שבקרקע.

תשובות: 4.א: בודקים אילו תכונות חוזרות על עצמן בכל הקרקעות ואז עורכים הכללה בדרך של אינדוקציה (מהפכים אל הכלל). תכונות משותפות של קרקעות: מבנה גרגרי, מכילות: אוויר, מים, שרידי בעלי חיים וצמחים. 4.ב: הקרקעות שונות בצבע. בהמשך התלמידים יבינו שקרקעות נבדלות זו מזו בגודל הגרגיר וכן במידת חלחול המים.



שימו לב: המושג קרקע הוא מושג כולל. כל הקרקעות מאופיינות בעזרת התכונות שמוצגות בעמודה הימנית של הטבלה. קרקעות, כפי שנראה בהמשך, נבדלות ביניהן בהרכב החומרים, בגודל הגרגיר, במידת העיסתיות ובקצב חלחול המים.

ה. האם יש שרידים של צמחים בקרקע?
חפשו זרעים, חלקים של שורשים, חלקי עלים וגבעולים.
ו. האם יש שרידים של בעלי חיים בקרקע?
חפשו חלקי נוצות, שברי קונכיאות, חלקי עצמות ועוד.

4. השוו בין התכונות של סוגי הקרקעות והסיקו:
א. מהן התכונות המשותפות לכל הקרקעות?
ב. מהן התכונות השונות בין הקרקעות?



5. קראו את קטע המידע הקרקע שמתחת לרגלינו והשיבו על השאלות.

הקרקע שמתחת לרגלינו

הקרקע היא שכבה מוצקה שבנויה מגרגירים. המקור של הגרגירים הוא סלעים שעברו תהליכי בליה. בתהליך הבליה סלעים נשברים, משתנים ומתפוררים, עד שהם נהפכים לגרגירים קטנים. גרגירים אלה הם המרכיב העיקרי של הקרקע. נוסף לגרגירים יש בקרקע מים ואוויר (הם נמצאים ברווחים שבין הגרגירים), שרידים של צמחים, כגון שורשים ועלים ושרידים של בעלי חיים, כגון שלדים של חיפושיות, נמלים וקונכיאות. כל המרכיבים האלה של הקרקע מאפשרים ליצורים חיים להתקיים בה.

תשובות: א. קרקעות נוצרות מבליה מכנית וכימית של סלעים (לתלמידים להשתמש במילה התפוררות). ב. תוצר הבליה של הסלעים הוא גרגירים. ג. מים (השקיה), משקעים, מי תהום - מים חודרים אל הרווחים שבין הגרגירים). כמות המים בקרקע תלויה בתנאי האקלים וסוג החומרים שמרכיבים אותה. אוויר (האוויר חודר אל הרווחים שבין הגרגירים). צמחים (צמחים שגדלו על הקרקע או הגיעו אליה על ידי רוח ובעלי חיים), שרידי בעלי חיים (בעלי חיים שהקרקע משמשת להם סביבת חיים או בעלי חיים שעברו במקום). לעתים הקרקע מכילה גם שרידים של פעילות האדם (חפצים וחומרים).

שאלות

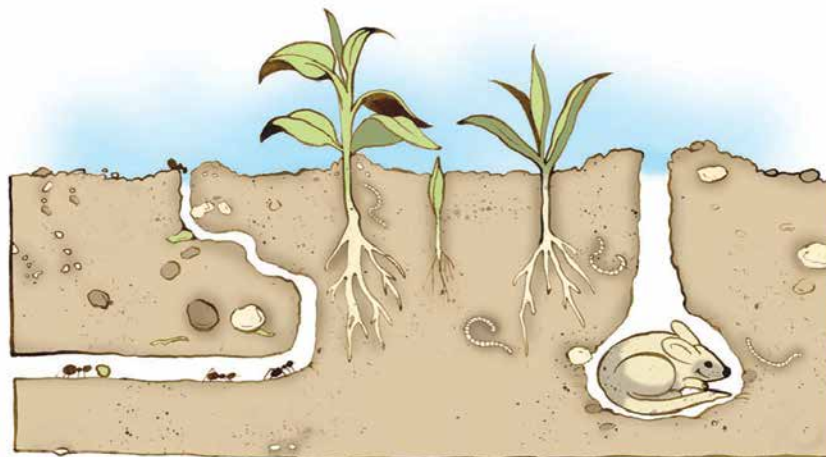
א. מהו הקשר בין סלעים וקרקעות?
ב. מדוע לקרקע יש מבנה גרגרי?
ג. מהו המקור של המים, האוויר ושרידי בעלי החיים והצמחים בקרקע?





קרקע אוצר החיים

קרקעות נחוצות לקיומם של צמחים. הצמחים נִאֶחָזִים בקרקע בעזרת השורשים שלהם, וקולטים ממנה מים, אוויר וחומרים אחרים הדרושים לקיומם. קרקעות נחוצות גם לקיומם של בעלי חיים. קרקע היא סביבת החיים של בעלי חיים רבים - שְׁלִשְׁוֹלִים, נמלים, חֲלָדִים, נחשים, עֲקָרְבִּים ועוד מינים רבים של בעלי חיים. הקרקע נחוצה גם לקיומנו. אנו, בני האדם, משתמשים בקרקע לגידול של צמחים ובעלי חיים המשמשים לנו למזון וכן לגידול צמחים לתעשייה.



• עיינו באיור הזה. מה מתאר האיור?

ההבדל הראשון הבולט בין קרקע חולית לבין קרקע חרסיתית הינו גודלם של הגרגרים - בקרקע החולית הגרגרים גדולים יותר, הם סופחים מעט מאוד מים, ובשל הרווחים הגדולים יותר ביניהם, מים מחלחים דרכם מהר יותר. לעומת זאת, קרקע חרסיתית הינה בעלת גרגרים קטנים מאוד, יש לה יכולת ספיחה גבוהה יותר של מים, ולכן היא הופכת לעיסיתית.

מסלע בִּזְלָת נוצרת קרקע בִּזְלָת (צבעה חום כהה).



מסלע קֶרְטוֹן נוצרת קרקע רִנְדִּינָה (צבעה אפרפר).



היודעים אתם ש...

מן הסלעים אל הקרקעות

מסלע גִּיר נוצרת קרקע טָרָה רוֹסָה (צבעה חום אדמדם).



קרקעות נבדלות זו מזו ביחסי החומרים המרכיבים אותן - בעיקר במרכיב החולי ובמרכיב החרסית. קרקע שעשירה באופן יחסי בחול תיחשב לקרקע חולית וקרקע שעשירה באופן יחסי בחרסית תיחשב לקרקע חרסיתית. במשימה הלומדים מאפיינים את הקרקע החולית ואת הקרקע החרסיתית בשלוש תכונות: גודל גרגיר, עיסתיות וחלחול. כל אחד מחלקי המשימה עוסק בתכונה אחת.



קרקע חולית



קרקע חֲרָסִיתִית

סוגים של קרקעות

בישראל וברחבי העולם יש סוגים שונים של קרקעות, ולכל קרקע יש מאפיינים מיוחדים משלה. את סוגי הקרקעות נוהגים למיין לשתי קבוצות: קרקע חֲרָסִיתִית וקרקע חולית.

מה מאפיין את כל אחד מסוגי הקרקע האלה?

משימה: מאפיינים של קרקע חרסיתית וקרקע חולית



במשימה זו נאפיין קרקע חולית וקרקע חרסיתית באמצעות בדיקת התכונות הבאות:
צבע וגודל גרגיר, עיסתיות וחלחול מים.

הכינו לכל סוג קרקע כרטיס אפיון (ראו דוגמה).

כרטיס אפיון

סוג הקרקע: _____

צבע: _____

גודל גרגיר: _____

עיסתיות: _____

חלחול מים: _____

חלק א: צבע וגודל גרגיר

מטרה: לאפיין את הצבע וגודל הגרגיר של שני סוגי הקרקעות.

ציוד: קרקע חרסיתית יבשה, קרקע חולית יבשה, כפפות חד פעמיות, שתי צלוחיות שקופות ומגדלת

הנחיות

1. תארו את הצבע של כל סוג קרקע.

2. הכניסו כמות קטנה מכל סוג של קרקע לצלוחית שקופה נפרדת. התבוננו בכל סוג קרקע בעזרת מגדלת.

א. באיזו קרקע רואים גרגירים נפרדים (שאינם דבוקים זה לזה)?

ב. באיזו קרקע רואים תלכידים של גרגירים (גרגירים דבוקים זה לזה)?

ג. איזו קרקע מורכבת מגרגירים זעירים (קטנים ביותר)?

תשובות לשאלה 2: א. חולית,
ב. חרסיתית. ג. חרסיתית



חלק ב: עיסתיות

מטרה: לבדוק איזו קרקע נהפכת לעיסה כאשר מרטיבים אותה במים.

ציוד: מגש, קרקע חרסיתית יבשה, קרקע חולית יבשה, כפפות חד פעמיות, שתי צלוחיות שקופות, מים

הנחיות

1. הרטיבו במעט מים כל סוג קרקע.

2. נסו ללוש אותן (כמו בצק).

3. באיזה סוג קרקע קיבלתם עיסה כמו בצק?

4. הסיקו: לאיזה סוג קרקע יש תכונה של עיסתיות?

5. לאיזה סלע שהכרנו בעולם הסלעים יש גם תכונה של עיסתיות?



3. קרקע חרסיתית, 4. קרקע חרסיתית, 5. חרסית.

חלק ג: חלחול

מטרה: לבדוק באיזה סוג קרקע המים מחלחלים מהר יותר?

ציוד: 50 גרמים קרקע חרסיתית יבשה וכתושה, 50 גרמים קרקע חולית יבשה, שני משפכים זהים בגודלם, 2 משורות של 100 סמ"ק, נייר סינון, מים שעון למדידת זמן

מהלך הניסוי

הרכיבו את מערכת הניסוי המתוארת באיור.

1. קחו את שתי המשורות והניחו בכל אחת מהן משפך.
2. הניחו את ניירות הסינון בתוך המשפכים.
3. למשפך אחד הכניסו 50 גרמים של קרקע חרסיתית כתושה.
4. למשפך השני הכניסו 50 גרמים של קרקע חולית.
5. קבעו זמן (שעה ודקות) לביצוע הסעיף הבא.
6. שפכו 50 סמ"ק מים בו-זמנית על פני הקרקע שבכל משפך.

7. צפו במתרחש במשך 3 דקות. שימו לב מה קורה למים.
8. מדידו כמה מים נאספו בכל אחת מהמשורות.
9. סרטטו טבלה (ראו דוגמה) ורשמו בה את תוצאות הניסוי.

תוצאות ומסקנות הניסוי

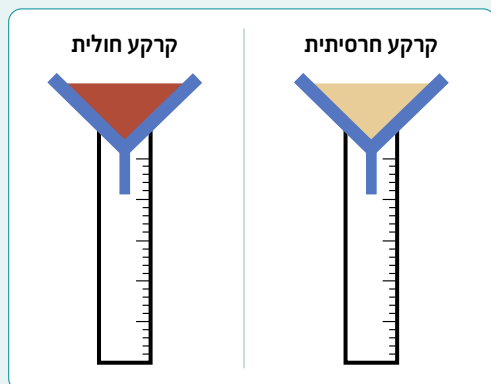
- א. חשבו את נפח המים שנשאר בקרקע שכול משפך ורשמו את התוצאות בטבלה.
- ב. השוו בין התוצאות והסיקו מסקנה: באיזו סוג קרקע נשארו יותר מים?
- ג. בדקו: האם בקבוצות האחרות קיבלו תוצאות ומסקנות דומות? מדוע חשוב לעשות פעולה זו?
- ד. הסיקו מסקנה: באיזו סוג קרקע המים מחלחלים מהר יותר?
- ה. הציעו הסבר למסקנת הניסוי.

אוריינות מדעית

השיבו על השאלות:

1. מה הייתה מטרת הניסוי?
2. מה היה הגורם המשפיע שאותו בדקתם בניסוי?
3. מה היו הגורמים הקבועים בשתי מערכות הניסוי?
4. מדוע חשוב להקפיד שגורמים אלה יהיו קבועים?
5. מדוע חשוב לעשות חזרות בניסוי מדעי?

המשימה מזמנת ביצוע של ניסוי מדעי מבוקר. בטרם ניגשים לביצוע הניסוי חשוב לעודד את הלומדים להעלות רעיונות לקבלת התשובה שמוצגת במטרת הניסוי. בניסוי משווים את מהירות (נפח המים ביחידת זמן) החלחול של מים בין קרקע חרסיתית לקרקע חולית. חשוב לעודד בנות להיות ראשת קבוצה ולחלק תפקידים בקבוצה.



חלחול בקרקעות		
קרקע חרסיתית	קרקע חולית	סוג הקרקע
		מדידות
		נפח המים שנמצא למשפך
		נפח מים שנאסף במשורה
		חישוב: נפח מים שנשאר בקרקע

א. ההפרש בין כמות המים שנמצאה לכמות המים שנמדדה בכוס כעבור 3 דקות. ב. במשורה שבמשפך שבה הייתה קרקע חולית. ג. כל קבוצה מהווה חזרה לניסוי. חשיבות החזרות כדי לבדוק האם התוצאות חוזרות על עצמן ואינן מקריות. זהו תיקוף התוצאות והמסקנות. ד. בקרקע החולית. נפח המים שנשאר בקרקע הוא קטן יותר. ה. הרווחים בין הגרגרים של החול גדולים בהשוואה לרווחים שבין גרגרי החרסית מה שמאפשר מעבר של מים מהיר יותר.

אוריינות מדעית: 1. לבדוק באיזה סוג קרקע מהמים מחלחלים מהר יותר. 2. סוג הקרקע. 3. נפח המים שנמצאו לכל משפך (50 סמ"ק), כמויות זהות של הקרקע (50 גרמים), אותו סוג וגודל משפך, זמן (3 דקות). 4. כדי להיות בטוחים שרק הגורם הנבדק הוא הגורם שהשפיע על תוצאות הניסוי, ולא כל גורם אחר. היבט זה טופל בפרק עולם המתכות. 5. החזרות חשובות כדי לוודא שהתוצאות חוזרות על עצמן והן אינן מקריות.





משימה: מהם ההבדלים בין סוגי הקרקעות?

מטרה: לסכם במה שונות קרקע חרסיתית וקרקע חולית זו מזו.
הנחיות

קראו את קטע המידע **סוגים של קרקעות** והשיבו על השאלות.



סוגים של קרקעות

קרקע חרסיתית

בוץ שנדבק לסוליות של נעליים הוא דוגמה לקרקע חרסיתית. קרקע כזו נמצאת, למשל, באפיקי נחלים. קרקע חרסיתית מורכבת בעיקר מגרגירים של החומר חרסית. גרגירי החרסית זעירים מאוד, ואפשר לראותם רק באמצעות מיקרוסקופ. כאשר יורד גשם על קרקע חרסיתית, החרסית סופחת מים ונהפכת לעיסה (כמו בצק). בקרקע חרסיתית רטובה המים מחלחלים לאט מאוד.

קרקע חולית

קרקע חולית בארץ מורכבת בעיקר מגרגירים של החומר קוורץ. המקור של החומר קוורץ הוא מהתפוררות של סלעי גרניט. כאשר יורד גשם על קרקע חולית, המים מחלחלים בין גרגירי החול. בניגוד לקרקע חרסיתית, חול אינו סופח מים ואינו יוצר עיסה, לכן אפשר לדרוך על חול רטוב מבלי לשקוע בתוכו.



קרקע חולית



קרקע חרסיתית



שאלות

1. סרטנו טבלת השוואה בין שני סוגי הקרקעות.
2. השלימו בטבלה את המידע על אודות המאפיינים של כל סוג קרקע.
3. השוו את התכונות של שתי הקרקעות והסיקו: במה הן שונות זו מזו?

טבלת השוואה: קרקע חולית וקרקע חרסיתית		
מאפיינים	סוג הקרקע	קרקע חולית
מקור הקרקע		קרקע חרסיתית
גודל גרגיר		
מהירות חלחול		

שימושים בקרקעות

אנו משתמשים בקרקע כמִצָּע גידול לצמחים. השורשים נִאֶחָזִים בקרקע וממנה קולטים השורשים מים וחומרי הזנה. קרקעות משמשות גם לְרֻעִיּוֹת חיות מבויתות כמו בקר וכבשים שאותן מגדלים לצורך ייצור חלב ומוצריו, מוצרי בשר ומוצרים נוספים. הקרקע משמשת כמִצָּע לבנייה של בתים, מבנים מסחריים, דרכים וגשרים וכן להקמת גינות ופארקים. קרקעות משמשות גם להפקת חומרים (למשל, חרסית) וכן לייצור הבטון.



קרקע לגידול צמחים בגינות הנוי



קרקע חולית לבנייה



קרקע לגידול צמחים בשדות



ייצור לבנים מקרקע חרסיתית



סחיפת קרקע



ריסוס

הפגיעה בקרקעות

שימוש בקרקע כמצע לבנייה גורם לקבירת קרקע מתחת למבנים. קרקע זו הלכה לאיבוד. יצורים חיים לא יוכלו להתקיים בה.

שימוש בקרקע לצורכי חקלאות עלול לפגוע בה אם לא מקפידים על שימוש בכמות מתאימה של דשנים ועל הפחתה בשימוש בחומרי הדברה. עיבוד יתר של הקרקע (למשל, חריש) עלול לפרק את גרגירי הקרקע, לשחוק אותה ולהפוך אותה לפחות פִּזְרִיָּה.

קרקעות מזדהמות גם ממים מזוהמים ומחומרי דלק שנשפכו עליה. כאשר כורתים יערות, שורשי העצים כבר לא מחזיקים את הקרקע. כתוצאה מכך הקרקע עלולה להיסחף על ידי המים והרוח. סחיפת קרקע גורמת לאובדן קרקע.

מילון



דשנים: חומרי הזנה לצמחים שמוסיפים לקרקע.

חומרי הדברה: חומרים רעילים נגד מזיקים (חרקים, מכרסמים וגם צמחים).

קרקע פִּזְרִיָּה: היא קרקע המכילה את כל התנאים הנחוצים להתפתחות תקינה של צמחים (כגון: חומרים מזינים, יכולת שימור מים, קיום רווחים בין גרגירי הקרקע).



הקרקע הזאת שאנו דורכים עליה היא כל-כך דקיקה,
העובי שלה אפילו לא מגיע למטר אחד!
לשכבה הדקיקה והעדינה הזו של הקרקע אורך ...
לא תאמינו!
אלפי שנים להיווצר, אלפי שנים!
אבל אבוי! ברגע אחד... ברגע מר ונמהר אחד!
אפשר להרוס אותה!

תשובות: 1. קרקע, 2. צמחים, 3. דשנים, 4. חומרי הדברה, 5. פוריות

חידות: הקרקע ואנחנו

1. כאשר בונים עליי בניינים אני נעלמת. מי אני?
2. אנחנו גדלים עליה ובלעדיה אין מזון לבני האדם. מי אנחנו?
3. אותנו מוסיפים לקרקע כדי לשפר את האיכות של הגידולים החקלאיים. מי אנחנו?
4. בנו משתמשים בחקלאות כדי להגן על הצמחים מפני מזיקים. מי אנחנו?
5. כאשר החקלאים מעבדים אותי יותר מדי משהו חשוב אצלי הולך לאיבוד. מה אני מאבדת?



שיח בכיתה



של מי האחריות?

1. לדשן את הקרקע בכמות מתאימה לצמחים.
2. להימנע משימוש בחומרי הדברה.
3. לעבד באופן נכון את הקרקע.
4. למנוע את זיהום הקרקע בחומרים מזהמים ובמי שפכים.
5. למנוע סחיפה של קרקע בגלל כריתת עצים.
6. לחוקק חוקים לשמירה על הקרקע.

תשובות: 1. חקלאים, 2. חקלאים, 3. חקלאים, 4. רשויות, מפעלים, 5. רשויות, מדינה (נטיעת עצים), 6. המדינה. לגבי השאלה שמופיעה בהמשך (ומה אנו יכולים לעשות), מקשיבים לתשובות מבלי להיות שיפוטניים. בשער "בריאות - מים ומזון" נלמד על הקשר בין הקטנת הצריכה של מזון לשמירה על הקרקע.

ומה אנחנו יכולים לעשות?



חסכון בחשמל



צריכה נבונה



שימוש בתחבורה ציבורית

מה הקשר בין התנהגויות אלה לשמירה על הקרקע?
על כך תלמדו בשער "משאבי טבע - אדם וסביבה".



במבט חוזר



השיבו על השאלות הבאות במחברת.

1. גלו את שם התכונה של החומרים:

- א. התכונה מתארת שאפשר ללוש את החומר כאשר מרטיבים אותו.
- ב. התכונה מתארת עד כמה אפשר לחרוץ את החומר בעזרת ציפורן או מסמר.
- ג. התכונה מתארת אם החומר נקבובי, גרגירי או גבישי.
- ד. התכונה מתארת מעבר של נוזל ברווחים שבין הגרגירים של החומר.

2.

בסיוור ברמת הגולן מצאו הילדים סלע שחור. הילדים חקרו את הסלע וגילו: הסלע קשה מאוד, נקבובי ואינו מגיב לחומצה. איזה סוג סלע מצאו הילדים?

3.

- אחרי הגשם יצאו הילדים לטייל. בבוקר הם טיילו בחוף הים ואספו קרקע. אחר הצהריים הם טיילו בגדה הבוצית של הנחל, וגם שם הם אספו קרקע. איזו קרקע אספו הילדים בחוף הים? איזו קרקע הם אספו ליד הנחל?
- היכן נדבקה קרקע לנעליים של הילדים - על חוף הים או ליד הנחל? נמקו.
- הילדים יצרו כדורים מהקרקע שאספו בחוף הים ומהקרקע שאספו ליד הנחל. מה יקרה לכל כדור אם הם ינסו לשחק בו בעזרת מחבט?

4. אם תפתרו את התשבץ, תגלו בטור האפור מה משותף לחול, לחרסית ולסלעים.

א. כאשר מרטיבים אותה במים, היא נהפכת לעיסה.

ב. המים מחלחלים דרכו בקלות.

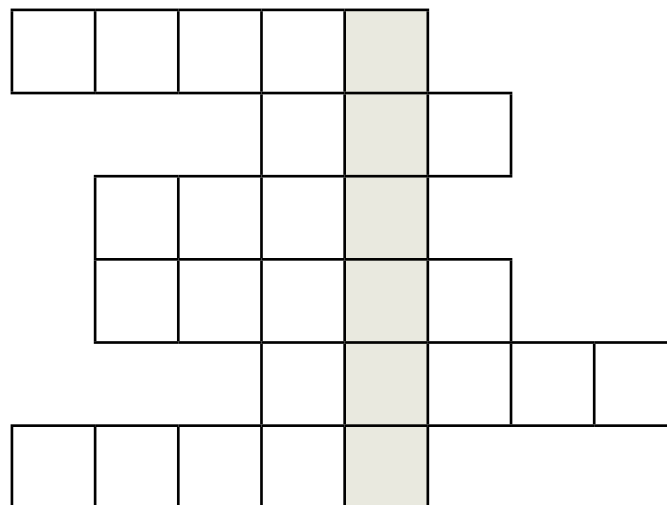
ג. גרגירי, גבישי, נקבובי הם תכונות של _____ הסלע.

ד. סלע שנפוץ בסביבת אילת.

ה. מרכיב בקרקע.

ו. מכשיר המגביר את יכולתנו להתבונן בפרטים קטנים.

תשובה לשאלות 1: א. עיסתיות, ב. קשיות, ג. מבנה הסלע, ד. חלחול 2: בזלת. 3: א. חול בחוף הים וחרסית באפיק הנחל. ב. באפיק הנחל. באפיקי הנחל נמצאת קרקע חרסיתית. קרקע חרסיתית סופחת מים והופכת לבוץ. ג. כדור החול יתפורר לגרגירים, ואילו כדור החרסית יתרכס לגושים. 4: חומרים. א. חרסית, ב. חול, ג. מבנה, ד. גריט, ה. אוויר, ו. מגדלת



← א

← ב

← ג

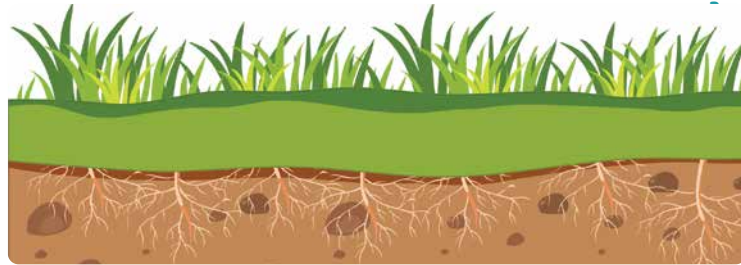
← ד

← ה

← ו

5. בלי החום... אין ירוק... בלי ירוק... אין יצורים חיים.

- א. מי הוא החום? מי הוא הירוק? מדוע בלי הירוק הזה אין חיים?
ב. האם אפשר להסיק שבלי החום הזה אין חיים?



תשובה לשאלה 5: א. החום היא הקרקע, הירוק הם הצמחים שגדלים על הקרקע. בלי צמחים (יצרני המזון) אין קיום לבעלי החיים. ב. זהו תרגיל של היסק לוגי. אם א גורם ל-ב, ו-ב גורם ל-ג אז א גורם ל-ג. כלומר, בלי קרקע אין חיים לצורות החיים שעל פני כדור הארץ (לפחות לאלה שמתקיימים על פני היבשה).

בפרק עולם הסלעים והקרקעות

למדנו ש...

העתיקו את המשפטים למחברת והשלימו את המילים החסרות. היעזרו במחשן המילים.

- סלעים וקרקעות הם השכבה המוצקה של _____.
- קרקע נוצרת מהתפוררות של סלעים ל _____.
- גֶרֶיט, בֶּצֶלֶת, גיר, חֲרִסִית, צור וכֶרֶפֶר הם דוגמאות של _____.
- קרקע חולית וקרקע חֲרִסִיתית הן דוגמאות של _____.
- מבדילים בין סוגי סלעים באמצעות _____ כגון צבע, קִשִּׁיּוּת, מבנה הסלע, עִסְתִּיּוּת ותגובה לחומצה מהולה.
- מבדילים בין סוגי קרקעות באמצעות תכונות כגון צבע, גודל גרגיר, עִסְתִּיּוּת ו _____.
- האדם משתמש בסלעים ל _____, ליצירת כלים ולהפקת חומרים.
- הקרקע משמשת אותנו לגידול צמחים ל _____, כמצע לבניית בניינים, להקמת פארקים ועוד.
- שימוש בסלעים ובקרקעות עלול לגרום לפגיעה ב _____.

מחשן מילים: סביבה • בנייה • כדור הארץ • קרקעות • תכונות • חלחול • מזון • גרגירים • סלעים

מיומנויות שהפעלנו

- ערכנו תצפיות וניסויים.
- אספנו מידע מתמונות וקטעי מידע.
- ביצענו חקר מדעי.
- השווינו תוצאות והסקנו מסקנות.
- סרטנו תרשימי זרימה (סוג של מודל).

רפלקציה אישית

- מה למדת על סלעים וקרקעות שלא ידעת לפני כן?
- אילו הסלעים והקרקעות היו יכולים להקשיב לך - אילו דברי תודה היית אומר/ת להם?



השלמת המילים: כדור הארץ, גרגירים, סלעים, קרקעות, תכונות, חלחול, בנייה, מזון, סביבה

פרק ג: עולם המלחים



ים המלח – פלא טבע עולמי

בישראל נמצא אחד מפְּלֵאֵי עולם הטבע של כדור הארץ. זהו ים המלח. מדוע ים המלח נחשב לאחד מפְּלֵאֵי הטבע? כי ים המלח נמצא במקום הכי נמוך בעולם, 430 מטרים מתחת לפני הים.

ים המלח עשיר מאוד בסוגים שונים של מלחים. הסביבה של ים המלח כוללת נופים מרהיבים, כמו הרי המדבר שמסביבו ומצוקים תלולים. זהו אזור עשיר בטבע ייחודי ובמגוון יצורים חיים מיוחד.

בחופי ים המלח רואים "פטריות מלח" וגבישי מלחים שמעניקים לים מראה מסתורי. ואם בים המלח נרצה לְטַבֹּל, נוכל לצוף בו אך לא לצלול.

אבל, ים המלח הולך ומתייבש. בולְעָנִים רבים נפערים בקרקע ומהווים סכנה לכל מי שנמצא בסביבה.

חשוב מאוד לשמור על פלא הטבע הזה!

תום: "ים מלוח מאוד, פטריות מלח, גבישי מלח איזה מלח זה? האם זה המלח שמוסיפים לסלט?"

תיאור התופעות הייחודיות בים המלח נועד לעורר עניין וסקרנות ללימוד הנושא, לאפשר שיח על נושאי הפרק, לבירור ידע מוקדם של הלומדים ולמיקוד בנושאי הפרק.



בולְעָנִים בים המלח



יעל בעין גדי (ליד ים המלח)



גושי מלח בצורה של פְּטִירוֹת

אל הרשת

היכנסו לאתר יוטיוב.

כתבו בלשונית החיפוש **ים המלח: כל המקומות שאתם חייבים להכיר בסביבה.** צפו בסרטון וגלו מדוע ים המלח נחשב לאחד מפלאי הטבע בעולם.

הפרק עוסק בציוני הדרך הבאים (מתוך תוכנית הלימודים): "מלחים כסוג של חומר, סוגי מלחים - מלח בישול, מלח אשלג ופוספט, מקורות מלחים בטבע. שימושים במלחים: בבית ובתעשייה: תהליך הכנת מזון, דישון בחקלאות. תהליך הפקת מלחים מן התמיסה ועד למוצר. הפקה: אידיוי מים מתמיסות מלחים (מלח בישול ואשלג מתמיסת מי ים). חשיבות משאבי הטבע 'מי ים המלח' והפוספטים למדינת ישראל".



שאלת שאלות

ים המלח הוא משאב טבע חשוב למדינת ישראל.

1. נסחו שאלות על אודות משאב הטבע הזה. היעזרו במילות שאלה כגון: כיצד, מהו הקשר, מהי ההשפעה של... מהו ההבדל... במה...

2. מיינו את השאלות לשתי קבוצות: שאלות מדעיות ושאלות שאינן מדעיות.

המטרה של שאלה מדעית היא לספק הסברים מדעיים להבנת תופעות בעולם הטבע או בעולם מעשה ידי אדם, באמצעות חקר מדעי.

תת הפרק עוסק בחקירת תכונות של שני מלחים חשובים למדינת ישראל: מלח בישול ומלח אשלג, שימושיהם ותהליך ההפקה שלהם מן הים. מבחינה כימית, מלח הבישול הוא נתרן כלורי והאשלג הוא אשלגן כלורי.



על פי מסמך האוריינות המדעית (תוכנית הלימודים, כיתה ה') התלמידים נדרשים להשתמש במיומנויות "להבחין בין שאלה מדעית לשאלה שאינה מדעית". שאלה מדעית מתייחסת לעולם הטבע ומטרתה לספק הסברים ותיאוריות מדעיות להבנת תופעות בעולם הטבע או בעולם מעשה ידי אדם, באמצעות כלי מחקר מדעיים. השאלה מובילה להשערות שניתן לבדוק אותן באמצעות חקירה מדעית. דוגמה לשאלה מדעית: אילו תכונות יש למלחים שמפיקים מים המלח? דוגמה לשאלה שאינה מדעית: מהי התרומה של ים המלח למדינת ישראל?

מלחים סביב

כשאומרים מלח, אתם ודאי נזכרים בגבישים הלבנים שבמלחֶתָּה. לגבישים המלוחים האלה קוראים בשפת היומיום **מלח בישול**. מלח הבישול שייך לקבוצה גדולה מאוד של חומרים שנקראים **מלחים**.

בפרק זה נחקור שלושה סוגי מלחים: מלח הבישול, מלח האֶשֶׁלֶג ומלח הפוֹסְפָט



מי הים הם תמיסת מלח ענקית. בתמיסה הזו מומסים מלחים מסוגים שונים.

בישראל מפיקים שני סוגי מלחים מן הים: את **מלח הבישול** שמפיקים מהים התיכון, מים המלח ומים סוף (אילת) ואת **מלח האשלג** שמפיקים מים המלח.

אילו תכונות יש לשני סוגי המלחים האלה, ואילו שימושים אנו עושים בהם?

נושא זה מושתת על ידע מוקדם של התלמידים על אודות תכונות המסיסות (כיתה ג וכן כיתה ד בהקשר של תכונות המים. חשוב להראות לתלמידים על המפה של ישראל את המיקום של שלושת הימים שמהם מפיקים מלחים בישראל.

במשימה התלמידים חוקרים את התכונות של מלח הבישול ומלח האשלג - צבע לבן, מבנה גבישי, התמוססות במים. שימו לב: התלמידים כבר נפגשו בלימודיהם הקודמים בתכונות ההתמוססות של חומרים בנוזל. בכיתה ד. נקודת המוצא הייתה המים כחומר מס, ואילו כאן נקודת המוצא היא המלח כחומר.



משימה: חוקרים את תכונות מלח הבישול ומלח האשלג



מטרה: לתאר את התכונות של מלח הבישול ואת התכונות של מלח האשלג.

ציוד וחומרים: מלח בישול, מלח אשלג, מגדלת, שתי צלוחיות קטנות,

כפית חד פעמית, מים, כפפות חד פעמיות, שתי מבחנות

בטיחות: יש להשתמש בכפפות במגע עם מלחים.



הנחיות

1. סרטוט טבלה לארגון המידע על אודות התכונות של מלח הבישול ומלח האשלג. (ראו דוגמה).
רשמו את כל תוצאות התצפית בטבלה.

תכונות מלח בישול ומלח אשלג		
מלח אשלג	מלח בישול	מלחים
		תכונות
		צבע
		צורת הגבישים
		מצב צבירה
		התמוססות במים



מלח האשלג



מלח הבישול

2. שימו בצלוחית אחת כפית של מלח בישול ובשנייה כפית של מלח אשלג.

- א. ערכו תצפית על מלח הבישול ומלח האשלג.
- ב. התבוננו בגבישים של שני סוגי המלחים. איזו צורה יש להם?
- ג. מהו מצב הצבירה של מלח הבישול ומלח האשלג? נמקו.

3. קחו שתי מבחנות. למבחנה אחת הכניסו רבע כפית מלח בישול ולשנייה רבע כפית מלח אשלג.

הוסיפו מים עד למחצית מהגובה של כל מבחנה.
ערבבו היטב. והמתינו מספר דקות.

- א. התבוננו במתרחש. תארו מה קרה.
- ב. הסיקו מסקנה: האם שני סוגי המלחים מתמוססים במים?

4. עיינו במידע שארגנתם בטבלה תכונות מלח בישול ומלח אשלג.

- א. תארו אילו תכונות יש לכל אחד מסוגי המלחים.
- ב. השוו את התכונות של שני סוגי המלחים והסיקו מסקנה:
אילו תכונות משותפות יש לשני סוגי המלח?

התלמידים עורכים תצפית ומאפיינים את תכונות המלחים. את הממצאים מארגנים בטבלה ומסיקים מסקנה לגבי התכונות המשותפות להם.

מלח הבישול ומלח האשלג מתמוססים במים. לגבישי מלח הבישול ומלח האשלג צורה של קובייה. מצב הצבירה של שני המלחים הוא מוצק. נימוק: למוצקים יש צורה קבועה, נפח קבוע, והם אינם משנים את צורתם. שימו לב! קיימת תפיסה חלופית, ולפיה אבקות הן נוזלים.

3.א. המלחים "נעלמו" במים. התמיסה צלולה ואחידה במראה. 3.ב: לאור התוצאות אפשר להסיק ששני סוגי המלחים התמוססו במים.

4. צבע לבן, מבנה גבישי ומתמוססים במים.
שימו לב: למרות התכונות המשותפות האלה מדובר בשני חומרים שונים.



השוואה





משימה: שימושים במלח בישול ובמלח אשלג

מטרה: לציין את השימושים במלח הבישול ובמלח האשלג.

הנחיות

קראו את קטעי המידע **מלח הבישול ומלח האשלג** והשיבו על החידות.

דשן הוא פתרון טכנולוגי שיכול לסייע להגדיל את יכולי הצמחים (הזקוקים למלחים) ובכך לתרום לפתרון בעיית המחסור במזון. שימוש בדשנים אורגניים (שרידי צמחים ופרש בעלי חיים) אינו נתן מענה מספיק להגדלת כמות היבול ולשיפור איכותו כמענה לאוכלוסיית העולם שהולכת וגדלה. הצורך הזה הניע את בני האדם למצוא חלופה אחרת לדשן האורגני, אלה הם הדשנים הכימיים שמפיקים מסלעים (פוספט, לדוגמה) וכן הים (מלח האשלג).

מלח הבישול ומלח האשלג



מלח האשלג הוא חומר טבעי חשוב לחקלאות ולתעשייה. בישראל מפיקים אותו רק קימים המלח. מלח האשלג משמש לדישון קרקעות. מלח האשלג מכיל את החומר **אשלגן** שהוא חומר חיוני לגדילה ולהתפתחות של צמחים ולעמידות שלהם בפני גורמי מחלות. מלח האשלג משמש גם בתעשיית המזון (לדוגמה, לייצר חומצת לימון), בייצור סבונים ומוצרי קוסמטיקה ובתעשיות התרופות והזכוכית.

מלח הבישול הוא חומר טבעי חשוב בתעשיית המזון והחומרים. בארצנו מפיקים את מלח הבישול מהים התיכון (בעתלית) קימים סוף (באילת) וקימים המלח. אנו משתמשים במלח כתבלין, שאותו מוסיפים למזון. משתמשים במלח לשימור מזון כי הוא מונע התפתחות חיידקים. מלח הבישול משמש להפשרת קרח ושלגים. ביהדות משמש המלח להכשרת בשר.

מילון

דשנים: הם חומרים שמשמשים בהם בחקלאות להעשרת הקרקע. הם מכילים חומרים חיוניים לגדילה ולהתפתחות של הצמחים.

חידות: איזה סוג מלח אני?

1. בי משתמשים כתבלין (מותר למאכל) ומזהים אותי בעזרת אחד מארבעת חושי הטעם.
2. בי כל חקלאי וחקלאית מעוניינים מאוד כי בזכותי איכות היבול וכמותו טובות יותר.
3. כאשר שלג מכסה את הכבישים נעזרים בי להפשרתו.
4. אותי מפיקים בישראל רק קימים המלח.
5. אותי מפיקים בישראל מהים התיכון, מים המלח ומים סוף.

תשובות: 1. מלח בישול, 2. מלח אשלג, 3. מלח בישול, 4. מלח האשלג, 5. מלח בישול



היודעים אתם ש...

מלח הארץ

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

משכורת (Salary)

החיילים בצבא של רומא העתיקה היו מקבלים שק של מלח כמשכורת. למלח קראו "סַאלְרִיוּם". מהמילה הזו נוצרה המילה "Salary" באנגלית, שפירושה משכורת.

תת הפרק עוסק בתהליכי הפקת מלח הבישול והאשלג מתמיסות מימיות.



הפקת מלחים מן הים

הים הוא תמיסה ענקית של מלחים. התמיסה מכילה מים שמומסים בהם מלחים שונים. מהתמיסה הזו אפשר להפיק מים ומלחים. במפעלים להתפלת מים מפרידים את המלחים מן התמיסה (התפלה) ומקבלים מים מותפלים (ללא מלחים). במפעלים להפקת מלחים מפרידים את המלח מתמיסת המלחים של הים.

שיח בכיתה



1. אילו חומרים אפשר להפיק מתמיסת המלחים של הים?
2. הָעֵלו רעיונות: כיצד ניתן להפריד את המלח מתמיסת המלח?

תשובות: 1. מים ומלחים, 2. לאסוף הצעות להפרדה מבלי להיות שיפוטניים.

משימה: הפרדת מלחים מן הים



חלק א: כיצד מפרידים מלח מתמיסה?



מטרה: להכיר שיטה להפרדת מלחים מתמיסה.

ציוד וחומרים: תמיסת מלח בישול, צלוחיות שטוחות, כהליה, חצובה, משולש, כפפות חד פעמיות, משקפי מגן, כוסית בישול 50 סמ"ק

המשימה תיעשה בהדגמה על ידי המורה בלבד! על המורה להקפיד על שיעור אסוף, על הרכבת משקפי מגן ועל לבישת כפפות בעת ביצוע ההדגמה.

במשימה מתנסים בהפקת מלח בישול מתמיסה. עיקרון ההפרדה מבוסס על התכונה המבדילה נקודת רתיחה. נקודת הרתיחה של המים נמוכה יחסית לנקודת הרתיחה של המלחים, ולכן רק הם מתאדים. נקודת הרתיחה של נתרן כלורי היא כ-1,413 מעלות צלזיוס. זוהי הטמפרטורה שבה המלח מתחיל להפוך מנוזל לגז.

1. מכינים תמיסת מלח בישול. 2. יוצקים 20 סמ"ק מהתמיסה לכוס כימית קטנה. 3. חובשים משקפי מגן. מחממים את התמיסה על גבי כהליה. 5. מפנים את תשומת הלב של הלומדים לרתיחת המים ולירידת נפח התמיסה. 6. מפסיקים את החימום כאשר כמעט שלא נותרת תמיסה בכוס. 7. מתבוננים במשקע שנותר בתחתית הכוס ובדפנות.

מילון



תַּמְסָה: התוצר המתקבל כאשר חומר מתמוסס בנוזל (מַמָּס).

חומָס: חומר שהתמוסס בנוזל. בתמיסת מלח, המלח הוא החומר המומָס.

מַמָּס: החומר שגורם לחומר להתמוסס בתוכו. בתמיסת מלח, המים הם החומר המַמָּס.

הנחיות

לפניכם תמיסה של מלח בישול.

1. תִּאָּרוּ את מראה התמיסה.
2. מי המֶמָס בתמיסה? מי המומס בתמיסה? האם רואים את המומס בתמיסה?
3. צְפוּ בתהליך הפרדת המלח שמבצע/ת המורה.
4. תוצר 1: מה התקבל בתחתית הכוס?
5. תוצר 2: מה קרה למים שהיו בכוס?
6. בעזרת איזו תכונה מפרידה, מלח הבישול הופרד מהתמיסה?
7. תכננו וסרטנו תרשים זרימה להצגת מודל ההפרדה של מלח מתמיסה.

תכונה מפרידה

כאשר רוצים להפריד חומר מתוך תמיסה (חומר שהתמוסס במים), מחפשים תכונה שיש לחומר אחד, אך אינה קיימת בחומרים אחרים בתמיסה. לתכונה הזו קוראים **תכונה מפרידה**.

חלק ב: כיצד מפרידים את המלח מן הים?

מטרה: להכיר שיטה טכנולוגית להפקת מלח מן הים.

הנחיות

קראו את קטע המידע **הפקת מלחים מן הים** והשיבו על השאלות.

הפקת מלחים מן הים

הפרדת המלחים מן הים נעשית על פי אותו מודל הפרדה שהוצג בחלק א של המשימה: אידיוי מים מתמיסת המלח באמצעות אספקת חום.

שימו לב: מהו ההבדל בין רתיחה לבין התאדות?

התאדות

בהתאדות הנוזל מתאדה רק מפני השטח של הנוזל. התאדות יכולה להתרחש בטמפרטורות נמוכות מנקודת הרתיחה.



רתיחה

ברתיחה הנוזל מתאדה מכל נפח הנוזל בנקודת הרתיחה של הנוזל.



שימו לב: פעילות זו אינה ניסוי של חקר מדעי! זוהי שיטת הפרדה של חומרים בתחום הטכנולוגי / הנדסי. ההתנסות בהפרדת המלח מן התמיסה מציגה, למעשה, את המודל שמושתת על ידע מדעי.

תשובות: 1. צלולה ואחידה במראה, 2. מומס-מים. מומס-מלח. לא ניתן לראות את המלח. 3. חימום תמיסת מלח. 4. מלח, 5. המים התאדו לאוויר, 6 נקודת הרתיחה. המים רותחים בטמפרטורה של 100 מעלות צלזיוס בגובה פני הים, ואילו מלח הבישול רותח בטמפרטורה של כ-1,465 מעלות צלזיוס. 7. בסעיף זה התלמידים מפתחים בעצמם את המודל (אוריינות מדעית).

בחלק זה עורכים העברה מתהליך ההפרדה שנעשה בכיתה אל המציאות. במציאות חום השמש גורם להתאדות של מים מבריכות האידוי, והמלחים (שאנם מתאדים) נותרים בתחתית הבריכה.

בעיה הנדסית-טכנולוגית ופתרונה

אם נרצה, לדוגמה, להפיק מלח ישירות מן הים התיכון שעומקו הממוצע הוא 1,500 מטרים, ייקח לפחות 3,000 שנים למים להתאדות.

הבעיה: כיצד נוכל להתגבר על הקושי הזה?

פתרון הבעיה: הפרדת המלח מהתמיסה (מי הים) בבריכות אידוי.

מהלך השיטה

- מזרימים מי ים לבריכות גדולות ורדודות שנקראות בריכות אידוי (עומק המים בהן נמוך).
- המים שבבריכות האידוי מתחממים על ידי אנרגיית השמש.
- המים מתאדים והמלחים שוקעים לקרקעית הבריכה.
- את המלחים אוספים בעזרת מכונה מיוחדת ומעבירים אותם למפעל.

בשיטה זו, משתמשים בישראל במפעלים להפקת מלח הבישול ומלח האשלג



ערימה של מלח האשלג

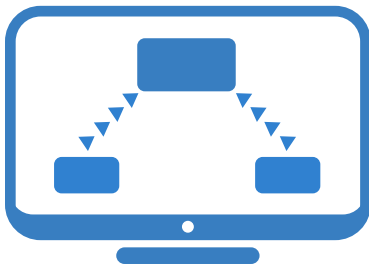


בריכות אידוי להפקת אשלג

שאלות

?

מודל הפרדה של מלח מתמיסת מלח



1. מי אנחנו?
 - א. אותנו מזרימים אל בריכות האידוי.
 - ב. אנו מתאדים בעזרת אנרגיית השמש.
 - ג. אנו לא מתאדים בעזרת אנרגיית השמש.
 - ד. אנו שוקעים בתחתית בריכת האידוי.
2. מדוע בריכות האידוי הן פתרון הנדסי-טכנולוגי להפקת מלחים מן הים?
3. סרטוט תרשים זרימה שמתאר את מודל ההפרדה של מלחים מהים.
4. במה דומה התרשים הזה לתרשים שסרטטתם בחלק א של המשימה?

תשובות: 1. א: מי הים, ב: מי ים, ג: מלחים, ד: מלחים. 2. ניתן להפיק מלח בזמן קצר. זאת ועוד, תהליך האידוי הטבעי הוא תהליך שאינו דורש השקעה גדולה באנרגיה, כיוון שהוא מנצל את האנרגיה מהשמש ואת הרוח על מנת לאדות את המים ולהשאיר את המלחים. 3. תרגול סרטוט של מודל מסוג תרשים זרימה. 4. בשניהם הפרדת המלח מהתמיסה נעשתה בעקבות התאדות של מים. שימו לב: בחלק א מים התאדו מהכלי בנקודת הרתיחה, בבריכות האידוי מתרחש תהליך התאדות טבעי (התנתקות של מולקולות מים אל האוויר מפני השטח).

מלחים מן היבשה

תת פרק זה עוסק בסלעי הפוספט: תהליך היווצרותם בטבע, תכונות הסלע, תהליכי הפקת דשן הפוספט ובחשיבות הפוספט לגידול צמחים (דשן).

אנו מפיקים מלחים גם מן היבשה. סלעי הגיר והגבס שהִכְרָנו בפרקים הקודמים גם הם סוגי מלחים. בחלק זה, נכיר סלע מיוחד שאותו חוצבים בישראל ממכרות פתוחים ואשר יש לו קשר לכרישים. באיזה סלע מדובר?



שיני כרישים בנגב

לפני מיליוני שנים כיסה את ישראל אוקיינוס גדול שקראו לו **ים תַּטִּיס**. האוקיינוס באזור הנגב היה עשיר מאוד בדגים, וביניהם כרישי ענק מהסוג מַגְלוֹדוֹן. כאשר בעלי החיים מתו, השלדים שלהם (שברי עצמות דגים, שיני כרישים וגם קונכיית) שקעו לקרקעית הים ונוצרו מהם סלעים.

כאשר ים תטיס נסוג, התגלתה היבשה ונחשפו שכבות של סלעי הַחֶאָאָר (בנויים מחרסית וקרטון). גֵּאֹלֹגִים וְגֵאֹלֹגִיּוֹת מישראל שחקרו את סלעי הַחֶאָאָר גילו בהם מאובנים של דגים וכן שיניים של כרישים.



דפוס עצמות כריש בסלע הפוספט



שן של כריש



דפוס חוליות כריש בסלע הפוספט

מילון



מאובנים: מאובנים הם שרידים או עקבות של יצורים חיים מתקופות קדומות מאוד שהשתמרו בתוך שכבות סלעים.

מה מיוחד בתגלית הזו?

סלעי הַחֶאָאָר האלה עשירים מאוד בחומר זָרָחָן. לזרחן קוראים באנגלית פוספורוס (Phosphorus) ומכאן השם סלעי **פּוֹסְפָּט**. הזרחן הוא אחד החומרים החיוניים לקיומם של יצורים חיים. הזרחן נחוץ לבניית העצמות והשיניים, לתפקוד השרירים והעצבים וכן להפקת אנרגיה בגוף. בשל חיוניות הזרחן לגידול צמחים, סלע הפוספט משמש בעיקר לייצור דשנים לשימוש בחקלאות. בתעשייה משתמשים בפוספט לייצור תרופות, חומרי הדברה, צבעים, גפרורים, חומרי נפץ, חומרים פלסטיים ועוד.

מהן תכונות סלע הפוספט וכיצד מפיקים את הפוספט מהסלעים?



סלע הפוספט

משימה: נכיר את סלע הפוספט

מטרה: לאפיין את תכונות סלע הפוספט.

ציוד וחומרים: סלע פוספט, מגדלת, מסמר, כפפות חד פעמיות

הנחיות

ערכו תצפית על סלע הפוספט.

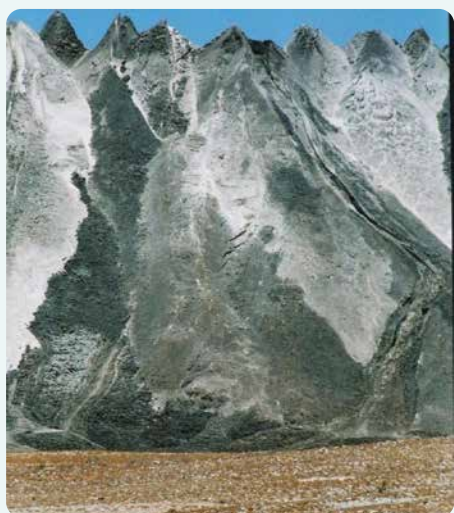
התלמידים עורכים תצפית ומאפיינים את תכונות סלע פוספט.

1. תארו את צבע הסלע.
2. מהו מבנה הסלע - גרגירי, נקבובי, גבישי? היעזרו במגדלת.
3. נסו לפורר את הסלע (היעזרו במסמר). האם הסלע מתפורר בקלות?
4. סכמו את התכונות של סלע הפוספט.

תשובות: 1. לרוב מבחינים בצבעים כמו, חום בהיר, צהוב, לבן. 2. מבנה גרגירי (בגלל נוכחות הקרטון שהוא סלע רך שאינו עיסתי) ומתפורר. 3. כן, הסלע פריך. 4. מבנה גרגירי, צבע חום בהיר-צהוב, פריך.



חציבה של סלעי פוספט



הר מלאכותי של חומרי טפל

משימה: הפקת הפוספט מן הסלע

מטרה: להכיר את תהליך הפקת הפוספט מסלעי הפוספט.

הנחיות

קראו את קטע המידע **הפקת פוספטים** והשיבו על החידות.

המשימה עוסקת בהפקת דשן הפוספט מסלעי הפוספט באמצעות קריאת מידע מתוך טקסט (אוריינות המידע).

הפקת פוספטים

- בישראל כורים סלעי פוספטים בנגב (בנחל צין). תהליך ההפקה כולל את השלבים המרכזיים האלה:
- חוצבים את סלעי פוספט במכרה פתוח (מחצבות).
 - גורסים את גושי הסלעים לאבנים קטנות.
 - מסלקים מהאבנים את חומרי הִטְפָּל (חומרים שאינם רצויים).
 - התוצר שמתקבל עשיר יותר בזרחן (פוספט נקי).
 - את הפוספט הנקי טוחנים לאבקה.
 - את האבקה מעבירים למפעלים לייצור דשן פוספטים וחומרים אחרים.

חידות: בעקבות כריית הפוספט

1. אותי מפיקים מסלע הפוספט. מי אני?
2. אותנו מסלקים מסלע הפוספט הגרוס. מי אנחנו?
3. אותי טוחנים לאבקה. מי אני?
4. אנחנו מכערים את הנוף. מי אנחנו?
5. בי פוגעת פעולת החציבה. מי אני?

תשובות: 1. דשן הפוספט, 2. חומרי הטפל, 3. פוספט נקי, 4. חומרי הטפל, 5. הפגיעה היא בסביבה - אבק, רעש, עשן וגזים רעילים בגלל שימוש בחומרי דלק, חומרי טפל שמכערים את הנוף. חשוב לזכור שתהליכי הכרייה פוגעים גם בצמחים ובבעלי חיים.

מפעלי ים המלח ומפעלי הפוספט - תועלת ומחיר סביבתי



מפעלי הפוספטים בנגב



מפעל ים המלח

הקמת המפעלים הביאה לפיתוח ולהקמה של יישובים באזור ים המלח ובנגב ולפיתוח של כבישים ושירותים שונים. המפעלים משכו אליהם עובדים רבים שבאו עם משפחותיהם והשתקעו באזור על אף האקלים הקשה. בעקבותיהם הגיעו גם בעלי מקצועות אחרים: בנאים, מורים ומורות, סוחרים וסוחרות, רופאים ורופאות, אחים ואחיות ועוד. כך צמחו באזור ערים ועיירות שרבים מתושביהן מועסקים במפעלי ים המלח ובמפעלי הפוספט, לדוגמה: ערד. מדינת ישראל מוכרת את דשני האשלג והפוספט למדינות רבות בעולם, ובכך הם תורמים לכלכלת המדינה.

המשימה עוסקת בתרומה ובמחיר הסביבתי של מפעלי ים המלח ומפעלי הפוספטים. זוהי משימה מידענית שלביצועה דרושה אוריינות המידע (איתור מידע, ארגון ועיבוד, ייצוג והצגתו).

משימה: אשלג ופוספט: התרומה והמחיר הסביבתי

מטרה: להרחיב את הידע על תרומת מפעלי ים המלח ומפעלי הפוספטים למדינת ישראל, לבחון את השפעתם על הסביבה ולהציג פתרונות אפשריים להקטנת ההשפעה המזיקה.

הנחיות

1. בחרו את אחד המפעלים (מפעלי ים המלח או מפעלי הפוספטים).
2. היעזרו במקורות מידע ברשת וחקרו את ההיבטים האלה:
 - א. התרומה של המפעל למדינה, כגון: כלכלה, תעסוקה והתיישבות בנגב.
 - ב. ההשפעה של הפקת הדשנים על הסביבה.
 - ג. מי הם בעלי העניין התומכים בהפעלת המפעלים ומי הם המתנגדים למפעלים ומדוע?
3. הכינו מצגת להצגת תוצר הלמידה בכיתה על ההיבטים האלה.

חשוב לחלק תפקידים בקבוצה בהתאם לשונות הלומדים.





הנחיות לחיפוש מידע ברשת:

1. הקליקו במנוע חיפוש מילות מפתח כגון, פוספטים בישראל, אשלג, פוספט.
2. בכל מקור מידע בִּדְקוּ: האם הוא מתאים למטרה? מי המחברים? מהי שנת הפרסום?
3. בְּחַרוּ את מקורות המידע המתאימים.



ים המלח הולך ומתגבש (העשרה)

ים המלח הוא תמיסה מלוחה מאוד (כמעט פי 10 מהמליחות של הים התיכון). בים המלח רואים את גבישי המלח לאורך החוף. אחת התופעות המעניינות היא פטריות המלח (ראו בתמונה). מה גורם למלח להתגבש?

בתמיסה רוויה, כל חומר המומס שלא יכול להתמוסס יותר יתארגן במבנה של גביש. כאשר התמיסה מתקררת, יכולת המים להקס את המלח יורדת, מה שמוביל להיווצרות גבישים. הגביש מתחיל לגדול סביב גרעין גידול, והחלקיקים הנוספים נמשכים אליו ויוצרים מבנה מסודר.

משימה: מגדלים גבישים של מלח (בהדגמה)



מטרה: לגדל גבישים של מלח בישול

ציוד וחומרים: 2 כוסות זכוכית, חוט (כותנה או רקמה) עבה, עיפרון, מים רותחים, מלח בישול, משקפי מגן, כפפות חד פעמיות



הנחיות



1. מרתיחים מים ומוזגים אותם לתוך הכוס (כ-3/4 מגובה הכוס).
2. מוסיפים מלח בישול למים החמים (כפית אחר כפית) ומערבבים בכל פעם שהמלח שוקע בתחתית הכוס עד שלא ניתן להוסיף עוד מלח מבלי שישקע.
3. מוזגים את התמיסה ללא המלח ששקע לכוס שנייה. (תמיסה צלולה ורוויה)
4. קושרים חוט לעיפרון מצד אחד, ובצידו השני של החוט יוצרים לולאה.
5. מניחים את העיפרון על הכוס, יש להקפיד שהלולאה לא תגע בתחתית הכוס.
6. משאירים את החוט בתוך הכוס למשך שבועיים. אין להזיז את הכוס בימים אלו. עוקבים אחר המתרחש. איזה תוצר התקבל?
7. נסו לגדל גבישי מלח צבעוניים באמצעות המסת צבעי מאכל בתמיסת המלח.



הסבר התופעה

אי אפשר להקס מלח עד אין סוף. כפי שאי אפשר להכניס את כל הבגדים שבארון לתוך מזוודה אחת. כאשר המים מתאדים מהתמיסה, המלח נשאר בתוכה (הוא לא מתאדה). מכיוון שהמים יכולים להקס בתוכם רק כמות מסוימת של מלח, המלח שלא מתמוסס בהם מתגבש. זהו ההסבר גם להיווצרות גבישי המלח בים המלח. בשיטת גידול הגבישים משתמשים בתעשיית הרפואה ובתעשיית האלקטרוניקה.

האגם הקפוא, סיגלית לנדאו

האומנית הפסלת הישראלית, סיגלית לנדאו יצרה יצירות אומנות מהתגבשות של מלחים מים המלח על גבי חפצים.

האומנית הכניסה לתוך מי ים המלח חפצים שונים, כגון: גיטרה, נעליים, שמלת כלה, שמלה של רקדנית, אופניים וסלסילה למשך זמן ארוך (כשנה). החפצים התכסו בגבישים של מלחים, וכך התקבלו יצירות מלהיבות שמזכירות לנו את ים המלח.



שיח בכיתה



1. איזו הִשָּׂרָאָה קיבלתם מהאומנית סיגלית לנדאו ליצירת דברי אומנות מים המלח?

2. העלו רעיונות להכנת יצירות אומנות ממלח בישול.

עשינו: לוקחים גליל נייר טואלט גזרים חריצים בחלקו העליון כך שיהיה דמוי עץ ומעמידים אותו לזמן ארוך בכלי שבתחתיתו תמיסת מלח רוויה. התמיסה עולה בעליה נימית בין סיבי הנייר, המים מתאדים והמלח מתחיל להתגבש על "העץ". מדי פעם צריך להוסיף לתחתית תמיסה נוספת.



במבט חוזר

תשובות: 1. לאדות את המים. 2. גריסה, סילוק חומרי הטפל וטחינה.
3. במקום מכרה של פוספט לצייר את בריכות האידוי. 4. יש להחזיר
לקרקע את הכמות שנלקחה ממנה.

השיבו על השאלות במחברת.

1. כשמוסיפים מלח למים ומערבבים מקבלים תמיסה צלולה, ולא רואים את המלח. כיצד אפשר להוכיח שהמלח נמצא בתמיסה מבלי לטעום אותה?
2. באיור שלפניכם מוצג מודל מקוצר של הפקת דשן הפוספט. אילו שלבים בהפקה חסרים במודל? היעזרו במידע על אודות הפקת הפוספט שבעמוד 54.



ערמת אשלג (מימין) ערמת פוספט (משמאל)

3. ציירו במחברת את המודל המפורט של הפקת דשן הפוספט. הוסיפו כותרת למודל.
4. כדי לקבל 1,000 קילוגרמים קלחי תירס משטח קרקע של דונם אחד (1,000 מטרים מרובעים) צמחי התירס קולטים כ-14 קילוגרמים זרחן ו-5 קילוגרמים אשלגן. שער: כמה קילוגרמים של זרחן ואשלגן צריך להחזיר לקרקע כדי לשמור על פוריותה? הסבירו את השערתכם.

בפרק עולם מלחים

למדנו ש....

העתיקו את המשפטים למחברת והשלימו את המילים החסרות.
היעזרו במחשן המילים.

- מלח בישול, אֶשְׁלָג ופּוֹסְפָטִים הם סוגים של _____ חיוניים לאדם.
- מלח הבישול משמש בעיקר בתעשיית ה _____ ,
אֶשְׁלָג ופּוֹסְפָטִים משמשים כ _____ לגידול צמחים.
- מסלעי הפּוֹסְפָטִים מפיקים דשנים שונים עשירים ב _____ .
- האשלג מכיל _____ שהוא חומר חיוני לגדילה ולהתפתחות של צמחים.
- מלח הבישול, האֶשְׁלָג והפּוֹסְפָטִים יש _____ מאד לכלכלת ישראל.
- בישראל מפיקים את מלח האֶשְׁלָג ואת מלח הבישול מ _____ מלחים
ואת הפוספטים מסלעים.
- למפעלי ים המלח והפוספטים יש _____ רבה לכלכלת המדינה ולהתיישבות בנגב.

תשובות לפי סדר המשפטים: מלחים,
מזון, דשנים, זרחן, אשלגן, חשובים,
תמיסות, תרומה

מחשן מילים: • מזון • זרחן • תרומה • מלחים
• תמיסות • חשובים • דשנים • אשלגן

מיומנויות שהפעלנו

- הסברנו תהליכים באמצעות מודלים.
- ערכנו תצפיות וניסויים.
- ארגנו מידע בטבלאות והסקנו מסקנות.
- אספנו מידע מהרשת, ארגנו ועיבדנו אותו.
- ערכנו הצגה של מידע.
- גידלנו גבישים בעזרת מתכון.

רפלקציה אישית

- מה היה לך מעניין בפרק הזה (תצפיות, ניסויים, מידע חדש)?
- במה היית רוצה להרחיב את הידע שלך על אודות המלחים?



פרק ד: עולם הפלסטיק (הרחבה)



פלסטיק בכל פינה



בכל מקום שאנחנו מביטים, הפלסטיק נמצא שם. את הפלסטיק ניתן למצוא במכוניות, בבגדים, ואפילו בכמה סוגי מסטיקים! פלסטיק נמצא בכל מקום ובכל פינה.



תארו לעצמכם שאתם פותחים את המקרר - גם שם יש פלסטיק! מכלים, כיסויים, ואפילו המדפים עשויים פלסטיק.



אבל פלסטיק יש לא רק בבית. הולכים לקניות? שקיות הפלסטיק מלוות אתכם. קונים משחקים? רוב המשחקים עשויים מפלסטיק.



חשבתם על טיול לחוף הים? גם שם תמצאו פלסטיק בכל מקום! התיק והקלמר שלכם, בקבוקי השתייה הקרים, ואפילו קופסאות האוכל שאתם מביאים לבית הספר - כולם עשויים מפלסטיק.

גם בייצור הטכנולוגי המתקדם - מצלמות, מדפסות תלת-ממד ומחשבים - כולם עשויים מפלסטיק.



אז בפעם הבאה שאתם פותחים מכסה של בקבוק מים מפלסטיק או אווזים עט ביד, זכרו כי הפלסטיק נמצא בכל פינה.



מהו פלסטיק?

מה מיוחד בו? מדוע השימוש בו רב מאוד בכל תחומי החיים? מהי השפעה של השימוש בפלסטיק על הסביבה?

משימה: פלסטיק - היכן?



מטרה: לגלות מוצרי פלסטיק בסביבה ולתאר את השימוש בהם.

הנחיות



סוגי פלסטיק

1. כל תלמיד/ה בקבוצה מכינה רשימה של 10 מוצרי פלסטיק.
2. כל תלמיד/ה מציגה לפי התור לחברי הקבוצה את הרשימה שהכינה.
3. רכזו יחד את הרשימות של חברי הקבוצה לרשימה קבוצתית אחת.
4. מיינו את מוצרי הפלסטיק שברשימה לפי מטרות השימושים בהם. לדוגמה, בקבוקים ומְכָלִי פלסטיק נועדו לאחסון נוזלים ואבקות.
5. הסיקו מסקנות מהמיון שערכתם.

מטרת המשימה היא להביא את התלמידים למודעות אודות השימוש הנרחב של פלסטיק על ידי האדם. התלמידים נדרשים למידה שיתופית. לפיכך, חשוב מאוד למנות ראש/ת קבוצה שתפקידה/ו לנהל את השיח וכן לרכז את המידע שהוצג על ידי חברי וחברות הקבוצה. במשימה מיושמות מיומנויות איסוף מידע ומיזוגו ומיון מוצרים לקטגוריות וכן מיומנויות של למידה שיתופית.

תשובות: 1. שלב אישי בו ניתנת הזדמנות לכל חבר/ה בקבוצה לתרום מהידע האישי לידע הקבוצתי. 2. הקשבה לתשובות האחר/ה ושיפוט. 3. העשרת הרשימה ומיזוג מידע. 4. קטגוריות נוספות: כלי מטבח, מוצרי חשמל, אריזות, ציוד ספורט, משחקים. מיון מכליל יותר הוא לפי סקטורים (ענפים): חינוך, רפואה, תעשייה, תקשורת, חקלאות, צבא, הייטק וכדומה. 5. לפלסטיק יש מגוון שימושים בחיי היומיום ובענפים שונים.

מהו פלסטיק?



מקור המילה פֶּלֶסְטִיק הוא מהמילה היוונית פֶּלֶסְטִיקוֹס שפירושה ניתן לעיצוב (לתת צורה לדבר). פלסטיק הוא שם לקבוצה גדולה מאוד של חומרים שניתן לעצב אותם לצורות שונות באמצעות שיטות שונות כמו הפעלת כוח, חום, יציקת פלסטיק מותך לתוך תבנית, ניפוח ליצירת בקבוקים (חלולים) ועוד. לאחר עיצוב הצורה החומר לא חוזר לצורתו הקודמת. לתכונה כזו של חומר קוראים פֶּלֶסְטִיטָה. מרבית סוגי הפלסטיק מופקים מחומרי הדלק נפט גולמי או גז טבעי.



נפט גולמי

שימו לב: ישנם חומרים שיש להם תכונה פלסטית, אך הם אינם שייכים לקבוצת הפלסטיק (חרסית, בצק חיטה, בצק סוכר ופלסטלינה).



פלסטלינה



חרסית



בצק

פלסטיק מורכב בעיקר מפולימרים - שרשראות ארוכות מאוד עם אלפי מונומרים (היחידות שחוזרות על עצמן בפולימר). לחרסית ולפלסטלינה אין מבנה פולימרי. הפולימרים של העמילן (חיטה) ושל הסוכר קצרים מאלה של הפלסטיק. אנו משתמשים בעיקר בפלסטיק סינתטי (חומר שאינו קיים בטבע ונוצר על ידי האדם). בטבע קיימים סוגי פלסטיק (טבעיים) כדוגמת שרף עץ, צלולזה, קרטין וקזאין.



היודעים אתם ש...

התלמידים לא נדרשים לדעת שמות של סוגי פלסטיק ולזהות אותם בשמם. המטרה היא להתרשם ממגוון סוגי הפלסטיק.

סוגי פלסטיק

יש מאות סוגים של פלסטיק שמפיקים מנפט גולמי וגז טבעי, ולא נוכל למנות כאן את כולם. הנה דוגמאות של סוגי פלסטיק שנפוצים מאוד בשימוש והשימושים בהם.



פוליאטילן

משתמשים בו לייצור שקיות פלסטיק, בקבוקים, וצינורות.



פוליאסטר

משתמשים בו לייצור בגדי ספורט, בגדי תינוקות ומצעים.



פניו־י־סי

משתמשים בו בבניין ובתעשייה, לייצור כפפות חד פעמיות, כחומר מבודד חשמל, לייצור צעצועים רכים כמו בובות וכדורים.



פוליסטרין

משתמשים בו לייצור כלים חד פעמיים, מארזי מזון, סרגלים וצעצועים.

משימה: תכונות של סוגי פלסטיק



מטרה: לגלות ולאפיין תכונות של סוגי פלסטיק.

ציוד: מוצרי פלסטיק מגוונים משומשים (כגון: סרגל, קלמר, טושים, אריזות, צעצועים, כלי מטבח, כלים חד פעמיים)



הנחיות

יש לבקש מהתלמידים להביא מוצרים משומשים שונים מפלסטיק.

בִּחְרוּ שלושה מוצרי פלסטיק שנראה שעשויים מסוגים שונים של פלסטיק. חֲקְרוּ אילו תכונות יש לפלסטיק שממנו עשוי כל מוצר. הכינו לכל מוצר פלסטיק כרטיס אפיון (ראו דוגמה).

כרטיס אפיון

שם מוצר הפלסטיק:

תכונות:

תשובות: 1. הפלסטיק מופיע במגוון צבעים גדול. 2. לא, קיים מנעד - משקופים ועד אטומים לאור. 3. לא, קיים מנעד - מגמישים מאוד ועד לקשיחים מאוד. קשיחות מתארת את היכולת של חומר להתנגד לשינוי צורה, כאשר מופעל עליו כוח. חומר קשיח לא משתנה בקלות ושומר על צורתו המקורית תחת עומס. גמישות מתארת את היכולת של חומר לחזור

- 1. צבע:** איזה צבע יש לפלסטיק של כל מוצר?
- 2. שקיפות:** האם הפלסטיק שקוף (כמו זכוכית) או אטום?
- 3. גמישות:** נסו לכופף את כל אחד ממוצרי הפלסטיק. האם הוא גמיש (חוזר לצורתו) או קשיח (מתנגד לשינוי הצורה)?
- 4. קשיחות:** חֲרְצוּ בעזרת מסמר על כל מוצרי הפלסטיק. האם הצלחתם דרגו אותם מפלסטיק רך לפלסטיק קשה ועד קשה מאוד.
- 5. הסיקו מסקנה:** מה למדתם מהבדיקות שערכתם על תכונות הפלסטיק בִּחְרוּ את המשפט הנכון והעתיקו אותו למחברת.
 - א. לכל סוגי הפלסטיק תכונות דומות:** קשיחות, גמישות, צבע, שקיפות.
 - ב. סוגי הפלסטיק שונים זה מזה בתכונות כמו קשיחות, גמישות, צבע, שקיפות.**
 - 6. מדוע לדעתכם בִּחְרוּ בכל אחד מסוגי הפלסטיק לבניית המוצר?**

למצבו המקורי לאחר שהכוח שהופעל עליו מוסר. חומר גמיש יכול להתמתח או להתכווץ, ובסיום חוזר לצורתו המקורית. 4. קשיחות כפי שנלמד בפרק הסלעים היא מידת החדירה של חומר אחד בתוך חומר אחר. סוגי פלסטיק שונים זה מזה במידת הקשיחות שלהם. 5. תשובה ב נכונה. 6. בשלב זה אוספים תשובות מבלי להיות שיפוטניים. התשובה תתבהר בהמשך הפרק.



שיח בכיתה

זוהי דוגמה של שאלה טכנולוגית / הנדסית והתשובה היא לתת מענה לדרישות המוצר (מטרות השימוש בו ולתפקודו). חשוב להביא דוגמאות: פלסטיק קשיח מתאים לבניית מדפסות, פלסטיק חזק ושקוף לעדשת משקפיים, פלסטיק גמיש מתאים לבגדים.

מדוע מהנדסים ומהנדסות מעדיפים לייצר מוצרים מפלסטיק ולא מחומרים אחרים?
הרי, בעבר ייצרו מכונות כתיבה ממתכת, כוסות שקופות מזכוכית ובגדים גמישים מכותנה.
אז מה כל-כך מיוחד בפלסטיק?

תכונות משותפות לסוגי הפלסטיק

ראינו שלסוגי הפלסטיק השונים יש מגוון של תכונות שונות.

האם יש לכל סוגי הפלסטיק גם תכונות דומות?

בחלק זה של הפרק נכיר ארבע תכונות משותפות שיש לסוגי הפלסטיק.

תכונה משותפת ראשונה

דמיינו שאתם מהנדסים ומהנדסות שמעוניינים לייצר מְכָלִים לאחסון נוזלים (לדוגמה: מים, חומרי ניקוי, שתייה קלה) ואתם מחפשים חומר מתאים. האם הפלסטיק הוא חומר מתאים?



משימה: האם הפלסטיק אטום למים? (מדע)

מטרה: לגלות האם הפלסטיק מתאים לאחסון נוזלים.

ציוד: קערה, מי ברז, חפצים קטנים (כגון מחק, אטב, גולה, מחדד), שקית פלסטיק.

הנחיות



בִּחְרֵי שלושה חפצים.

1. הכניסו חפצים קטנים לתוך שקית פלסטיק וקשרו אותה היטב.
2. הכניסו את השקית לתוך קערת מים. המתינו חמש דקות.
3. הוציאו את השקית הפלסטיק מתוך המים.
4. הוציאו את החפצים מתוך השקית.
5. געו בחפצים, האם הם נרטבו?
6. רשמו את המסקנה.
7. איזו תכונה של פלסטיק גיליתם בבדיקה זו?



תשובות לשאלות 7-8: 6. לא נרטבו. 7. הפלסטיק לא חדיר למים (אטום). 8. אטום למים (בלתי חדיר למים).

רוב סוגי הפלסטיק השונים אינם חדירים למים, לאוויר, לחיידקים ונגיפים - הם אטימים. אנו מנצלים את תכונת האטימות של פלסטיק למגוון שימושים כמו אריזות, בקבוקים, כפפות, מעילים וכיורים.

המשימה מדגימה את קשרי הגומלין בין מדע וטכנולוגיה. ניצול תכונת החומר (מדע) בתכנון המוצר (טכנולוגיה).

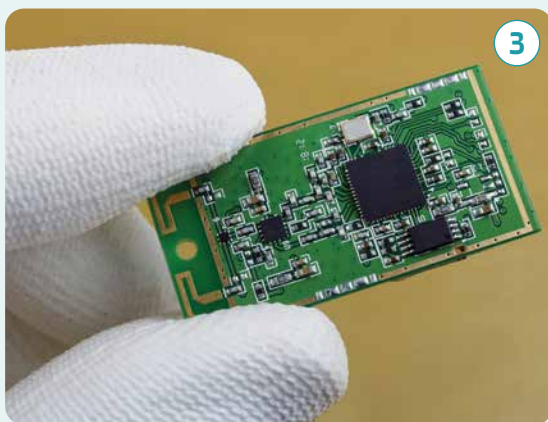
משימה: מנצלים תכונה של חומר (טכנולוגיה)



מטרה: להסביר את הקשר בין תכונת החומר פלסטיק (אטימות למעבר חומרים) לבין השימוש בו להכנת כפפות מפלסטיק.

הנחיות

בשלוש התמונות האלה מוצגים שלושה שימושים שונים בכפפות פלסטיק.



עיינו בתמונות והשיבו על השאלות הבאות.

מומלץ לארגן את התשובות בטבלה לצורך השוואה והסקת מסקנות (ראו דוגמה).

התאמת סוגי הכפפות לשימוש			
מספר התמונה	מהו השימוש?	מה היה עלול לקרות אם לא היו משתמשים בכפפה?	מסקנה: מהו תפקיד הפלסטיק ממנו עשויה הכפפה?
1			
2			
3			
4			
דוגמה נוספת			

תשובות: 1 א. הגנה על העור מפני חומרים רעילים ומזיקים. ב. הגנה על עור מפני חיידקים ונגיפים וחומרים מזיקים. ג. שמירה על הרכיבים האלקטרוניים מפני לכלוך וזיעה. 2 א. פגיעה בעור הגוף. ב. לכלוך הידיים בחיידקים, נגיפים וחומרים מזיקים (סכנה לחידרתם למערכת העיכול) ג. הרכיבים האלקטרוניים יתקלקלו. 3 הפלסטיק אטום למעבר חומרים, חיידקים ונגיפים. 4 מרפאות, מעבדות מחקר, תעשיית המזון, תעשיית האלקטרוניקה, בישול וניקיון הבית.

1. מהו השימוש שעושים בכל סוג כפפה?

2. מה היה קורה אילו המשתמשים לא היו עוטים (לובשים) כפפות מפלסטיק?

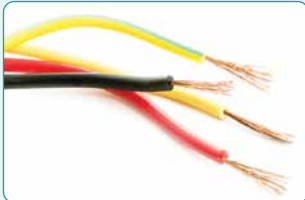
3. הסיקו מסקנה: מהו תפקיד הפלסטיק ממנו עשויה הכפפה?

4. הוסיפו דוגמה נוספת לשימוש אחר בכפפות פלסטיק.

אחד השימושים הנפוצים מאוד בפלסטיק חשמל, וזאת בשל מוליכות החשמל הגרועה של החומר. בתוכנית הלימודים של כיתה ג, במסגרת לימוד הנושא "מוליכים ומבודדים במעגל החשמלי" התלמידים לומדים על הפלסטיק כחומר מבודד ועל חשיבות השימוש בו למניעת מכת חשמל. משימה זו נועדה לאזכר את הידע המוקדם של הלומדים אודות מוליכות חשמלית של חומרים ולהגביר את המודעות שלהם אודות השימוש הנרחב בו כחומר מבודד מפני מכת חשמל.

תכונה משותפת שנייה

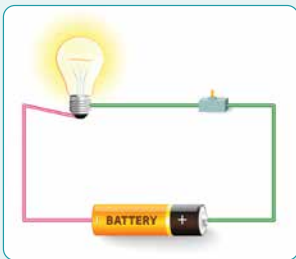
אילו הייתם מהנדסים ומהנדסות חשמל שמתכננים מכשירי חשמל, ודאי הייתם מתכננים שרכיבי המעגל החשמלי במכשיר יהיו עשויים ממתכת (היזכרו: מדוע?). בתכנון שלכם, הייתם ודאי משלבים גם רכיבים שעשויים מפלסטיק (חשבו: מדוע?).



חוטי חשמל חשופים בקצוות



חוטי חשמל לא חשופים



מעגל חשמלי סגור

משימה: האם הפלסטיק מוליך חשמל? (מדע)

מטרה: לבדוק מהי המוליכות החשמלית של פלסטיק (טובה, גרועה).
ציוד: מרכיבי מעגל חשמלי (סוללה, חוטי חשמל, נורה בבית נורה), חוט חשמל עם קצוות חשופים וחוט חשמל ללא קצוות חשופים

תשובות לסעיפי המשימה: 1. מתכת מבפנים (נחושת) ופלסטיק במעטפת החיצונית. 2. תפקיד הנורה הוא להראות האם המעגל החשמלי סגור או פתוח. 3. הנורה דלקה והמסקנה שחוט המתכת מוליך חשמל.



יש להשתמש רק בסוללה כמקור חשמל ואין להשתמש במקור חשמל של חברת חשמל!

5. הנורה לא דלקה והמסקנה שהפלסטיק מוליך חשמל גרוע (מבודד). 6. מוליכות חשמלית גרועה (מבודד).

הנחיות

1. בִּדְקוּ: את חוט החשמל וזהו בו שני רכיבים.
2. הרכיבו מעגל חשמלי סגור. וְדֹאוּ שהנורה דולקת.
3. שְׁלְבוּ במעגל החשמלי את קצוות המתכת של חוט החשמל החשוף.
4. מה קרה לנורה? מהי המסקנה?
5. שְׁלְבוּ במעגל החשמלי את חוט החשמל שִׁקְצוּתוֹ אינם חשופים.
6. מה קרה לנורה? מהי המסקנה?
6. איזו תכונה של פלסטיק גיליתם בבדיקה זו?



מנצלים תכונה של מוליכות חשמלית גרועה



רוב סוגי הפלסטיק השונים הם מוליכי חשמל גרועים, ולכן מהנדסים ומהנדסות משתמשים בפלסטיק כחומר מבודד חשמל, בחוטי חשמל, בתקעים ובשקעים, במתגים ובכפתורי הפעלה של מכשירי חשמל.

מהנדסים ומהנדסות מפתחים כיום סוגים של פלסטיק מוליכי חשמל על ידי הוספה של חומרים מוליכי חשמל לפלסטיק. בסוגי פלסטיק אלה משתמשים בעיקר בתחום האלקטרוניקה.



תכונה משותפת שלישית

מוליכות חום גרועה

חשבו על כוס הפלסטיק שאנחנו שותים ממנה שתייה חמה - הידיים שלנו לא מקבלות פְּנִיָּה, כי הפלסטיק לא מאפשר לחום לעבור דרכו. רוב סוגי הפלסטיק מוליכים חום גרוע, ולכן משתמשים בהם כחומר מבודד חום.

יחד עם זאת, ישנם סוגי פלסטיק בעלי מוליכות חום טובה בעיקר בתעשיית האלקטרוניקה - הולכת החום כאן חשובה לפיזור החום שנוצר ליד הרכיבים האלקטרוניים.

אחת התכונות הייחודיות של הפלסטיק שבעטיה משתמשים בו היא מסה סגולית נמוכה ביחס למתכות. המסה הסגולית של רוב סוגי הפלסטיק נעה בין 0.92 ל-1.5 גרם / סמ"ק.

תכונה משותפת רביעית

קל משקל

הפלסטיק "קל משקל". ישנם סוגי פלסטיק שצפים במים. ישנם סוגי פלסטיק ששוקעים במים. אך כולם נחשבים לחומרים "קלי משקל". היותו של הפלסטיק חומר קל הוא אחת הסיבות שמהנדסים ומהנדסות בוחרים להשתמש בו לייצור מוצרים.



משימה: איזה סוג פלסטיק מתאים למוצר

מטרה: להתאים את תכונת הפלסטיק למטרת המוצר. **הנחיות**

קראו את קטע המידע **תכונות של פלסטיק** והשיבו על השאלות שבעמוד הבא.

משימה זו מסכמת את קשרי הגומלין בין מדע וטכנולוגיה. ניצול תכונת החומר (מדע) בתכנון המוצר (טכנולוגיה) בהקשר לפלסטיק (תכונות ושימושים)

פלסטיק גמיש



פלסטיק קשיח



פלסטיק שקוף



תכונות של פלסטיק (מדע)

לכל סוגי הפלסטיק יש כמה תכונות משותפות: הם **אטימים** למים, רובם **קלים** יחסית, הם **מוליכים** חשמל גרוע ו**מוליכים** חום גרוע. סוגי הפלסטיק שונים זה מזה בתכונות: יש סוגי פלסטיק **קשיחים** ויש **גמישים**, יש סוגי פלסטיק **שקופים** לאור ויש **אטומים** לאור, יש סוגי פלסטיק **קשים** ויש **רכים** ויש סוגי פלסטיק במגוון רחב של **צבעים**.



שאלות

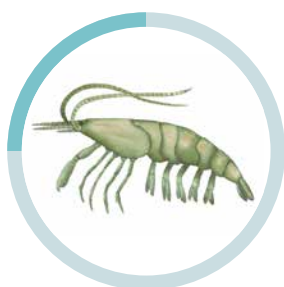
1. אילו מבין התכונות הבאות משותפות לכל סוגי הפלסטיק? העתיקו אותן למחברת:
קשיחות (ההפך מגמישות), מוליכות חום גרועה, אטימים למעבר חומרים, שקיפות, צבע, קלות במשקל, גמישות, מוליכות חשמל גרועה.
2. התאימו בין התכונה של הפלסטיק לבין המוצר המתאים:
פתבו את התשובות במחברת.

תכונות של סוגי פלסטיק

המוצר המתאים

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| 1. קשיחות | א. עדשה של משקפיים |
| 2. שקיפות | ב. כיסא |
| 3. אטימות למים | ג. ידיות של סיר |
| 4. מוליכות חום גרועה | ד. מעיל גשם |
| 5. מוליכות חשמל גרועה | ה. החלק החיצוני של מתג |

שאלה 1: אטימים למעבר חומרים, מוליכות חום גרועה, מוליכות חום גרועה, קלות במשקל.
שאלה 2: א-1, ב-2, ג-3, ד-4, ה-5.



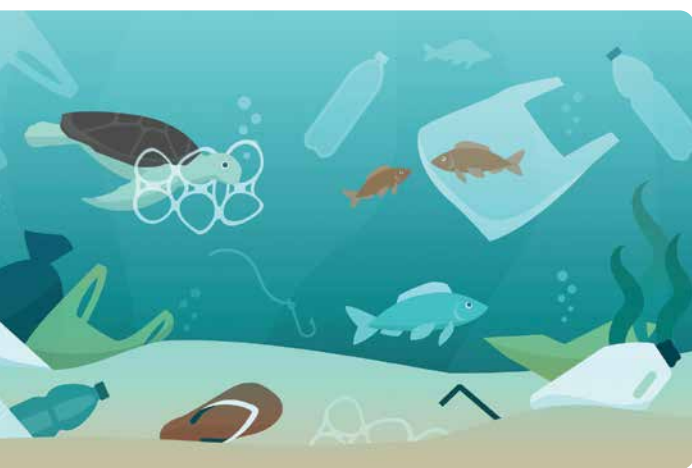
פלסטיקוס

פלסטיק והסביבה

עומר קרא ברשת על תגלית מדעית חדשה שהתגלתה במעמקי האוקיינוס השקט. מדענים גילו בעל חיים ימי, שלא היה מוכר עד כה למדע, בעומק של כמעט 7 קילומטרים מתחת לפני הים. במעיים של בעל החיים הזה נמצא **פלסטיק**. בעל החיים הזה קיבל את השם **פִּלְסְטִיקוּס**. עומר שאל בפליאה: איך הגיע הפלסטיק אל תוך המעיים של פִּלְסְטִיקוּס?

אל הרשת

היכנסו לאתר יוטיוב וכתבו בחלונית החיפוש WWF - Eurythenes Plasticus צפו בסרטון על היצור הימי שנקרא פִּלְסְטִיקוּס.



מי עוד נפגע מפסולת פלסטיק?

פִּלְסְטִיקוּס הוא לא בעל החיים היחיד שבלע או נחנק מפלסטיק. בעלי חיים רבים נפגעים מפלסטיק שהושלך אל הסביבה. פסולת פלסטיק יכולה להישאר בסביבה מאות שנים מבלי להתפרק, ולכן פסולת הפלסטיק מסכנת את חייהם של בעלי החיים. לדוגמה, שקיות פלסטיק עלולות לכסות את הראש של בעלי החיים ולגרום לחנק. בעלי חיים עלולים לבלוע את הפלסטיק ולסבול מחסימות מעיים. שריפה של פסולת פלסטיק

מְלֻחָה בפליטה של גזים מזיקים לסביבה. זאת ועוד חלקיקים זעירים מאוד של פלסטיק (מיקרו-פלסטיק) מזהמים את הסביבה ועלולים לפגוע בבריאות שלנו ושל יצורים חיים אחרים.



משימה: פסולת של פלסטיק והסביבה

מטרה: להבין את הקשר בין פסולת הפלסטיק לבין מפגעים סביבתיים.

הנחיות

שאלה 1: א. בני האדם. חסימות מעיים ומוות. ב. בני האדם. פגיעה בתנועה ושיתוק. ג. בני האדם. סכנת בטיחות. תאונה. ד. בני האדם. זיהום האוויר ופגיעה בבריאות ובסביבה. תשובה לשאלה 2: הכללה של אחריות האדם בכל הנזקים שמוציגים בארבעת הסעיפים.

1. לפניכם ארבעה מפגעים סביבתיים.

פתבו מי אחראי/ית לכל מפגע, ואיזו סכנה עלולה לקרות בגלל המפגע.

א. שקיות פלסטיק נמצאו בגללים (צואה) של בעלי חיים (דוגמת זאבים ושועלים) המחפשים מזון באתרי אשפה.

ב. שקיות פלסטיק ויריעות פלסטיק שנזרקו לים חדרו למנועים של ספינות ואוניות.

ג. שקיות פלסטיק שעפו ברוח נדבקו לשמשות הקדמיות של המכונית.

ד. שריפה של "הררי" פסולת הפלסטיק במזבלות גורמת לפליטה של גזים רעילים לאוויר.

2. קראו את התשובות לסעיף 1 והסיקו: מי אחראי/ת לנזקים שנגרמו לסביבה בגלל פסולת פלסטיק שהצטברה בסביבה?



למורה בלבד. לשימוש בפלסטיק המתכלה יש חיסרון. פלסטיק שמגיע למטמנות נמצא בתנאים אל אווירניים (מחסור בחמצן). בתנאים אלה נפלט גז החממה מתאן שתורם להתחממות כדור הארץ. היבט זה מטופל בשער "בריאות - מים ומזון".

היודעים אתם ש...



ביו-פלסטיק

ביו-פלסטיק הוא שם כללי לפלסטיק שמפיקים מיצורים חיים.

מעמילן של תירס, מקנה סוכר או מסלק סוכר מפיקים פלסטיק לייצור כלים

חד פעמיים, אריזות מזון ומוצרי הדפסה תלת ממדית. מחלבון של עכבישים

מפיקים פלסטיק (ספיידר סילק) שמשמש בתחום הביגוד, הרפואה והתעופה.

בעבר הפיקו מחלבון הקזאין שבחלב פלסטיק ששימש לייצור כפתורים,

תכשיטים ומוצרים שונים ונוספים. היתרון של השימוש בביו-פלסטיק הוא היותו

חומר מתכלה (מתחסל) על ידי חיידקים שנמצאים בסביבה.



משימה: מפיקים "פלסטיק" מחלב



מטרה: להתנסות בהפקת "פלסטיק" מחלב.



ציוד וחומרים: כוס חלב (1%), חומץ, סיר לחימום, מסננת, מגבת נייר, מד טמפרטורה, כפית



הנחיות



הפקת הפלסטיק תיעשה על ידי המורה (בכיתה) או מבוגר/ת (בבית)

1. מחממים כוס חלב (1%) לטמפרטורה של 30 מעלות צלזיוס.
2. מוזגים לחלב החם $\frac{1}{4}$ כוס חומץ ובוחשים היטב בעזרת כפית.
3. מסננים את כל מה שנמצא בכוס בעזרת מסננת.
4. מייבשים את כל מה שהתקבל על המסננת בעזרת נייר מגבת.
5. מאחדים את כל הפירורים לגוש. לשים את הגוש. קיבלתם קזאין.

3. מסננים את התערובת. מה שנשאר על גבי המסננת הוא הקזאין.



2. מערבבים היטב את החלב המחומם עם החומץ.



1. יוצקים חומץ אל תוך חלב מחומם.



6. עצבו מהפלסטיק שקיבלתם צורה. אפשר גם להשתמש בתבניות (כמו אלה של קרח).

במשימה התלמידים מתנסים בהפקה של קזאין ובעיצובו למוצר. קזאין הוא חלבון (פולימר טבעי) שניתן לעבדו ולעצב את צורתו למוצר פלסטיק. את הקזאין מפיקים באמצעות הוספה ישירה של חומץ לחלב המחומם. אחר כך מסננים את ה"קרישים" שהתהוו ומאחדים אותם לגוש - זהו קזאין. החומר שמתקבל נוח לעבודה ואפשר לעצב ממנו צורות שונות.



קזאין הוא חלבון שנמצא בחלב ומשמש לייצור גבינות ומוצרי חלב שונים. בנוסף לתפקידו בתעשיית המזון, לקזאין יש גם תכונות פלסטיות שהופכות אותו לשימושי בתחומים אחרים, כמו ייצור דבקים, צבעים ואפילו תחליפי פלסטיק מן החי. משתמשים בקזאין גם בתעשיית התכשיטים והאביזרים האישיים כדי להעניק להם עמידות ומראה טוב יותר.



במבט חוזר



השיבו על השאלות במחברת.

1. מי יוצא דופן?

פלסטלינה / פלסטיק / בצק / חמר.
בחרו את התשובה הנכונה.

א. פלסטלינה, כי רק צורתה משתנה בהפעלת כוח.

ב. הבצק, כי רק אותו צריך לרדד כדי לקבל את הצורה.

ג. פלסטיק, כי רק הוא מופק מנפט גולמי.

ד. חמר, כי רק הוא מבודד חשמל גרוע.

2. מה משותף לחומרים הבאים:

פלסטיק / קזאין / פלסטלינה / בצק משחק
בחרו את התשובה הנכונה.

א. כולם מוליכים חשמל

ב. כולם מוליכים טובים של חום.

ג. לכולם יש תכונה של פלסטיות.

ד. כולם חומרים קשיחים (אינם גמישים).

3. איזו מבין התכונות הבאות משותפות לכל סוגי הפלסטיק?

בחרו את התשובה הנכונה.

מוליכות חשמל גרועה / צבע / שקיפות / גמישות.

4. בגד ספורט עשוי לרוב מפוליאסטר (סוג פלסטיק).

מהו היתרון של הבגד הזה בחורף ומהו החיסרון בקיץ?

5. לפניכם טענה: "לא כל חומר פלסטי הוא פלסטיק".

האם הטענה הזו נכונה?

הביאו ראיות להצדקת תשובתכם.

6. פתרו את החידות הבאות: מה אני?

א. עוטים אותי על הידיים כאשר הרופא/ה רוצה לבדוק חולה.

ב. אני שקוף כמו זכוכית, קל כמו נוצה, ומשמש לאחסון מי שתייה.

ג. עליי רוכבים, יש לי שני גלגלים, אני עשוי מחומר קשה וגמיש שמגן על חלקים רבים בי.

ד. אותי לובשים כשקר בחוץ, ובתוכי אפשר למצוא מילוי קל ונעים שכולו עשוי מפלסטיק.

ה. אני צבעוני, משמש לכתיבה וממלא דפים במילים. אפשר למצוא אותי בקלמר.

ו. אני מגן על המזון, ובדרך כלל נמתח מעל קערות ומכלים כדי לאטום אותם.

7. הודות לאילו תכונות, יש לסוגי הפלסטיק השונים שימוש נרחב כמעט בכל תחומי החיים?

רשמו לפחות שלוש תכונות.

תשובות: 1. פלסטיק. סעיף ג נכון, 2. סעיף ג נכון, 3. מוליכות חשמל גרועה. 4. לפלסטיק מוליכות חום גרועה, והוא אטום למים. בחורף זה יתרון כי הפלסטיק שומר על חום הגוף ואנו פחות מזיעים, בקיץ זה חיסרון כי החום הכלוא באוויר שבין הגוף לבגד, עלול לגרום להזעה מוגברת (שאינה נספגת) ולתחושה שאינה נעימה. 5. לא. ישנם חומרים פלסטיים (ניתנים לעיצוב) כגון פלסטלינה או בצק שניתן לעצב אותם. אבל, המקור שלהם הוא לא נפט גולמי (הם אינם פולימרים). 6. א: כפפות פלסטיק, ב: בקבוק פלסטיק, ג: אופניים עם חלקי פלסטיק, ד: מעיל. ה: עט, ו: ניילון נצמד. 7. קל משקל, מוליכות חום גרועה, מוליכות חשמל גרועה, אטימים למעבר חומרים, פלסטיות

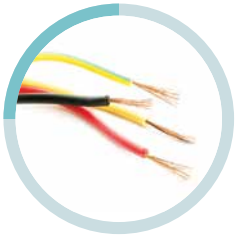




בפרק עולם הפלסטיק

למדנו ש...

העתיקו את המשפטים למחברת והשלימו בהם את המילים החסרות.
היעזרו במחסן מילים.



- מוצרי פלסטיק מייצרים מהחומר הטבעי _____.
- פלסטיות היא _____ המאפשרת שינוי בצורת החומר עקב הפעלת לחץ.
- לסוגי הפלסטיק השונים יש תכונות משותפות: הם מוליכי חשמל _____.
- חלקם מוליכי חום גרועים, הם אטימים ל _____.
- סוגי הפלסטיק שונים זה מזה. יש רכים ויש _____, יש גמישים ויש _____.
- מהנדסים ומהנדסות מתאימים את _____ הפלסטיק למטרת המוצר.
- פסולת של מוצרי פלסטיק עלולה להשפיע על _____ : לפגוע בבעלי חיים, _____ את האוויר בעקבות השריפה, לזהם את הים ו _____ את הסביבה.

מחסן מילים: • תכונה • נפט גולמי • קשיחים • לזהם • גרועים • שקופים • סוג •
 • לכער • מים • קשים • הסביבה

השלמת המילים לפי סדר הסעיפים: נפט גולמי, תכונה, גרועים, מים; קשים, קשיחים, שקופים, סוג, הסביבה, לזהם, לכער.

מיומנויות שהפעלנו

- אִפִּיינו תכונות של חומרים באמצעות תצפיות וניסויים.
- אָרגנו נתונים בטבלה והסקנו מסקנה.
- התאמנו בין תכונות חומר למטרת מוצר.
- מיומנויות עשייה: הכנו פלסטיק מחלב ועצבנו ממנו צורות.
- אספנו מידע מהרשת.
- עבדנו בשיתוף פעולה.

רפלקציה אישית



- אילו תכונות לא ידעת שיש לפלסטיק?
- איזו משימה אהבת בפרק זה ומדוע?
- מה עוד היית רוצה לדעת על פלסטיק?





משימת אתגר: המצאות לשיפור איכות החיים

בשער זה הפכנו ארבע קבוצות של חומרים שמהם בני האדם מייצרים מגוון אדיר של מוצרים אשר משרתים אותם בכל תחומי החיים: מתכות, סלעים וקרקעות, מלחים ופלסטיק.

במשימת האתגר אתם/אתן מוזמנים להמציא המצאה שמטרתה לשפר את איכות החיים. את ההמצאה תפתחו בעזרת **תהליך התכן ההנדסי**.

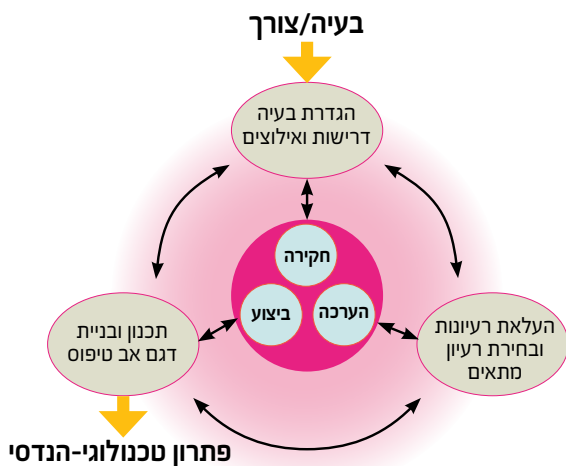
משימת האתגר מציגה משימה פתוחה הנרת של פתרון בעיות שפתרונה נעשה באמצעות נווט תכן הנדסי. תהליך התכן ההנדסי מוצג בנספח של ספר הלימוד והוא נועד לתווך הוראה מפורשת של התהליך. מידע נוסף על נווט התכן ההנדסי נמצא באתר "במבט חדש" במדור חקר ופתרון בעיות וכן במדור של ספר הלימוד לכיתה ה. המשימה נשענת על ידע מוקדם מתחום התוכן טכנולוגיה של כיתה ד (צורך, דרישות מהמוצר, תכנון מוצר). חשוב לעודד את התלמידים להשתמש בידע אודות תכונות חומרים והשימוש בהם שנלמדו בשער זה.

דוגמאות להמצאות של ילדים וילדות:

- מטרייה עם מסך נגלל על מנת למנוע הרטבות של פלג גוף תחתון.
- נעלי ערב הטמונות בתוך מגף גומי הנפתח כשמגיעים לאירוע.
- מתקן להגבהת הסוליה שיצר תלמיד שהיה נמוך.

את התכן ההנדסי תעשו בעזרת המודל של **נווט תהליך התכן ההנדסי**. קראו על נווט **תהליך התכן ההנדסי** בעמודים 212-213 של ספר הלימוד.

תהליך התכן ההנדסי



בתהליך התכן ההנדסי מבצעים **שלוש משימות מרכזיות** (מוצגות באליפסות שבהיקף של הנווט):

- מנסחים בעיה, דרישות מהמוצר ואילוצים.
- מעלים רעיונות ובוחרים רעיון מתאים.
- מתכננים ובונים דגם או אב-טיפוס.

כל משימה כוללת פעולות של חקירה, הערכה וביצוע. (מוצגות במרכז הנווט).

את החקירה אפשר לעשות באמצעות סקרים, חקר מדעי, איסוף מידע מהרשת, ראיונות של מהנדסים ומהנדסות, מדענים ומדעניות.

שימו לב: נקודת הכניסה לתהליך היא הבעיה ו/או הצורך. אך אפשר לחזור לשלבים הקודמים בהתאם לצרכים שעלו בתהליך פתרון הבעיה.

מילון מושגים

צורך: משהו הדרוש לאדם. ישנם צרכים חיוניים כמו הצורך במזון, במחסה, בהגנה מפני מחלות וצרכים שאינם קיומיים אך חשובים בכל זאת, כמו הצורך בבידור, באסתטיקה ועוד.

דרישות מהמוצר: התכונות שצריכות להיות למוצר כדי שיתאים לפתרון הבעיה. הדרישות עשויות להיות מגוונות: טכנולוגיות, בטיחותיות, מוסריות, חברתיות ותרבותיות.

אילוצים: משאבים הנחוצים לפתרון הבעיה: ידע, חומרים, אנרגיה, כסף וכח אדם.

בעיה הנדסית-טכנולוגית: הפער בין המצב הרצוי (מצב שאנו שואפים אליו) לבין המצב המצוי (הקיים שאינו נוח לנו). פער זה יוצר בעיה שיש לפתור. כיצד נגיע למצב הרצוי לנו?

מתחילים: פנו אל כרטיס המשימה הגדרת בעיה, דרישות המוצר ואילוצים שנמצא בארגז הכלים של נווט תהליך התכן ההנדסי (עמוד 213) ובצעו את משימה 1.



משימה 1: הגדרת בעיה, דרישות המוצר ואילוצים

- נסחו בעיה טכנולוגית שפתרונה נותן מענה לצורך אנושי.
- כתבו באופן מפורט ומדויק את הדרישות מהמוצר.
- כתבו את האילוצים הקיימים לפתרון הבעיה.
- בדקו (הערכה): האם ניסוח הבעיה מדויק והאם הוא מתאים לדרישות מהמוצר ואילוצים?

שימו לב: לביצוע המשימה חשוב לערוך חקירה על אודות הבעיה. דוגמאות: מהם הגורמים לבעיה? מי מושפע מן הבעיה? האם כבר היו מי שפתרו בעיה דומה?

ממשיכים: פנו אל כרטיס המשימה העלאת רעיונות ובחירת רעיון מתאים שנמצא בארגז הכלים של נווט תהליך התכן ההנדסי (עמוד 213) ובצעו את משימה 2.



משימה 2: העלאת רעיונות ובחירת רעיון מתאים

- העלו רעיונות רבים ככל האפשר לפתרון הבעיה.
- בדקו את ההיתכנות של כל פתרון (האם אפשר לבצע אותו).
- בדקו האם הרעיון מתאים לדרישות מהמוצר ואילוצים.
- בחרו את הרעיון המתאים ביותר לדרישות מהמוצר ואילוצים.

שימו לב: גם כאן צריך לבצע חקירה. למשל: מהם החומרים המתאימים ביותר לבניית המוצר.

מסיימים: פנו אל כרטיס המשימה תכנון ובניית דגם או אב טיפוס שנמצא בארגז הכלים של נווט תהליך התכן ההנדסי (עמוד 213) ובצעו את המשימה.



משימה 3: תכנון ובניית דגם או אב טיפוס

- אפיינו את המבנה, הרכיבים ותפקודם, החומרים והתאמתם לרכיבים, ארגון הרכיבים במוצר, מנגנון הפעולה, ממדי המוצר וסרטוט המוצר.
- כתבו מתכון לבניית המוצר ובו פירוט שלבי הבנייה (הציוד והחומרים והפעולות שיעשו בכל שלב).
- בנו את המוצר לפי התכנון.
- העריכו את תפקוד המוצר בהתאם לדרישות מהמוצר ולאפיון ההנדסי.

שימו לב: גם כאן צריך לבצע חקירה. למשל: באילו שיטות נבנה את המוצר?

תם ולא נשלם

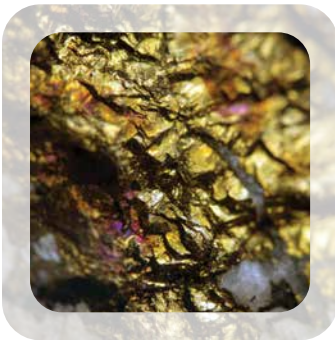
משאבי טבע – אדם וסביבה

מוזיאון אוצרות הטבע של כדור הארץ



ברוכים וברוכות הבאים למוזיאון אוצרות הטבע של כדור הארץ! הצטרפו אלינו למסע מופלא בעולם של אוצרות טבע מרהיבים. בכדור הארץ שלנו ישנם אוצרות טבע רבים ומיוחדים, שכל אחד מהם טומן בחובו סיפור מרתק על הקשר בינו לבין בני האדם. סיירו בתערוכה המרהיבה שלנו, שם תיחשפו לתמונות שמציגות את פלאי כדור הארץ. תיהנו מכל רגע בחוויה ייחודית זו ותחושו את העוצמה והפלא של אוצרות הטבע של כדור הארץ.

השער נפתח בביקור בתערוכת צילומים של אוצרות הטבע. אוצרות הטבע הם שם חלופי למשאבי טבע, והשימוש בו כאן נעשה לצורך יצירת גירוי וסקרנות. בהמשך מושג זה יומר למושג משאבי טבע. מרבית משאבי הטבע מוכרים להם מלימודים קודמים. בשלב זה, הבנת המושג נעשית באופן אינטואיטיבי. לאחר הצפייה בתמונות מקיימים שיח בכיתה (ראו בסוף העמוד הבא).



זהב – במכרות זהב כורים את המתכת היקרה והנדירה הזו, המשמשת להכנת תכשיטים ובתעשיית המחשבים.



יערות טבעיים – העצים שנכרתים ביערות הטבעיים הם אוצר חשוב. אנו זקוקים לעצים לחמצן, לבניית בתים, לרהיטים ולהסקה (חימום).



דגים – הדגים שבים הם אוצר! הדגים מספקים לנו מזון ומקור פרנסה.



אצות ים – משתמשים באצות כמקור מזון, כדשן וכן להפקת סוגי פלסטיק ידידותיים לסביבה.



גיר – סלעי הגיר הנחצבים במחצבות הם אוצר יקר שמספק לנו בעיקר חומרי בניין.



פחם אבן – פחם האבן משמש להפקת אנרגיה ולהפקת חשמל.



הים - הים הוא אוצר ענק מאוד. אנו מפיקים ממי הים מלחים שונים. אנו גם מתפילים מי ים למים "מתוקים" (ראויים לשתיה).



שדות נפט - הנפט הגולמי הוא אוצר חשוב להפקת אנרגיה חשמלית, חומרי דלק וחומרים אחרים, כדוגמת פלסטיק.



שמש - השמש היא מקור האנרגיה הגדול ביותר שלנו. היא מפיקה אור וחום הדרושים לקיום היצורים החיים, להפקת חשמל ועוד.



מים - מים נחוצים לקיום החיים. מים חשובים לשתיה, לניקיון, להכנת מזון ולתעשייה.



קרקע - הקרקע היא אוצר שאי אפשר בלעדיו. הקרקע נחוצה לגידול צמחים.



חול - חול הים משמש לא רק למשחק בחוף, אלא גם כחומר גלם לבנייה ולייצור זכוכית.



שיח בכיתה



1. אילו אוצרות טבע של כדור הארץ שמוצגים בתערוכה מוכרים לכם?
2. אילו אוצרות טבע של כדור הארץ הייתם מציעים להוסיף לתערוכה?
3. מה עוד הייתם רוצים לדעת על אוצרות הטבע של כדור הארץ? נסחו שאלות.

בשער זה, נצא לגלות בעזרת המדע והטכנולוגיה את נפלאות משאבי הטבע ואת השפעת השימוש בהם על האדם והסביבה. בשער זה שני פרקים:

פרק ב: משאבי טבע והסביבה

פרק א: משאבי טבע והאדם



תשובות: 1. ידע אישי, 2. ידע מוקדם (מים, אוויר) וגם משער "עולם המתכות (מלח בישול, אשלג, פוספט, עפרות מתכת, סוגי הסלעים), 3. מוצע לספק לתלמידים מילות שאלה, כגון: אילו, היכן, כיצד, מדוע, איך, כמה, מהי ההשפעה של... יש להניח שלחלק מהשאלות התלמידים יקבלו תשובות בשער זה, ובמידת הצורך יוכלו לפנות למקורות מידע חיצוניים. כדאי להמליץ לתלמידים להיעזר במקורות מידע ולגלות אוצרות טבע נוספים של כדור הארץ, וכן היכן הם נמצאים.

בפרק זה, עורכים המשנה למושג משאבי טבע: כל מה שבני האדם לוקחים מן הטבע לצרכים החיוניים ולצרכים האחרים (שיפור איכות החיים והגברת היכולת): אנרגיה, חומרים ויצורים חיים. שימו לב: למעשה, כאשר אנו צורכים מזון (יצורים חיים) גופנו מנצל חומרים לבניין הגוף ותפקודו וגם להפקת אנרגיה.

פרק א: משאבי טבע והאדם

אוצרות הטבע של כדור הארץ הם משאבי טבע יקרי ערך המגיעים ממעמקי האדמה ועד פסגות ההרים, ומהאוקיינוסים העמוקים ועד השמיים ואפילו עד החלל (קרנית השמש). משאבי טבע הם כל מה שניתן למצוא בטבע, והם משמשים אותנו לצרכים מגוונים (חומרים, אנרגיה ומזון). הם כוללים מתכות כמו זהב ומלחים כמו פוספט, מקורות אנרגיה כמו נפט גולמי ופחם אבן, מים, אוויר, דגים ועצים ביערות טבעיים וקרקעות פוריות לגידול מזון.

• טענה 1: האוויר, המים והשמש - כולם משאבי טבע.

• **מדוע?** כי כולם נמצאים בטבע ובני האדם משתמשים בהם.

• **שאלה:** מדוע אנו זקוקים למשאבי הטבע האלה?

• טענה 2: עפרות המתכת, המלחים, הסלעים והקרקעות - כולם משאבי טבע.

• **מדוע?** כי כולם נמצאים בטבע ובני האדם משתמשים בהם.

• **שאלה:** מדוע אנו זקוקים למשאבי הטבע האלה?

• טענה 3: יערות טבעיים, פטריות יער, פירות יער ודגים מהים - כולם משאבי טבע.

• **מדוע?** כי כולם נמצאים בטבע ובני האדם משתמשים בהם.

• **שאלה:** מדוע אנו זקוקים למשאבי הטבע האלה?

אבל...

האם ברזל ופלסטיק הם משאבי טבע? התשובה היא לא.

ברזל ופלסטיק הם לא משאבי טבע. **מדוע?** כי הם לא חומרים שנוצרו בטבע.

בני האדם מפיקים את הברזל מעפרות ברזל ואת הפלסטיק מפיקים מנפט גולמי ומגז טבעי.



הברזל אינו משאב טבע



עפרת ברזל היא משאב טבע

חידות משאבי טבע - מה אני ומה שמי?

1. אני מלח חשוב לדישון הקרקע. בישראל אני נמצא בים המלח.

2. אני בלתי נראה, אך חשוב לנשימה, ומספק חיים לכל יצור חי.

3. סביבת החיים שלנו היא מים. אנו נמצאים בנהרות, אגמים, ימים ואוקיינוסים.

4. אני נוזל שחור וצמיג. שואבים אותי מהקרקע או מקרקעית הים.

5. אני נמצא בסלעים. בישראל, חוצבים אותי בנגב ומפיקים ממני חומרי דישון.

תשובות לחידות: 1. מלח אשלג, 2. אוויר, 3. דגים, 4. נפט גולמי, 5. סלע פוספט.



משימה: משאבי טבע ומוצרים - מהו הקשר?

במשימה התלמידים מיישמים את ההגדרה של משאבי טבע (הכלל) לצורך זיהוי משאבי טבע (הפרט). זוהי דוגמה של הסקת מסקנות בדרך דדוקטיבית. בנוסף נעשית הוראה מפורשת של המושג מודל.

מטרה: לתאר באמצעות מודל את הקשר בין משאבי טבע לבין מוצרים. הנחיות

1. לפניכם מודל מסוג תרשימי זרימה. עיינו בתרשימי הזרימה (מימין לשמאל) והשיבו על השאלות:



- א. אילו משאבי טבע מוצגים בכל תרשים (במודל)?
- ב. לפי מה קבעתם שהם משאבי הטבע?
- ג. מה מתאר המלבן האמצעי בכל תרשים (מודל)?
- ד. מה מציינים החיצים שבין המלבנים?
- ה. מה מתארים המלבנים השמאליים?

המודל שמוצג במשימה הוא מסוג תרשים זרימה. תרשים זרימה מתאר באופן קווי את השלבים בתהליך וקשרי סיבה ותוצאה. השאלות נועדו להוראה מפורשת של קריאת תרשים מסוג מודל. המשימה מטפלת במיומנויות הזו: "לפתח מודלים כדי להדגים תופעה ולהסביר כיצד היא מתרחשת באופן שמתיישב עם הראיות הנתונות וכאמצעי לתקשר את הבנת התופעה הנדונה", מתוך תוכנית הלימודים של כיתה ה'.

תשובות: 1. א: חול קוורץ, נפט גולמי, יערות טבעיים, עפרת נחושת. 2. א: את כולם האדם לוקח מהטבע לסיפוק צרכיו. ג: את החומרים שמפיקים ממשאבי הטבע (חומרים מעובדים). ד: תהליכי עיבוד. ה: מוצרים סופיים.

מודל תרשים זרימה

במשימה נעזרנו במודל של **תרשים זרימה** כדי להציג את הקשר בין משאבי הטבע לבין החומרים המופקים ומעובדים ובין המוצרים שמכילים מהחומרים האלה. תרשים זרימה מציג שלבים בתהליך בצורה מסודרת.

2. היעזרו בתרשים הזרימה וכתבו:
 - א. משפט שמתאר את הקשר בין משאב הטבע חול קוורץ לבין החומר זכוכית.
 - ב. משפט שמתאר את הקשר בין משאב הטבע עפרת נחושת לבין הנחושת שבחוט החשמל.
 3. כתבו משפט אחד שמתאר את הקשר בין מוצרים לבין משאבי טבע.
 4. כיצד אתם מעדיפים לתאר את הקשר בין משאב הטבע לבין המוצרים, באמצעות מודל של תרשים זרימה או במשפטים? הסבירו את תשובתכם.

תשובות: 2. א: ממשאב הטבע חול קוורץ מפיקים את החומר זכוכית. חול אינו שם של חומר. החול מתייחס לצורה גרגרית של החומר. בישראל החול עשוי מגרגרי קוורץ. יש חול בזלת (שחור) וחולות מחומרים אחרים. ב: ממשאב הטבע עפרת נחושת מפיקים נחושת, ומנחושת מייצרים את חוט הנחושת. 3. בהכללה: ממשאבי טבע מפיקים חומרים מהם מייצרים מוצרים. 4. "יתכן שתהיה התפלגות בתשובות הנובעות מסגנונות למידה.

האדם מנצל משאבי טבע שנמצאים ביבשה, בים ובאוויר. ביבשה, למשל, עפרות המתכת, יערות טבעיים, חיות בר, חומרי דלק (נפט וגולמי, גז בישול ופחם), מלחים (מלח בישול, אשלג, פוספוט) מים (אגמים ונהרות). בים, למשל, מים, מלחים, שדות נפט הנמצאים מתחת לקרקעית הים, עפרות מתכת (למשל, עפרות מנגן) הנמצאות בקרקעית הים ויצורים חיים (למשל, אצות, דגים) שחיים בים. באוויר, למשל, חמצן לנשימה ולבעירה, החנקן (לדשנים), ארגון וניאון לתאורה, פחמן דו-חמצני לקרח יבש ועוד.

משאבי הטבע בכדור הארץ



היכן נמצאים משאבי הטבע?

אנו משתמשים במשאבי טבע מהאוויר, מהיבשה, מכל מקווי המים (נהרות, אגמים, ימים ואוקיינוסים) ואפילו מהקרקעית של מקווי המים.

שאלה למחשבה:

האם אנו משתמשים במשאבי טבע מחוץ לכדור הארץ?

שילוב משחק ותנועה בשיעורים תורמים להנעה ללמידה. הנחיות: מארגנים את התלמידים בארבעה טורים שווים. מותחים קו זינוק במרחק 3 מ' מהלוח. מי שעומד/ת ראשונה/אחרונה במרחק המחק. לאחר ההזנקה, מי שעומד/ת בראש הטור רצ'ה אל הלוח ורושמת/ת שם של משאב טבע אחד. חוזרת/ת לטור, מוסרת את המחקר לבאה בטור ועוברת/ת לסוף הטור. כעבור 5 דקות מכריזים "סיום".

משחק מרוץ שליחים: ים, יבשה, אוויר



מטרה: להכיר דוגמאות של משאבי טבע מן הים, מן היבשה ומן האוויר.
הנחיות

1. המורה מסרטט/ת על הלוח ארבעה טורים.

2. תלמידי הכיתה מסתדרים בארבעה טורים.

3. משחקים מרוץ שליחים על פי הנחיות המורה.

הטור המנצח: הטור שרשם את המספר הגדול ביותר של משאבי טבע במשך חמש דקות.

ברשימה חייבים להיות כלולים לפחות שני שמות של משאבי טבע מן הים, מן היבשה ומן האוויר.

סיכום המשחק

4. משימה לקבוצה: מיינו במחברת את הרשימה הכיתית של משאבי הטבע לפי הימצאותם בכדור הארץ. הכינו שלוש רשימות (ראו דוגמה).

משאבי הטבע של כדור הארץ		
ביבשה	בים	באוויר

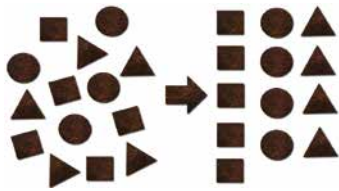
5. **שאלה אישית:** אילו משאבי טבע נוספים הכרת בעקבות המשחק מרוץ שליחים?

6. **שאלה אישית:** באיזו מידה משחק מרוץ השליחים עזר לך להכיר משאבי טבע מהים, מהיבשה ומהאוויר? • במידה רבה • במידה בינונית • במידה מועטה.

אחד היתרונות של למידה שיתופית היא העשרת הידע וריבוי מידע ורעיונות. כמו גם לתת מענה ליחיד/ה במסגרת קבוצתית.

משאבי טבע בשירות האדם

משאבי הטבע נמצאים בים (כגון: מים, מלחים, דגים), ביבשה (כגון: סלעים וקרקעות, עפרות מתכת, פוספטים, יערות) וגם באוויר (כגון: חמצן, פחמן דו-חמצני, ארגון ומימן).



שיח בכיתה

1. לאילו קבוצות נוספות אפשר למיין את משאבי הטבע?
2. מהו הקריטריון שמבדיל בין קבוצות המיין?

תשובות: 1. דוגמאות: על פי מצבי צבירה, תפוצה בעולם, חיים ושאנים חיים, שימושים (כגון: מזון, אנרגיה). 2. אוספים את התשובות מבלי להיות שיפוטניים. חשוב להבהיר שהמיין מושתת על תכונה או תכונות (קריטריונים) שקיימת בקבוצה אחת ואינה קיימת בקבוצה אחרת.

משאבי טבע חיים ושאנים חיים

בני האדם משתמשים במשאבי טבע חיים (יצורים חיים מהטבע), כמו, למשל, דגים בים, צמחי בר ויערות טבעיים.

בני האדם משתמשים גם במשאבי טבע שאנים חיים, כמו, למשל, עפרות מתכת, מלחים, סלעים וחומרי דלק.

שימו לב: צמחים מתורבתים וחיות מבויתות אינם נחשבים למשאבי טבע שכן האדם מגדל ומטפח אותם.

בשל מורכבות הנושא מומלץ להתייחס להיבט זה אם עולות שאלות מצד התלמידים להבהרת משמעות המושג "משאבי טבע חיים". אפשר לזהות מי הוא יצור חי על ידי מאפייני החיים.

משאבי טבע חיים: יערות טבעיים, פירות יער, דגה בים, מרעה; משאבי טבע שאנים חיים: סלעים, עפרות מתכת, מלחים, נהר, שמש, פחם אבן, אדמה ואוויר. ההבחנה ביניהם נעשית באמצעות מאפייני החיים. למשאבי הטבע שאנים חיים אין את מאפייני החיים (כגון: נשימה, הזנה, התרבות, תקשורת). ייתכן שהמיין יחשוף תפיסות שגויות של תלמידים ביחס לשאלה "מי הוא חי?" חשוב לשים לב שימוש במשאבי טבע חיים הוא תלוי תרבות.

משאבי טבע	
שאנים חיים	חיים

משימה: לאיזו קבוצת מיון שייך משאב הטבע?

מטרה: למיין את משאבי הטבע לשתי קבוצות: חיים ושאנים חיים. הנחיות

1. מיינו בטבלה (ראו דוגמה) לשתי קבוצות את הרשימה הבאה של משאבי טבע: משאבי טבע חיים ומשאבי טבע שאנים חיים.

רשימה: יער טבעי, סלעים, נהר, שמש, דגים מהים, עשב במרעה, פחם אבן, אוויר, קרקע, עפרות מתכת, מים, מלחים, פירות יער.

2. על פי איזה קריטריון מיינתם את משאבי הטבע לשתי הקבוצות האלה? מאפייני חיים



משאב טבע שאינו מן החי: סלעים



משאב טבע מן החי: עצים

משאבי טבע עיקריים בישראל הם: גז טבעי בים התיכון משמש להפקת אנרגיה, אשלג מים המלח ופוספטים בנגב משמשים לדשנים, דגה בים התיכון, באילת ובכנרת, קרקע לחקלאות, מלח בישול מהים התיכון, מים המלח ומים סוף.



משאבי הטבע של ישראל

ישראל היא מדינה קטנטונת ביחס למדינות אחרות בעולם. אין לישראל פחם אבן ונפט גולמי, אין לישראל יערות טבעיים לכריתת עצים, אין לישראל מכרות של ברזל וזהב, אך גם במדינה הקטנטונת שלנו יש משאבי טבע חשובים מאוד. מהם משאבי הטבע של ישראל?

משימה: באילו משאבי טבע התברכה ישראל?



מטרה: להכיר את משאבי הטבע העיקריים של ישראל.

1. היעזרו בידע האישי של כל אחת ואחד מחברי הקבוצה ובמקורות מידע (כגון: אטלס ורשת) והשיבו על השאלות:

- א. אילו משאבי טבע יש במדינת ישראל?
- ב. היכן נמצאים משאבי הטבע האלה?
- ג. אילו שימושים עושים בהם?

שימו לב: העריכו את מקורות המידע: מי כתב/ה את המידע? מתי נכתב המידע? האם המידע מתאים לשאלות שניסחתם?

2. בחרו משאב טבע אחד מתוך התשובות שלכם בסעיף 1 של המשימה והציגו את המידע אודותיו במליאת הכיתה.

3. כתבו שני דברים חדשים על משאבי הטבע של ישראל שלמדתם במשימה זו.

4. מה הייתה התרומה של עבודת הצוות להכרת משאבי הטבע של ישראל?

תשובות: 1. א. דוגמאות: גז טבעי, פוספט, אשלג, מלח בישול, מים, סלעים וקרקעות. 1.ב: גז טבעי בים התיכון, פוספט בנגב, אשלג בים המלח, מלח בישול בים התיכון, מים המלח וים סוף, מים בכנרת, במי תהום וכן בימים. 1.ג: א. גז טבעי - אנרגיה, פוספט ואשלג - דישון, מלח בישול - מזון ותעשייה, מים - שתייה, ניקיון, השקיה, תעשייה.

משאבי טבע של ישראל



דייגים בחופי הים התיכון



אשלג מים המלח



אסדת קידוח של גז טבעי
בשדה הגז נועה (הים התיכון)



במבט חוזר

השיבו על השאלות במחברת.

1. לכל אחד ממשאבי הטבע שבתמונות רשמו איזו תועלת מפיקים ממנו בני האדם.



פחם אבן



חול קוורץ



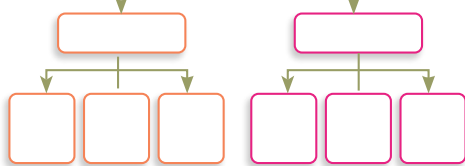
דגי ים



עצים

מפת מושגים

משאבי טבע



2. מי יוצא דופן ומדוע? • רוח • ברזל • חול קוורץ • פחם • אבן

3. מה משותף לכל משאבי הטבע האלה ומדוע?

• דגה בים • אצות ים • עשב במרעה • יערות טבעיים

4. לפניכם מודל להצגת קשר בין מושגים שנקרא

מפת המושגים. העתיקו את מפת המושגים למחברת

והשלימו את המילים החסרות במפה.

מחסן מושגים: חיים • פטריות יער • עפרת מתכת • ים •

דגים • מלח אשלג • פירות יער • אינם חיים

תשובות לשאלות: 1. עצים: חומר דלק, בנייה, ריהוט; דגים: מזון, שמנים, תרופות; חול קוורץ: בנייה, זכוכית; פחם: הפקת אנרגיה, מרכיב בפלדה, סינון וטיהור מים (פחם פעיל). 2. ברזל. כולם משאבי טבע, למעט הברזל שהופק על ידי האדם מעפרת ברזל. 3. (הכללה) כולם משאבי טבע. מן החי. כולם יצורים חיים.

בפרק משאבי טבע והאדם

למדנו ש...

העתיקו את המשפטים למחברת והשלימו את המילים החסרות.

היעזרו במחסן המילים.

• כל מה שנמצא בטבע ובני האדם משתמשים בו לסיפוק הצרכים שלהם נקרא _____.

• משאבי טבע נמצאים במקווי המים, _____ ובאוויר וגם ביקום (שמש).

• בני האדם משתמשים במשאבי טבע _____ ובמשאבי טבע שאינם חיים.

• משאבי הטבע העיקריים של _____ הם: פוספטים, מלח אשלג, גז טבעי, מים ודגה.

תשובות לפי רצף המשפטים: משאב טבע, ביבשה, חיים, ישראל

מחסן מילים: ביבשה • ישראל • חיים • משאב טבע

מיומנויות שהפעלנו

• מיינו לקבוצות על פי קריטריונים.

• תיארנו באמצעות תרשים (מודל) קשר בין משאב טבע למוצר.

• השתמשנו בתרשים של מפת מושגים (מודל) להבנת הקשר בין מושגים ולמיון מידע.

רפלקציה אישית

1. מה הפתיע אותך בפרק הזה?

2. מה את/ה יודע/ת יותר על הקשר בין האדם לטבע?



פרק ב: משאבי טבע והסביבה

השימוש במשאבי הטבע מספק את הצרכים החיוניים הדרושים לקיומנו (כמו מים, אוויר, מזון, הגנה). משאבי הטבע דרושים לנו גם לשימושים שונים ואחרים (כמו ביגוד, תרופות והכנת מוצרים לבית ולתעשייה, לתחבורה ותקשורת). אולם, לשימוש במשאבי הטבע יש מחיר סביבתי וחברתי: הידלדלות משאבי טבע, פגיעה בנוף ובסביבה והתחממות כדור הארץ.

בהמשך הפרק יובהר לתלמידים שגם משאבי טבע מתחדשים יכולים להתכלות בעקבות צריכת יתר או פגיעה באיכותם (למשל, זיהום מים וקרקע).

א. הידלדלות משאבי הטבע

ישנם משאבי טבע שהכמות שלהם בטבע היא מוגבלת, ולכן ככול שנשתמש בהם, הם ילכו ויתכלו (ייגמרו) מן הטבע. לעומתם, ישנם משאבי טבע שכל הזמן מתחדשים, ולכן הם לא יתכלו בעקבות השימושים של האדם בהם. למה הדבר דומה?



התחדשות



התכלות

כסף בקופה: בכל פעם שמכניסים כסף לקופה מספר המטבעות גדל. כשלוקחים מטבע מהקופה מספר המטבעות הולך וקטן. אבל, אם דואגים כל הזמן להחזיר את הכסף שנלקח מהקופה - הכסף לא ייגמר!

כך קורה עם משאבי טבע כמו עצים ומים - השימוש שאנו עושים בהם, אינו מביא להתכלותם כי הם כל הזמן נוצרים בטבע מחדש.



דמי כיס: תארו לכם מצב שבכל יום הולדת אתם מקבלים דמי כיס לשנה אחת.

כעבור חודש השתמשתם בכל דמי הכיס. דמי הכיס התכלו (נגמרו). כעת תצטרכו להמתין 11 חודשים לחידוש דמי הכיס.

כך זה קורה גם עם משאבי טבע מסוימים כמו סלעים ונפט. הם לא מתחדשים בקצב שבו נוכל להשתמש בהם. משאבי טבע אלה נוצרים בתהליכים איטיים מאוד (מיליוני שנים). לכן, כל עוד אנחנו ממשיכים לצרוך אותם, כמותם בטבע הולכת ופוחתת, והם יתכלו וייגמרו בסופו של דבר.



שיח בכיתה



1. הביאו דוגמאות נוספות למשהו שהתכלה לכם, ולא חזר יותר. דוגמה: נעלי ספורט נוחות במיוחד שלא מייצרים יותר.
2. הביאו דוגמאות נוספות למשהו שנגמר לכם אבל התחדש. דוגמה: מזון אהוב שירד מהמדף וחזר.

משאבי טבע מתכלים



משימה: מה מתכלה כאן?



שומרים על הבטיחות!!!

- משימה זו נערכת בהדגמה על ידי המורה בלבד!
- על המורה להרכיב משקפי מגן, ללבוש כפפות.
- על התלמידים לשבת במרחק מטר וחצי משולחן ההדגמה.

מטרה: להבין בעזרת ניסוי מדוע משאבי טבע מסוימים אינם מתחדשים.

ציוד: מגש מתכת, כפית שריפה, נפט גולמי, גפרורים, כוס זכוכית בנפח 250 סמ"ק או יותר עם מי ברז (לבטיחות), משקפי מגן, כפפות חד פעמיות, מטפה, מגש, כוהליה, דלי עם חול (כאמצעי בטיחות)

הנחיות

1. מה המראה של הנפט הגולמי שבבקבוק? (נזל צמיג בצבע שחור)
2. המורה מטפטפת/מעט נפט לתוך כפית השריפה ומדליק/ה את פתיל הכוהליה.
3. המורה אווזז/ת בקצה הידית של כפית השריפה ומקרבת/ת הכפית אל הלהבה של הכהליה.
4. לאחר ההצתה המורה מרחיק/ה מיד את כפית השריפה מהאש ומכבה את הכהליה.
5. מתבוננים בכפית לאחר השריפה.

תוצאות ומסקנות

6. מה נשאר בכפית השריפה בעקבות בעירת הנפט?
7. היזכרו: אילו תוצרים מתקבלים מבעירת הנפט הגולמי?
8. כאשר מקררים אדי מים הם הופכים בחזרה לנוזל. האם אפשר לקבל בחזרה את הנפט מתוצרי הבעירה?
9. הסיקו מסקנה: האם נפט גולמי מתכלה (נגמר) בעקבות בעירתו? הסבירו את המסקנה.

תשובות לשאלות: 6. פיוח. 7. פיוח (חלקיקי פחמן), מים, פחמן דו-חמצני וגזים אחרים. 8. אי אפשר לקבל בחזרה את הנפט. שריפת הנפט היא תהליך כימי שבו הנפט מתפרק למים, פחמן דו-חמצני וחומרים אחרים. 9. כן. לאחר בעירתו הוא מתכלה, שימו לב: את אדי המים והפחמן הדו-חמצני שנפלט בתהליך הבעירה לא רואים. יש להשלים לתלמידים את המידע הזה.



בעזרת הניסוי המחשנו שמשאב הטבע נפט אינו מתחדש לאחר בעירתו. בעקבות תהליך הבעירה, הנפט מתפרק לחומרים אחרים, והוא אינו חוזר להיות נפט גולמי. בדומה לנפט הגולמי, גם פחם האבן והגז הטבעי מתפרקים בעקבות בעירתם לפחמן דו-חמצני, לאדי מים ולחומרים אחרים.

חומרי הדלק המחצביים (נפט גולמי, פחם אבן וגז טבעי) הם דוגמאות למשאבי טבע שמתכלים בעקבות השימוש בהם, ולפיכך השימוש בהם בסופו של דבר יביא להתכלותם. כאשר אנו שורפים חומרי דלק מחצביים בתחנות חשמל וגם כאשר אנו נוסעים בכלי תחבורה שמשתמשים בחומרי דלק, אנו גורמים להתכלותם.

תשובות לשאלות: שני האיורים האלה הם למעשה מודלים שמטרתם להסביר תופעות. 1. מחזור החיים של צמחים ומחזור המים בטבע. 2. מים מתאדים מן האוקיינוסים והימים, מהיבשה, ומגופם של צמחים ובעלי חיים. אדי המים מגיעים אל מרומי האטמוספירה, ושם הם מתעבים לטיפות מים (או שלג, תלוי בטמפרטורה). מן העננים יורדים משקעים (גשם, שלג, ברד) בחזרה אל פני כדור הארץ, וחוזר חלילה. 3. כאשר חומרים עוברים ממצב צבירה אחד לאחר (וההפך) - החומר נשאר אותו החומר. אדי המים מתעבים בחזרה למים (נוזל). 4. זרעים של צמחים מופצים בסביבה, ומהם נובטים צמחים חדשים וחוזר חלילה. כך קורה בעולם היצורים החיים. 5. התרבות.

משאבי טבע מתחדשים

משימה: מה מתחדש כאן?



מטרה: להבין מדוע משאבי טבע מסוימים נחשבים למשאבי טבע מתחדשים.

הנחיות

1. כל אחד משני האיורים האלה מציג תופעה. מה מתחדש בכל אחת מהתופעות האלה?
2. איך אפשר להוכיח בעזרת האיור של **מחזור המים בטבע**, שמים הם משאב טבע מתחדש?
3. מהו ההסבר המדעי לתופעה שמים אינם מתכלים כאשר הם מתאדים?
4. איך אפשר להוכיח בעזרת האיור של **מחזור החיים של צמחים** שצמח ממין מסוים שסיים את מחזור חייו (מת) ימשיך להתקיים מדור לדור?
5. מהו מאפיין החיים שעל פיו אפשר להסביר מדוע יצורים חיים הם משאב טבע מתחדש?



מחזור המים בטבע



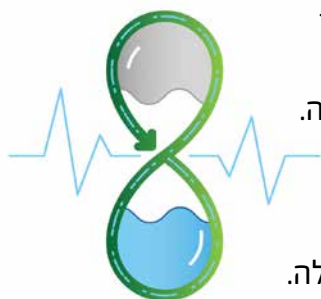
מחזור החיים של צמחים

האם גם משאב טבע מתחדש יכול להתכלות?



יצורים חיים נחשבים למשאב טבע מתחדש. אך, אם בני האדם ינצלו את היצורים החיים בכמות רבה, בקצב שגדול מקצב היכולת שלהם להתרבות ולהעמיד צאצאים, בסופו של דבר גם הם יתכלו (ייגמרו). כך, למשל, הדגה בים התיכון הולכת ומתכלה בגלל דיג יתר של דגים. למרות שהדגים ממשיכים להתרבות, כמותם הולכת ופוחתת בגלל הצריכה הגדולה שלהם על ידי בני האדם. כיום הדגים בים התיכון נחשבים למשאב טבע מתכלה.

גם **המים** נחשבים למשאב טבע מתחדש. אך אם בני האדם יזהמו את מקורות המים המתוקים, ו/או ישאבו כמות מים גדולה מקצב ההתחדשות הטבעית של המים בטבע, כמותם תפחת, וצפוי להיות מחסור במים. במקרה כזה גם המים הם משאב טבע מתכלה.





השמש כמשאב טבע



השמש היא אחד ממשאבי הטבע המרכזיים והחשובים ביותר שקיימים על פני כדור הארץ. השמש מפיקה אנרגיה בצורה של קרינת אור וחום, שהם צרכים חיוניים לכל היצורים החיים על פני כדור הארץ. אנרגיית השמש היא חיונית והשימוש בה ידידותי לסביבה.

השמש, כמו כל שאר הכוכבים ביקום, תתכלה בסופו של דבר. למרות זאת, השמש נחשבת למשאב טבע מתחדש מכיוון שהיא מספקת אנרגיה בצורה מתמשכת ובכמות כמעט בלתי נדלית (בלתי נגמרת) לתקופה ארוכה מאוד, כ-5 מיליארדי שנים.

סיכום: משאבי הטבע הולכים ומתכלים

אין משאבי טבע בלי סוף!

רוב משאבי הטבע **שאינם חיים** (כדוגמת עפרת מתכת) נוצרים בטבע במשך זמן ארוך מאוד - מיליוני שנים, ואנו מנצלים אותם בתוך זמן קצר יחסית - עשרות שנים ולעיתים אף פחות. כאשר הקצב שבו מנצלים את משאב הטבע גדול הרבה מהקצב שבו הוא נוצר מחדש, המאגרים שלו בטבע הולכים ומתכלים.

משימה: האם משאבי הטבע יספיקו?



מטרה: לבדוק האם משאבי הטבע המתכלים יספיקו לצרכים שלנו בעתיד.



הנחיות

- הטבלה הבאה, מציגה תחזית עולמית (מה יכול לקרות בעתיד?) על מספר השנים הממוצע שנוכל להשתמש במשאבי הטבע המצוינים בה (עתודות) (הנתונים נכונים לשנת 2024). עיינו בנתונים שבטבלה והשיבו על השאלות:
- א.** באילו משאבי הטבע שמופיעים בטבלה עתיד להיות מחסור בשנת 2080?
- ב.** כיצד ישפיע המחסור הזה על חיינו אם לא ימצאו פתרונות? הביאו דוגמאות.

שימו לב!

יש משאבי טבע שכמותם בטבע עצומה מאוד לעומת כמות הצריכה שלהם, לכן אפשר להשתמש בהם ללא הגבלה.

דוגמה:

האשלג משמש לדישון והאורניום (מתכת) משמש להפקת אנרגיה גרעינית.

כמויות עצומות של מלח האשלג ואורניום קיימות באוקיינוסים.

תחזית עולמית של עתודות משאבי הטבע	
משאב טבע	מספר השנים להתכלות
עפרת נחושת	20
נפט גולמי	50
גז טבעי	50
אלומיניום	90
עפרת ברזל	130
פחם אבן	140
סלע פוספט	300

תשובות לשאלות:

- א. עפרת נחושת, נפט גולמי, גז טבעי.
- ב. נחושת: מחסור בכבלי חשמל, בצנרת מים וגז, פגיעה תעשיית הרכב ועוד. נפט גולמי וגז טבעי: מחסור במקור אנרגיה להפקת חשמל ובתעשייה מחסור במקור אנרגיה להפקת חום בכבשנים וכן במקור להפקת פלסטיק ומוצרים.



2. קראו את המידע הבא והשיבו על השאלות:

העולם שלנו הולך ומתמלא בבני אדם. מה קרה לגודל אוכלוסיית העולם?

- לפני 100 שנים, בשנת 1924, אוכלוסיית העולם הייתה כ-2 מיליארד בני אדם.
- לפני 50 שנים, בשנת 1974, האוכלוסייה הגיעה ל-4 מיליארד בני אדם.
- בשנת 2022 גודל אוכלוסיית העולם היה כ-8 מיליארד בני אדם.
- בשנת 2080 גודל אוכלוסיית העולם יהיה כ-10 מיליארד בני אדם.

על פי דו"ח אוכלוסין של האו"ם, 2024

- א. בכמה מיליארדים גדלה אוכלוסיית בני האדם משנת 1924 עד לשנת 2022?
- ב. הסיקו: מה קרה לכמות משאבי הטבע המתכלים בין השנים הללו?
- ג. הסבירו את מסקנתכם.

ב. פגיעה בנוף ובסביבה

השימוש ההולך וגובר במשאבי הטבע עלול לפגוע באיכות הסביבה. הנה כמה דוגמאות.

חציבה וכרייה של סלעים: משאבי טבע כמו סלעי גיר, חרסית, עפרות מתכת, סלעי פוספט ופחם האבן מופקים באמצעות פעולת חציבה. החציבה של הסלעים פוגעת במראה של הנוף הטבעי, מזהמת את האוויר באבק רב ובגזים רעילים. לעתים החציבה מלווה ברעש חזק. החציבה הורסת את סביבות החיים של צמחים ובעלי חיים, ובכך היא פוגעת בהם.



מכרה של סלעי גיר



מכרה של עפרת נחושת



זיהום הסביבה באבק ובעשן



פגיעה בסביבת חיים

תשובות: 2.א 6 מיליארד.

2.ב קטנה. 2.ג גידול באוכלוסיית האדם הגדיל את הביקוש למשאבי הטבע. כמו כן, במאה השנים האלה חלה התפתחות טכנולוגית גדולה שהביאה לעלייה ברמת החיים ובעקבות כך לעלייה בביקוש של משאבי הטבע. חשוב להמשיך לתלמידים את העלייה ברמת הצריכה שמאיינת את החברה והתרבות שלנו. אפשר לשאול את התלמידים על המוצרים שמשפחתם קנתה בשנים האחרונות: באיזו תדירות החליפה המשפחה מוצרים שונים? מה המשמעות של קניית מוצר חדש מבחינת חומרי הגלם ומשאבי הטבע?

כריתת יערות: יערות הם סביבת חיים למיליוני מינים של בעלי חיים וצמחים. כריתת יערות להפקת עצים ולהכשרת קרקע לגידולים חקלאיים ולבניית יישובים גורמת לפגיעה ביצורים החיים ובסביבת החיים שלהם. כאשר היערות נכרתים, הקרקע נחשפת, והיא עלולה להיסחף על ידי הגשם.



טוקן (יערות האמזונס)



כריתת יערות (היער האטלנטי, ברזיל)

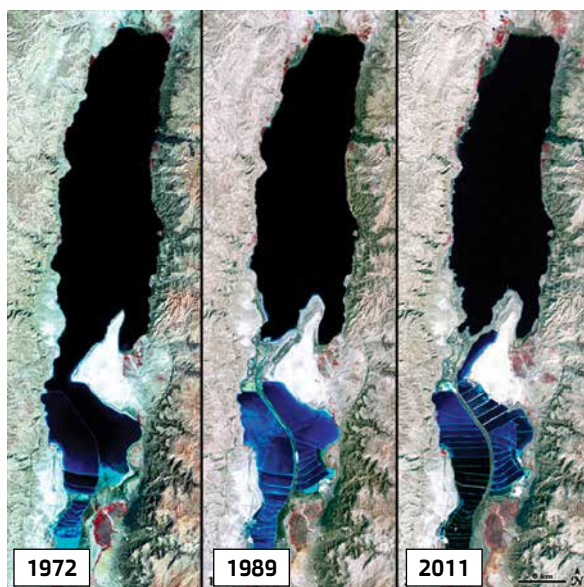
הפקה של מלחים: הפקה של מלחים באמצעות אידוי המים בבריכות האידוי פוגעת בנוף ובסביבה. בישראל, הפקת האשלג מים המלח היא אחד הגורמים להתייבשות החלק הדרומי של ים המלח וליצירת בולענים (בור שנפער באופן פתאומי בקרקע).



מפעל האשלג בים המלח



בולענים (עין גדי, ים המלח)



תמונת לוויין של ים המלח (בשנים 1972, 1989, 2011), NASA



משימה: פעם היה...



מטרה: לתאר את הפגיעה בסביבה והנוף בעקבות שימוש במשאבי הטבע.
הנחיות

לפניכם שלושה תיאורים. בחרו תיאור אחד והציגו אותו בדרך שתבחרו, כגון: ציור, שיר, מחזה, דגם, הקְסֶפֶת (באנגלית: Podcast), סרטון

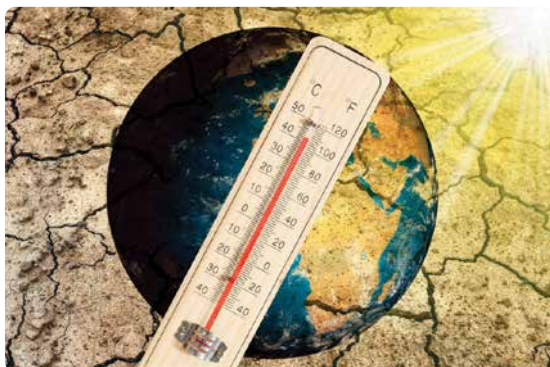
התיאורים

1. פעם היה כאן יער טבעי גדול אך כל העצים שגדלו בו נכרתו. איך נראה פעם היער? ואיך הוא נראה כעת?
2. פעם היה כאן הר שחצבו ממנו סלעים. איך נראה פעם ההר? ואיך נראה כעת ההר?
3. פעם היה כאן אגם קטן אך כל מימיו נשאבו עד אשר התייבש. איך נראה פעם האגם? ואיך נראית כעת סביבת האגם?

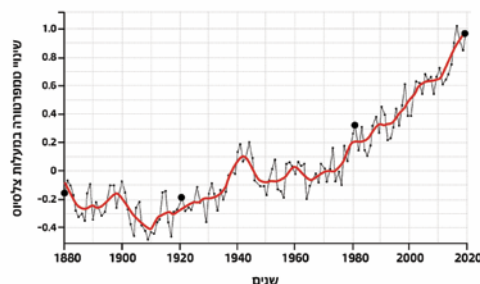


ג. התחממות כדור הארץ (שינוי האקלים)

השימוש במשאבי טבע משפיע גם על הטמפרטורה של כדור הארץ. מדעני ומדעניות האקלים מדווחים שהטמפרטורה הממוצעת של כדור הארץ עלתה בכ-1 מעלה צלזיוס משנת 1880 עד שנת 2020 (במשך 140 שנים). התחממות כדור הארץ גורמת לשינוי אקלים.



שינוי טמפרטורה ממוצעת בעולם בין השנים 1880-2020



שיח בכיתה



1. מה מתאר הגרף? קראו את הכותרת וכן את המידע שמציגים הציר האנכי והציר האופקי.
2. עקבו אחר העקום (הקו) משנת 1880 ועד לשנת 2020. מה אפשר להסיק מצורת העקום?

תשובות: 1. שינוי טמפרטורה ממוצעת בעולם בין השנים 1880-2020. 2. ניתן להסיק שהטמפרטורה הממוצעת של כדור הארץ עלתה בפרק זמן זה.

התחממות כדור הארץ מוצגת ברמה תופעתית-עובדתית בגלל חוסר ידע מוקדם להסבר התופעה של אפקט החממה. בשער זה מוצג רק הקשר בין הגז פחמן דו-חמצני להתחממות כדור הארץ. הקשר בין גז החממה מתאן לבין התחממות כדור הארץ מטופל בשער "בריאות: מזון ומים".

המחיר הסביבתי והחברתי של התחממות כדור הארץ

בצורת

בשנים האחרונות מדינות רבות (באפריקה, למשל) סובלות מבצורת קשה מאוד. בגלל הבצורת יש מחסור קשה במים לשתייה ורעב כי אי אפשר לגדל צמחי מאכל באדמה היבשה והסדוקה.

שיטפונות והצפות

בשנים האחרונות גשמים חזקים ועוצמתיים המתרחשים בפרקי זמן קצרים גרמו לשיטפונות פתע במקומות שונים בעולם. השיטפונות גרמו לפגיעה ברכוש ובבני האדם.

הפשרת קרחונים

התחממות כדור הארץ גורמת להפשרת הקרחונים היבשתיים (הופכים למים במצב צבירה נוזלי). מים בכמויות אדירות זורמים אל האוקיינוסים וגורמים לעלייה בגובה פני הים. עלייה זו עלולה לגרום להצפת ערי החוף במים ולגרום לפגיעה ברכוש ובבני האדם. הקרחונים הם סביבת חיים למגוון גדול של בעלי חיים (למשל, דוב הקוטב וכלבי ים). הפשרת הקרחונים גורמת לאובדן סביבת החיים הטבעית שלהם.

שריפות

השריפות הולכות ומתגברות עם התחממות כדור הארץ. עלייה בטמפרטורות והפחתה בכמות המשקעים גורמות להתייבשות צמחים. הצמחים היבשים ניצתים בקלות בגלל היובש וגורמים להתפשטות השריפה. השריפות הקשות פוגעות ברכוש ובבני האדם וכן בבעלי חיים ובצמחים, שזוהי סביבת החיים שלהם.

מה גורם לכדור הארץ להתחמם?



מדענים ומדעניות האקלים טוענים שעליית הטמפרטורה של כדור הארץ נגרמת בגלל הצטברות של **גזי חממה** באטמוספירה. כדור הארץ בעקבות פעילות בני האדם. בני האדם שורפים חומרי דלק (נפט גולמי, פחם אבן וגז טבעי) להפקת אנרגיה. בתהליך השריפה נפלט הגז **פחמן דו-חמצני** לאטמוספירה. הפחמן הדו-חמצני הוא גז חממה. אתם מכירים את הגז הזה - זהו הגז שנפלט לאוויר בתהליכי הנשימה של יצורים חיים. זהו גם הגז שנקלט על ידי הצמחים בתהליך ייצור המזון שלהם בעזרת קרינת אור השמש. ההצטברות של הגז הזה באטמוספירה גורמת להתחממות כדור הארץ ובעקבות כך לשינוי אקלים.



בשער "בריאות - מים ומזון" תכירו גז חממה נוסף שהצטברותו באטמוספירה גורמת להתחממות כדור הארץ.



משימה: אילו פעולות של האדם גורמות להתחממות כדור הארץ?

מטרה: להבין את הקשר בין פעולות האדם לבין התחממות כדור הארץ.

הנחיות

1. לפניכם רשימה של פעולות שבני האדם עושים.

לכל פעולה, רשמו האם הפעולה גורמת לפליטה של פחמן דו-חמצני לאוויר.

נמקו את התשובות שלכם.

א. טיסה במטוס. **כן / לא**

ב. נסיעה במכונית. **כן / לא**

ג. ייצור מוצרים במפעל. **כן / לא**

ד. חציבה של סלעים ועפרות מתכת. **כן / לא**

ה. הובלה של סחורה במשאית. **כן / לא**

ו. (רשות) הפקת פלסטיק מנפט גולמי. **כן / לא**

2. איזה גז נפלט לאטמוספירה של כדור הארץ בכל הפעולות שמוצגות בשאלה 1?

3. העתיקו את הקטע למחברת והשלימו בו את המילים החסרות.

עליית הטמפרטורה של _____ נגרמת בגלל שריפה של _____ על ידי בני האדם.

בתהליך השריפה נפלט הגז _____ לאטמוספירה. ההצטברות של הגז הזה

ב _____ גורמת ל _____ כדור הארץ.

תשובות: 1. א: כן. בעירת חומר הדלק מלאה בפליטת פחמן דו-חמצני. ב: כן. בעירת חומר הדלק מלאה בפליטת פחמן דו-חמצני. ג: כן. שימוש בחומרי דלק כמקור אנרגיה באופן ישיר או עקיף (הפקת חשמל) מלאה בפליטת פחמן דו-חמצני. ד: כן. שימוש בחומרי דלק כמקור אנרגיה באופן ישיר או עקיף (הפקת חשמל) מלאה בפליטת פחמן דו-חמצני. ה: כן. בעירת חומר הדלק להפעלת המנוע של המשאית כרוכה בפליטת פחמן דו-חמצני. ו: כן. בתהליך ההפקה משתמשים בנפט גולמי כמקור אנרגיה. תהליך השריפה מלאה בפליטה של פחמן דו-חמצני.

תשובות: 2. הכללה (פליטת הגז פחמן דו-חמצני משותפת לכל הפעולות). 3. כדור הארץ, חומרי דלק, פחמן דו-חמצני, אטמוספירה, התחממות.



כיצד אפשר להקטין את המחיר הסביבתי?

מדענים ומדעניות, מהנדסים ומהנדסות מכל העולם מחפשים פתרונות טכנולוגיים להקטנת המחיר הסביבתי של השימוש במשאבי הטבע: הידלדלות משאבי טבע, פגיעה בסביבה ובנוף והתחממות כדור הארץ. דוגמאות: פיתוח מוצרי חשמל שצורכים פחות אנרגיה, שימוש במקורות אנרגיה מתחדשים (שמש, רוח ומים בתנועה) להפקת אנרגיה חשמלית (כי בשימוש בהם לא נפלט הגז פחמן דו-חמצני) ושיקום מחצבות באמצעות נטיעת עצים.

חיסכון באנרגיה חשמלית



שימוש באנרגיה מתחדשת



נטיעת עצים





מה האזרחים והאזרחיות יכולים לעשות?

גם אנחנו יכולים לתרום בהתנהגויות יומיומיות להקטנת המחיר הסביבתי של השימוש במשאבי הטבע. ודאי מוכרות לכם התנהגויות, כמו חיסכון בחשמל, חיסכון במים, צריכה נבונה של מוצרים ועוד. ההתנהגויות האלה ועוד רבות ואחרות תורמות להקטנת המחיר הסביבתי.



משימה: פתרונות להקטנת המחיר הסביבתי



מטרה: להתאים פתרונות להקטנת המחיר הסביבתי של ניצול משאבי טבע על ידי בני האדם לפי סוג המחיר הסביבתי.



הנחיות



1. במשימה מוצגת רשימה של פתרונות להקטנת המחיר הסביבתי. (ראו למטה).
2. מיינו את הפתרונות לפי שלושת המחירים הסביבתיים של ניצול משאבי הטבע ידי בני האדם: הידלדלות משאבי טבע, פגיעה בנוף ובסביבה ובנוף והתחממות כדור הארץ.
3. שימו לב: פתרון אחד יכול להתאים לכל שלושת סוגי המחירים הסביבתיים.
 - סרטטו במחברת טבלת מיון (ראו דוגמה).
 - עבדו בצוות. לכל פתרון חשבו איך השימוש בו יכול להקטין את המחיר הסביבתי.
 - היעזרו בדוגמה הפתורה שמופיעה אחרי הטבלה הזו.

פתרונות להקטנת המחיר הסביבתי של ניצול משאבי טבע על ידי בני האדם		
הידלדלות משאבי טבע	פגיעה בנוף ובסביבה	התחממות כדור הארץ (שינוי אקלים)

דוגמה לתשובה: אם נשתמש במקורות אנרגיה מתחדשים,

נקטין את השימוש בחומרי הדלק להפקת אנרגיה.

- כך נמנע את הידלדלות משאבי טבע (חומרי הדלק).
 - כך נקטין את זיהום הסביבה בגזים רעילים (בגלל הבעירה של חומרי הדלק).
 - כך נקטין את פליטת הפחמן הדו-חמצני, וכך נשמור על כדור הארץ מפני התחממות.
- לכן שימוש במקורות אנרגיה מתחדשים הוא פתרון מתאים לשלושת סוגי המחירים הסביבתיים.

שימו לב: עיקר התרומה להתחממות כדור הארץ היא של גופים גדולים כמו מפעלים ותאגידים ופחות של האדם הפרטי. יחד עם זאת, חשוב לחנך להתנהגות מקיימת בתחום הצריכה ובמישור הציבורי.

רשימת הפתרונות (המשך בעמוד הבא)

- א. למחזר חומרים (קראו הסבר בעמוד הבא).
- ב. לעשות שימוש חוזר במוצרים (קראו הסבר בעמוד הבא).
- ג. לצרוך מוצרים בתבונה: בזמן שצריך, מה שצריך וכמה שצריך.

תשובות: לכולם (פרט לסעיף י) יכולה להיות השפעה על הקטנת שלושת המחירים הסביבתיים: הידלדלות משאבי הטבע, פגיעה בנוף ובסביבה והתחממות כדור הארץ. שיקום המחצבות תורם להקטנת הפגיעה בנוף.

רשימת פתרונות (המשך)

- ד. להשתמש במקורות אנרגיה מתחדשים (שמש, רוח, מים בתנועה).
- ה. ללכת ברגל, לרכוב על אופניים, לנסוע בתחבורה ציבורית.
- ו. להשתמש בכלים רב פעמיים במקום בכלים חד פעמיים.
- ז. לחסוך בצריכת חשמל שמופק מחומרי הדלק.
- ח. להפסיק להשתמש בשקיות פלסטיק.
- ט. להשתמש בפלסטיק מתכלה (מתפרק ולא מצטבר בסביבה).
- י. לשקם את המחצבות.
- יא. לנטוע עצים ולהקים גינות ירוקות.
- יב. לחוקק חוקים לשמירה על הסביבה.
- יג. לחנך ולהסביר מדוע חשוב לשמור על הסביבה.



4. עיינו בפתרונות שארגנתם בטבלה ובדקו: האם הפתרונות לשלושת המחירים הסביבתיים דומים או שונים? הביאו דוגמה להצדקת תשובתכם.
5. ברצונכם לשכנע את בני המשפחה לחסוך בחשמל. אילו שלושה נימוקים סביבתיים תציגו לבני המשפחה כדי שכולם ישתמשו בחשמל בתבונה?



מחזור ושימוש חוזר



במחזור מייצרים ממוצרים משומשים חומרים לייצור מוצרים חדשים. דוגמאות: גריסת נייר ישן ליצירת נייר חדש, התכה של פלסטיק ליצירת מוצרים חדשים, והתכה של מתכות לשימוש חוזר.

בשימוש חוזר משתמשים במוצר קיים שוב ושוב, כמו שהוא, מבלי לשנות את המוצר באופן מהותי.

דוגמאות: שימוש חוזר בבגדים, מילוי של בקבוק מים, שימוש חוזר בשקיות, שימוש חוזר בכלים רב פעמיים, שימוש חוזר ברהיטים.



אני, אתה ואת שומרים על הסביבה





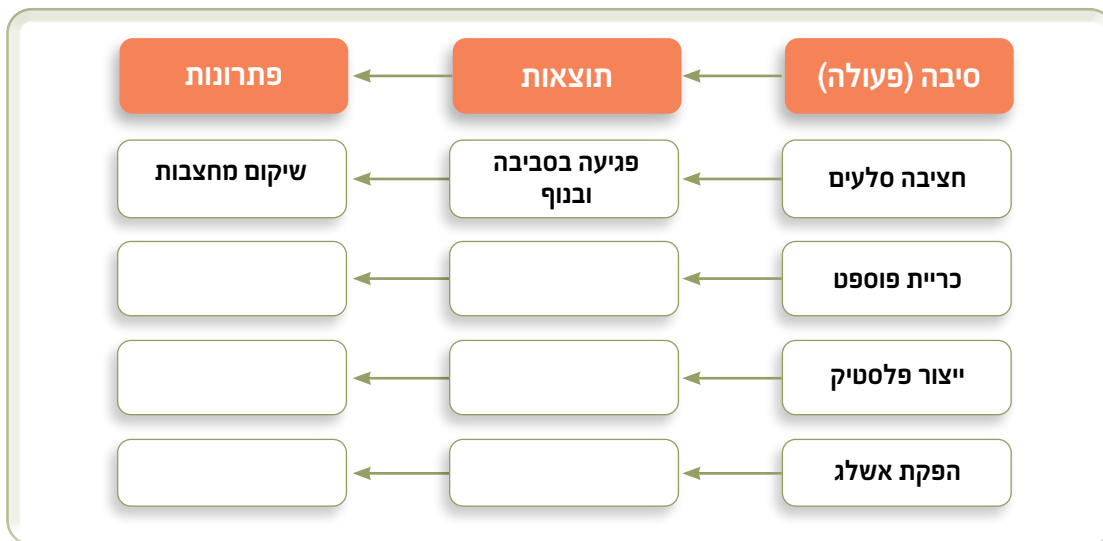
במבט חוזר

השיבו על השאלות במחברת.

תשובות לשאלות: 1. עפרת ברזל מתכלה והאחרים מתחדשים. 2. תשובה ב.
4. כריית פוספט: תוצאות - פגיעה בנוף, רעש, אבק, פליטה של פחמן דו-חמצני
והידלדלות משאבי טבע. פתרונות: צמצום צריכה של פוספט, שימוש בחומרי
דלק ידידותיים לסביבה, שיקום המחצבות. ייצור פלסטיק: תוצאה - פליטת
פחמן דו חמצני, פתרונות - הקטנת הצריכה, שימוש בפלסטיק מתכלה
ובחלופות אחרות. הפקת אשלג: תוצאות - התייבשות ים המלח, פליטת פחמן
דו-חמצני, היווצרות בולענים. פתרון: צמצום השימוש בדשנים. 5. ב, ג, ד



1. מה יוצא דופן ומדוע?
• שמש • דגים • עפרת ברזל • יער טבעי
2. הדגים בים נחשבים למשאב טבע מתחדש. מה יכול להביא להתכלות שלהם?
בחרו את התשובה הנכונה:
א. זיהום האוויר, ב. ניצול יתר שלהם, ג. סערות בים, ד. שיט של אניות.
3. חציבה של סלעים פוגעת בנוף ובסביבה.
הביעו דעה: האם צריך להפסיק לחצוב סלעים כדי למנוע את הפגיעה בסביבה ובנוף?
4. לפעילות האדם (הסיבה) יש מחיר סביבתי (תוצאה - מה קרה?).
לפניכם תרשימים שמציגים קשרי סיבה-תוצאה ופתרונות למחיר הסביבתי.



- במלבן הימני של כל תרשים רשומה פעולה של האדם (הסיבה).
היעזרו בדוגמה הפתורה והשלימו את המידע החסר בתרשימים על פי ההנחיות האלה:
- א. השלימו במלבן המרכזי דוגמה לתוצאות של כל פעולה.
 - ב. השלימו במלבן השמאלי דוגמה לפתרונות אפשריים.
 - ג. סרטטו תרשים נוסף עם דוגמה אחרת של פעילות האדם.
 5. בחרו מתוך הרשימה את ההתנהגויות שחשוב לאמץ כדי להקטין את המחיר הסביבתי של שימוש במשאבי הטבע על ידי בני האדם.
 - א. להשתמש בכלים חד פעמיים.
 - ב. לחסוך בחשמל.
 - ג. לנסוע בתחבורה ציבורית.
 - ד. לקנות רק מה שצריך.
 - ה. להשתמש רק במוצרים חדשים.



משימה: משחקים, לומדים ונהנים

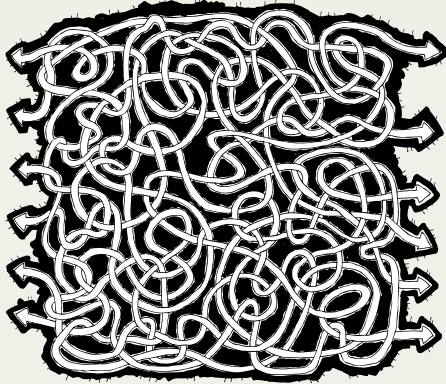


מבור: ממשאב טבע למוצר

מטרה: למצוא את המסלול שמוביל ממשאב הטבע אל המוצר.

מנצח/ת: מי שמצא/ה את כל המסלולים בזמן הקצר ביותר.

הנחיות



1. ציירו על גבי דף שישה מסלולים מפותלים (בדומה לאיור).
לכל מסלול נקודת מוצא בצד ימין ונקודת סיום בצד שמאל.

2. רשמו (או ציירו) בנקודת המוצא של שישה המסלולים שמות של שישה משאבי טבע שונים (חיים ושאנים חיים).

3. רשמו (או ציירו) בנקודת הסיום של כל המסלולים, באופן אקראי, שמות של שישה מוצרים מוגמרים או חומר גלם שהופקו ממשאב הטבע. בדקו שכל מסלול מוביל ממשאב הטבע למוצר המתאים.

4. הזמינו את החברים והחברות לשחק במבור ולגלות את הקשר שבין משאבי הטבע למוצרים.



קוביית המזל: מהי התשובה לשאלה?

מטרה: להשיב נכון על השאלות.

מנצח/ת: מי שצבר את מספר כרטיסי השאלות הגבוה ביותר.

ציוד: קוביית משחק, כרטיסי שאלות, תשובות

הנחיות

1. נסחו 20 שאלות קצרות על נושאי הלימוד שלמדתם בשער זה.

2. כתבו כל שאלה בכרטיס אחד.

3. הכינו תשובות לשאלות.

4. שחקו לפי הנחיות המורה.

מהלך המשחק: 1. מחלקים תפקידים: בודק/ת התשובות, זורק/ת הקובייה ומשתתפים ומשתתפות. 2. מכינים מדבקה עם מספר לכל משתתפת/ת. (מ-1 עד 6 לכל היותר). 3. מערבבים היטב את כרטיסי השאלות ומניחים אותם עם השאלה כלפי מטה. 4. בעל/ת התפקיד של זריקת הקובייה, זורק/ת את הקובייה. משיב/ה מי שמספרו או מספרה מוצג בקובייה. אם התשובה נכונה, כרטיס השאלה עובר אליו/ה. אם התשובה הייתה שגויה, המשיב/ה מחכה תור אחד. 5. זוכה מי שאספ/ה את מירב כרטיסי השאלות.

משחקים נוספים

משחק מסלול: בעקבות משאבי הטבע



מונופול משאבי טבע



פאזל משאבי טבע



בפרק משאבי טבע והסביבה

למדנו ש...

העתיקו את המשפטים למחברת והשלימו את המילים החסרות.
היעזרו במחסן המילים.

- חלק ממשאבי הטבע שאנו מנצלים הם משאבי טבע _____ וחלק משאבי טבע _____.
 - _____, פוספט, נפט גולמי, פחם וגז טבעי הם דוגמאות למשאבי טבע מתכלים.
 - מים, שמש, _____ ודגים בים הם דוגמאות למשאבי טבע מתחדשים.
 - לניצול משאבי טבע על ידי _____ יש מחיר סביבתי: הידלדלות משאבי טבע, פגיעה בנוף ובסביבה והתחממות _____.
 - אימוץ _____ כמו קחזור, חיסכון בחשמל וניצול _____ מתחדשים יכול להקטין את המחיר _____ של ניצול משאבי הטבע.
 - על בני האדם מוטלת האחריות לשמור על _____ ועל הסביבה.
- מחסן מילים:** משאבי הטבע • פתרונות • כדור הארץ • מתחדשים • משאבי טבע • בני האדם • מתכלים • יערות • עפרות מתכת • הסביבה

המילים להשלמה לפי סדר המשפטים: מתחדשים, מתכלים, עפרות מתכת, יערות, בני האדם, כדור הארץ, פתרונות, משאבי טבע, הסביבה, משאבי הטבע

מיומנויות שהפעלנו

- אספנו תוצאות מניסוי והסקנו מסקנות.
- הסברנו תופעות ותהליכים באמצעות מודלים.
- התאמנו פתרונות למחירים סביבתיים.
- הצדקנו טענות באמצעות נימוקים (טיעון).
- ניסחנו שאלות.
- זיהינו קשרים של סיבה-תוצאה.
- ייצגנו מידע בדרכים מגוונות.

רפלקציה אישית

1. מה היה לך מעניין בפרק הזה?
2. מהם הדברים החדשים שלמדת בפרק זה?
3. כיצד העבודה בקבוצה תרמה להבנת ההשפעה של האדם על הסביבה?



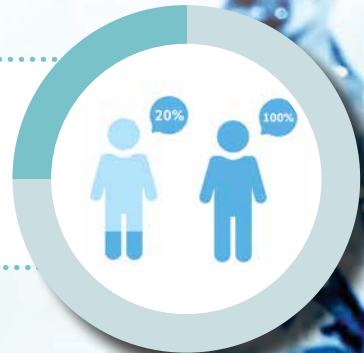
בריאות – מים ומזון

בני אדם טוענים ש...

השער עוסק בחשיבות המים והמזון לבריאות ולתפקודו של האדם, בהתנהגויות מקדמות בריאות בהקשר זה, בצריכה נכונה של מזון ובהשפעה שיש לצריכת המזון על הבריאות ועל הסביבה.

נושא הבריאות מזמן טיפול בתפיסות שגויות ביחס לבריאות הגוף. מקור התפיסות החלופיות יכול להיות תרבותי ו/או אינטואיטיבי ו/או בעקבות הבנייה לא מסודרת של ידע. בני אדם שאוחזים בתפיסות שגויות מאמינים באמיתותן. אפשר לערער על התפיסות הללו ולשנות אותן בעזרת ידע מדעי. פעילות הפתיחה מציגה אמירות הנוגעות לצריכת מים ומזון. האמירות האלה הן טענות. אפשר להצדיק או להפריך את הטענות באמצעות ראיות והנמקה.

כמות המים בגופנו זהה לכמות המים שאנו שותים.
האם אתם מקבלים את הטענה או דוחים אותה?
מהו הנימוק שלכם?



אם נמנע זריקת מזון במשך חודש, נחסוך כמה מאות שקלים.
האם אתם מקבלים את הטענה או דוחים אותה?
מהו הנימוק שלכם?



אם מזון מסוים טעים ומשביע אפשר להסתפק רק בו, ולא לאכול מזונות אחרים.
האם אתם מקבלים את הטענה או דוחים אותה?
מהו הנימוק שלכם?



יש קשר בין המזון שאנו אוכלים לבין התחממות כדור הארץ.
האם אתם מקבלים את הטענה או דוחים אותה?
מהו הנימוק שלכם?





פחמימות מסוכנות לגוף, ולכן יש להמעיט באכילתן.
האם אתם מקבלים את הטענה או דוחים אותה?
מהו הנימוק שלכם?



עדיף לקנות מזון מתוצרת חוץ מאשר מזון מתוצרת הארץ.
האם אתם מקבלים את הטענה או דוחים אותה?
מהו הנימוק שלכם?



לשתות מים בזמן האכילה זה לא בריא.
האם אתם מקבלים את הטענה או דוחים אותה?
מהו הנימוק שלכם?

מומלץ לחלק את הכיתה לקבוצות. כל קבוצה תבחן את אחת הטענות. בשלב זה אין להיות שיפוטניים. בסיום לימוד השער מומלץ להפנות את התלמידים שוב לעמודים אלה ולהעריך את התשובות שלהם. המושג טענה ומבנה של טיעון אמור להיות מוכר לתלמידים מלימודים מכיתה ד. חשוב לערוך אזור למושגים טענה, ראיות, הנמקה וטיעון.

מהי טענה?

טענה היא אמירה שצריך להצדיק (או לא).
באמצעות מה מצדיקים? באמצעות **ראיות** (הוכחות).
ואיך משיגים ראיות? באמצעות תצפיות, ניסויים או ידע מדעי שנבדק.
ומה השלב הבא? מנסחים את התשובה.
התשובה כוללת את משפט הטענה, את הראיות שמצדיקות את הטענה,
ובסוף כותבים **הנמקה** שהיא המשפט המחבר בין הטענה לבין הראיות.
לתשובה הזו קוראים **טיעון**.

בשער זה, נצא לגלות בעזרת המדע והטכנולוגיה את נפלאות המים והמזון ואת חשיבותם לתפקוד הגוף ולבריאותו.



פרק ב: בריאות ומזון



פרק א: בריאות ומים

הפרק עוסק בחשיבות המים לקיום הגוף ולתפקודו. הפרק מציג שתי תכונות של המים (המסת חומרים וזרימה) ומדגיש את חשיבותן לקיום פעילות תקינה של הגוף. כמו כן, הפרק מאיר את החשיבות שיש לאימוץ הרגלי שתייה נכונים לקידום הבריאות ולהרגשה הטובה.

פרק א: בריאות ומים

הפרק עוסק בציוני הדרך הבאים: חשיבות המים לקיום יצורים: המסה והובלה. תכולת המים בגופם של יצורים: המים כמרכיב עיקרי בגוף היצורים (אדם, בעלי חיים וצמחים).



מים... מים...

אני אוהב/ת לשתות המון:
מים, שוקו, מיץ לימון.



כל יום לוקח/ת בקבוק מים בתיק,
כי זה אצלי הרגל ותיק.



אפילו בלילה ליד המיטה,
אני מכינה לי כוס לשתיה.

כי קרה לי פעם מקרה ממש משונה,
שאפילו בחלום הייתי צמא/ה.

תמיד לשתות מים זה הכי שווה,
כי את הגוף זה תמיד יִרְוּה.

אז אם את ואתה רוצים להיות בריאים,
התחילו את היום עם מים טעימים.



שיח בכיתה



1. האם גם אתם אוהבים לשתות מים?
2. כשאתם שותים מים, מה אתם מרגישים?
3. האם מי ששותה מיץ, חלב ושוקו שותה מים?
4. מדוע אנו וכל היצורים האחרים זקוקים למים?



השיח נועד לאתר ידע מוקדם.
חשוב לא להיות שיפוטניים.
הדברים יובהרו במהלך תהליכי
הלמידה. מים הם צורך חיוני
של כל יצור חי - ללא מים אין
חיים. אצל בני אדם שתייה היא
גם מקור להנאה המשפיעה
על מצב רוחו ועל הרגשתו
הכללית.

המים בגופנו

המים, החומר הזה שיוצא מהברז, החומר שממלא את הימים ואת האוקיינוסים, החומר שנמצא במי התהום וגם בכיפות הקרח שבקטבים, החומר העיקרי שנמצא בתוך גופנו - הם אוצר החיים.
אין בעל חיים, צמח, חידק או פטרייה שיכול לחיות ללא מים.



שיח בכיתה



העריכו: מהי כמות המים בגופם של יצורים חיים?

בעמוד הבא מוצגת התנסות חובה.
יש לדון עם התלמידים בנקודות הבאות: מדוע שקלנו
פעמיים את הפרי או הירק עם הכוס? מדוע חשוב לערוך
חזרות? מדוע מסקנות הניסוי מתייחסות רק לאיברים
שנבדקו.
כמו כן, יש להנחות את הלומדים לחשב ממוצע ואם אפשר
גם לחשב את החלק מהשלם בשברים או באחוזים.

מטרת ההערכה היא לתרגל את המיומנות "להבחין בין דעות, רגשות ואמונות לבין מה שנתפס
באמצעות החושים ומדידות באמצעות מכשירים. מומלץ לקיים שיח ער כדי לחשוף אמונות.



משימה: כמות המים בגופם של יצורים חיים

לפני ביצוע המשימה, חשוב לתרגל באמצעות שיח ערכי את המיומנות: "התנהלות ביושרה ובשקיפות בעריכת תצפיות ניסויים ובדיווח על תוצאותיהם" (מתוך מסמך התפיסה המתחדשת).

הנוזל המתקבל הוא ברובו תמיסה ויש בה גם חלקיקים מרחפים. אם נותנים לתערובת הזו לעמוד, החלקיקים שוקעים ומקבלים תמיסה צלולה.



חלק א: כמות המים בצמחים

ציוד: מגרדת, בד חיתול (גאזה), מסננת, קערה, משקל או מאזניים, איברים של צמחי מאכל (טריים), כוס, סכין חד פעמית, כלים לריסוק מזון

הנחיות

1. בָּחְרוּ איבר אחד של צמח מאכל והניחו אותו בתוך כוס.
2. שְׁקְלוּ אותו יחד עם הכוס בעזרת המשקל או המאזניים. תוצאה 1: _____
3. רְסְקוּ את איבר הצמח בתוך קערה.
4. סְנְנוּ וסִחֲטוּ היטב את הנוזל בעזרת מסננת ו/או גאזה אל תוך הכוס.
5. שְׁקְלוּ את הנוזל יחד עם הכוס. תוצאה 2: _____
6. השוו את משקל הנוזל (תוצאה 2) למשקל איבר הצמח (תוצאה 1). מה אפשר להסיק מההשוואה?
7. השוו את התוצאות שקיבלתם לתוצאות שקיבלו הקבוצות האחרות והסיקו (בָּחְרוּ את התשובה הנכונה):
- באיברי הצמחים שבדקנו יש מעט / הרבה / הרבה מאוד מים.
8. נבאו: איזה חלק ממשקל הצמחים יש למים? על מה מתבסס הניבוי שלכם?



שימוש לב: התנסות חובה בהדגמה של המורה: כמה מים יש בפרוסת לחם? מבקשים מהתלמידים להעלות השערות ולתכנן דרכי בדיקה (שקילת פרוסת הלחם לפני החימום).

חלק ב: כמות המים בבעלי חיים

קראו את כותרת הטבלה. עיינו בנתונים שמוצגים בה והשיבו על השאלות.

שאלות

1. מהי המטרה של הטבלה?
2. מהו אחוז המים בגופם של המדוזה ושל התרנגול?
3. בָּחְרוּ את המסקנה הנכונה:
אחוז המים בגופם של בעלי החיים שנבדקו הוא
א. מתחת ל-50% ממשקל הגוף.
ב. שווה ל-50% ממשקל הגוף.
ג. מעל ל-50% ממשקל הגוף.
4. דָּרְגוּ את היצורים החיים בסדר יורד (מהגבוה לנמוך) לפי אחוז המים בגופם.
5. איזו מסקנה אפשר להסיק מהדירוג שערכתם?
6. נבאו: איזה חלק ממשקל גופם של כל היצורים החיים תופסים המים? על מה מתבסס הניבוי שלכם?

כמות המים בבעלי חיים	
בעלי החיים	אחוז המים ממשקל גופם
אדם	66
תרנגול	75
שִׁלְשׁוּל	80
מְדוּזָה	98
צפרדע	80
דג	75

תשובות: 1. להציג את אחוז המים ממשקל גופם של בעלי החיים שנבדקו. 2. 98%-175% בהתאמה. 3. דג ותרנגול, אדם. 4. בכל היצורים החיים יש מים אך אחוז המים בהם שונה. 5. מעל 50%. הניבוי מתבסס על המסקנות שהופקו בשני חלקי המשימה.



מים בגוף האדם

המים הם החומר העיקרי בגופם של יצורים חיים. המים מהווים כ-שני שלישים ממשקל גופנו. אדם ששוקל 60 קילוגרמים, כ-40 קילוגרמים ממשקל גופו הם מים. המשקל הזה זהה למשקל של 40 בקבוקי מים בנפח של ליטר אחד.



דניאלה: איך זה ייתכן שבגוף שלנו יש כל כך הרבה מים? אני לא מרגישה שאני ממש שקית מים! היכן נמצאים המים בגוף?



משימה: היכן נמצאים המים בגוף האדם?



מטרה: לתאר היכן ובאיזו כמות נמצאים מים בגוף האדם.

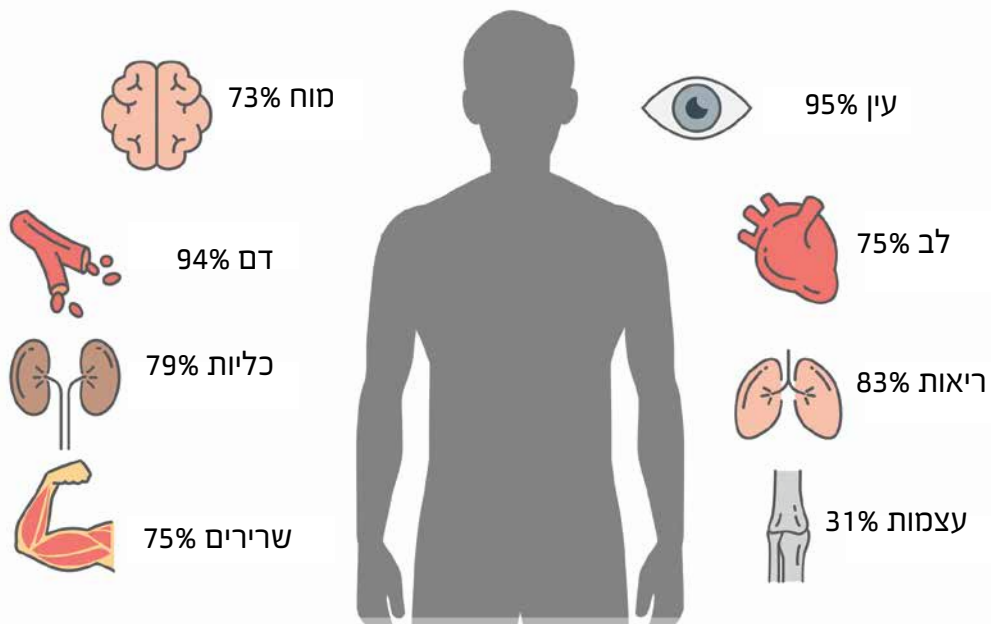
הנחיות

עיינו באיור אחוז המים באיברי גוף מסוימים בגוף האדם והשיבו על השאלות.

1. באיזה איבר בגוף אחוז המים הוא הגבוה ביותר?
2. באיזה איבר בגוף אחוז המים הוא הנמוך ביותר?
3. מהי המסקנה העולה בעקבות המידע על אחוז המים באיברי הגוף השונים?

תשובות: 1. עיניים והדם, 2. בעצמות, 3. בכל איברי הגוף יש מים, יש איברים שבהם אחוז המים גדול / קטן יותר.

אחוז המים באיברי גוף מסוימים בגוף האדם





חידה

פתרון החידה: מים נפלטו מהצמח בתהליך הדיות. אדי המים התעבו על דופנות הכלי.

עומר שם צמח בתוך כלי שקוף, הוא סגר את הכלי במכסה. כעבור שעותיים עומר ראה טיפות מים על הדפנות הפנימיות של הכלי. מאין הגיעו המים לתוך הכלי?

שימו לב!

לפעמים מוצאים במקורות מידע איורים כאלה שמתארים את כמות המים בגוף. המים לא ממלאים 60% מנפח הגוף, כפי שמופיע באיור. המים מפוזרים בכל הגוף: בתוך תאי הגוף, בין התאים ובכלי הדם.

60%



תת הפרק מציג את תכונות המים בהמסת חומרים ובהובלה של חומרים ממקום למקום. יכולת ההמסה של מים טופלה ביחידות הלימוד מדע וטכנולוגיה לכיתות ג-ד.

חשיבות המים לקיום הגוף

כולן וכולם יודעים שחשוב לשותות מים, ושכלי מים אין חיים. מים הם צורך חיוני של כל היצורים החיים (בעלי חיים ובכללם בני האדם, צמחים, חיידקים ופטריות). המים חשובים לקיום פעולות החיים: לנשימה, לקירור הגוף, לעיכול המזון, להובלת חומרים בגוף ועוד.

אילו תכונות של המים מאפשרות את קיום פעולות החיים?

היכולת של מים להוביל חומרים קשורה בתכונת הזרימה המאפיינת נוזלים. הנושא מטופל ביחידת הלימוד לכיתה ד. עוד לפני שמפנים את התלמידים לביצוע המשימה חשוב לברר מה הם יודעים על תפקוד המים בגוף ועל תכונת ההמסה והזרימה המאפיינת מים במצב צבירה נוזל.

מומלץ לבצע את הניסוי בכיתה. תשובות: א.1. מים מובילים חומרים שמומסים בהם. ב.1. אם הם שמרו על כל הגורמים הקבועים (כוסות, כמות מים, צמחים זהים) - בידוד משתנים. התקבלו אותן תוצאות בניסויים חוזרים שערכו התלמידים. ג.1. חומרי הצבע הגיעו אל הפרחים הודות לתכונת ההמסה והזרימה של המים. 2. הודות לתכונות אלה חומרים חשובים לגופנו מתמוססים במים (בדם) ומגיעים לכל תאי הגוף.

משימה: תכונות המים החשובות לגוף



מטרה: להכיר שתי תכונות של המים החשובות לתפקוד הגוף. **מגלים תכונות**



1. קראו את תיאור הניסוי הבא.



תלמידי כיתה ה ערכו את הניסוי הבא:

הם לקחו שתי כוסות זהות ומזגו לתוכן אותה כמות מים. בכוס אחת הם המסו במים חומר בצבע סגול. בשתי הכוסות הם שמו צמחים זהים בעלי פרחים לבנים. כעבור יום, צבע הפרחים שהיו בכוס עם המים הצבועים השתנה לצבע סגול. בפרחים שהיו בכוס השנייה הצבע לא השתנה. התלמידים חזרו על אותו הניסוי וקיבלו את אותן התוצאות.



- א. איזו מסקנה אפשר להסיק מתוצאות הניסוי?
- ב. איך אפשר לדעת אם התלמידים ביצעו נכון את הניסוי?
- ג. בעזרת אילו שתי תכונות של החומר מים אפשר להסביר את תוצאות הניסוי?

2. מהי לדעתכם החשיבות של שתי תכונות אלה של המים לתפקוד הגוף ולבריאותו?

סיכום

המים זורמים ובתנועתם הם מובילים את מה שנמצא בתוכם. בגופנו, המים מפעילים בתוך כלי הדם את החומרים המומסים בהם ואת תאי הדם.



הבו לנו מים

כמה כיף ונעים לשתות מים. כאשר שותים כמות מספקת של מים אנחנו מרגישים טוב, ויש לנו חשק ומרץ לפעול.

מאילו מקורות נוספים קולט הגוף את כמות המים הדרושה לו?



משימה: מאין עוד גופנו קולט מים?



מטרה: להכיר את המקורות שמהם גופנו קולט מים.

הנחיות

בטבלה הבאה מוצגים נתונים של כמות המים (בגרמים) ב-100 גרמים מזון וב-100 גרמים משקה. דוגמה: ב-100 גרמים של לחם לבן יש 38 גרמים של מים. עיינו בנתונים שבטבלה והשיבו על השאלות.

כמות המים במזונות ומשקאות שונים			
מזונות	כמות המים (בגרמים) ב-100 גרם מזון	משקאות	כמות המים (בגרמים) ב-100 גרם משקה
לחם לבן	38	משקה קל תוסס	89
עגבניה	88	חלב מִפֶּסְטָר	91
גלידה	66	מיץ תפוזים מעובד	90
גבינה לבנה	88	מים מינרליים	99.8
אבטיח	93	שוקו מִפֶּסְטָר	83
עוף	61	מיץ ענבים	80
צ'יפס	47	תה ללא סוכר	99



שימו לב

כשאנו שותים משקאות המכילים סוכר אנו מכניסים לגוף שלנו גם מזון (סוכר). חשוב לדעת, כאשר שותים הרבה משקאות המכילים סוכר, הסוכר נשאר על השיניים. החיידקים שבפה ניזונים מהסוכר, מתרבים ופוגעים מאוד בשיניים. כמו כן, צריכה מוגברת של סוכר עלולה לפגוע בבריאות הכללית ולגרום להשמנה ולמחלות בכלי הדם.



שאלות

?

1. אילו מזונות ומשקאות עשירים במים?
2. אדם טען את הטענה הזו: "כשאוכלים גם שותים". האם אדם צודק? הביאו נימוקים להצדקת דעתכם.
3. איה טענה "כששותים גם אוכלים". האם איה צודקת? הביאו נימוקים להצדקת דעתכם.
4. הסיקו מסקנות נוספות מהנתונים שמוצגים בטבלה.

סיכום

במזונות שאנו אוכלים יש מים, לכן, כאשר אנו אוכלים מזון אנו מספקים לגוף גם מים. אך כמות זו אינה מספיקה לקיום הגוף ולכן חשוב להקפיד על שתית מים באופן סדיר.

תשובות: 1. עגבניה, גבינה לבנה, אבטיח, תה, חלב, משקות תוססים, שוקו, מיץ, 2. אדם צודק כי יש מזונות שמכילים כמות גדולה של מים לדוגמה: 88 אחוזים מעגבניה הם מים. כשאנו אוכלים מזון אנו שותים, גופנו קולט גם מים. 3. איה צודקת. כשאנו שותים משקאות המכילים סוכר אנו מכניסים לגוף שלנו גם מזון לדוגמה: כ-20 גרם ממאה גרם מיץ ענבים הם סוכרים. 4. מזונות ומשקאות מכילים כמויות שונות של מים. כשאנו אוכלים הגוף קולט עוד מים בנוסף לשתיה. יש מזונות המכילים כמויות מים גדולות ומזונות שמכילים פחות מים. בפירות וירקות יש כמות גדולה של מים.



הרגלי שתייה

קליטת מים אל תוך הגוף

שתיית מים מספקת היא הרגל חשוב לשמירה על בריאות הגוף ותפקודו התקין. תמיד כדאי לשאת בקבוק מים כדי להבטיח שתייה רציפה במהלך היום. חשוב גם לשתות מים באופן רציף במהלך היום, ולא לחכות לתחושת הצמא שיכולה להיות סימן להתייבשות.



האם שמעתם או אמרו לכם ש..

- אסור לשתות מים קרים כי הם גורמים להצטננות.
- אסור לשתות מים אחרי שאוכלים פירות.
- אסור לשתות הרבה מים כי הם גורמים להשמנה.

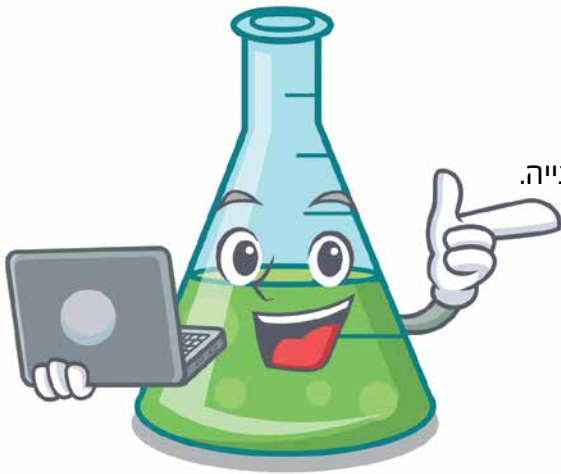
שיח בכיתה



1. האם הפרתם את האקמירות (ביטוי במילים) האלה? אם כן, האם אתם נוהגים על פי האקמירות האלה?
2. האם האמירות האלה נראות לכם אמינות (אינן שגויות או מדויקות)?
3. כיצד נוכל לדעת האם האמירות האלה אמינות?

תשובות: 1. חיבור רגשי, 2-3. איתור ידע מוקדם. יש להתייחס לתשובות מבלי להיות שיפוטניים.

מה אומר המדע?



• מים קרים גורמים להצטננות!

לפי המדע, מים קרים אינם גורמים להצטננות. הצטננות נגרמת בעיקר בגלל נגיפים וחידקים.

• אסור לשתות מים אחרי אכילת פירות.

לפי המדע, אין הבדל בין המים שבפירות לבין מי השתייה. לכן, מי ששותה מים בעת אכילת פירות מוסיף, בסך הכול, מים לגופו, ואין בכך כל נזק.

• אסור לשתות הרבה מים כי הם גורמים להשמנה.

לפי המדע, מים אינם משמינים. עודפי המים הנקלטים אינם מצטברים בגוף, אלא מופרשים אל מחוץ לגוף באמצעות השתן.

משימה: כמה אנשים מאמינים...?



מטרה: לבדוק בעזרת סקר כמה אנשים מאמינים בהמלצות שגויות לשתית מים. הנחיות

1. הכינו סקר מקוון שמטרתו לבדוק כמה אנשים מאמינים באמירות השגויות האלה:
 - א. מים קרים גורמים להצטננות.
 - ב. אסור לשתות מים אחרי אכילת פירות.
 - ג. אם שותים הרבה מאוד משמינים.

מילון



סקר הוא כלי מחקר שמטרתו לאסוף מידע ממספר רב של אנשים על נושא מסוים.



2. לכל אמירה בקשו מהמשיבים והמשיבות לבחור את אחת מהתשובות האלה:
 - א. מסכימה, ב. כמעט מסכימה, ג. לא מסכימה.
3. הפיצו את השאלון לפחות ל-20 משיבים ומשיבות (בני משפחה, חברים, שכנים).
4. סכמו את תוצאות הסקר ביחס לכל אמירה:
כמה ענו "מסכימה", כמה ענו "כמעט מסכימה", כמה ענו "לא מסכימה"?
5. הסיקו מסקנה על אודות כל אמירה (ראו דוגמה):
רוב המשיבים והמשיבות לא הסכימו שאסור לשתות מים אחרי אכילת פירות.

יש להנחות את התלמידים כיצד מכינים טופס מקוון. מומלץ שכל קבוצה תכין קובץ נפרד, כך מגדילים את גודל המדגם. אפשר להפיק מקובץ התגובות גרפים.

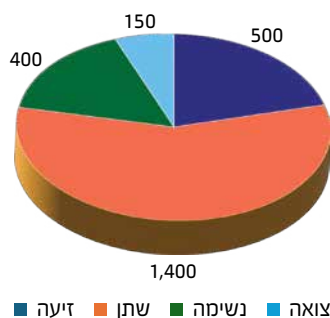
איבוד מים מהגוף

אם נשתה כל הזמן מים, והמים לא יצאו מתוך הגוף, האם הגוף ילך ויתמלא במים?
במציאות זה לא קורה. גוף האדם אינו אוגר מים בתוכו.
כמות המים בגוף פחות או יותר קבועה. עודפי המים נפלטים מהגוף באמצעות השתן.
מים נפלטים מגופנו בדרכים נוספות שאותם תכירו במשימה הבאה.

גופנו פולט מים גם בהפרשות וגם בתהליך הנשימה. גורמים כגון אקלים חם (טמפרטורות גבוהות בקיץ) ופעילות גופנית מואצת (עבודה או אימון גופני מאיצים איבוד מים מהגוף).

תשובות: 1. את נפח המים (בסמ"ק) שנפלט מגופם של בוגרים בדרכים שונות, בתנאים של מנוחה וצל. 2. צואה, נשימה, שתן, זיעה. 3. 2450 סמ"ק. 4. בלוטות הזיעה, הריאות. 5. את כמות המים שנפלטת (2450 סמ"ק לפחות - על פי התרשים).

נפח המים בסמ"ק הנפלט ביממה מגוף של בוגר/ת בדרכים שונות, בתנאים של מנוחה בצל



משימה: מהיכן נפלטים מים מגופנו?

מטרה: לתאר את הדרכים שבהם מים נפלטים מתוך הגוף.

חלק א: מאין וכמה?

הנחיות

עיינו בגרף העוגה שלפניכם והשיבו על השאלות.

1. מה מתאר הגרף?
2. באילו דרכים נפלטים מים מגופנו אל הסביבה?
3. כמה מים בסך הכול נפלטים מהגוף של בוגר/ת ביממה, בתנאים של מנוחה בצל?
4. מגופנו נפלטים מים גם בזמן השינה. מהיכן המים נפלטים?
5. שְׁעָרָה: כמה מים צריך אדם לשתות כדי לשמור על כמות מים תקינה בגוף? הסבירו את תשובתכם.

חלק ב: מה יכול להגביר את פליטת המים מהגוף?

מטרה: להסביר מהם הגורמים המשפיעים על אובדן מים מהגוף.

הנחיות

1. האם קרה לכם ש...
 - א. ביום חם מאוד בזמן מנוחה, הזעתם?
 - ב. בעקבות פעילות גופנית מאומצת (ריצה, רכיבה על אופניים, משחק כדורגל או כדור סל), הזעתם הרבה?
2. מה עלול לקרות לגוף כאשר מזיעים מאוד ולא שותים מספיק מים?
3. הסיקו: באילו תנאי מזג אוויר, ובאילו מצבים של פעילות הגוף גופנו מאבד יותר מים לסביבה?
4.
 - א. מתי עלול להיווצר מצב של מחסור מים בגוף?
 - ב. מדוע הגוף זקוק ליותר מים במזג אוויר חם?
 - ג. מה תמליצו לאדם שעושה פעילות גופנית מאומצת ביום קיץ חם?



תשובות: 2. הגוף יאבד נוזלים. 3. במזג אוויר חם ובפעילות גופנית מאומצת. 4. א. כשכמות המים שהגוף קולט קטנה מכמות המים שהגוף פולט. ב. כי הגוף מאבד יותר מים וצריך להחזירם כדי לשמור על מאזן המים בגוף. ג. לשתות יותר מים, לשהות במקומות מוצלים וממוזגים.



משימה: שותים מים לבריאות

מטרה: לזהות סימנים של התייבשות הגוף.

הנחיות

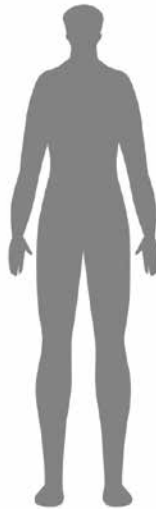
קראו את קטע המידע **מהי התייבשות** והשיבו על השאלות:



מהי התייבשות?



גופנו כל הזמן מאבד מים לסביבה. אם לא נחזיר לגופנו את המים שאבדו, אנו עלולים להתייבש. מהם סימני ההתייבשות?



צמא



פה יבש



שתן כהה



כאב ראש



קושי בנשימה



תשישות



טשטוש



עור יבש

אחד מסימני ההיכר של מצב המים בגוף הוא צבע השתן. כאשר צבע השתן בהיר סימן שמצב המים בגוף תקין. ככול שצבע השתן הולך ונעשה כהה סימן שיש מחסור במים בגוף.



שאלות



1. כיצד תוכלו לדעת אם אתם שותים די? הביאו דוגמאות לסימנים שאינכם שותים מספיק.
2. לפעמים קורה שתחושת הצמא נעלמת לפני שגופנו קלט את כל המים הדרושים לו. איזו סכנה עלולה לקרות במצב כזה?
3. באילו מצבים גופנו עלול להתייבש?
4. נסחו כללי התנהגות לאימוץ הרגלי שתייה נכונים של מים ולמניעת התייבשות.

תשובות: 1. התשובה מופיעה בתרשים. 2. סכנה של התייבשות. 3. שהייה במקום חם ללא שתייה מספקת, מאמץ גופני ללא שתייה מספקת. 4. לשעות כ-10 כוסות מים ביום, להגדיל את כמות המים בימים חמים ובמאמץ גופני.



משימה אישית: מאמצים הרגלים של שתייה נבונה

במשימה התלמידים עוסקים בבחינת הרגלי השתייה שלהם ובשינוי הרגלים באופן אישי. התלמידים עוקבים אחר הרגלי השתייה שלהם במשך שלושה ימים ומסיקים מסקנות לגבי השיפור הנדרש.

מטרה: לאפיין את הרגלי השתייה האישיים, לתכנן תוכנית פעולה לאימוץ הרגלים של שתייה נבונה, לבצע את תוכנית הפעולה, להעריך אותה ולהציע המלצות לשיפור.

הנחיות

1. תכנון מעקב

- סרטטי/ טבלה במחברת או בקובץ מחשב (ראו דוגמה). הוסיפו כמה שורות לכל יממה.
- עקוב/עקבי אחר הרגלי השתייה שלך במשך שלוש יממות וארגני/י בה את תוצאות המעקב.

טבלת מעקב: הרגלי השתייה שלי				
יממות	באיזו שעה שתיתי?	מה שתיתי?	כמה שתיתי?	מה הייתה הסיבה?
ראשונה	7.30 בבוקר	מיץ תפוזים	כוס	הנאה (טעים)
שנייה				
שלישית				



2. סיכום ומסקנות

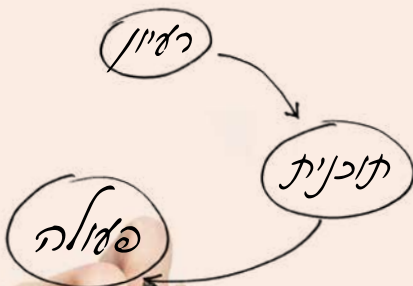
- כמה כוסות משקה שתית בכל יום?
- כמה כוסות מים שתית בכל יום. חשב / חשבי ממוצע.
- גופנו זקוק **לעשר כוסות מים** בערך ביום. הסק / הסיקי מסקנה מהטבלה: האם את/ה שותה כמות מים מספקת ביום?

3. תכנון תוכנית פעולה

- כתוב / כתבי תוכנית פעולה לשיפור הרגלי השתייה שלך. למשל, אקח איתי בקבוק מים לבית הספר.

4. ביצוע תוכנית הפעולה והערכה

- בצע / בצעי את תוכנית הפעולה במשך שלושה ימים.
- האם הצלחת לבצע את המשימה? מה היה לך קל, ומה היה קשה?
- שתפ/י את החברים והחברות בהצלחות ובקשיים שהיו לך.
- הסק / הסיקי מסקנה: מה היית מְשַׁמֵּר/ת, ומה היית משפר/ת בתוכנית הפעולה?



היודעים אתם ש...



זהירות! סכנת עודף שתייה

שתיית כמות גדולה מאוד של מים, יותר ממה שהגוף זקוק אינה בריאה בדרך כלל כי הגוף מצליח להיפטר בקלות מעודפי מים, בעיקר בשתן. שתיית מים בכמות גדולה מדי עלולה לגרום לתאי הגוף להתמלא במים ולהתנפח (כמו בלון). זהו מצב נדיר, והוא קורה כאשר שותים כמות עצומה של מים בזמן קצר.



במבט חוזר

השיבו על השאלות האלה במחברת.

1. מה היה קורה אילו?

א. חומרי המזון לא היו מתמוססים במים.

ב. הדם לא היה זורם.

ג. אילו שתי תכונות חשובות של המים לקיום החיים מוצגות בשאלה 1 סעיפים א-ב?

2.

עדן טענה: כשאני אוכלת אבטיח אני "שותה" מים.

אוריה טען: כשאחי התינוק יונק חלב הוא "שותה" מים.

א. האם שתי הטענות האלה נכונות?

ב. פתבו נימוק שתומך או סותר כל טענה.

3.

באיור הזה מוצגות כפות מאזניים. הציעו איך להשתמש במאזניים

כדי להדגים מצב של מחסור במים בגוף. היעזרו במושגים קליטה

ופליטה.

4.

כיתה ה מתארגנת לטיול השנתי. מה צריך לכלול ברשימת הציוד כדי

לשמור על כמות מים תקינה בגוף. ליד כל פריט הסבירו את חשיבותו.

ארגנו את התשובה בטבלה (ראו דוגמה).



רשימת ציוד לטיול

שם הפריט	מדוע פריט זה יכול לסייע במניעת התייבשות?

5.

קראו את דברי הילדים על הרגלי השתייה שלהם.

אילו מבין הרגלי השתייה של הילדים הם הרגלי שתייה נכונים או לא נכונים?

נמקו את תשובותיכם.

א. אני שותה רק כשאני צמאה.

ב. אני שותה רק משקאות ממותקים מפני שאני לא אוהב מים.

ג. אני שותה מים וגם אוכל פירות וירקות.

ד. אני לא שותה כי אני לא רוצה להשמין.

ה. אני לוקחת תמיד בקבוק מים לכל שיעור התעמלות.

כך אני יכולה ליהנות מהפעילות ולהרגיש טוב.

ו. אני שותה ארבע כוסות מים, וזה מספיק לי.

6.

גופנו זקוק לפחות ל-10 כוסות מים ביום במצב

של מנוחה ומזג אוויר נוח.

מאילו מקורות (מלבד שתייה) אפשר לספק

לגוף מים?



תשובות: 1. א. חומרים חשובים לגוף לא היו מתמוססים בזרם הדם. 1. ב. חומרים חשובים לא היו מגיעים לכל מקום בגוף וחומרי פסולת לא היו מוצאים מן הגוף. 1. ג. המסה וזרימה. 2. שתי הטענות נכונות. באבטיח יש 93 אחוז מים ובחלב 91 אחוז מים (בחלב גם יש אפילו יותר מים) כך שחלק גדול ממה שהגוף מקבל מאבטיח ומחלב הוא מים. 3. במצב של מחסור במים כמות המים הנפלטת מהגוף גדולה מכמות המים הנקלטת. לכן, הכף במאזניים שמייצגת את פליטת המים תרד בהשוואה לכף של קליטת המים. 4. לטיול השנתי יש לקחת בקבוק מים גדול ולמלא אותו בכל הזדמנות, פירות וירקות עשירים במים, כובע להגנה מחום השמש, בגדים אזוריים לסילוק עודפי החום למניעת הצטברות זיעה. 5. הפעלה של חשיבה ביקורתית. המשפטים הנכונים הם ג, ה. 6. פירות וירקות, מרקים, מוצרי חלב, משקאות כמו תה, מיצים.

בפרק בריאות ומים

למדנו ש...

העתיקו את המשפטים למחברת והשלימו את המילים החסרות. היעזרו במחשן המילים.

- מים הם מרכיב עיקרי בגוף ה_____.
- מים הם צורך _____ מים נחוצים ל_____ הגוף ולהרגשה הטובה.
- תכונות ה_____ וההמסה של מים במצב צבירה נוזל מאפשרות הובלת חומרים ממקום למקום בגוף.
- הגוף קולט מים מן המשקאות שאנו שותים ומה _____ שאנו אוכלים.
- הגוף _____ מים באמצעות ההפרשות (שתן וזיעה) ובפעולת ה_____.
- כאשר כמות המים שהגוף _____ שווה לכמות המים שהגוף _____ - כמות המים בגוף תקינה ואנו יכולים לתפקד היטב.
- מחסור במים בגוף עלול לגרום להרגשה לא טובה ולסכנת _____.
- עלינו לאמץ _____ שתייה נכונים כדי לספק לגוף את כמות המים הדרושה לתפקודו.

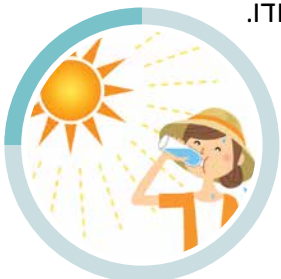
מחשן מילים: מזון • קולט • קיום • אדם • הרגלי • נשיפה •
התייבשות • זרימה • המסת • חיוני • פולט • פולט

מיומנויות שהפעלנו

- הצדקנו (או דחינו) טענות באמצעות נימוקים.
- ניתחנו נתונים מתוך טבלאות ומתרשימים.
- ערכנו מדידות והסקנו מסקנות.
- הבחנו בין דעות, רגשות ואמונות לבין טענות שמבוססות על ראיות ונתונים שנאספו באמצעות מכשירי מדידה.
- זיהינו מרכיבי חקר מדעי בניסוי מתואר.
- ארגנו נתונים בטבלת מעקב והסקנו מסקנות.
- ערכנו סקר והסקנו מסקנות.
- תכננו תוכנית פעולה לאימוץ הרגלי שתייה נכונה.
- ביצענו את התוכנית והסקנו מסקנות.

רפלקציה אישית

- מה היה לך מעניין בפרק הזה?
- מהם הדברים החשובים לשמירה על הבריאות שלמדת בפרק זה?
- אילו הרגלי שתייה תרצה/תרצי לאמץ בעקבות לימוד הפרק הזה?





פרק ב: בריאות ומזון

סלט / ע' הלט

אצלנו כל המשפחה
אוכלים סלט כהלכה
אבל אני יותר מכל
סלט אוהב לזלול.

אימא מביאה בסל
עגבניות פלפל בצל
אבא הירקות רוחץ
מלפפון אני קוצץ

ובינתיים הסלט
"מסתלט" לו לאט לאט
ויושבים כולנו יחד
הסלט מלוא הצלחת
מזלגות וסכינים
מקפצים ומנגנים
בשמחה ובששון
לבריאות ולתיאבון.

שיח בכיתה

1. אילו סוגי מזון אתם אוהבים לאכול?
2. מדוע לאכול סלט זה בריא?
3. כיצד תוכלו לדעת אם אתם אוכלים מזון בריא?

היודעים אתם ש...

מהו מקור השם סלט?

מקור המילה **סלט** מגיע מהמילה הלטינית **sal** שפירושה מלח. הסיבה לכך היא שבתקופות קדומות, הסלטים היו מתובלים בעיקר במלח, ולעיתים גם בחומץ ושמן. בסופו של דבר המילה מלח הפכה למילה **salt** וממנה למילה **סלט** שאנו מכירים כיום.

פרק זה עוסק בחשיבות המזון (רכיבי המזון) לבריאות הגוף ולתפקודו, בקבוצות המזון ובחשיבותן לתכנון תפריט מאוזן ומגוון, במזון טבעי ומעובד ובשימור מזון, בצריכת המזון - משרשרת ייצור המזון ועד לצריכתו, בקשר שבין צריכת מזון לבין צריכת משאבי טבע, במחיר הסביבתי של שרשרת צריכת המזון (הידלדלות משאבי טבע, פגיעה בסביבה והתחממות כדור הארץ), במחיר הסביבתי והחברתי של אובדן מזון; באחסון, אריזה והיגיינה של מזון ואימוץ הרגלים של תזונה וצריכה נבונה של מזון.



אנחנו והמזון

תתי הפרקים "אנחנו והמזון" ו"תזונה נכונה" עוסקים בציוני הדרך הבאים (מתוך תוכנית הלימודים): **חשיבות המזון לגוף:** לבנייה, לגדילה ולהתפתחות ולאספקת אנרגיה. רכיבי המזון העיקריים: פחמימות, שומנים, חלבונים, מינרלים, ויטמינים, מים. מזונות עשירים במרכיבים אלה. **אמצעים והתנהגויות לתזונה נכונה ומקדמת בריאות:** צריכת תפריט מגוון ומאוזן: קבוצות מזון שונות, כמויות מתאימות של מזון ומים, צרכנות נכונה של מוצרי מזון על פי: הרכב המזון, מקור המזון (מזון טבעי לעומת מזון מעובד), תאריך התפוגה, כמויות מזון נדרשות.

המזון הוא חלק גדול מחיינו. למזון יש תפקיד חשוב בחיים החברתיים שלנו. הוא מרכיב מרכזי בכל אירוע משפחתי, מסיבה או חג. המזון משפיע גם על מצב הרוח שלנו ומעורר רגשות שונים כמו עצב ושמחה.

הפתיחה נועדה להביא את התלמידים למודעות על אודות העיסוק הרחב שלנו במזון בחיי היומיום (נוסף לעיסוק באכילתו). מזון מהווה מרכיב חשוב בתרבויות שונות.



החקלאים מגדלים מזון (צמחים כגון: תירס וחיטה ובעלי חיים).



אנחנו אוכלים מזון ונִהְיִים ממנו כשאנו לבד וכשנפגשים עם משפחה וחברים.



אנחנו מבלים זמן ניכר בקניית מזון, באחסנתו ובהכנתו לאכילה, ולבסוף - אוכלים. בתיאבון!



מפעלים רבים עוסקים בעיבוד המזון (טחינה, ייבוש, הקפאה, שימור, אפייה ועוד), חֲבֵרוֹת גדולות מפיצות את המזון לחנויות ולשווקים.

שיח בכיתה



1. הביאו דוגמאות נוספות לעיסוק שלנו במזון בחיי היומיום.
2. מדוע המזון חשוב לנו כל כך?
3. רשמו סוגי מאכלים של תרבויות שונות, למשל, בסין, באיטליה, באתיופיה ובמרוקו.
4. ודאי שמעתם את הביטוי: "אם לא תאכלו לא תהיו בריאים". האם לדעתכם יש קשר בין בריאות לבין מזון?



פסטה (איטליה)



טאקו (מקסיקו)



סושי (יפן)

תשובות לשאלות:

1. כיבוד למסיבת יום הולדת ולאירועים חברתיים, אחסון המזון בבית, סמלים/ברכות בחגים, בישול ואפייה וגם זריקת פסולת של מזון.
2. היבטים חברתיים ותרבותיים וכן לקיום הגוף ולתפקודו.
3. מומלץ לבקש דוגמאות של מאכלי עדות בישראל.
4. איתור ידע מוקדם. התשובה תתבהר תוך כדי התקדמות תהליכי הלימוד.

חשיבות המזון

האם אפשר בלי מזון?

חלק זה עוסק בחשיבות המזון. המזון הוא צורך חיוני. חשוב להזכיר לתלמידים את הצרכים החיוניים האחרים (אוויר, טמפרטורה מתאימה, הגנה, מרחב מחייה). כל היצורים החיים ניזונים, ולפיכך הזנה היא אחד ממאפייני החיים. לתלמידים מוצגות שתי סיבות לחשיבותו של המזון: בניית הגוף והפקת אנרגיה. שני התליכים אלו מושגים באמצעות חומרים שנמצאים במזון ומכנים רכיבי המזון. לכל רכיב מזון תרומה ייחודית לתפקוד הגוף ולבריאותו, ולכן חשוב להקפיד שהגוף יצרוך אותם.

אפשר לצום יום או יומיים ואפילו יותר. אך, בסופו של דבר אנו חייבים להפסיק את הצום ולאכול. מזון הוא צורך חיוני לקיומם של כל היצורים החיים. הזנה היא מאפיין חיים - יצורים חיים ניזונים.

מדוע מזון הוא צורך חיוני?



מה יש במזון שבלעדיו אי אפשר לחיות?

המזון מכיל חומרים הדרושים לבניית הגוף ולהפקת אנרגיה הדרושה לפעילותו. בלי מזון לא נוכל לגדול ולהתפתח, להניע את הגוף, לחשוב, לנשום ולתקשר זה עם זה.

מהם החומרים שנחוצים לקיומנו?



התנסות חובה: חלק מרכיבי המזון אפשר לזהות באמצעות חומר או אמצעי בוחן. שומנים: התלמידים יזהו שומן במזונות באמצעות שינוי השקיפות של נייר בעקבות מערכת המזונות עליו. פחמימות: (התנסות בהדגמה) התלמידים יזהו עמילן (סוג של פחמימה) במזונות באמצעות שינוי צבע לשחור בתגובה ליוד.

רכיבי המזון

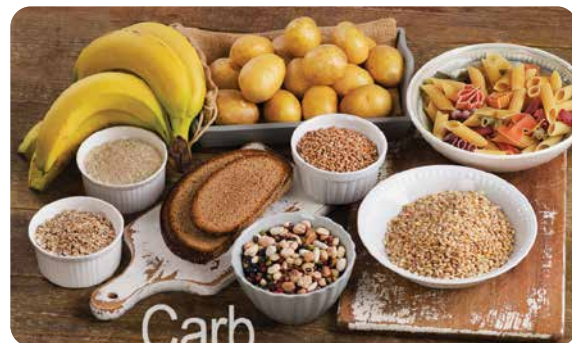
רכיבי המזון הם החומרים הדרושים לקיומם של כל היצורים החיים. רכיבי המזון כוללים חמש קבוצות של חומר: פחמימות, חלבונים, שומנים, ויטמינים, מינרלים ומים. לכל רכיבי המזון יש תרומה ייחודית לקיום הגוף ולתפקודו. מחסור באחד מהם ישפיע על בריאות הגוף. ארוחה מאוזנת כוללת את כל רכיבי המזון בכמות מתאימה.

רכיבי המזון הם: פחמימות, חלבונים, שומנים, ויטמינים ומינרלים ומים



חלבונים

חלבונים משמשים לבניית תאי הגוף (תאי השריר, למשל).



פחמימות

פחמימות מספקות אנרגיה לתפקוד הגוף.



ויטמינים

חומרים שהגוף זקוק להם בכמויות מזעריות לתפקודו, למשל, ויטמין D לבניית העצמות, ויטמין A לראייה וויטמין C למניעת מחלות.



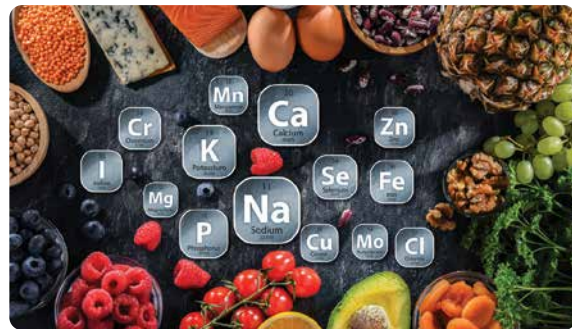
שומנים

שומנים משמשים כמאגר אנרגיה בגוף, להגנה על איברים פנימיים ולשמירה על טמפרטורת הגוף.



מים

מים חיוניים לקיום הגוף ולתפקודו, למשל, המסה והובלה של חומרים, ושמירה על טמפרטורת הגוף.



מינרלים

סוגי מלחים שהגוף זקוק להם לתפקודו, למשל, סידן לשיניים ולעצמות, ברזל להובלת חמצן בדם ומגנזיום לתפקוד השרירים.

חידות: רכיבי המזון

תשובות לחידות: 1. פחמימות, 2. חלבונים, 3. שומנים, 4. ויטמינים, 5. מינרלים, 6. מים

1. אנו מקור אנרגיה, תמצאו אותנו בלחם וגם במאפים. אם תאכלו אותנו יהיה לכם חשק ומרץ לעשות דברים. מי אנחנו?
2. אנו בונים את השרירים וגם את העצמות, תמצאו אותנו בביצה, בעוף ובקטניות. מי אנחנו?
3. אנו מקור לאנרגיה וגם להגנה. תמצאו אותנו באגוזים, באבוקדו ובזיתים. מי אנחנו?
4. אנו חיוניים מאוד לחיים. תמצאו אותנו בפירות ובירקות. מי אנחנו?
5. אנחנו סוגי מלחים, תמצאו אותנו בפירות ובירקות וגם במוצרי חלב ובבשר בקר. מי אנחנו?
6. אנחנו ממסים ומובילים חומרים בגוף. מי אנחנו?

אני לא יודע איך לזהות את רכיבי המזון, כי לא רואים אותם. איך אוכל לדעת אילו רכיבי מזון אני מספק לגוף?



מה הבעיה? בגלל זה יש לנו את קבוצות המזון.

קבוצות המזון

כדי לסייע לנו לספק לגוף את כל רכיבי המזון, תִּזְנָאִים וְתִזְנָאִיִּת (יועצי תִּזְנָה) מְיִינוּ את סוגי המזון לחמש קבוצות על פי רכיב מזון עיקרי. כדי לשמור על בריאות הגוף ועל תפקודו התקין, חשוב להקפיד לאכול מדי יום מזון שכולל את כל קבוצות המזון.

קבוצות המזון הן:

לחם ומוצרי, ירקות ופירות, בשר ותחליפיו, שמנים ושומנים וממתקים.

חלק זה מציג כלי פרקטי לתכנון תזונה נבונה (מגוונת ברכיבי המזון ומאוזנת בכמויות) והוא קבוצות המזון. המזונות נבדלים זה מזה בקיומם של רכיבי המזון ובכמותם. מכיוון שלא כולם יודעים וזוכרים באילו מזונות נמצא את רכיבי המזון נבנה כלי שמכונה קבוצות מזון. כל קבוצת מזון כוללת רכיב מזון עיקרי. קבוצות המזון משיימות את "משפחות" סוגי המזונות שעלינו לצרוך. בשם הקבוצה לא מופיע השם של רכיב המזון העיקרי, אלא שמות של סוגי מזונות: לחם ומוצרי, ירקות ופירות, בשר ותחליפיו, שמנים ושומנים וממתקים.

משימה: מכירים את קבוצות המזון



מטרה: להכיר את קבוצות המזון ואת התרומה הייחודית שלהן לבריאות הגוף ולתפקודו.

הנחיות

לפניכם חמישה קטעי מידע. קטע מידע אחד לכל קבוצת מזון. קראו את המידע והשיבו על השאלות.

במשימה התלמידים מתוודעים לחמש קבוצות המזון באמצעות קטעי מידע. בכל קטע מופיע המידע הזה: שם הקבוצה, רכיב מזון עיקרי ודוגמאות של מזונות. מומלץ לעודד את התלמידים להוסיף דוגמאות נוספות לכל קבוצה.

קבוצת הלחם ומוצרי

רכיב מזון עיקרי: פחמימות.

דוגמאות למזונות: אורז, חיטה, תירס, תפוחי אדמה ובטטה.

המלצות: לאכול דגנים מלאים (כגון: חיטה, אורז, כוסמין). בדגנים המלאים אוכלים גם את קליפת הזרעים שעשירה בוויטמינים, המינרלים והסיבים המסייעים לעכל את המזון. אורז לבן ולחם לבן (זרעים ללא קליפה) נחשבים לפחות בריאים.



קבוצת הירקות והפירות

רכיב מזון עיקריים: ויטמינים ומינרלים.

דוגמאות למזונות: טריים, כגון: עגבניות, מלפפונים, פלפלים, בצל, פירות הדר, תפוחים. מבושלים, כגון: ברוקולי, בטטה, כרובית, דלעת, סלק וקישואים.

המלצות: מומלץ לאכול לא יותר מ-2 עד 3 פירות ביום משום שהם מכילים סוכר, וכן לאכול ירקות ופירות בחמישה צבעים.



קבוצת הבשר ותחליפיו

רכיב מזון עיקרי: חלבונים



דוגמאות: בשר בקר ועוף, דגים, ביצים ומוצרי חלב, קטניות (עדשים, אפונה, סויה).
המלצות: להמעיט באכילה של בשר בקר ולהעדיף בשר בקר רזה (מכיל מעט שומן), עוף או דגים. קטניות הן מקור בריא לחלבונים, מומלץ לשלבן בתפריט לעיתים קרובות (שעועית, חומס, עדשים, סויה).



קבוצת השומנים והשומנים

רכיב מזון עיקריים: שמנים ושומנים



שומנים

שומנים

דוגמאות: שומנים שמקורם בעיקר בבעלי חיים, כגון: בשר, גבינה צהובה, חמאה.
שומנים שמקורם בצמחים, כגון: גרגרי תירס, זיתים, אבוקדו, אגוזי פקאן.
המלצות: השמנים נחשבים לבריאים יותר מהשומנים, ולכן ממליצים להעדיף שמן שמקורו בצמחים על שומן שמקורו בבעלי חיים.

קבוצת הממתקים

רכיב מזון עיקרי: פחמימות



דוגמאות: סוכריות, עוגות, גלידה ומשקאות ממותקים.
המלצות: קבוצה זו אינה תורמת לבניית הגוף ולתפקודו ויכולה אף להזיק לבריאות השיניים, מומלץ להמעיט באכילת ממתקים.

שאלות

?

תשובות: 1. א: קבוצת הלחם ומוצרי: פסטה מלאה, פיתות, לחמניות, אורז מלא. קבוצת הירקות והפירות: אבטיח, עגבניות, חסה, בצל. קבוצת הבשר ותחליפיו: דגים, ביצים, עוף, חלב, גבינה לבנה. קבוצת השמנים והשומנים: חמאה ושמן זית. 1. ב: קבוצת הממתקים. 1. ג: אינה חיונית (עשירה מאוד בפחמימות. הסוכר עלול לפגוע בבריאות השיניים. 2. סלט ירקות זה בריא כי הוא מכיל ויטמינים מסוגים שונים וגם סיבים שנחוצים לעיכול.

1. משפחת גולן קנתה את מוצרי המזון הבאים:

חלב, גבינה לבנה, אבטיח, עגבניות, חסה, בצל, דגים, ביצים, עוף, פסטה מלאה, אורז מלא, פיתות, לחמניות, חמאה, שמן זית.

א. מיינו את סוגי המזון לחמש קבוצות לפי רכיב מזון עיקרי.

ב. מיינו בקבוצות המיון ובדקו: איזו קבוצת מזון חסרה בסל הקניות של משפחת גולן?

ג. האם קבוצת מזון זו חיונית לבריאות הגוף? הסבירו את תשובתכם.

2. גלעד נמנע מלאכול סלט ירקות. כיצד תשכנעו את גלעד שסלט ירקות זה בריא?

פתבו במחברת כך: סלט ירקות זה בריא כי: _____

הרגלי תזונה מקדמי בריאות



חשוב להקפיד לאכול **תפריט מגוון ומאוזן** להרגשה הטובה שלנו ולתפקוד תקין של הגוף. **תפריט:** הוא רשימה מפורטת של המזונות שאנו אוכלים בזמן מסוים. למשל, בארוחה, במשך יממה אחת או במשך שבוע.

תפריט מגוון: זהו תפריט שכולל מזונות מכל קבוצות המזון (מלבד ממתקים).

תפריט מאוזן: זהו תפריט שכולל כמויות מתאימות של מזון מכל קבוצת מזון.

לתפריט **מגוון ומאוזן** שכולל מזונות בריאים מכל קבוצות המזון בכמות המתאימה קוראים **תפריט מקדם בריאות** - זהו תפריט שמסייע לגוף להיות בריא יותר.

קשת המזון
החדשה של
משרד הבריאות:
הקשת
מוצגת באתר
אפשריבריא.
מומלץ להפנות
את התלמידים
לאתר כדי
להכיר את
מרכיבי הקשת,
משמעות
הצבעים
והשימוש בקשת
לתכנון תפריט
מקדם בריאות.

אני מעדיף לאכול פיצה כל יום וכל היום.



השתגעת? לא בריא לאכול את אותו הדבר כל היום.
צריך **לגוון** בסוגי המזון.



מה לא בריא בזה? מה זה חשוב מה אוכלים?
העיקר שזה טעים ומשביע.



מומלץ להציג את השיח הזה בכיתה
לצורך זיהוי דפוסי התנהגות בהקשר זה
וכן לאיתור ידע מוקדם.
השאלות נועדו לבירור תפיסות וידע
מוקדם. חשוב לעורר שיח בכיתה כדי
לקבל מגוון דעות.

שיח בכיתה



- מה דעתכם על הדברים שנאמרו בשיחה בין שני הילדים?
- האם זה בריא לאכול רק את אותו סוג מזון כל היום וכל יום? נמקו את תשובתכם.

משימה: תפריט מקדם בריאות



מטרה: להשוות בין שני תפריטים ולהסיק
איזה מהם מקדם בריאות.



הנחיות

לפניכם שני תפריטים ממסעדות שונות
שפורסמו ברשת:

מסעדת חופשי על האש ומסעדת הכפר.

אתם מעוניינים לבחור את התפריט מקדם הבריאות.



במשימה התלמידים
מתבקשים להשוות בין שני
תפריטים במטרה לקבוע
איזה מהם הוא תפריט
מקדם בריאות. משימה זו
וכן המשימה "האם הרגלי
האכילה שלי הם מקדמי
בריאות?" עוסקות בהוראה
מפורשת של אבן הדרך הזו
שמוצגת במסמך האוריות
המדעית של כיתה ה': "לקבל
החלטות המתבססות גם
על ידע מדעי וליזום פעולות
לפתרון של סוגיות מורכבות
(לדוגמה חברתיות כלכליות,
סביבתיות) המשלבות
היבטים מדעיים (לדוגמה:
בחירת מתכת מתאימה
למוצר, בחירת תפריט בריא).

במשימה זו התלמידים מתרגלים גם את המיומנות הזו: "לזהות את
הרלוונטיות של הדיווחים במדיה לשאלה המדעית או לתמיכה בטענה
המדעית ולהבחין בדיווחים בין מידע מבוסס מחקר למידע שאינו מבוסס
מחקר" (אבן דרך, אוריינות מדעית, כיתה ה'). ההשוואה בין שני התפריטים
נעשית על בסיס ידע מדעי (שהוא כמובן, מבוסס מחקר).

1. קראו את שני התפריטים והשיבו על השאלות.

מסעדת חופשי על האש

מנה ראשונה..... חצילים ופלפלים מטוגנים.
מנה עיקרית..... תערובת בשרים צלויים
 על האש: סטייק בקר, כֶּבֶד
 וצלעות כבש.
 אורז לבן או צ'יפס מטוגן.
משקה..... מיצים ממותקים מוגזים
קינוח..... עוגת שוקולד או קרואסון

מסעדת הכפר

מנה ראשונה..... סלט ירקות עם זרעי חמניות
 ושמן זית.
מנה עיקרית..... שיפודי עוף הודו או דג צלוי
 על האש, תפוח אדמה אפוי
 או אורז מלא עם עדשים.
משקה..... מים, מיצים טבעיים
 (תפוזים, אשכוליות, ענבים)
קינוח..... קלון או אבטיח

2. ערכו שיח בקבוצה:

- איזה תפריט כל אחד ואחת היה מעדיף/ה. נמקו את הבחירה שלכם/ן.
- האם כל מה שטעים, הוא בריא? כיצד נוכל לבדוק איזה מבין התפריטים בריא יותר?
- כדי לדעת איזה תפריט מבין שני התפריטים הוא יותר מקדם בריאות, צריך להשוות בין שני התפריטים ולהסיק מסקנה. סרטטו טבלה (ראו דוגמה).
 רשמו את המזונות שמופיעים בתפריט של כל מסעדה בשורה של קבוצת המזון המתאימה.

השוואה בין שני התפריטים		
מסעדת הכפר	מסעדת חופשי על האש	התפריטים
		קבוצות המזון
		קבוצת הבשר ותחליפיו
		קבוצת הלחם ומוצריו
		קבוצת הפירות והירקות
		קבוצת השמנים והשומנים
		קבוצת הממתקים



- עיינו בטבלה והשוו בין שני התפריטים על פי השאלות הבאות:
 - באיזה תפריט המזון בקבוצת הבשר ותחליפיו בריא יותר? נמקו.
 - באיזה תפריט המזון בקבוצת הלחם ומוצריו בריא יותר? נמקו.
 - באיזה תפריט חסרה קבוצת מזון חיונית מאוד?
 - באיזה תפריט מופיעה קבוצת מזון לא חיונית?
- הסיקו מסקנה: איזה מבין שני התפריטים הוא מקדם בריאות?
- על מה מבוססת המסקנה שלכם? באיזה תפריט הייתם בוחרים?
- מה סייע לכם לבחור את התפריט היותר מקדם בריאות?
- איזה ניקוד ברשת הייתם נותנים לכל אחת מהמסעדות?

תשובות: 4.א: במסעדת הכפר: שיפודי עוף הודו הם בשר רזה. עדיף דג צלוי מדג מטוגן. סטייק בקר, כֶּבֶד וצלעות כבש שמוגשים במסעדת חופשי על האש מכילים שומנים. 4.ב: מסעדת הכפר: תפוח אדמה אפוי או אורז מלא עם עדשים עדיפים על אורז לבן או צ'יפס מטוגן (פחמימות ללא סיבים ויש גם תוספת של השמן). 4.ג: במסעדת חופשי על האש. חסרה קבוצת הירקות והפירות שהרכיב המרכזי בהם הוא ויטמינים ומינרלים. 4.ד: במסעדת חופשי על האש: קבוצת הממתקים - עוגת שוקולד או בקלאווה וגם משקאות ממותקים. 5. התפריט של מסעדת הכפר מקדם בריאות. 6. שאלה מטה-קוגניטיבית (הידע על אודות רכיבי המזון וקבוצות המזון) ומיומנויות החשיבה קבלת החלטות. פעולות אלה מבטאות חשיבה ביקורתית.



משימה אישית: מאמצים הרגלים של אכילה נבונה

מטרה: לאפיין את הרגלי האכילה, לבחור הרגל שאינו מקדם בריאות, לתכנן תוכנית לשינוי הרגלי האכילה, לבצע את התוכנית ולהעריך אותה.

1. מעקב אחר הרגלי אכילה

- סרטט/י טבלה אישית לרישום תוצאות המעקב אחר הרגלי האכילה שלך (ראו דוגמה).
- עקוב / עקבי אחר הרגלי האכילה שלך במשך שלוש יממות. מדוע חשוב לערוך את המעקב לפחות שלוש יממות? כתוב / כתבי בטבלה: את השעה, מה אכלת, את הכמות, ומה הייתה הסיבה.

המשימה עוסקת בהוראה מפורשת של אבן הדרך "לקבל החלטות המתבססות גם על ידע מדעי וליזום פעולות לפתרון של סוגיות מורכבות (לדוגמה חברתיות כלכליות, סביבתיות) המשלבות היבטים מדעיים (לדוגמה: בחירת מתכת מתאימה למוצר, בחירת תפריט בריא)", מתוך מסמך האוריינות המדעית, כיתה ה'. במשימה, התלמידים עוקבים אחר הרגלי האכילה שלהם במשך שלוש יממות כדי לקבל תמונה מייצגת של ההרגלים. מומלץ לשתף הורים / מבוגרים שיסייעו לתלמידים.

טבלת מעקב: הרגלי אכילה					
יממה	שעות היום	מה אכלתי?	כמות המזון	הסיבה	קבוצות המזון
ראשונה	7:30	כריך גבינה	2 כפיות גבינה פרוסת לחם	רעב	קבוצת הבשר ותחליפיו קבוצת הלחם ומוצריו
שנייה					
שלישית					

2. סיכום מידע ומסקנות

- מיין / מייני את מה שאכלת בכל יום על פי חמש קבוצות המזון (רצוי בטבלה). שימו לב: במידת הצורך תוכלו להיעזר במידע המופיע בִּתְנִיֹת המוצר של מזונות שונים.
- בדוק / בדקי את רשימת המזונות בקבוצות המזון והשיבו:
 - האם אכלת במשך שלוש היממות מכל קבוצות המזון?
 - מיאילו קבוצות מזון אכלת הכי הרבה? מדוע?
 - האם אכלת מכל קבוצות המזון את "המזונות הבריאים"?
- הסק / הסיקי: האם התפריט שלך הוא "תפריט מקדם בריאות"? על פי מה הסקת?
- מה סייע לך להעריך האם התפריט שלך הוא "תפריט מקדם בריאות"?

שאלה 2-D: מטה קוגניציה: הידע על אודות רכיבי המזון וקבוצות המזון, השוואת המזונות לקבוצות המזון והסקת מסקנות. פעולות אלה מבטאות חשיבה ביקורתית.

3. תכנון והפעלה של תוכנית פעולה

- לפי המידע שארגנת בטבלה, האם יש הרגל אכילה שהיית רוצה לשנות? מהו? למשל, להפחית או לוותר על אכילת אחד הממתקים ולאכול יותר פירות וירקות.
- החלט / החליטי על מטרה מסוימת אחת שאת/ה מרגיש/ה שתוכל / תוכלי להשיג. למשל, לאכול פרי בארוחת עשר ולהפחית את כמות הממתקים.
- בצע / בצעי את תוכנית הפעולה.

4. הערכה ושיפור

- האם הצלחת? איך הרגשת?
- מה היו הקשיים, וכיצד התגברת עליהם?
- מה תרצה / תרצי לשפר בתוכנית הפעולה ומדוע?



צריכה נבונה של מזון

מזון הולך לעיבוד

תת הפרק עוסק בציוני הדרך הבאים (מתוך תוכנית הלימודים): צרכנות נבונה של מוצרי מזון על פי: מקור המזון (מזון טבעי לעומת מזון מעובד), מזון עם אריזה לעומת מזון ללא אריזה, חשיבות שימור המזון (הרחבה), אמצעים לשימור המזון, כגון: ייבוש, הקפאה, המלחה, פסטור.

בעלי החיים שבטבע ניזונים ישירות מהמזונות שבטבע: הסנאי מפצח אגוזים, הנמר צד טרף, החולד אוכל שורשים, השקנאי צד דגים וכולע אותם בַּשְׁלִמָּוֶתם והצופית יונקת צוף מפרחים. בניגוד לבעלי חיים שניזונים ממזון טבעי, בני האדם מעבדים ומשנים חלק גדול מהמזונות שהם צורכים.

מילון

בני האדם מעבדים מזון במטרה לספק צרכים שונים, כגון: לשפר את הטעם, הריח והמראה של המזון. להגדיל את ההנאה שבאכילת מזון. לקצר את זמן ההכנה של סוגי מזון שונים. להגדיל את מגוון סוגי המזון. לשמר מזון כדי להאריך את משך השימוש בו. להגדיל את הזמינות של המזון ללא תלות במקום או בעונה.

מזון טבעי: הוא מזון שלא עבר עיבוד (שינוי) על ידי האדם.

מזון מעובד: הוא מוצר מזון שהתקבל מתהליכי עיבוד (למשל: אפייה, הוספת חומרי צבע). בעקבות תהליכי עיבוד המזון המוצר השתנה.

שיח בכיתה

הבעיה היא: כיצד אפשר להכשיר את המזון לאכילה?

1. מדוע בני האדם מעבדים מזון? מהם הצרכים?
2. מזון מעובד הוא פתרון הנדסי-טכנולוגי לבעיה. מהי הבעיה ההנדסית-טכנולוגית?

משימה: מדוע מעבדים מזון?

מטרה: להסביר מדוע בני האדם מעבדים מזון.
הנחיות

1. קראו את השאלות הבאות.

נמקו את תשובתכם לכל שאלה.

- א. האם תעדיפו לאכול בשר טרי שלא בושל?
- ב. האם תרצו לאכול את גרגירי החיטה במקום לחם?
- ג. האם תרצו ליקנות משתיית מיץ תפוזים רק בעונת החורף?
- ד. האם תסתפקו בשתיית חלב ישר מעטיני הפרה?
- ה. האם תרצו לקחת לטיול השנתי רק מזון טבעי?
- ו. האם תוכלו לאכול עדשים לא מבושלות?

2. סכמו את תשובותיכם לשאלה 1: מדוע בני האדם מעבדים מזון?

3. פיינו את רשימת המזונות שלפניכם לשתי קבוצות: מזון טבעי ומזון מעובד.

רשימת המזונות: מלפפון ירוק, מלפפון חמוץ, ממרח חמוץ, קציצת בשר, מיץ, בננה, דבש, אבטיח, חביתה, לחמניה, אגוזים, עגבניה, רסק תפוחים.

4. כיצד ידעתם לאיזו קבוצת מיון לשייך כל סוג מזון?

תשובות: 2. להכשרת מזון לאכילה, לשיפור הטעם, למניעת ריקבון, להגדלת מגוון המזונות ולהגדלת זמינות מזון בכל עונות השנה. 3. טבעי: מלפפון ירוק, עגבניה, דבש, אבטיח, בננה, אגוזים. מעובד: מלפפון חמוץ, ממרח חמוץ, קציצת בשר, מיץ, חביתה, רסק תפוחים, לחמניה. 4. קריטריון למיון: שינוי בתכונות של המזון הטבעי (צבע, צורה, טעם, ריח, מרקם).

באמצעות המשימה
התלמידים מתוודעים
לשיטות עיבוד מזון
במטבח, לכלי מטבח
ולשימוש בהם.

משימה: שיטות עיבוד מזון במטבח (טכנולוגיה)



מטרה: להכיר שיטות לעיבוד מזון במטבח הביתי.
הנחיות

המטבח שלנו הוא מעין מפעל קטן לעיבוד מזון. במטבח אנו מנקים את המזון, קוצצים, מרסקים, מערבבים, אופים וצולים, מטגנים ומבשלים.

1. לפניכם רשימה של שיטות לעיבוד מזון במטבח. התאימו כל שיטה למזון המעובד.



שיטות לעיבוד מזון

המזון המעובד

- | | |
|-----------------|----------------|
| 1. טיגון | א. סלט כרוב |
| 2. אפייה | ב. שניצל |
| 3. חיתוך וקיצוץ | ג. המבורגר |
| 4. ריסוק | ד. עוגה |
| 5. צלייה | ה. מלפפון כבוש |
| 6. החמצה | ו. מחית תפוחים |
| 7. בישול | ז. מרק |

2. מערך לרידוד בצק, כותש שום וסכין הם דוגמאות של כלי עבודה שבהם משתמשים לעיבוד מזון במטבח.

א. היכנסו לרשת. כתבו במנוע החיפוש "כלי עבודה במטבח".

ב. הביאו חמש דוגמאות של כלי מטבח שלא הִפְרַתם, רשמו את שמותיהם וציינו את השימוש בהם בתהליכי עיבוד המזון.

ג. צִרְפו תמונות של הכלים.

חשוב לשמור על
כללי בטיחות ועל
סביבה נקייה.



תשובות לשאלה 1: א-ב, ד-ז, א-ג, 1-4, 5-6, ז-2. חשוב להקפיד על תיאור תפקיד הכלי. מומלץ גם להתייחס למבנה הכלי ולהתאמת המבנה לתפקיד.

חשוב לדעת!



סימון מזון

משרד הבריאות קבע תקנות לסימון מזון אשר מטרתן להציג מידע לצרכנים על הערך התזונתי של מזון ארוז. בעזרת סימון המזון על גבי האריזות אנחנו יכולים לבחור מזונות שמתאימים לעקרונות התזונה הנבונה, כפי שמומלצות בישראל. שימו לב: הנתרן הוא מלח בישול.

אדום: עצור!
ירוק: עבור!

חפשו את הסימון על גבי האריזות!

שימור מזון הוא אחת המטרות של עיבוד המזון. בחברה ובתרבות שלנו נעשה שימוש רב בשימור מזון. שימור מזון מאפשר לנו ליהנות ממזונות שונים לאורך כל השנה, ללא קשר לעונות השנה ולזמינות הטבעית שלהם. שימור המזון מאפשר לנו להחזיק מזון לתקופות ארוכות יותר מבלי שיירקב, דבר חשוב במיוחד במצבים של מחסור במזון או בתקופות שבהן הגידול החקלאי מוגבל.

שימור מזון (הרחבה)

אנו מעבדים מזון גם כדי לְשַׁמֵּר אותו. בתהליך שימור המזון, מונעים מחיידקים ופטריות להתפתח, להתרבות ולגרום לרקבון המזון. שימור מזון מאפשר לנו להשתמש במזון זמן ממושך יותר בלי שיירקב, כך אפשר להשתמש בו בכל עת שרוצים ללא תלות בזמן ובמקום. באילו שיטות עיבוד משמרים מזון?

קראו את קטע המידע על שיטות לשימור מזון ופתרו את החידות שבסופו.

שיטות לשימור מזון



פֶּסְטוֹר

בתהליך הפֶּסְטוֹר מחממים חלב או מיצים לטמפרטורה של 60-70 מעלות צלזיוס בקירוב, טמפרטורה כזאת משמידה (מחסלת) בעיקר את החיידקים המזיקים.



המֶלַחָה

בתהליך ההמלחה מוסיפים כמות גדולה מאוד של מלח על המזון. המלח גורם למים לצאת מהמזון וכך הוא מתייבש. תנאי המליחות והיובש מונעים התפתחות של חיידקים ופטריות.



החֶמְצָה

זה תהליך שבו ירקות נשמרים במי מלח (תמיסת מלח) לזמן מה, החיידקים הטבעיים מתחילים תהליך תסיסה שבו מופרשת חומצה שמעניקה לירקות טעם חמוץ, ואינה מאפשרת לחיידקים המזיקים להתקיים בה.



עִיקוֹר

בתהליך העיקור מחממים את המזון לטמפרטורה גבוהה שהורסת את כל החיידקים ואת הנבגים של הפטריות. את המזון המעוקר אורזים בתנאים סטריליים (נקיים לחלוטין מחיידקים ומנבגים של פטריות). חלב משומר וירקות משומרים הם דוגמאות למזון שעובד בשיטת העיקור.



הקפאה

בתהליך ההקפאה מקררים את המזון לטמפרטורה נמוכה, מתחת למינוס 20 מעלות צלזיוס, וכך מעכבים את התפתחות החיידקים והנבגים של הפטריות. דוגמאות לסוגי מזון קפואים הן: בשר, ירקות, בצק.



ייבוש

בתהליך הייבוש מוציאים מים מן המזון באמצעות אידוי (כגון: ייבוש בחום השמש, ייבוש בתנור) ואורזים אותו בדרך כלל באריזה אטימה. במצב של ייבוש, חיידקים לא יכולים להתקיים, ולכן המזון אינו נרקב. כך נוהגים למשל, בייצור פסטה, פירות מיובשים, חטיפים ודגנים.

פתרון החידות: 1. ייבוש, 2. עיקור, 3. החמצה, 4. פיסטור, 5. הקפאה, 6. המלחה

חידות: מהי שיטת השימור?

1. בשיטה הזו מרחיקים את המים הדרושים לקיומם של הגורמים לרקבון המזון באמצעות אידוי.
2. בשיטה הזו מחסלים את כל הגורמים לרקבון המזון באמצעות: חימום לטמפרטורות גבוהות.
3. בשיטה הזו חומצה מונעת התפתחות של כל הגורמים לרקבון המזון.
4. בשיטה הזו מונעים על ידי חימום את ההתפתחות של חלק מהגורמים לרקבון המזון.
5. בשיטה הזו מעכבים על ידי קירור את ההתפתחות של חלק מהגורמים לרקבון המזון.
6. בשיטה הזו מפזרים על המזון אבקה לבנה שגורמת לייבוש המזון ולמניעת התפתחות חיידקים ופטריות.

תוספי מזון ומספרי E

תוספי מזון הם חומרים המוספים בתהליך הייצור לחלק ממוצרי המזון לצרכים כגון: שימור, ושיפור המרקם. תוספי המזון אינם כוללים חומרי טעם וריח ורכיבי מזון (בעיקר ויטמינים ומינרלים). תוספי המזון מופיעים בתווית המזון.

תוספי המזון מצויינים באות E בתוספת מספר. דוגמאות: צבעי מאכל (E100-E199) וחומרים משמרים (E200-E299). מקובל לציין את שם תוסף המזון ואת תפקידו. יש אנשים שרגישים לתוספי מזון, ולכן חשוב לקרוא תמיד את המידע שבתווית המזון. מומלץ לרכוש מוצרי מזון שמכילים כמה שפחות תוספי המזון E.



לקבלת מידע נוסף על תוספי המזון, פנו לאתר של "המועצה הישראלית לצרכנות" (חפשו: תוספי מזון - מספרי E).

תת הפרק "צריכת מזון והסביבה" עוסק בציוני הדרך הבאים (מתוך תוכנית הלימודים): המחיר הסביבתי כתוצאה מתהליכי ייצור וצריכה של מזון: מזון מקומי לעומת מזון מיובא, מזון ארוז לעומת מזון לא ארוז, פליטת מזהמים כולל גזים התורמים להתחממות גלובלית, דלדול משאבים, דרכים לצמצום המחיר הסביבתי. היגיינה בטיפול במזון: אריזה, אחסון, ניקיון. תת פרק זה נשען על הידע המוקדם שנרכש בשער "משאבי טבע - אדם וסביבה".

צריכת מזון והסביבה

המסע של המזון

תָּאָרוּ לעצמכם שלקחתם לאכול תפוח אדום וטעים. מה לדעתכם קרה לתפוח מהרגע שהוא גדל על העץ ועד שהגיע ליד שלכם? חשבו על האנשים שהיו שותפים בדרך ועל משאבי הטבע והחומרים שבהם השתמשו במסע (כגון: קרקעות, מים, חומרי דלק).

(חשובה חלוקת התפקידים בקבוצה מראש).

טונה בקופסה



לחם



מיץ



חלב



משימה: שרשרת הייצור של המזון

מטרה: לתאר את המסע שעובר המזון מהחקלאים עד לצרכנים ולהציג את ההשפעות הסביבתיות של הפקת המזון בשרשרת הייצור המזון.

הנחיות

באורים שלפניכם מתוארים מודלים של ארבע שרשרות ייצור מזון של מזונות שונים - מהסביבה שבה נמצא המזון ועד לצרכנים.

1. התחלקו לארבע קבוצות: קבוצת החלב, קבוצת הלחם, קבוצת הטונה וקבוצת המיץ.
2. כל קבוצה תחקור את שרשרת הייצור המזון בעזרת השאלות המנחות שמופיעות בהמשך. במידת הצורך היעזרו במקורות מידע ברשת.
3. לאחר החקירה, כל קבוצה תציג את תוצאות החקירה במליאה.

שאלות לחקירה

1. תָּאָרוּ את הפעולות בשרשרת ייצור המזון מהחקלאים ועד לצרכנים.
2. באילו משאבי טבע משתמשים לביצוע כל פעולה (כגון: מים, קרקע).
3. כיצד השימוש במשאבי הטבע עלול להשפיע על הסביבה? במידת הצורך עיינו שוב בשער "משאבי טבע - אדם וסביבה".
4. האם בנוסף לשימוש במשאבי הטבע משתמשים גם בחומרים אחרים בתהליך ייצור המזון? (כגון: חומרי הדברה ודישון).
5. מהי ההשפעה של החומרים האלה על הסביבה? האם בתהליך ייצור המזון במפעלים נוצרת פסולת? אם כן, מהי הפסולת? איזו השפעה של הפסולת עלולה להיות על הסביבה?

הצגת מידע

1. תכננו כיצד להציג את התשובות לשאלות 1-5 במליאת הכיתה (כגון: מצגת, סיפור או סרטון).
2. חלקו ביניכם תפקידים להצגה, כך שכל חברי וחברות הקבוצה ישתתפו.



תשובות והערות:

1. תרגול קריאת מודל מסוג תרשים זרימה.
2. ברובם בחומרי דלק (מים). 3. יש להתייחס לשלושת ההיבטים שנלמדו בפרק השני בשער "משאבי טבע - אדם וסביבה" (הידלדלות משאבי טבע, פגיעה בנוף ובסביבה, התחממות כדור הארץ). 4. חומרי הדברה ועודף דישון עלולים להרעיל את הקרקע, ובכך לפגוע בפוריותה וביצורים שהקרקע היא סביבת החיים שלהם. עלולה להיות גם הרעלה משנית של בעלי חיים. 5. יש פסולת חקלאית וגם פסולת שנוצרת בעקבות תהליכי העיבוד.

סיכום (לאחר ההצגה במליאה)

1. באילו משאבי טבע משתמשים בכל הדוגמאות של שרשרת הייצור והצריכה של המזון?
2. אילו סוגי השפעות על הסביבה מתרחשים בכל הדוגמאות של שרשרת הייצור והצריכה?

1. ברובן בחומרי דלק ומים. 2. הידלדלות משאבי טבע, פגיעה בנוף ובסביבה, התחממות כדור הארץ.

סיכום

הודות לשרשרת ייצור המזון אנו הצרכנים יכולים לקנות מזון טבעי ומזון מעובד כדי לספק את כל הצרכים שלנו. לשרשרת ייצור המזון יש שלוש השפעות סביבתיות מרכזיות:

- הידלדלות משאבי טבע מתכלים כדוגמת חומרי הדלק.
- פגיעה בסביבה ובנוף: פגיעה בפוריות הקרקעות בגלל פעולות כמו חריש, דישון והדברה. זיהום הסביבה בעשן וגזים רעילים שנפלטים מבעירה של חומרי דלק.
- תרומה להתחממות כדור הארץ בגלל פליטה של גז החממה, פחמן דו-חמצני בעקבות שימוש בחומרי דלק ושריפה של פסולת מזון.

שיח בכיתה



- מדינת ישראל מייבאת סוגי מזון מסוימים מחו"ל (חוץ לארץ).
1. אילו סוגי מזון ישראל מייבאת מחוץ לארץ? היעזרו ברשת.
 2. האם אתם בעד או נגד יבוא מזון מחוץ לארץ? נמקו את תשובתכם.

מומלץ לערוך שיח ער שבו התלמידים נדרשים להצדיק את טענתם באמצעות נימוקים. אין כאן הכרעה. נימוקים בעד יכולים להיות: מחיר (זול יותר), טעם והעדפה אישית, אין בישראל. נימוקים נגד: תחרות עם משק החקלאות הישראלי, הובלה של מזון כרוכה בזיהום הסביבה.



שדות אורז בסין



פרות במרעה

היודעים אתם ש...



הגז מתאן והתחממות כדור הארץ

נוסף לפחמן הדו-חמצני, גז חַמָּקָה שגורם להתחממות כדור הארץ הוא הגז מתאן. באופן טבעי הגז הזה נפלט אל האַטְמוֹסְפֶּרָה מַאֲזוּרִים של ביצות בגלל פירוק של חומרי רֶקֶב על ידי חיידקים. פעילות האדם, תורמת לעלייה בכמות המתאן באטמוספירה. מקורות לפליטה של מתאן לאטמוספירה בגלל פעילות האדם הם:

- **גידול בקר:** המתאן נוצר במערכת העיכול של הבָּקָר (פרות) והוא נפלט לאטמוספירה בזמן פעולת הַגִּיהוּק (פליטת גזים דרך הפה).
- **שדות אורז:** מתאן נפלט לאטמוספירה משדות האורז המוצפים במים בגלל פירוק חומרי רקב על ידי חיידקים.
- **מְטָמָנוֹת:** מתאן נפלט לאטמוספירה מְטָמָנוֹת (אתר להטמנה של פסולת בתוך הקרקע) בגלל פירוק חומרי רקב (שאריות מזון) על ידי חיידקים.

צריכת המזון



שרשרת ייצור המזון מתחילה אצל החקלאים והחקלאיות ומסתיימת אצל הצרכנים והצרכניות.

מי הם הצרכנים? - משקי הבית, מסעדות, צבא, מפעלים, בתי חולים, אולמות אירועים ועוד מקומות רבים.

כל אחד מהצרכנים רוכש מזון טבעי ומזון מעובד להכנת ארוחות לאנשים שאותם הוא משרת.

כל אחד מהצרכנים צריך להקפיד על אריזה ואחסון נכונים של המזון וכן על ניקיונו, כדי לשמור על טריותו ולמנוע את רִקְבוֹנו על ידי חיידקים ופטריות. מזון רקוב עלול לפגוע בבריאות, וזריקתו עלולה לפגוע בסביבה (נלמד על כך בהמשך).

משימה: אחסון מזון ואריזתו



מטרה: להבין את החשיבות של אריזת המזון ואחסונו לקידום הבריאות.



הנחיות

משפחת גולן חזרה מהמרכול עם סלים מלאים במוצרי מזון.



"מי בא/ה לעזור למיין ולאחסן את המזונות שקנינו?", קרא אבא לבני המשפחה. יש להניח שהמצב הזה מוכר לכם מהבית.

עזרו למשפחת גולן לאחסן את המזון במקומות המתאימים.

1. הציעו מקומות מתאימים (כגון: מְזוּזָה, מקרר) לאחסון סוגי המזון. נמקו מדוע.

א. היכן לאחסן את הבשר והדגים?

ב. היכן לאחסן את המלפפונים, הגזר והחסה?

ג. היכן לאחסן את שקיות העדשים, האורז המלא והקמח?

ד. את מוצרי החלב, היכן צריך לאחסן?

ה. מדוע חשוב להתאים את צורת האחסון לסוג המזון?

2. מדוע חשוב להקפיד שמקומות האחסון יהיו נקיים?

3. מדוע רצוי מאוד לעטות כפפות חד פעמיות בעת מיון ואחסון המזון?

4. מדוע סוגי מזון מסוימים נמצאים בתוך אריזות (כגון: גבינה, עדשים ואורז, בשר ודגים)? אילו תפקידים יש לאריזה?

תשובות: 1. א: בתא ההקפאה

או במקרר אם השימוש מיידי.

1. ב: במקרר, 2. ג: במקומות

יבשים, ארוזים למניעת

חדירת מזיקים.

1. ד: במקרר. אפשר גם בתא

ההקפאה. 1. ה: במזונות

המכילים מים כגון בשר

פירות וירקות עלולים

להתפתח חיידקים ופטריות.

2. למניעת זיהום המזון על ידי

חיידקים ופטריות. 3. מניעה

של חדירת גורמי זיהום לגוף.

4. כדי למנוע מגע ישיר של

המזון עם האוויר ועם גורמי

הזיהום.

אובדן מזון

האם קרה לכם שזרקתם מזון?
כאשר זורקים מזון, שהיה מיועד לאכילה מסיבות שונות, כגון רֶקְבוֹן המזון ואי צריכתו - יש אובדן מזון



משימה: מזון הולך אל הפח

מטרה: לתאר מצבים של אובדן מזון בבית.
הנחיות



1. ערכו שיח בקבוצה סביב השאלות הבאות.
הקפידו לשתף את כל חברי וחברות הקבוצה בשיח.
 - א. האם נתקלתם במזון רקוב שהיה באחד ממקומות אֶחָסוֹן המזון בבית?
מה היה סוג המזון? מדוע לדעתכם זה קרה?
 - ב. האם נתקלתם במצבים בהם אוכל שהיה על הצלחת נזרק לפח האשפה?
מה היה סוג המזון? מדוע לדעתכם זה קרה?
 - ג. האם נתקלתם במצבים שבהם מזון שהוכן ובושל נזרק כולו לפח?
 - ד. תִּאָּרוּ מקרים נוספים של זריקת מזון שנקנה או הוכן, ולא השתמשו בו.
2. סכמו יחד את התשובות של כל חברי וחברות הקבוצה: אילו מזונות נזרקו לפח?



אובדן מזון



המושג אובדן מזון מתייחס למזון אשר היה מיועד לאכילה ומסיבות שונות, כגון רֶקְבוֹן המזון ואי צריכתו הוא נזרק. אובדן מזון מתרחש לאורך שרשרת ייצור המזון, החל משלב הגידול והאיסוף על ידי החקלאים והחקלאיות, ההובלה למפעלי המזון, האחסון הייצור של מזון מעובד, השיווק למרכולים ועד לצרכנים בבית. בתרשים שלפניכם מוצג דירוג של הגורמים לאובדן המזון בבית. מספר 5 בתרשים מציין את הגורם העיקרי לאובדן מזון, ומספר 1 בתרשים מציין את הגורם בעל ההשפעה הקטנה ביותר לאובדן מזון.

דירוג הגורמים לאובדן המזון במשקי הבית



5 קניית יתר



4 הכנה או בישול לקוי



3 מזון שניזוק או נשפך



2 מזון פג תוקף



1 הכנת כמות מזון עודפת

שיח בכיתה



1. מהי המטרה של התרשים?
2. מה מתאר גורם 2? מה מתאר גורם 4?
3. הסיקו מסקנה: מהו הגורם שתורם לאובדן המזון הגדול ביותר?
4. הסיקו מסקנה: מהו הגורם שתורם לאובדן המזון הקטן ביותר?

תשובות: 1. להציג דירוג של השפעות או גורמים לאובדן מזון. 2. מתאר מזון שפג תוקפו, 4. מתאר הכנה או בישול לקוי (שליפת מידע מתרשים). 3. קניית יתר (הסקת מסקנות). 4. הכנת כמויות עודפת של מזון (הסקת מסקנות). לאחר השיח בכיתה, מומלץ לבקש מהתלמידים להשיב על השאלות במחברת.

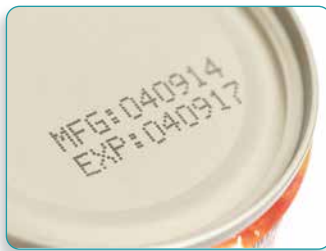
מה הבעיה עם אובדן המזון? אם המזון נרקב או תאריך התפוגה פג (עבר) צריך לזרוק אותו.



האם לא חבל על הכסף הרב ששילמנו על כל האוכל הזה?



באוכל הזה היה אפשר להאכיל אנשים שאין באפשרותם לקנות את כל השפע הזה.



מילון

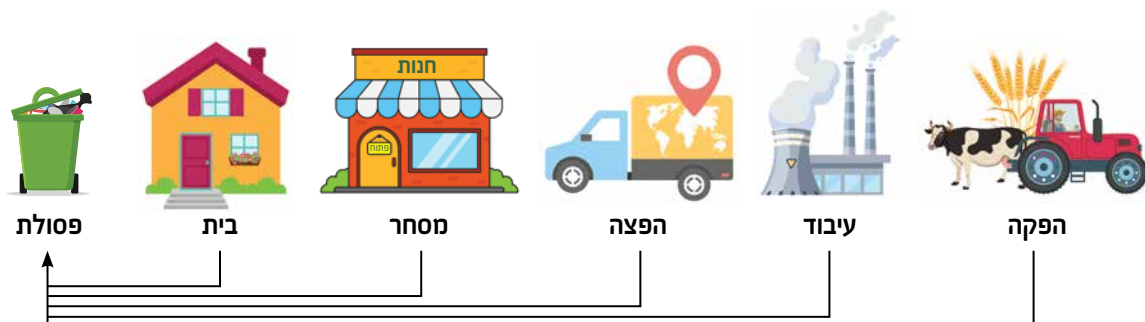


תאריך התפוגה: זהו מועד השימוש האחרון על ידי הצרכנים. תאריך התפוגה כתוב על אריזות המוצרים.

אנחנו צרכני המזון נמצאים בסוף שרשרת הייצור והצריכה של המזון. אנו משתמשים במשאבי טבע כמו חומרי דלק ומים בכל שרשרת הייצור עד שהמזון מגיע אלינו. מזון שנזרק מבלי להשתמש בו הוא בזבז של גדול משאבי טבע. לכן, צריכה נבונה של מזון וטיפול נכון בו יכולים להפחית את השימוש במשאבי הטבע, ובכך לצמצם את התופעות של הידלדלות משאבי טבע, פגיעה בסביבה ובנוף והתחממות כדור הארץ.



שרשרת ייצור המזון וצריכתו



משימה: כיצד אפשר להקטין את אובדן המזון בבית?



מטרה: להציע פתרונות לצמצום אובדן המזון בבית.
הנחיות

דוגמאות לתשובות: 1. לבשל בהתאם לכמויות הנדרשות. 2. להשתמש במזון לפני שפג תוקפו. 3. להקפיד על טיפול נכון במזון כדי למנוע לו נזק. 4. לבשל את המזון בדרך המתאימה כדי למנוע ליקויים שיכולים לגרום לאי אכילתו וזריקתו. 5. לקנות את מה שצריך. מומלץ להציע לתלמידים להכין מגנט לבית שיכלול את רשימת הכללים.

חלק א: הצעות לפתרונות

1. עיינו בתרשים "דירוג הגורמים לאובדן המזון במשקי הבית" (עמוד 126).
2. לכל גורם, הציעו כיצד יש לנהוג כדי להימנע מאובדן מזון.
דוגמה: כיצד להימנע מהכנת כמות מזון עודפת? הפתרון: להכין מזון בהתאם לצריכה.
3. היעזרו ברשימת הכללים לאחסון נכון של מזון בבית ולצריכה נבונה של מזון במרכולים.

כללים לאחסון מזון נכון בבית

טמפרטורה מתאימה

- יש לשמור מזון בקירור במקרר בטמפרטורה של 4 מעלות צלזיוס או פחות.
- מזון קפוא יש לשמור במקפיא בטמפרטורה של מינוס 18 מעלות צלזיוס או פחות.

אריזות נכונות

- יש לארוז מזון בקופסאות אטומות לאוויר כדי למנוע חדירת חיידקים.
- השתמשו בקופסאות עם מכסים הדוקים כדי למנוע ריחות לא נעימים במקרר.

תאריך תפוגה

- שְׁמְרוּ מזונות בתוקף והימנעו משימוש במזונות שפג תוקפם.
- סדרו את המזון כך שהמזון עם תאריך התפוגה הקרוב ביותר יהיה בחזית.

ייבוש ולחות

- יש להימנע מאחסון מזון בסביבות לחות או רטובות כדי למנוע את רִקְבוֹנו.
- אֶחְסְנוּ קטניות ודגנים במכלים יבשים ואטומים.



כללים לצרכנות נבונה

תכנון מראש

- תכננו את התפריט השבועי שלכם והכינו רשימת קניות לפני שהולכים למרכול.
- הימנעו מרכישת מזונות לא מתוכננים שעשויים להתקלקל בטרם זמן.

קניות לפי הצורך

- קְנוּ רק את הכמויות הדרושות לכם, במיוחד כשמדובר במוצרים שמתקלקלים מהר.
- הימנעו מרכישת מזון בכמויות גדולות, במיוחד אם אין לכם מקום לֶאֱחָסְנוֹ כְּרָאוּי.

בדיקת תאריכים

- בְּדְקוּ את תאריכי התפוגה של המוצרים לפני שאתם קונים אותם.
- העדיפו מוצרים עם תאריכי תפוגה מאוחרים כדי למנוע בזבז.





מזווה

חלק ב (אישי): אובדן מזון בבית שלי

1. בדוק / בדקי במקרר ובמזווה:
 - א. האם יש מזונות בבית שתאריך התפוגה שלהם חלף?
 - ב. האם ישנם מזונות שנמצאים שם זמן רב ללא שימוש?
 - ג. האם נזרקו לפח בימים האחרונים מזונות שלא נאכלו?
2. בדוק / בדקי האם נזרק מזון לפח אחרי הארוחה, האם המזון היה ראוי לאכילה?
3. מהם לדעתך הגורמים לאובדן מזון בביתך? (היעזרי/י בתרשים "דירוג הגורמים לאובדן המזון בבית" שבעמוד 126).
4. ספרי/י לבני המשפחה:

מהו אובדן מזון, מהם הגורמים לאובדן המזון ומדוע חשוב לצמצם את היקף אובדן המזון.
5. הצגי/י לבני המשפחה את רשימת הכללים לאחסון מזון ולצריכה נבונה ותכננו יחד דרכים להקטנת אובדן המזון בבית (עמוד 128).
6. לדוגמה: להימנע מלשים בצלחת כמות מזון שלא נאכלת כולה.

החליטו יחד עם בני המשפחה על כללים למניעת אובדן מזון בבית. הכינו מגנט ובו רשימת הכללים. הצמידו את המגנט על דלת המקרר. עקבו אחר יישום הכללים על ידי כל בני המשפחה.

משימת האתגר היא מסוג משימת STEM - משימה זו מזמנת תהליך של פתרון בעיה טכנולוגית-הנדסית תוך אינטגרציה של ידע וחקר מדעי ומתמטיקה. על הגישת של חינוך ל-STEM. קראו במבוא הכללי של תוכנית הלימודים. נקודת המוצא של הבעיה היא טכנולוגית-הנדסית.

הדגש במשימה היא תרומת המחקר המדעי לפתרון בעיות הנדסיות - טכנולוגיות באמצעות תכן הנדסי. התלמידים נדרשים להשתמש רק בחלק משלבי התכן ההנדסי.

משימת אתגר: מתכנים שימורי חמוצים

זהו סיפור המעשה...

ועד היישוב באחד היישובים בארץ הודיע על הקמת שוק למכירת **שימורי מזון** שהוכנו על ידי התושבים (ולא במפעלים). יש להשתמש בחומרים משמרים טבעיים. שימורי המזון צריכים להיות עמידים להתפתחות של עובש וחיידקים מזיקים. היריד יתקיים בעוד שבועיים. תלמידי כיתה ה מביט ספר השקמים הציעו להקים דוכן של ירקות חמוצים.

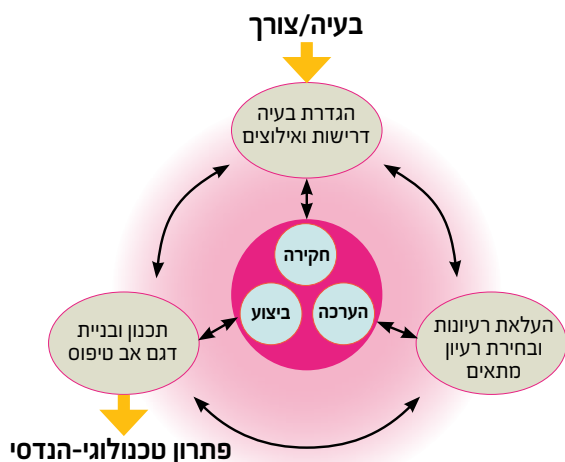
יש להציג לתלמידים את מודל תהליך התכן ההנדסי ואת אופן השימוש בו. ראו מידע על המודל בעמודים 212-213. בשלב זה אנו נמצאים במשימה של הגדרת הדרישות, האילוצים וניסוח הבעיה.

שיח בכיתה

1. מהן הדרישות משימורי המזון שהציב ועד היישוב?
2. מהם האילוצים? (התייחסו לזמן, לידע על אודות החמצה של ירקות שונים ולכסף).
3. נסחו את הבעיה ההנדסית-טכנולוגית. השתמשו במילות שאלה כגון: באיזו דרך, באיזה אופן, כיצד.

תשובות: 1. שימוש בחומרים משמרים טבעיים, עמידות להתפתחות חיידקים ועובש. 2. בהתאם לאילוצים שעולים בכיתה. 3. כיצד אפשר להחמיץ ירקות שיהיו עמידים לעובש וחיידקים מזיקים ולשמור על תכונות הטעם והמרקם הרצויים? התשובות לשאלות אלה ייעשה בתיווך של המורה.

תהליך התכן ההנדסי



חקירה מדעית



תהליך ההחמצה



בשלב זה אנו נמצאים בשלב החקירה שמטרתה לאסוף מידע הדרוש לפתרון הבעיה. כאן אוספים מידע באמצעות ביצוע של חקר מדעי. החקירה מתבצעת בכל שלוש משימות תהליך התכנן הנדסי כדי שמוצג במודל והיא יכולה להיות בתחומים שונים בהתאם לסוג המידע הנדרש.

החמצה היא תהליך שבו מזונות, כמו ירקות, נשמרים באמצעות תמיסת מלח או חומץ. במהלך התהליך, חיידקים "טובים" שנמצאים על פני המזון מפרקים סוכרים בתהליך שנקרא תסיסה. החיידקים מייצרים חומצה שהיא זו שנותנת למאכלים החמוצים את טעמם הייחודי. החומצה שנוצרת יוצרת סביבה חמוצה מאוד שפחות מתאימה לגידול חיידקים מזיקים ועובש, ולכן נמנע רקבון המזון.



איך מייצרים סביבה חמוצה שתמנע את התפתחות החיידקים המזיקים והעובש?



ראיתי פעם שאבא מוסיף מלח למלפפונים.

שימו לב: במשימה אנו משתמשים במושג ירקות השגור בחיי היומיום. חשוב להבהיר שהמושג ירק אינו מתייחס לסוג האיבר בצמח. יש ירקות שבהם אנו אוכלים שורשים (כגון: גזר וצנון), יש ירקות שבהם אנו אוכלים פירות (כגון: פלפל ומלפפון) ויש ירקות שבהם אנו אוכלים עלים (כגון: תרד וחסה), בכרובית ובברוקולי אוכלים תפרחות. מומלץ וחשוב להביא את התלמידים למודעות לאיבר בצמח שאותו הם מחמיצים.

אז אילו גורמים משפיעים על החמצת הירקות?



משימה: גורמים שיכולים להשפיע על החמצת הירקות



המשימה מזמנת הוראה מפורשת של תהליך חקר מדעי כדי שנדרש במסמך האוריינות: "לתכנן מערך מחקר ולבצעו: שאלת חקר, השערות, גורמים משפיעים, גורמים קבועים, בקרה וחזרות".

מטרה: לנסח השערות ולנסח שאלת חקר ממוקדת לבדיקת כל השערה. **שאלת החקר:** אילו גורמים יכולים להשפיע על החמצת הירקות?

הנחיות

אילו גורמים יכולים להשפיע על החמצת של ירקות? לכל גורם נסחו השערה ושאלת חקר מתאימה. ראו דוגמה.

גורמים לשאלות חקר ממוקדות		
שאלות חקר ממוקדות	השערות	גורמים
מהי כמות המלח המיטבית הדרושה להחמצת הירקות?	לתהליך ההחמצת דרושה כמות מלח מתאימה.	כמות המלח בנפח נתון של מים
		טריות הירק

הגורמים יכולים להיות: כמות המלח, סוג המלח, מקום האחסון, טריות הירק, ניקיון הירק, טמפרטורה, תנאי הארה, זמן. מכל גורם מנסחים השערה ולכל השערה מנסחים שאלת חקר ממוקדת. כל שאלות החקר הממוקדות נגזרות משאלת החקר הכללית?

בתהליך החקר כמו גם בתהליך התכנון ההנדסי חשוב לתרגל באמצעות שיח ערכי את המיומנות: "התנהלות ביושרה ובשקיפות בעריכת תצפיות ניסויים ובדיווח על תוצאותיהם" (מתוך מסמך האוריינות).

משימה: תכנון וביצוע תהליך החקר



מטרה: לתכנן ניסוי שמטרתו לבחון את ההשערות על אודות הגורמים שמשפיעים על החמצת ירקות.

שימו לב!

חשוב לבדוק את כל הגורמים שיכולים להשפיע על החמצת הירקות. לצורך זה, התחלקו לקבוצות. כל קבוצה תחקור את ההשפעה של גורם אחד על החמצת הירק שבחרתם.

הנחיות

1. מדוע חשוב שכולם יחקרו את ההשפעה של הגורם המשפיע על אותו סוג ירק?
2. הציגו את תכנון החקר בכיתה וקבלו אישור לביצוע מהמורה.
3. בצעו את תהליך החקר שתכננתם ואספו תוצאות.
4. כתבו מסקנה משותפת: מהם הגורמים שמשפיעים על החמצת הירק שבחרתם?
5. כיצד המסקנות של כל הקבוצות תורמות לתכנון של החמצת הירק שבחרתם?

בחלק זה, הכיתה הופכת למעבדת מחקר. שאלת החקר המרכזית היא: אילו גורמים משפיעים על תהליך ההחמצה של הירק שנבחר? נוסחו מספר השערות אפשריות לתשובה לשאלה. לכל השערה נוסחה שאלת חקר ממוקדת לבדיקתה. יש לארגן את הלומדים בקבוצות הטרוגניות. כל קבוצה תבדוק את ההשפעה של גורם אחד על החמצת הירק שנבחר להחמצה. על התלמידים לתכנן ולבצע תהליך חקר שלם שכולל הגדרת הגורם

המשפיע והמושפע, דרכים למדידת השינוי בגורם המושפע (למשל, שימוש בנייר לקמוס לבדיקת חומציות), איסוף נתונים וארגונם, חזרות ומסקנות. בסוף התהליך, על כל קבוצה לדווח את מסקנותיה ועורכים סינתזה של כל המסקנות. מסקנות אלה יישמשו את פיתוח המתכון.

גם כאן, חשוב לשוחח על החשיבות של הכנת מתכון המבוסס על מדידות מדויקות ולא על תחושות ("להבחין בין דעות, רגשות ואמונות לבין מה שנתפס באמצעות החושים ומדידות באמצעות מכשירים").

ומה הלאה?



להמשיך תהליך תכנון המתכון של החמצת הירק שבחרתם:

1. פנו למשימה **תכנון ובניית דגם או אב טיפוס** שמופיעה בארגז הכלים של נווט תהליך התכנון ההנדסי (ארגז הכלים נמצא בעמודים 212-213).
2. תכננו את המתכון בהתאם למסקנות החקר המדעי ולדרישות המוצר. המתכון צריך לכלול את הרכיבים הדרושים להחמצה ואת מהלך העבודה.
3. החמיצו את הירק על פי המתכון. האם הירק החמוץ עונה על הדרישות מהמוצר?
4. תכננו את האריזה המתאימה ביותר לאריזת החמוצים. אילו תכונות צריכות להיות לאריזה?
5. תכננו תווית מוצר שתכלול את המידע הזה: שם היצרנים, תאריך שיווק, רכיבים, המלצות לאחסון וכל מידע אחר חשוב.

רפלקציה

1. מה הייתה התרומה של החקר המדעי לתהליך התכנון ההנדסי?
2. היכן השתמשתם במתמטיקה לפתרון הבעיה?
3. באילו סוגי ידע נוספים השתמשתם לפתרון הבעיה?

שימו לב: הצורך באריזה מתאימה פותח מעגל נוסף של תהליך התכנון ההנדסי.

מטרת הרפלקציה היא להביא את התלמידים למודעות על אודות יחסי הגומלין בין מדע והנדסה בתהליך פתרון הבעיות. במקרה זה, הודות לחקר המדעי התקבל מידע על אודות הגורמים המשפיעים על תהליך ההחמצה. בתהליך החקר וגם בתהליך התכנון ההנדסי נעשה שימוש במתמטיקה (מדידות, חישוב ממוצעים, ייצוג מידע בגרפים). חשוב להדגיש שתהליך התכנון ההנדסי הוא אינטגרטיבי ונלקחים בחשבון גם שיקולים סביבתיים, כלכליים וחברתיים.



הנדסת מזון



הנדסת מזון היא תחום מחקר ופיתוח שעוסק בכל השלבים הנחוצים ליצירה או עיבוד של מוצר (סופי או לא) המיועד לאכילה ושתייה (מוצרי חלב, תחליפי בשר וחלב, משקאות וחטיפים). ההנדסה מבוססת על מחקר מדעי ותכנון הנדסי.



במבט חוזר

השיבו במחברת על השאלות הבאות:



1. כתבו את המושג המתאים להגדרות הבאות.
 - א. חומרים שבונים את הגוף, הם נמצאים בקבוצת הבשר ותחליפיו.
 - ב. ברזל וסידן הם דוגמאות לחומרים בקבוצה זו.
 - ג. חומרים שתפקידם לספק אנרגיה לגוף ונמצאים בסוגי מזון מקבוצת הלחם.
 - ד. חומרים שחיוניים לפעולות שונות בגוף ונמצאים בפירות וירקות.
 - ה. יש להמעיט באכילתם, אך לא לוותר עליהם לגמרי.
2. לפניכם דוגמאות של ארוחות שונות שאנו אוכלים במשך היום. בחרו מכל זוג ארוחות המומלצת ביותר מבחינה בריאותית. נמקו את הבחירה שלכם.

תשובה לשאלה 1: א. חלבונים, ב. מינרלים, ג. פחמימות, ד. ויטמינים, ה. ממתקים.

תשובה לשאלה 2: ארוחת בוקר: ארוחה ב (סיבים, חלבונים ופחות שומן). ארוחת עשר, ארוחה ב (שומן מן הצומח, מינרלים וויטמינים, מים). ארוחת צהריים, ארוחה א (מזון לא מטוגן, ויטמינים ומינרלים). ארוחת ארבע, ארוחה א (ויטמינים ומינרלים). ארוחת ערב, ארוחה א (חלבונים, ויטמינים ומינרלים, שמן מן הצומח, סיבים).

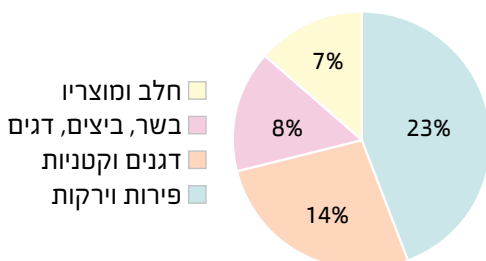
הארוחות מהלך היום	ארוחה א	ארוחה ב
ארוחת בוקר	טוסט משתי פרוסות לחם לבן עם חמאה וגבינה צהובה, שוקו	דגני בוקר מחיטה מלאה, חצי כוס חלב
ארוחת עשר	שקית במבה, מיץ פטל.	כריך עם אבוקדו, תפוח, מים.
ארוחת צהריים	שוק של עוף בתנור, פתיתים ושעועית ירוקה, מיץ תפוזים	המבורגר בלחמנייה, ציפס, קוקה קולה
ארוחת ארבע	פרי	חטיף שוקולד
ארוחת ערב	חביתה מקושקשת וסלט ירקות קטן (מתובל בשמן זית), פרוסת לחם מלא עם גבינה לבנה ומעדן יוגורט.	שתי פרוסות לחם עם שוקולד למריחה, מעדן שוקולד ומשקה ממותק

3. כיצד נשכנע ילדים וילדות להעדיף מזון מקדם בריאות? העלו רעיונות לפעילות במשפחה, בכיתה, בבית הספר, בשכונה ואפילו במדינה כולה לשיפור הרגלי התזונה בקרב ילדים. אל תשכחו לשכנע באמצעות ניסוח טיעונים (טענה שנתמכת על ידי נימוקים מסוג ראיות ו/או הסברים).

התלמידים מתבקשים לעיין במידע המופיע בתווית המוצר ולנמק מדוע חשוב לספק לצרכנים את המידע על אודות רכיבי המזון, תאריך התפוגה, החומרים המשמרים ועוד. חשוב לדון עם התלמידים בהיבטים האלה: מהו מכלול הגורמים המשפיע עליו בבחירת מזון מעובד? מהם מרכיבי שיקול הדעת שעלינו להפעיל בבחירת מוצרי מזון בריאים?

4. (חובה) בחרו מוצר מזון מעובד שיש לכם בבית.
 - א. קראו את תווית המוצר ובדקו את המידע הבא:
 - שם המוצר, שימושים במוצר, שם היצרן, רכיבי המזון עיקריים, חומרים משמרים, צבעי מאכל, הוראות אחסון, תאריך תפוגה, משקל המזון.
 - ב. עיינו במידע שאספתם וכתבו: האם אתם ממליצים לאכול את המוצר הזה?
 - ג. הביאו ראיות התומכות בהמלצה שלכם מתוך המידע שאספתם.

התפלגות אובדן המזון החודשי למשק בית



5. עיינו בגרף העוגה הזה והשיבו על השאלות:
 - א. באיזה סוג מזון אובדן המזון הוא הגדול ביותר?
 - ב. אילו השפעות שליליות יש לאובדן מזון?
 - ג. באילו דרכים אפשר להפחית את האובדן של המזונות שמופיעים בגרף העוגה?

תשובה לשאלה 5: א. פירות וירקות. ב. המזון הגיע אלינו בשרשרת ייצור המזון. בשרשרת זו נעשה שימוש במשאבי טבע. ההשפעות הן: הידלדלות משאבי טבע, השפעה על הסביבה והנוף והתחממות כדור הארץ. כמו כן, יש מחיר כלכלי (אובדן מזון הוא אובדן כסף), היבט מוסרי - זריקת מזון בחברה שיש בה אנשים מיעוטי יכולת. ג. אימוץ כללי התנהגות של אחסון נכון של מזון, טיפול נכון במזון וצריכה נכונה של מזון.

בפרק בריאות ומזון

למדנו ש...

העתיקו את המשפטים למחברת והשלימו את המילים החסרות.
היעזרו במחסן המילים.

- לקיום הגוף ולתפקודו ולהרגשה הטובה חשוב לספק לגוף את כל _____.
- רכיבי המזון הם: פחמימות, חלבונים, שומנים, _____ ומינרלים.
- את סוגי המזון מחלקים ל _____ על פי רכיב המזון העיקרי שבהן.
- תפריט _____ מכיל מזונות מכל קבוצות המזון.
- תפריט _____ מכיל את כל קבוצות המזון בכמות המתאימה.
- תפריט מקדם _____ הוא תפריט מגוון ומאוזן.
- מזון _____ הוא מזון שעבר שינויים כדי להתאים לצרכים השונים שלנו.
- בשרשרת ייצור המזון נעשה שימוש ב _____ כגון: חומרי דלק, מים, קרקע, אשלג ופוספטים.
- לשימוש במשאבי הטבע ב _____ המזון והצריכה יש השפעה על הסביבה: הידלדלות משאבי טבע, פגיעה בסביבה והתחממות כדור הארץ.
- בצריכת המזון בבית יש _____ מזון.
- חשוב להקפיד על _____ נכון של מוצרי מזון ושל צריכה נבונה.

מחסן מילים: שרשרת ייצור • קבוצות מזון • רכיבי המזון • מאוזן • מעובד • בריאות • משאבי

טבע • אובדן • אחסון • ויטמינים • מגוון

תשובות לפי רצף המשפטים: רכיבי המזון, ויטמינים, קבוצות מזון, מגוון, מאוזן, בריאות, מעובד, משאבי טבע, שרשרת ייצור, אובדן, אחסון

מיומנויות שהפעלנו

- ארגנו מידע בטבלה ובתרשים והסקנו מסקנות.
- ניסחנו נימוקים המבוססים על ראיות לטענות.
- קיבלנו החלטות בבחירת תפריט בריא.
- השתמשנו במודלים לתיאור תהליכים ותופעות.
- תכננו וביצענו תוכנית פעולה לאימוץ תזונה נבונה.
- הבחנו בין דעות, רגשות ואמונות לבין טענות המבוססות על ראיות הנאספות באמצעות החושים ו/או מכלי מדידה.
- ביצענו תהליך חקר מדעי: ניסחנו השערות, תכננו ובצענו ניסוי לבדיקתן.
- פתרנו בעיה באמצעות תכן הנדסי וחקר מדעי.
- עבדנו בצוות ובשיתוף פעולה.
- נסחנו כללים למניעת אבדן מזון בבית.

רפלקציה אישית

- האם חל שינוי בהתייחסותך לנושא צריכה נבונה של מזון ושל אובדן? אם כן, מהו השינוי?
- כיצד היית משכנעת/ת חבר/ה לאמץ התנהגויות של צריכה נבונה של מזון?



המסע המופלא אל גוף האדם

השער המסע המופלא בגוף האדם מרחיב את ההתבוננות אל תוך הגוף וחושף לתלמידים מבנים ותהליכים שבדרך כלל נסתרים מעינינו. השער מתמקד בשתי מערכות בגוף האדם – מערכת הנשימה ומערכת העיכול – וביחסי הגומלין שביניהן ובין מערכות אחרות בגוף. נוסף על ההיבטים המדעיים והטכנולוגיים הרלוונטיים, השער עוסק בבריאות כל המערכות הללו ובבריאות הכללית (הרגלי שתייה נכונים, תזונה נכונה), כדי להדגיש את החשיבות של ניהול אורח חיים בריא ושמידה על בריאות אישית וחברתית.



בספרו המסע הפנטסטי 2 שלח הסופר אייזק אַסימוב, צוללת למסע בגופו של אדם ובה מדענים בגודל זעיר מאוד. בשנת 1965 בני אדם לא חשבו שהסיפור הדמיוני הזה יכול כמעט להתממש.

גֵּאוֹה יִשְׂרָאֵלִית

הסיפור הדמיוני הזה כמעט התממש. אמנם לא מזערו בני אדם לטייל בגוף אך מהנדסים ומהנדסות ישראלים המציאו פתרונות הנדסיים טכנולוגיים בתחום הרפואה, מכשירים זעירים אשר "מטיילים" בתוך גוף החולה כדי לעקוב אחר התפקוד של מערכות הגוף, לאתר מחלות ולטפל בהן.



מצלמת הגלולה, ההולוגרמה והאולטרסאונד הם פתרונות טכנולוגיים לפתרון בעיה: כיצד נוכל לאבחן בעיות רפואיות במערכות ובאיברים בתוך הגוף? הרעיון שהביא לפיתוח הגלולה היה להיכנס לתוך המערכות שנמצאות בתוך הגוף.

מַצְלֵמַת גְּלוּלָה

מצלמה דיגיטלית זעירה עם מקור אור, שנבלעת כגלולה ומצלמת את כל מערכת העיכול. הגלולה היא לשימוש חד פעמי, בתוכה מותקנת מצלמה, מאוחסנת סוללה, והיא בעלת יכולת שידור למחשב. לאחר שהנבדק/ת בולע/ת אותה (ממש כמו כמוסה) היא נעה בתוך המעיים, אוספת מידע ומשדרת אותו לקולטן האוסף את המידע שצולם, עד שלבסוף היא מופרשת בצואה.

קטע הפתיחה
נועד להרחיב
את אופק
הידעה אל
פיתוחים
טכנולוגיים
המאפשרים
לנטר מערכות
ואיברים בתוך
הגוף לצורכי
מעקב, אבחון
וטיפול.
הדוגמאות
על פיתוחים
טכנולוגיים
פרי המצאה
ישראלית נועדו
לעורר סקרנות
ומוטיבציה
ללמידה
ולפיתוח גאוה
ישראלית.

המצאות ישראליות נוספות

הולוגרמה של איברי גוף בזמן אמת



הולוגרמות של איברי גוף הן פתרון הנדסי-טכנולוגי מתקדם שמאפשר להציג תמונות תלת-ממדיות של איברי גוף פנימיים בצורה מציאותית ומפורטת. שימוש בפתרון זה נחשב לפריצת דרך בתחום הרפואה והחינוך הרפואי. כך למשל, הרופא/ה יכול/ה ליצור תמונה תלת ממדית של האיבר המנותח בזמן אמת.

אולטרסאונד ביתי



מכשיר זעיר שמתחבר לטלפון חכם ומאפשר לערוך בדיקות לצורך מעקב אחר התפתחות העובר ולשדר את תמונות הבדיקה לרופא/ה.

מכשיר האולטרסאונד מפיק תמונות בזמן אמת ומסייע לרופאים ולרופאות לבצע אבחנות רפואיות מדויקות לעובר.

שיח בכיתה



1. דמיינו: לוי הייתם יוצאים למסע בתוך גוף האדם באמצעות צוללת זעירה, מה הייתם רואים בתוך הגוף?

2. כיצד מְצַלֶמֶת הגלולה הזעירה מרחיבה את יכולתם של הרופאים והרופאות?

3. כיצד ההולוגרמה מרחיבה את היכולת של הרופא/ה המנתח/ת?

4. איזה יתרון יש לביצוע בדיקת אולטרסאונד בבית?

5. בבית: היכנסו לרשת, קְתְבוּ בלשונית של מנוע החיפוש "המצאות ישראליות בתחום הרפואה". חפשו דוגמאות להמצאות שהלהיבו אתכם.

6. סְפְרוּ על המצאות שהלהיבו אתכם בכיתה. מה היה כל כך מרתק ומלהיב בהמצאות?

תשובות: 2: רופא יכול "להגיע" אל איברי המערכת (מבלי לבצע ניתוח פולשני), לצלם ולהעביר מידע רלוונטי למטפל. 3: מידע על האיבר ותפקודו מגיע אל הרופא מבלי לבצע פעולה פולשנית בגוף החולה. 4: מעקב רציף של העובר ותפקוד מערכות גופו.



הודות למחקרים חדשניים בתחומי המדע והודות לפיתוחים בתחומי ההנדסה אנו לומדים להכיר את איברי גופנו הפנימיים שלא נראים לעין טוב יותר, לאתר מחלות ולטפל בהן, ובכך לשפר את התפקוד של הגוף ואת הבריאות שלנו.

בשער זה, נערוך מסע בגוף האדם להכרת שתי מערכות שקולטות חומרים הדרושים לתפקוד הגוף: מערכת הנשימה ומערכת העיכול.

פרק ב:

המסע אל מערכת העיכול (הרחבה)

פרק א:

המסע אל מערכת הנשימה



הפרק עוסק בנשימה כמאפיין חיים, בפעולות הנשימה (שאיפה ונשיפה), במערכת הנשימה (מבנה והתאמה של איבריה לתפקוד) ובתפקודה, במנגנון הנשימה בקצב הנשימה, בבריאות מערכת הנשימה (מחלות דרכי הנשימה והשפעת איכות האוויר על תפקוד מערכת הנשימה) וכן בפתרונות טכנולוגיים והתנהגותיים לקידום בריאות מערכת הנשימה. בפרק שני חלקים: חלק א עוסק במערכת הנשימה ובתפקודה, חלק ב עוסק בבריאות מערכת הנשימה.



פרק א: המסע אל מערכת הנשימה

חלק א: מערכת הנשימה ותפקודה

אוויר, בבקשה!

נטע, תום, עומר וההורים שלהם אוהבים לצפות בעולם החי שמתחת למים: בדגים המרהיבים, באלמוגים, באצות וביצורים חיים אחרים. כדי שנה הם מבליים את החופשה הגדולה בחוף הים שֶׁבְּמִפְרָץ אילת.

לפניכם תמונות מהחופשה האחרונה: נטע ועומר צוללים עם שְׁנוֹרְקָל, תום לוקחת שאיפה עמוקה וצוצלת בתוך המים, ואימא צוללת עם בלון חמצן.



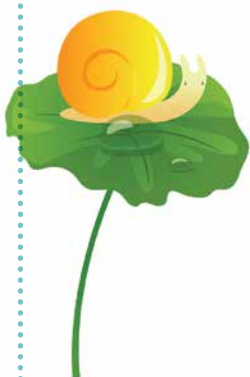
השאלות נועדו לבירור ידע מוקדם של הלומדים. בשלב זה לא מומלץ לספק תשובות

שיח בכיתה

1. מדוע נטע ועומר יכולים לצלול בתוך המים רק עם שְׁנוֹרְקָל?
2. מדוע אימא זקוקה לבלון חמצן כדי לצלול בתוך הים?
3. מדוע תום צריכה לשאוף **שאיפה** (הכנסת אוויר) עמוקה לפני שהיא צוללת?
4. אחרי פעולת השאיפה מתרחשת פעולת **נשיפה** (הוצאת אוויר). לפי מה אפשר לדעת אם אדם שצולל במים נושף (מוציא) אוויר?
5. האם אפשר להפסיק את הנשימה למשך זמן רב? הסבירו את דעתכם.

נשימה כמאפיין חיים

אנחנו יכולים לצום יום או כמה ימים, אך לא נוכל להפסיק לנשום. אנחנו חייבים לנשום כל הזמן ללא הפסקה. מדוע חשובה הנשימה לקיום החיים ולבריאות שלנו? הנשימה חיונית לתהליך **הפקת האנרגיה** שמתרחש בתאי הגוף. האנרגיה מאפשרת לנו לתפקד, להיות פעילים, להרגיש טוב, ליהנות ולהיות בריאים. את האנרגיה תאי הגוף מפיקים מהמזון שאנו אוכלים בעזרת **חמצן**. את החמצן אנו קולטים מהאוויר באמצעות הנשימה. כאשר תינוק/ת נולד/ת, ברגע ששומעים בכי אנו יודעים שחיים חדשים הגיעו לעולם. **נשימה היא מאפיין חיים של כל היצורים החיים, גם של הצמח והחילזון שבתמונה.**



בפרק זה נצא למסע מרתק במערכת הנשימה, ובו נלמד מה קורה בגוף לאוויר שאנו נושמים, ומדוע פעולת הנשימה חשובה לתפקוד הגוף ולבריאותו.

הדיון בשיח המתקיים בכיתה והשאלות בסוף הדיון מועדו להגביר את מודעות התלמידים לסימנים החיצוניים שמעידים כי אנו נושמים - רטט הנחיריים, תנועת בית החזה ו/או הבטן, קולות בית החזה ורטט הגרון כשהאוויר עובר בו.

כיצד אנו יודעים שאנו נושמים? מהם סימני הנשימה?

באחת הכיתות התקיים השיח הזה בין המורה לבין התלמידים:

המורה: האם אתם נושמים עכשיו? אם כן, לפי מה אתם יודעים?

דניאלה: אני מרגישה שבית החזה שלי יורד ועולה... יורד ועולה.

שלי: כשאני מקרבת את היד שלי אל האף או אל הפה אני מרגישה שיוצא אוויר.

נועם: כשאני מפהק אני מרגיש שאוויר נכנס לתוך הגוף.

אדם: כשהרופאה מניחה את המסכת על הגב שלי היא אומרת לי לנשום עמוק. היא גם אומרת שקולות הנשימה שלי תקינים.



כלי נשיפה



מסכת



תשובות: 2. קירור
מזון על ידי נשיפות,
התנשפות במאמץ
גופני, 3. שאיפה.
4. הקולות מגיעים
מהריאות 5.
מערכת הנשימה

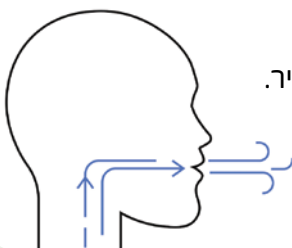
משימה: כיצד יודעים שנושמים?

מטרה: להביא עדויות (הוכחות) לקיום תהליך הנשימה.

הנחיות

1. התחלקו לזוגות והדגו את הסימנים שהילדים הזכירו בשיח ביניהם.
2. האם ישנם סימנים (עדויות) נוספים של פעולות הנשימה?
3. בדקו: באיזו פעולת נשימה בית החזה עולה, בשאיפה או בנשיפה?
4. מהו המקור של הקולות ששומעים כשמניחים מסכת על הגב?
5. מאין מגיע משב האוויר שמרגישים כאשר מקרבים את כף היד לפה או לאף?

תרגול!



- שאיפה עמוקה של אוויר.
- נשיפה אחת ארוכה של אוויר.
- פעולת נשימה אחת.
- **שאיפה:** הכנסת אוויר אל תוך הגוף.
- נשיפה: הוצאת אוויר מתוך הגוף.
- פעולת הנשימה: שאיפה אחת ונשיפה אחת.

לומדים מושגים

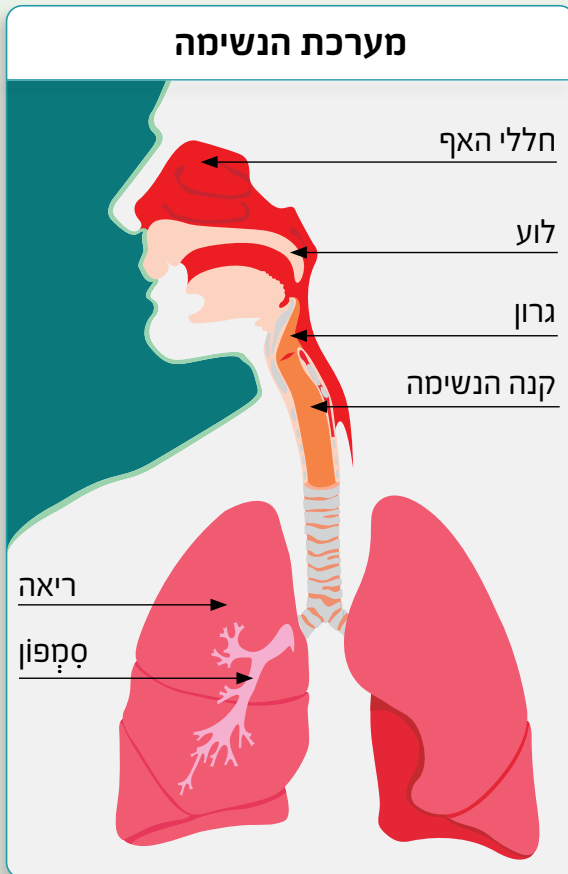
חלק זה עוסק בהכרת מבנה מערכת הנשימה בהתייחס להיבטים הבאים: איברי המערכת, ארגון האיברים, המבנה של כל איבר ותפקודו, ההתאמה של כל איבר לתפקודו.

במשימה זו התלמידים מכירים את מערכת הנשימה ברמת המקור. במשימה שאחריה הם יחקרו ברמת מיקרו את איברי מערכת הנשימה ואת תפקודם. בשלב זה, לא מתייחסים לסרעפת, לעצמות בית החזה ולשרירים שבין הצלעות. בנוסף, התלמידים מתרגלים מיומנות שאילת שאלות ומיון לשאלות מדעיות שאפשר לבררן באמצעות חקר מדעי לבין לשאלות שאינן מדעיות (פילוסופיות, דעות אישיות, מוסריות).

מבנה מערכת הנשימה

לאן מגיע האוויר שאותו שואפים? ומאין מגיע האוויר שאותו נושפים?
נצא למסע אל תוך מערכת הנשימה.

משימה: מסע האוויר במערכת הנשימה



מטרה: לתאר את מבנה מערכת הנשימה.

ציוד: דגם ו/או מפה של מערכת הנשימה

הנחיות

1. התבוננו בדגם מערכת הנשימה, היעזרו באיור הזה וחקרו את מבנה מערכת הנשימה.
2. מאילו איברים בנפה מערכת הנשימה?
3. אילו איברים כבר הכרתם? אילו איברים לא הכרתם?
4. שאפו שאיפה ארוכה ונשפו: תארו את מסלול האוויר בפעולת השאיפה ובפעולת הנשיפה.
5. האם מסלול האוויר זהה בפעולות השאיפה והנשיפה?
6. נסחו שאלות: מה הייתם רוצים לדעת על מערכת הנשימה:
 - א. מיינו את השאלות למדעיות ושאלות שאינן מדעיות.
 - ב. בסוף לימוד הפרק, חזרו על השאלות ובדקו האם אתם יודעים להשיב עליהן.

איברי מערכת הנשימה

מערכת הנשימה היא מערכת. כמו כל מערכת, מערכת הנשימה בנויה ממספר חלקים (שהם האיברים) שפועלים בשיתוף פעולה לאספקת חמצן לתאי הגוף ולסילוק הפחמן הדו-חמצני שנוצר בהם בתהליך הפקת האנרגיה.

בחלק זה תחקרו את המבנה והתפקוד של איברי מערכת הנשימה ואת החשיבות שיש לכל איבר לתפקודה התקין של מערכת הנשימה.





משימה: חוקרים את איברי מערכת הנשימה

מטרה: לתאר את ההתאמה של איברי מערכת הנשימה לתפקודם.

הנחיות

1. סרטטו טבלה (ראו דוגמה) שמטרתה להציג את ההתאמה שבין מבנה האיבר לתפקודו.

התאמת איברי מערכת הנשימה לתפקודם			
איברים	מבנה	תפקוד	התאמה של מבנה האיבר לתפקודו
פתחי הנשימה: האף ופה			
הלוע והגרון			
קנה הנשימה			
סמפונות			
ריאות			

2. קראו את קטעי המידע על כל אחד מאיברי מערכת הנשימה, צפו בערוץ היוטיוב בסרטון "מערכת הנשימה במבט חדש", התבוננו בתמונות והשלימו את המידע על כל איבר בטבלה.

האף והפה

i

האף והפה הם פתחי הנשימה - דרכם נכנס האוויר לתוך הגוף. חללי האף מרופדים בריסים (שערות) ובשכבת ריר. בעזרתם אוויר שנשאף דרך האף מתנקה מגרגרי האבק ומחידקים, מתחמם ומתעשר באדי מים.

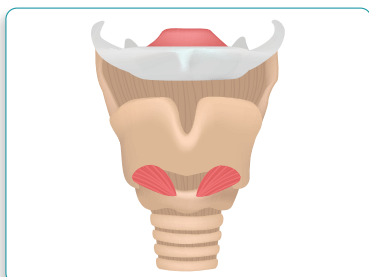
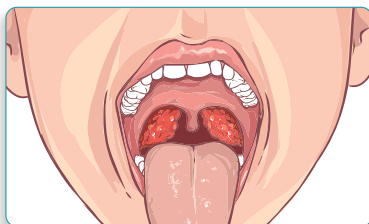
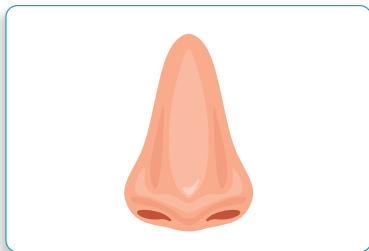
אוויר שנשאף דרך הפה אל הריאות אינו מתנקה, אינו מתחמם ומתעשר פחות באדי מים. מפתחי הנשימה עובר האוויר אל הלוע והגרון.

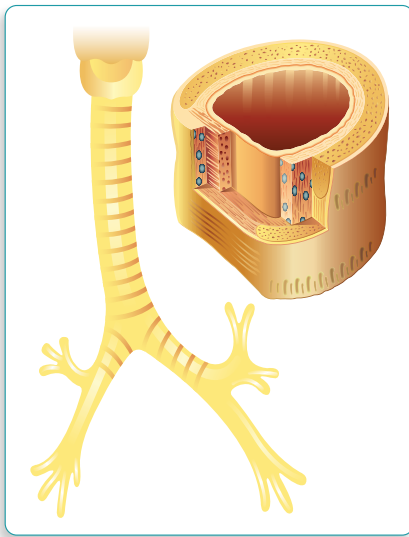
הלוע

הלוע הוא איבר שרירי הממוקם מאחורי האף והפה. שרירי הלוע מאפשרים בליעה של מזון ודחיפתו לזוושט.

הגרון

בנוי משרירים וסחוס. מבנה זה מאפשר את מעבר האוויר מהלוע אל קנה הנשימה ואת המעבר של המזון לצינור מעבר המזון (היֶסֶט).





קנה הנשימה

מהגרן מגיע האוויר אל קנה הנשימה. קנה הנשימה הוא צינור מעבר לאוויר. הצינור מורכב מטבעות סחוסיות קשיחות יחסית שאינן סגורות (בצורת האות C). הטבעות הקשיחות מבטיחות שהצינור יהיה תמיד פתוח למעבר האוויר. הטבעות שאינן סגורות מאחור מאפשרות לגושי מזון גדולים יחסית לעבור בצינור הנשום שנמצא מאחורי הקנה. ריסים ושכבת הריר מרפדים את הדופן הפנימית של קנה הנשימה. האוויר שעובר בהם מתנקה, נעשה לח ומתחמם. מקנה הנשימה האוויר עובר אל הסמפונות.

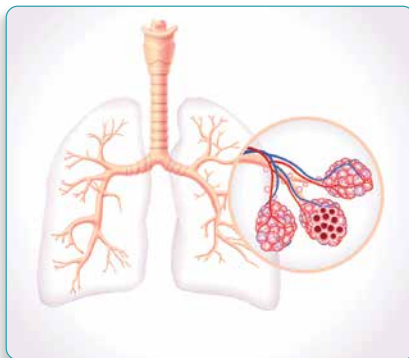
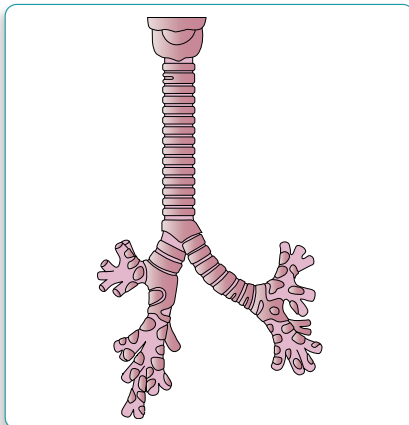
סמפונות

קנה הנשימה מתפצל לשני צינורות נשימה צרים יותר הנקראים סמפונות - סמפון ימני וסמפון שמאלי. בדומה לקנה הנשימה, גם הסמפונות בנויים מטבעות סחוסיות קשיחות שמאפשרות את מעבר האוויר. ריסים ושכבת הריר מרפדים את החלק הפנימי של צינורות הנשימה, האוויר שעובר בהם מתנקה, נעשה לח ומתחמם.

ריאות

מן הסמפונות עובר האוויר לצינורות נשימה שהולכים ומתפצלים ונעשים דקים עד לנאדיות הריאה. נאדית הריאה היא שקיק קטן ודק המכיל אוויר. היא עטופה בצינורות דם דקיקים מאוד הנקראים נימי דם. הריאות בנויות ממאות מיליונים של נאדיות ריאה.

החמצן שנמצא באוויר שבתוך נאדית הריאה עובר אל תוך נימי הדם. משם רשת כלי הדם מובילה את החמצן לכל חלקי הגוף. הפחמן הדו-חמצני שנוצר בתאי הגוף עובר אל נימי הדם, משם אל הריאות ומוצא מחוץ לגוף באמצעות פעולת הנשיפה.



שאלות מסוג מה היה קורה אילו/אם תורמות לפיתוח חשיבה. בדוגמה זו קשרי משפיע-מושפע. אם/אילו קנה הנשימה היה בנוי משריר, הדפנות שלו היו עלולים להיצמד זה לזה ואז מעבר האוויר היה נחסם. שאלה 2 מתייחסת למערכת הנשימה כמערכת. בשלב זה של הלמידה יש לאסוף תשובות מבלי להיות שיפוטיים. היבט זה מטופל בפרק.

שיח בכיתה



1. מה היה קורה, אילו מבנה האיבר לא היה מותאם לתפקודו? למשל, אם קנה הנשימה היה בנוי משריר? הביאו דוגמאות נוספות מתוך המידע שארגנתם בטבלה.
2. האם מערכת הנשימה היא מערכת? הביאו ראיות.

מערכת הנשימה בנויה מאיברים. האיברים מאורגנים בסדר מסוים. לכל איבר יש תפקוד ייחודי. תפקוד של איבר אחד משפיע על התפקוד של איברים אחרים ועל התפקוד של המערכת כולה. כל האיברים פועלים בשיתוף פעולה לאספקת חמצן לגוף ולסילוק פחמן דו-חמצני ממנו. שאלה 2 מתייחסת למערכת הנשימה כמערכת. בשלב זה של הלמידה יש לאסוף תשובות מבלי להיות שיפוטיים. היבט זה מטופל בפרק.

נושמים ומדברים (העשרה)

האם אתם יודעים שהודות לפעולות הנשימה
אנו יכולים להשמיע קולות וצלילים?

נסו לדבר עם פה סגור ואף אטום. האם הצלחתם?
הניחו את כף היד על החלק הקדמי של הגרון. זמזמו.
מה הרגשתם בכף היד?

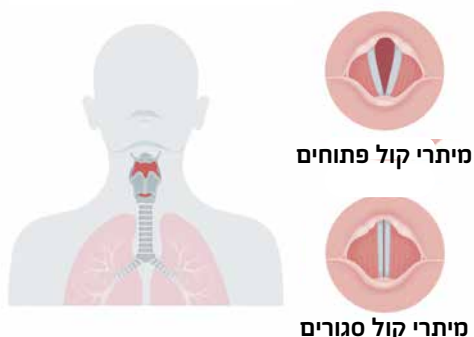


הפקת הקול: בגרון יש
שני קרומים מיוחדים
ובניהם סדק צר למעבר
של אוויר מקנה הנשימה
לגרון. שני הקרומים
נקראים מיתרי הקול. את
מיתרי הקול מפעילים
שרירים זעירים שיכולים
להרחיב את הסדק
ולצמצמו, לפי הוראות
שהם מקבלים מהמוח
באמצעות מערכת
העצבים.

מצב מיתרי הקול בזמן דיבור ובזמן שתיקה

במרכז הגרון נמצאים שני קרומים וביניהם סדק צר.
שני הקרומים נקראים מיתרי הקול. מיתרי הקול ממוקמים בגרון
בצורה אופקית בתוך מבנה הנקרא **תיבת הקול**. את מיתרי
הקול מפעילים שרירים זעירים שיכולים להרחיב את הסדק
ולצמצמו. בנשימה רגילה מיתרי הקול מתרחקים זה מזה ואוויר
זורם ביניהם ללא הפסקה. כשאנחנו מדברים, האוויר שיוצא
מהריאות מרעיד את מיתרי הקול ומופק צליל.

מיתרי הקול



מנגנון ההגנה מפני חדירת מזון לקנה הנשימה

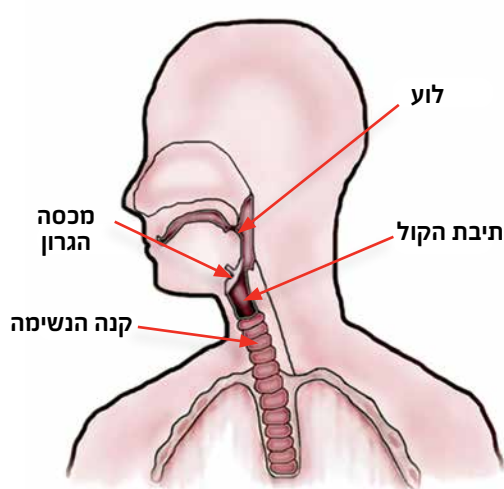
בגרון עוברים שני צינורות: קנה הנשימה וצינור הוושט שנמצא מאחוריו. כאשר בולעים מזון,
יש סכנה שהוא ייכנס לקנה הנשימה. במקרה כזה יש סכנה של חנק.
מהו מנגנון ההגנה שמונע מהמזון לחדור אל הקנה?

מעל קנה הנשימה יש "מחסום" שנקרא מַכְסֵּה הגרון.
בזמן הבליעה של המזון מַכְסֵּה הגרון מַכְסֵּה באופן זמני
את קנה הנשימה.
מיד לאחר הבליעה קנה הנשימה נפתח שוב.

בזמן שמדברים הקנה חייב להיות פתוח כי האוויר נחוץ
להרעדת מיתרי הקול. אם מדברים תוך כדי אכילה או
שתייה, יש חשש שהמזון והמשקה יחדרו לקנה הנשימה.
במצב כזה אנו משתעלים כדי להוציא את מה שנכנס
לקנה.

שאלה: מהו ההסבר המדעי לפתגם "אין משיחין בשעת
הסעודה פן יקדים קנה לוֹשֶׁט"?

i



הרכב האוויר בשאיפה ובנשיפה

האוויר שאותו אנו נושמים הוא תערובת של גזים. באוויר שני מרכיבים עיקריים: גז החנקן שמהווה 78% מהרכב האוויר, וגז החמצן שמהווה 21% מהרכב האוויר. ה-1% הנותר הם גזים אחרים כדוגמת גז פחמן דו-חמצני. האם קורה משהו להרכב האוויר בעקבות תהליך הנשימה?

למה אומרים לנו כל הזמן שחשוב לאוורר את החדר? האם יש הבדל בין האוויר שנמצא בחדר לבין האוויר שנמצא בחוץ?



אני חושבת שכל "האווירים" הם אותו הדבר. אני לא מרגישה שום הבדל.

ומה אתם חושבים?

משימה: הרכב האוויר ששואפים והאוויר שנושפים



מטרה: לתאר ולהסביר מה קורה להרכב האוויר בעקבות פעולת הנשימה.

חלק א: הרכב האוויר בנשיפה ובשאיפה

הנחיות

1. עיינו בשני הגרפים (גרף מסוג עוגה)

האלה והשיבו על סעיפים א-ג.

א. מה מתאר גרף עוגה 1?

ב. מה מתאר גרף עוגה 2?

ג. השוו את אחוז החנקן באוויר שנשאף לריאות לאחוז החנקן באוויר שננשף מהריאות. איזו מסקנה אפשר להסיק מהשוואה זו?

2. השוו את אחוז החמצן באוויר שנשאף לריאות לאחוז החמצן באוויר שננשף מהריאות. איזו מסקנה אפשר להסיק מהשוואה זו?

3. השוו את אחוז הפחמן הדו-חמצני באוויר שנשאף לריאות לאחוז הפחמן הדו-חמצני באוויר שננשף מהריאות. איזו מסקנה אפשר להסיק מהשוואה זו?

4. מהו ההסבר לשתי המסקנות שהסקתם בסעיפים 2-3?

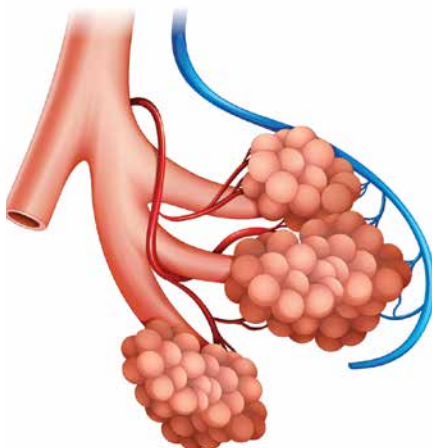


תשובות: 1. א: הרכב האוויר ששואפים. 1. ב: הרכב האוויר שנושפים. 1. ג: אין שינוי בהרכב החנקן, מסקנה: הגוף לא צורך את החנקן שבאוויר. 2. א: אחוז החמצן באוויר נשוף נמוך מאחוז החמצן באוויר שאוף. מסקנה: הגוף צורך את החמצן שבאוויר. 3. א: אחוז הפחמן הדו-חמצני באוויר נשוף גבוה מזה שבאוויר שאוף. מסקנה: הגוף מייצר פחמן דו-חמצני. 4: בתהליך הפקת האנרגיה המתרחש בגוף נוצר גז פחמן דו-חמצני. גז זה מסולק מהגוף בפעולת הנשימה, ולכן ריכוזו גבוה יותר בהשוואה לריכוזו בשאיפה.

חלק ב: מהו ההסבר לשינוי בהרכב האוויר בשאיפה ובנשיפה?

הנחיות

קראו את קטע המידע **חילופי גזים בריאות**, התבוננו באיורים והשיבו על השאלות.



חילופי גזים בריאות

i

לתהליך הפקת האנרגיה המתרחש בתאים דרושים מזון וחמצן. בתהליך זה נוצר גז **הפחמן הדו-חמצני** שעלול להזיק לגוף. כלי הדם מובילים את הפחמן הדו-חמצני מהתאים אל הריאות. שם הוא עובר מנימי הדם אל תוך נאדיות הריאה. לכן, אחוז הפחמן הדו-חמצני בנאדיות הריאה עולה. האוויר העשיר יותר בפחמן דו-חמצני נפלט החוצה בנשיפה. **החמצן** שמגיע אל נאדיות הריאה מהאוויר עובר מהן לנימי הדם ומשם לתאי הגוף. לכן, אחוז החמצן באוויר שבתוך הריאה יורד. בתמונה רואים אשכול של נאדיות ריאה. כל נאדית ריאה עטופה בנימי דם. נימי הדם שצבועים בצבע אדום קולטים את החמצן מן האוויר שבתוך נאדית הריאה. מנימי הדם (שצבועים בצבע תכלת באיור) עובר פחמן דן-חמצני אל תוך נאדית הריאה. לתהליך הזה קוראים **חילוף הגזים בריאות**.

שאלות

1. מהו המקור של
 - א. החמצן שמגיע אל מערכת הנשימה?
 - ב. תוספת הפחמן הדו-חמצני לאוויר?
2. מה עובר ...
 - א. מתוך נאדיות הריאה אל נימי הדם?
 - ב. מנימי הדם אל תוך נאדיות הריאה?
 - ג. מנימי הדם אל תוך תאי הגוף?
 - ד. מתאי הגוף אל תוך נימי הדם?
3. מדוע חשוב לאוורר חדר סגור ששוהים בו בני אדם רבים?
4. מדוע חובה לפתוח חלונות כאשר מחממים את הבית באח עצים או בתנור גז?

תשובות: 1. א: אוויר. ב: תוצר של תהליך הפקת אנרגיה בתאי הגוף.
2. א: חמצן. ב: פחמן דו-חמצני. ג: חמצן. ד: פחמן דו-חמצני.
3: כמות הפחמן הדו-חמצני שמצטבר בחדר לא מאוורר ששוהים בו אנשים רבים גבוהה וריכוז גבוה שלו מזיק לבריאות. 4: תהליך הבעירה צורך חמצן ונפלטת גזים רעילים ופחמן דו-חמצני.



ודאי שמתם לב לכך שאוויר נכנס אל תוך הריאות ויוצא מהן מבלי שנהיה מודעים לכך.

מה גורם לאוויר להיכנס אל תוך מערכת הנשימה ולצאת ממנה מבלי שנרגיש?



מנגנון הנשימה (הרחבה)

המשימה עוסקת במנגנון הגורם לשאיפה של אוויר לריאות ולנשיפתו לסביבה. המשימה מתחילה מתצפית בפעולת הנשימה ומדידה של היקף בית החזה בזמן שאיפה ובזמן נשיפה. תפקודם של שרירי הנשימה קשור ביצירת מצב של תת לחץ בריאות, שגורם לאוויר להיכנס, ולאחר מכן ביצירת מצב של לחץ יתר הגורם לאוויר לצאת מהריאות. יש לשלב את קריאת המידע בהתבוננות במפות, בדגמים ובהדמיות מתוקשבות.

מומלץ לבצע את המשימה בזוגות:
זוג בנות וזוג בנים.



משימה: שואפים ונושפים



מטרה: לתאר מה קורה להיקף בית החזה בשאיפה ובנשיפה.

ציוד: סרט מידה



הנחיות



1. שאפו עמוק אוויר לריאות. מדדו בעזרת סרט המידה את היקף בית החזה בסוף השאיפה.
2. כתבו: מהו היקף בית החזה בסוף השאיפה (בסנטימטרים)?
3. נשפו אוויר החוצה. מדדו בעזרת סרט המידה את היקף בית החזה בסוף הנשיפה. כתבו: מהו היקף בית החזה בסוף הנשיפה (בסנטימטרים)?

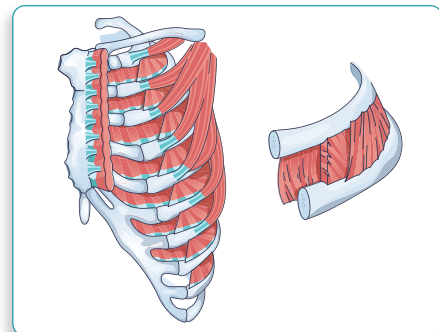
עיבוד נתונים ומסקנות

1. חשבו את ההפרש בין היקף בית החזה בסוף הנשיפה להיקף בית החזה בסוף השאיפה.
2. השוו את ההפרש שקיבלתם לתוצאות שקיבלו תלמידים אחרים בכיתה. מה גיליתם?
3. הסיקו מסקנה: מה קורה להיקף בית החזה בפעולת השאיפה ובפעולת הנשיפה?
4. כתבו משפט המתאר את הקשר שבין תנועות בית החזה לבין פעולות השאיפה והנשיפה.

הכניסה של האוויר אל הריאות אינה מתרחשת מעצמה, צריך לגרום לאוויר להיכנס לריאות. כניסת האוויר אל תוך מערכת הנשימה מתרחשת הודות לפעולתם של שרירי הנשימה. שרירי הנשימה הם השרירים שנמצאים בין הצלעות ושריר הסרעפת.



שריר הסרעפת



שרירים בין הצלעות

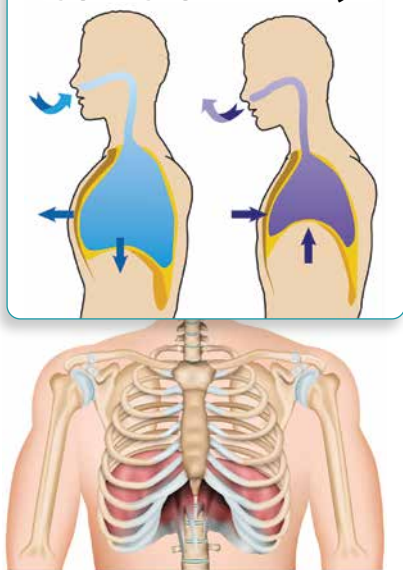
משימה: מהו מנגנון הנשימה?

מטרה: תאר מה קורה להיקף בית החזה בשאיפה ובנשיפה.

הנחיות

עיינו באיורים, קראו את המידע והשיבו על השאלות.

תנועות בית החזה בשאיפה ובנשיפה



בשאיפה: הסרעפת מתכווצת, מתיישרת ויורדת למטה, השרירים שבין הצלעות מתכווצים ומושכים איתם את הצלעות כלפי מעלה. כך נעשה חלל גדול יותר בבית החזה והאוויר נשאף פנימה.

בנשיפה: הסרעפת מתרפה, מתקמרת ועולה, השרירים שבין הצלעות מתרפים, והצלעות יורדות למטה. כך נוצר חלל קטן יותר בבית החזה, והאוויר ננשף החוצה.

בית החזה

עצם בית החזה, הצלעות ועמוד השדרה הם חלקים במערכת השלד. יחד הם יוצרים חלל שבו נמצא הלב, צינורות הנשימה והריאות. לחלל הזה קוראים בית החזה. עצם החזה והצלעות מגינות על הלב והריאות מפני פגיעה.

שאלות

1. הסרעפת והשרירים שבין הצלעות פועלים בשיתוף פעולה. העתיקו את המשפטים למחברת והשלימו את המילים החסרות.
 - א. הגדלת הנפח של בית החזה מתאפשרת הודות ל _____ של השרירים האלה.
 - ב. הקטנת הנפח של בית החזה מתאפשרת הודות ל _____ של השרירים האלה.
2. באיזה מצב האוויר נשאף פנימה אל תוך הריאות - כאשר נפח חלל בית החזה גדל או קטן?
3. באיזה מצב האוויר ננשף החוצה מתוך הריאות - כאשר נפח חלל בית החזה גדל או קטן?
4. היכנסו לאתר ויקיפדיה "מערכת הנשימה" וצפו בהנפשה של הסרעפת בשאיפה ובנשיפה. מה ראיתם בהנפשה?

קצב נשימה

כאשר אנו נמצאים במנוחה הנשימה שלנו רגועה. האוויר נכנס לריאות ויוצא מהן מבלי שנרגיש בכך. לפעמים קורה שקצב הנשימה שלנו משתנה - מנשימה רגועה לנשימה מזוגזגת.

מילון

קצב הנשימה: מספר פעולות הנשימה (שאיפה ונשיפה) בדקה.

אילו גורמים יכולים להשפיע על קצב הנשימה שלנו?



1: גורמים היכולים להשפיע על קצב הנשימה: מצב נפשי (התרגשות, פחד, שמחה, עצב) מצב פיזיולוגי (מחלה, פעילות גופנית ומנוחה, מזג אוויר). 2: דוגמה: אני משער/ת שהגורם המשפיע הוא מאמץ גופני כי בכל פעם שאני רצה אני מתנשפת.

השאלה "אילו גורמים יכולים להשפיע על קצב הנשימה שלנו?" - היא שאלת חקר מדעי.

1. העלו השערות לגורמים שיכולים להשפיע על קצב הנשימה.



השערה מדעית היא אמירה או רעיון שמנסים להסביר תופעה מסוימת בעולם הטבע, והיא ניתנת לבדיקה באמצעות ניסויים ותצפיות.



2. הצדיקו כל השערה על ידי עדויות או ידע מדעי (דוגמה: אני משער/ת שהגורם המשפיע הוא _____ כי _____).

עדן: שמתי לב שבכל פעם שאני עולה במדרגות עד הקומה הרביעית אני מתנשפת. אני משערת שאולי המאמץ הגופני גרם להגברת קצב הנשימה שלי. כדי לדעת האם ההשערה של עדן נכונה צריך לעשות ניסויים ומדידות.

משימה: מהי ההשפעה של מאמץ גופני על קצב הנשימה?



מטרה: לבדוק את ההשערה האם מאמץ גופני משפיע על קצב הנשימה.

ציוד: שעון עם שניות

תכנון הניסוי

1. מהו הגורם שאת השפעתו רוצים לבדוק על קצב הנשימה (הגורם המשפיע)?

2. מהו הגורם שמשתנה בגלל המאמץ הגופני (הגורם המושפָּע)?

במשימה התלמידים עורכים ניסוי שמטרתו היא לבדוק את השפעת המאמץ הגופני על קצב הנשימה. ההסבר להגברת קצב הנשימה בעקבות מאמץ גופני משלב את חשיבות שיתוף הפעולה בין מערכות הגוף (מערכות ההובלה, העצבים והשרירים) לסיפוק הצרכים המשתנים של הגוף.

אוריינות מדעית: תהליך החקר המדעי



פעמים רבות התהליך מתחיל מהסקרנות הטבעית שיש לנו בני האדם. הסקרנות גורמת לנו להתבונן בתופעות בתשומת לב, להבחין בדברים מוזרים שאינם מובנים לנו, ומעוררת בנו שאלות שונות כמו: "מה זה?" או "מה גרם לתופעה?". בתהליך החקר המדעי שואלים שאלת חקר, משערים השערות, מתכננים ניסוי או תצפית, עורכים ניסוי ותצפית, אוספים תוצאות, מסיקים מסקנות ומאשרים או מפריכים את ההשערות שהעלינו. לעיתים קרובות, לאחר שמעיינים במסקנות מבחינים בדברים שאינם מובנים ואז מעלים שאלות חדשות. כך בעצם מתחילים תהליך חקר מדעי חדש.

מהלך הניסוי

1. סרטטו במחברת טבלה לארגון תוצאות המדידה של קצב הנשימה (ראו דוגמה).

תוצאות המדידות (קצב נשימה במנוחה ובמאמץ גופני)					
פעילות גופנית מאמצת			מנוחה		
ממוצע	מדידה 2	מדידה 1	ממוצע	מדידה 2	מדידה 1

פִּעְלוּ על פי ההנחיות המופיעות בסעיפים 1-3 וְרְשְׁמוּ את תוצאות המדידה בטבלה.

1. מְדַדוּ את קצב הנשימה של כל חבר/ה בקבוצה **במצב מנוחה**.

2. בָּצְעוּ פעילות גופנית במשך שלוש דקות.

דוגמאות: ניתור במקום, עלייה וירידה במדרגות, ריצה.

3. מְדַדוּ את קצב הנשימה שלכם **מיד** אחרי הפעילות הגופנית.

חֲזְרוּ על סעיפים 1-2 פעם נוספת. חשוב לחזור למצב של מנוחה לפני כל מדידה חדשה. מדוע חשוב לחזור שוב על המדידות?

חשוב להביא את התלמידים למודעות ולהבנה על אודות "להתנהל ביושרה ובשקיפות בעריכת תצפיות ניסויים ובדיווח על תוצאותיהם". מתוך מסמך האוריינות, כיתה ה'.

עיבוד נתונים

חֲשֹׁבוּ ממוצע של קצב הנשימה של כל תלמיד/ה ושל כל חברי הקבוצה בכל אחד מהמצבים: במצב מנוחה ומיד לאחר הפעילות הגופנית (היעזרו במורה).

הסקת מסקנות והסבר

1. הִשְׁווּ בין התוצאות שקיבלתם בכל אחד משני המצבים והסיקו מסקנה: מהי ההשפעה של מאמץ גופני על קצב הנשימה?

2. הִשְׁווּ את המסקנה למסקנות של הקבוצות האחרות בכיתה. האם גם הם קיבלו מסקנה דומה?

3. מדוע חשוב להשוות את המסקנה שלכם למסקנה של הקבוצות האחרות?

4. מהו ההסבר המדעי האפשרי למסקנה שקיבלתם? היעזרו בשאלות המנחות האלה לכתיבת ההסבר המדעי:

א. לִמָּה זקוקים שרירי התנועה בזמן פעולתם?

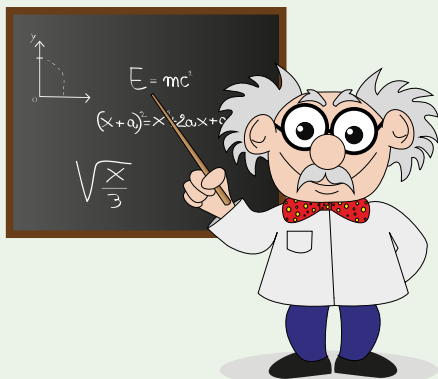
ב. מה מפקחים שרירי התנועה מהמזון בעזרת החמצן?

ג. מה קורה לכמות האנרגיה שבתאי הגוף בעקבות מאמץ גופני?

ד. מה צריך לספק לגוף כדי שיוכל להפיק את כמות האנרגיה הדרושה לביצוע המאמץ הגופני?

מסקנות

1
2
3



תשובות: 3: השוואה חשובה כדי לתת תוקף לתוצאה שהתקבלה. א.4: שרירי התנועה זקוקים לאנרגיה על מנת לבצע התכווצויות ולהניע את הגוף. ב.4: שרירי התנועה מפקחים אנרגיה מהמזון בעזרת החמצן בתהליך הנקרא נשימה תאית. ג.4: בעקבות מאמץ גופני, כמות האנרגיה בתאים יורדת באופן מהיר. הגוף מגביר את קצב נשימת התאים על מנת לחדש את מאגרי האנרגיה ולספק אנרגיה נוספת לפעילות המוגברת. ד.4: יש לספק לגוף מזון שמכיל פחמימות, שומנים וחלבונים, וכן חמצן שיאפשר את תהליך הנשימה התאית. בנוסף, חשוב לשתות מים כדי להימנע מהתייבשות.

במאמץ גופני קצב הנשימה עולה. כלומר, מספר הנשימות בדקה עולה. מדוע זה קורה?

במאמץ גופני שרירי הגוף זקוקים לכמות אנרגיה גדולה יותר לצורך פעולתם. את האנרגיה הגוף מפיק מהמזון והחמצן שנמצא בתאי הגוף. לכן, בזמן מאמץ גופני הגוף זקוק לכמות חמצן גדולה יותר. כמות זו מסופקת לתאי הגוף באמצעות הגברת קצב הנשימה.

בתכנון ובניית הדגם מיושם ידע מדעי וחשיבה הנדסית בדגש על אפיון הנדסי של מוצר, תכנון הבנייה, הערכה והצגה.

משימה: בונים דגם של מערכת הנשימה

מטרה: הצגת מערכת הנשימה באמצעות מודל ממשי (דגם).

הנחיות

אתם מהנדסות ומהנדסים שרוצים לבנות דגם של מערכת הנשימה אשר יסייע לתלמידים ולתלמידות להבין את מבנה "מערכת הנשימה ותפקודה" באופן הטוב ביותר. הדרישות מהדגם (דרישות מהמוצר) הן:

1. הדגם צריך להיות תלת ממדי.
2. הדגם כולל את כל איברי מערכת הנשימה.
3. האיברים מאורגנים בסדר הנכון וביחסי גודל מתאימים.
4. הדגם מדגים את הקשר בין מבנה האיבר לתפקודו.
5. הדגם מדגים פעולה של מנגנון אחד במערכת הנשימה.

דוגמאות למנגנונים

- ניקיון האוויר וחימומו.
- חילוף הגזים בריאות.
- מנגנון הנשימה (שאיפה ונשיפה).
- הגנה מפני כניסת מזון לקנה הנשימה.

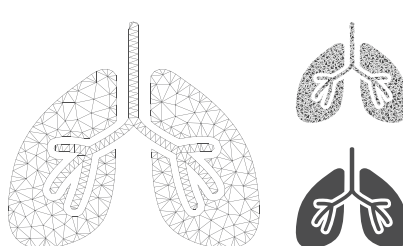
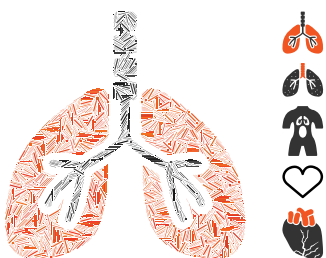
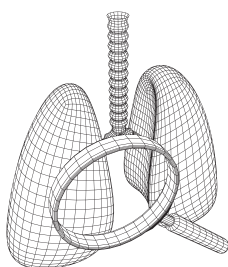
שימו לב: בניית הדגם היא מטלת ביצוע. הממדים להערכת הביצוע הם שלבי המשימה. התבחינים להערכה הם הסעיפים שבכל שלב. להערכה יש להוסיף ממדים כמו, עבודת צוות, דיוק ומקוריות.

העלאת רעיונות - ביטוי לחשיבה יצירתית.
בחינת הרעיונות - ביטוי לחשיבה ביקורתית.
בחירת הרעיון - קבלת החלטות.



חלק א: העלאת רעיונות

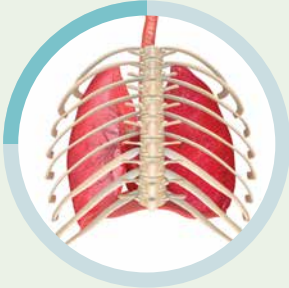
העלו רעיונות לדגמים שייצגו באופן מקורי וחדשני את מערכת הנשימה ואת תפקודה. בחרו את הרעיון שנראה לכם הכי מתאים לדרישות מהדגם ולאילוצים שיש לכם (כגון: זמן, חומרים, מידע).





חלק ב: אפיון הדגם

1. מהי המטרה של הדגם? איזה שימוש ייעשה בדגם?
2. תכננו את הממדים של הדגם: אורך, רוחב, עובי.
3. תכננו את הצורה והגודל של כל אחד מאיברי מערכת הנשימה. הקפידו על יחסי גודל מתאימים של האיברים.
4. תכננו אילו מנגנונים במערכת הנשימה תרצו להדגים בעזרת הדגם.
5. תכננו מאילו חומרים וחפצים ייבנה כל אחד מאיברי הנשימה באופן שיציג התאמה בין המבנה של האיבר לבין תפקודו.
6. אָרגנו את המידע על אודות האפיון של הדגם בטבלה (ראו דוגמה).



אפיון הדגם				
איברי מערכת הנשימה	מבנה האיבר	גודל האיבר	צורת האיבר	החומרים שמהם ייבנה האיבר
אף				
פה				

שימו לב: חשוב לעשות שימוש חוזר בחפצים / מוצרים (כגון: בקבוקי פלסטיק, קרטונים, עיתונים, קשי שתייה, בלונים, רשתות, אריזות למיניהן).

חלק ג: תכנון שלבי הבנייה

תכננו את שלבי הבנייה. בכל שלב ציינו את הצידוד והחומרים הדרושים לכם, את הפעולות שאתם צריכים לבצע ואת תוצר הבנייה. אָרגנו את המידע על אודות התכנון בטבלה (ראו דוגמה).



טבלת האפיון של הדגם שמופיעה בסעיף 6 של חלק ב יכולה לשמש כמחווון להערכה. על התלמידים להשוות את מאפייני הדגם שבנו למאפיינים שמופיעים בטבלה. על פי ממצאי ההערכה עליהם לשפר את מבנה הדגם.

שלבי בניית הדגם			
שלבי הבנייה	ציוד וחומרים	תיאור הפעולה	תוצר ביניים
שלב א			
שלב אחרון			הדגם השלם

חלק ד: בניית הדגם והערכתו

1. בְּנו את הדגם בהתאם לתכנון שערכתם בחלק א ובחלק ב.
2. הָעֲרִיכו את הדגם על פי האפיון שערכתם לדגם בחלק ב של המשימה, סעיף 6.
3. שְׁפְרו את מבנה הדגם בהתאם לממצאי ההערכה.



חלק ה: הצגת הדגם

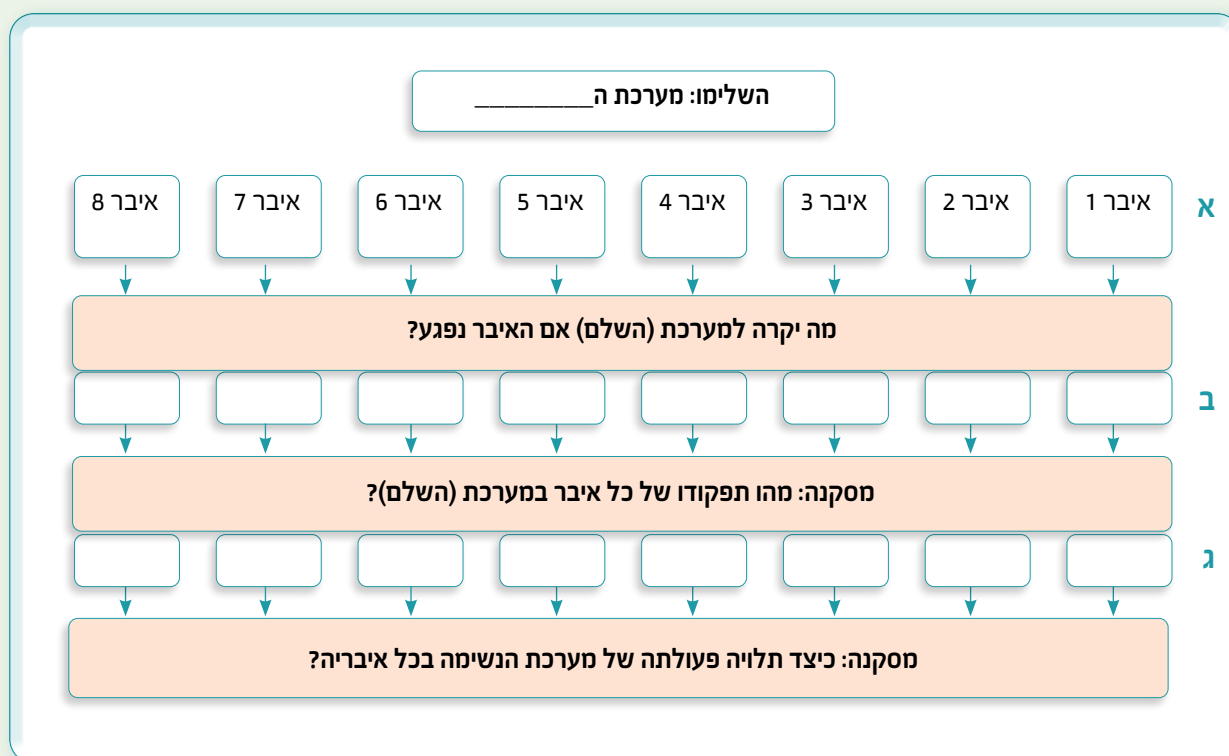
הציגו את הדגם שבניתם בתערוכת הדגמים של מערכת הנשימה. הצדיקו באמצעות כתיבת טיעון: מדוע הדגם שבניתם מתאים להבנת מבנה מערכת הנשימה ותפקודה.

חלק ו: רפלקציה

1. מה אתם מבינים טוב יותר על מבנה מערכת הנשימה ותפקודה בעקבות בניית הדגם?
2. אילו אתגרים היו לכם בתכנון, בבנייה ובהערכה של הדגם? כיצד התגברתם על הקשיים?

חלק ז: מערכת הנשימה כמערכת

1. לפניכם תרשים (מודל) שמתאר את הקשר שבין אברי מערכת הנשימה לבין תפקודה. לסוג התרשים הזה קוראים: **השלם וחלקיו**. סרטטו במחברת את התרשים.



- א. פתבו במלבן העליון את שמה של המערכת (מערכת הנשימה).
- ב. רשמו במלבנים **שבשורה א** את שמות האיברים של מערכת הנשימה.
- ג. רשמו במלבנים **שבשורה ב** מה יקרה לתפקוד המערכת אם אחד האיברים ייפגע (התייחסו לכל אחד מן האיברים).
- ד. רשמו במלבנים **שבשורה ג** מסקנה על אודות התפקוד של כל איבר במערכת הנשימה (התייחסו לכל אחד מן האיברים).
- ה. רשמו במלבן התחתון מסקנה: כיצד תלויה פעולתה של מערכת הנשימה בכל איבריה?

במשימה התלמידים עורכים ניתוח של מערכת הנשימה ובוחנים את יחסי הגומלין בין איברי מערכת הנשימה בעזרת אסטרטגיית החשיבה "השלם וחלקיו". באסטרטגיה זו כמה הליכים: 1. מגדירים את מטרת המערכת; 2. מגדירים את רכיבי המערכת; 3. שואלים: מה יקרה למערכת אם רכיב זה או אחר יחסר; 4. מסיקים: מהו התפקוד של כל רכיב במערכת; 5. מסיקים: כיצד התפקוד של המערכת תלוי בתפקוד של כל רכיביה.

2.א: להציג את הקשר שבין המערכת (השלם) לבין חלקיה. 2.ב: מערכת הנשימה בנויה מאיברים שפועלים בשיתוף פעולה. תפקוד מערכת הנשימה תלוי ומושפע מתפקוד איבריה. 2.ג: התרשים זה הוא מודל וניתן ליישמו בכל מערכת (ביולוגית, טכנולוגית וחברתית).

2. השיבו על השאלות:

- מהי המטרה של התרשים "השלם וחלקיו"?
- לפי התרשים, מדוע מערכת הנשימה היא מערכת?
- האם התרשים יכול לסייע בהבנת מערכות אחרות בגוף האדם? תנו דוגמה.

חלק זה עוסק בציוני הדרך הבאים: **בריאות ומערכת הנשימה - היבטים טכנולוגיים. פגיעה בדרכי הנשימה:** מחלות במערכת הנשימה: שפעת, דלקת ריאות, קצרת (אסתמה), השפעת אוויר מזוהם (עישון, כלי רכב) על מערכת הנשימה: קשיי נשימה, מחלות במערכת הנשימה, אמצעים לאבחון בעיות הקשורות בנשימה: מסכת, צילום רנטגן. **אמצעים והתנהגויות למניעת מחלות במערכת הנשימה:** הימנעות מעישון, הימנעות משהייה בסביבת מעשנים, חקיקה ואכיפה בנושא איכות האוויר ועישון.

חלק ב: שומרים על בריאות מערכת הנשימה



אי אפשר לחיות בלי מערכת הנשימה. אנו חייבים לשמור על מערכת הנשימה כדי לקדם את בריאותנו ואת איכות החיים שלנו. למערכת הנשימה יש קשר לסביבה החיצונית - זהו האוויר העוטף אותנו.

אנו שואפים את האוויר וגם את הגורמים המזיקים שעלולים להימצא בו: חלקיקי אבק, חיידקים ונגיפים. גורמים אלה עלולים לפגוע בתפקוד של מערכת הנשימה ובהרגשה הטובה שלנו.

בחלק זה נכיר שני גורמים מרכזיים שעלולים לפגוע בתפקוד מערכת הנשימה ובבריאותה: חיידקים ונגיפים ואוויר מזוהם.

חיידקים



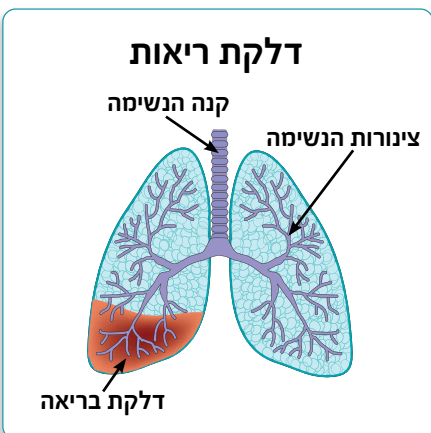
חיידקים ונגיפים

מחלות נשימה נגרמות לרוב על ידי חיידקים ונגיפים הפולשים למערכת הנשימה.

חיידקים: יצורים חיים קטנים מאוד שכל גופם הוא תא אחד בלבד. ניתן לראות את החיידקים רק באמצעות מיקרוסקופ.

נגיפים (וירוסים): בדומה לחיידקים הם זעירים מאוד ויכולים להתקיים רק בתוך תאים של יצורים אחרים.

דלקת ריאות

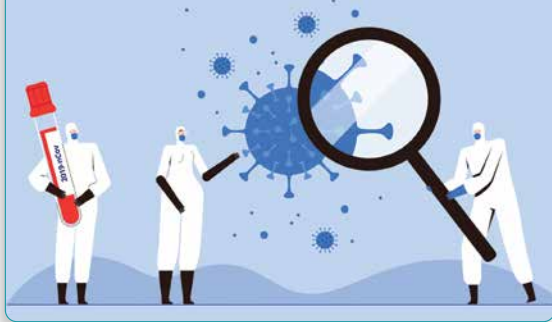


מחלות מערכת הנשימה

דלקת ריאות

המחלה החיידקית הנפוצה ביותר היא דלקת ריאות חיידקית הנגרמת על ידי חיידקים. דלקת ריאות יכולה לגרום לשיעול, חום וקוצר נשימה, ובמקרים חמורים אף להיזקק לטיפול רפואי. שמירה על ניקיון אישי, הימנעות מחשיפה למקורות הידבקות, ובמקרים מסוימים חיסונים, יכולים למנוע את ההדבקה בדלקת ריאות.

מחלות של מערכת הנשימה שכיחות בקרב ילדים. יש להניח שהם חלו בעבר במחלות, כמו דלקת גרון, שפעת, דלקת הסמפונות ועוד. המשימה נועדה לערוך המסגה לתופעות הקשורות למחלות זיהומיות של מערכת הנשימה ובדרכי ההתנהגות והטיפול בהן.



מחלת הקורונה

מגפת הקורונה הייתה מגפה עולמית של נגיף הקורונה. המגפה פרצה בתחילת שנת 2020. במגפה נדבקו תוך פחות משנתיים יותר מ-40% מאוכלוסיית העולם.

אחד הסימנים הנפוצים של הנגיף הוא זיהום קל בדרכי הנשימה העליונות או במערכת העיכול. נגיפי הקורונה התוקפים בני אדם עוברים מאדם לאדם, בעיקר באמצעות מגע ישיר עם הפרשות חולים או באמצעות רֶסֶס של רוק. בסוף שנת 2020 החל מתן **חיסון** המוני נגד הנגיף לאוכלוסיית העולם.

אסתמה



מחלת האסתמה

אֶסְתְּמָה (או בעברית **קֶצֶרֶת**) היא מחלה דלקתית ארוכת טווח (**כְּרוֹנִית**) של דרכי הנשימה. המחלה מאופיינת בהתקפי הִיצָרָה של הסמפונות. הִיצָרָה זו גורמת לקשיי נשימה, ל"צפצופים" בנשימה, לחרחורים, ללחץ בחזה ולשיעול עם או בלי ליחה. חומרת הסימפטומים (סימני המחלה) משתנה מאדם לאדם.

הגורמים להתקף אסתמה יכולים להיות: קֶרָדִית אבק הבית (**מְחַלֶּקֶת הָעֶכְבִּישָׁנִים**), אבקנים של פרחים, עשן סיגריות, זיהום אוויר וכן דלקת בריאות ובצינורות הנשימה.



הרפואה בשירות מערכת הנשימה

הודות להתפתחות המדע והטכנולוגיה בני האדם פיתחו מכשירים כדי לאתר מחלות בדרכי הנשימה, לעקוב אחר פעילות מערכת הנשימה ולטפל במחלות דרכי הנשימה. פתרונות אלה מקדמים את הבריאות ותורמים לשיפור איכות החיים של החולים.

חשוב לברר עם הלומדים מה ידוע להם על הפתרונות הטכנולוגיים שמוצגים בקטעי המידע.



תרופות

תְּרֻפָּה היא חומר או תערובת של חומרים המשמשים לטיפול במחלות, להקלה על סימני המחלה ולשיפור מצב הבריאות. תרופות עשויות להיות בצורות שונות, כגון טבליות, קפסולות, נוזלים, מְשָׁחוֹת והזרקות.



צילום רֶנְטֵגֵן

צילום רֶנְטֵגֵן הוא אמצעי ההדמיה שמאפשר לקבל תמונה של איברי פנים הגוף באופן לא פולשני (שאינו חודר אל תוך הגוף). מכונת הרנטגן הומצאה בסוף המאה ה-19 ועד היום משתמשים בצילומי רנטגן.



מִסְכֶּת

זהו מכשיר האזנה רפואי לפעילות הלב ולנשימות (**סְטֶתוֹסְקוֹפִי**). המונח בעברית בא מלשון לְהִסְכִּית - לְהִקְשִׁיב. המכשיר הומצא בתחילת המאה ה-19 ומשמש עד היום.



מקרה שהיה

לתום היה חום והיא הלכה עם ההורים להיבדק במרפאה. הרופא הקשיב לריאות שלה בעזרת מסכת ואמר: "אני רואה שיש לך דלקת בסמפונות". הרופא רשם לתום תרופה - אַנטיביוטיקה לעשרה ימים. כעבור שלושה ימים, תום הרגישה טוב יותר ואמרה להורים שהיא כבר לא צריכה להמשיך ליטול את תרופת האַנטיביוטיקה.

שיח בכיתה



1. מדוע חשוב ליטול אַנטיביוטיקה כשחולים במחלה שמקורה בחיידקים לפי המלצת הרופאים?
2. מה עלול לקרות אם לא נוטלים את כל כמות האַנטיביוטיקה שקבע/ה הרופא/ה?

תשובה: 2: ההחלטה על תחילת וסיום טיפול באַנטיביוטיקה שמורה לרופא בלבד. במקרים שבהם יש זיהום חיידקי מוכח - טיפול במינון נמוך מדי או למשך זמן קצר מהנחוץ, עלול לגרום לחזרת המחלה. תוצאה אפשרית נוספת היא התפתחות של חיידק עמיד.



היודעים אתם ש...



גילוי האַנטיביוטיקה

בעבר, מחלות כמו דלקת גרון ודלקת ריאות גרמו למוות. היום מטפלים בהן בהצלחה בעזרת תרופות אַנטיביוטיות. מדען אנגלי בשם אלֶכְסַנְדֵּר פְּלֶמִינג גילה את האַנטיביוטיקה הראשונה ששמה פְּנִיצִילין בשנת 1928.

משימה: כללי התנהגות למניעת מחלות דרכי נשימה



מטרה: לנסח כללים להתנהגות למניעת מחלות ולהידבקות בהן.
הנחיות



קראו את השיח שהתקיים בכיתה והשיבו על השאלות שבעמוד הבא.



שלי: למה דניאלה לא הגיעה היום לכיתה?

עומר: כי היא חולה.

נטע: אולי נלך לבקר אותה אחר הצהריים?

אדם: לא כדאי, אנחנו עלולים להידבק.

תום: לפעמים אני מגיעה לכיתה כשאני קצת חולה.

עומר: כשחולים צריך להישאר בבית כדי לא להדביק את הילדים והמורה.

תום: יש כאלה שכמעט אף פעם לא נדבקים.



חשוב מאוד שהתלמידים יתוודעו להדבקה המאפיינת מחלות נשימה, מכיוון שחלק מכללי ההתנהגות עוסק במניעת המחלה - אוורור חדרים, שיעול והתעטשות לתוך מטפחת חד פעמית, מנוחה בבית בזמן מחלה ועוד. מניעת הידבקות - בידוד החולה מהסביבה.

שאלות

1. מהם גורמים להידבקות במחלות בדרכי הנשימה?
2. מה דעתכם על דברי אדם? האם הוא צודק?
3. מה דעתכם על דבריה של תום? האם כשחולים כדאי להגיע לכיתה?
4. כיצד נוכל להימנע מלהדביק במחלות או להידבק ממחלות?
5. נסחו כללי התנהגות כדי למנוע הידבקות במחלות דרכי הנשימה.



חלק זה עוסק בהשפעת אוויר מזוהם (עישון, כלי רכב) על מערכת הנשימה. אמצעים לאבחון בעיות הקשורות בנשימה: מסכת, צילום רנטגן, אמצעים והתנהגויות למניעת מחלות במערכת הנשימה, הימנעות מעישון, הימנעות משהייה בסביבת מעשנים, חקיקה ואכיפה בנושא איכות האוויר ועישון.

זיהום אוויר



סופת חול ואבק

האוויר שאנו נושמים מכיל מזהמים מסוגים שונים כמו פח, אפר וגזים רעילים שמקורם בעיקר משריפה של חומרי דלק. בישראל ובאזור המזרח התיכון יש לעיתים סופות חול ואובך אשר גורמים לזיהום אוויר כבד.

כיצד משפיע זיהום אוויר על בריאות מערכת הנשימה?

שיח בכיתה

1. האם נשמתם פעם אוויר מזוהם? היכן זה היה? איך הרגשתם?
2. מה הם הגורמים האחראים לזיהום האוויר?
3. מה יש באוויר מזוהם? ומדוע אוויר מזוהם עלול לפגוע בבריאות מערכת הנשימה?

קטעי המידע מעלים למודעות את הסכנה שבחשיפת מערכת הנשימה לאוויר מזוהם, בין שמדובר בעישון ובין שמדובר בשהייה באזורים שיש בהם זיהום אוויר כבד. תמונות רנטגן של אנשים שהיו חשופים במשך זמן רב לזיהום אוויר מציגות ריאות בצבע שחור שמקורו בשקיעת החומרים המזהמים על דפנותיהן.

משימה: זיהום אוויר פוגע בבריאותנו

מטרה: לתאר את השפעת הזיהום על מערכת הנשימה ודרכים להגן עליה.
הנחיות



עשן ממפעלים

קראו את שלושת קטעי המידע והשיבו על השאלות שבסוף כל קטע.

קטע 1: עשן ואבק כגורמי זיהום אוויר

אוויר מזוהם משפיע על בריאות מערכת הנשימה. זיהום שמקורו בבעירה של חומרי דלק בתעשייה, בתחבורה וכן מעישון סיגריות. שאיפה של אוויר מזוהם גורמת לשיעול, להתעטשות ולפעמים להפרשה מוגברת של ריר מהאף.



המזהמים עלולים לפגוע בשכבת הריר שמרפדת את האף וצינורות הנשימה ולשקוע על גבי נאדיות הריאה ולסתום אותן. סתימת נאדיות הריאה פוגעת בתהליך חילוף הגזים בריאות, וכתוצאה מכך פחות חמצן יעבור מהריאות לנימי הדם ולגוף, ופחות פחמן דו-חמצני יעבור מן הדם לריאות ומחוץ לגוף. במקרים כאלה, אנו עלולים להרגיש קשיים בנשימה.

שאלה

כיצד שקיעת חלקיקי זיהום בריאות עלולה להשפיע על התפקוד התקין של מערכת הנשימה ועל בריאותה?

קטע 2: עישון



כיום, יותר מאשר בעבר, מחקרים מוכיחים שעישון סיגריות מגדיל מאוד את הסיכון לחלות בדלקת הסמפונות, במחלות לב ובמחלת הסרטן בגיל המבוגר. ידוע גם שהעישון פוגם בכושר הגופני של המעשנים והמעשנות. מחקרים מוכיחים שהעישון פוגע גם בבריאותם של בני אדם שאינם מעשנים, אך נמצאים בקרבת מעשנים. כיום קיים חוק המגביל עישון במקומות ציבוריים.

שאלות

1. נסחו טיעון על אודות החשיבות של הימנעות מעישון. נסחו כך: צריך להימנע מעישון (זו הטענה) כי.... (זוהי ההנמקה שמבוססת על ראיות).
2. השתמשו בטיעון שניסחתם כדי לשכנע אנשים להימנע מעישון בקרבתכם. הציעו פתרון שיתאים גם לכם וגם למעשנת.



קטע 3: מסכות להגנה על מערכת הנשימה



מסכה של לוחמי האש



מסכת ריסוס



מסכה רפואית

שאלות

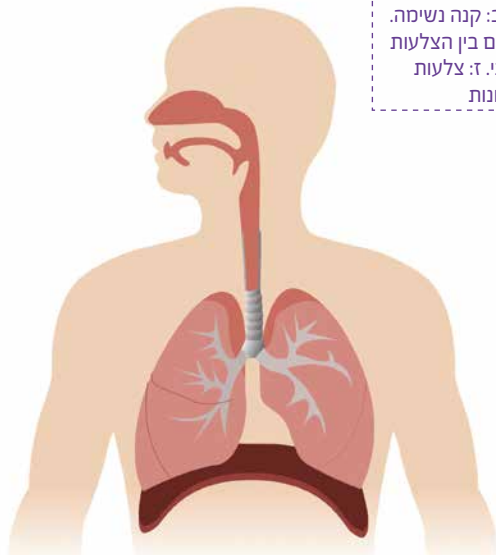
1. מהי המטרה של כל מסכה? לאיזה צורך אנושי היא נותנת מענה?
2. מה משותף לכל המסכות?

תשובות: 1: מסכת ריסוס: להזרים אוויר נקי למערכת הנשימה ולמנוע חדירה של חומרי ריסוס. מסכה של לוחמי אש: למנוע שאיפה של חומרים מסוכנים ולאפשר זרימה של אוויר נקי אל פתחי הנשימה. מסכה רפואית: למנוע הדבקה והידבקות מגיפים ומחידקים. 2: כולן פתרונות טכנולוגיים לבעיה כיצד להגן על מערכת הנשימה מגורמים מזיקים בסביבה.



במבט חוזר

השיבו במחברת על השאלות.



תשובות: 1. א: נאדיות ריאה. ב: קנה נשימה.
ג: חמצן. ד: שאיפה. ה: שרירים בין הצלעות
והסרעפת. ו: פחמן דו-חמצני. ז: צלעות
בית החזה ח: אף, קנה, סמפונות

1. רשמו את המושג המתאים לכל אחת מהגדרות הבאות:

- א. אנו שִׁקִּיקי אוויר קטנטנים הנמצאים בריאות.
- ב. אני צינור נשימה ראשי שבנוי מטבעות סָחוס.
- ג. אני גז שנמצא באוויר ונחוץ להפקת אנרגיה מהמזון.
- ד. אני הפעולה של הכנסת האוויר לריאות.
- ה. אנו גורמים להקטנה ולהגדלה של חלל בית החזה.
- ו. אני גז שנוצר בתאי הגוף ונפלט החוצה בפעולת הנשימה.
- ז. אנו מגנות על הריאות ומשתתפות בפעולת הנשימה.
- ח. בתוכנו האוויר מתנקה, מתחמם ומתעשר באדי מים.

תשובות: 2. א: בעת שאיפה: מתכווצים, עולות, מתכווצות, "יורדת" (מתיישרת), גדל, נכנס.
2. ב: בעת נשימה: מתרפים, יורדות, מתרפה "עולה" (מתקמרת), קטן, יוצא

2. העתיקו את המשפטים למחברת והשלימו את המילים החסרות. היעזרו במחשן המילים.

א. **בעת שאיפה:** השרירים בין הצלעות _____, והצלעות _____ הסרעפת _____ ו _____ התוצאה היא שחלל בית החזה _____ ואוויר _____ לריאות.

ב. **בעת נשיפה:** השרירים בין הצלעות _____ והצלעות _____ הסרעפת _____ ו _____ התוצאה היא שחלל בית החזה _____ ואוויר _____ מן הגוף.

מחשן מילים: מתכווצים • מתרפים • עולות • יורדות • גדל • קטן • נכנס • יוצא • "יורדת" (מתיישרת) • מתכווצת • מתרפה • "עולה" (מתקמרת).

3. קראו את הקטע הבא והשיבו על השאלות:

ממשרד ראשית העיר מסרו שמתוכננת סלילת כביש חדש שיקשר את שכונת נרקיסים עם מרכז העיר, יאפשר גישה נוחה ומהירה לכל חלקי העיר ויקל על עוֹסֵם התנועה באזור. בתגובה לדברי ראשית העיר, הודיעו תושבי השכונה: "הכביש החדש יזהם את האוויר. לא נאפשר לזהם את הריאות שלנו ולהפוך את שכונתנו לשכונה ללא אוויר לנשימה".

- א. מדוע מעוניינת ראשית העיר לסלול כביש?
- ב. מדוע מתנגדים תושבי השכונה לסלילת הכביש?
- ג. מהי עמדתכם: האם אתם בעד או נגד סלילת הכביש? נמקו.
4. בישראל קיים חוק האוסר עישון בכל מקום ציבורי, כגון בתי חולים, אוטובוסים ומטוסים.

- א. איזה נזק עלול לגרום העישון לבריאות בני האדם שנמצאים בסביבת מעשנים?
- ב. כיצד יכול לסייע החוק על הגבלת עישון במקומות ציבוריים לשמירה על הבריאות? הביאו דוגמאות.
- ג. בני האדם המעשנים סיגריות עלולים להתקשות בביצוע פעילות גופנית מאומצת. הסבירו מדוע.



תשובות: 4. א: עישון סיגריות מגדיל מאוד את הסיכון לחלות בדלקת הסמפונות, במחלות לב ובמחלת הסרטן. עישון פוגע גם בבריאותם של אנשים שאינם מעשנים, אך נמצאים בקרבת מעשנים. 4. ב: מעשנים. חוק שיגביל עישון בבית הספר, באולמות קולנוע ותרבות, במרכולים, במזיאונים, בכלי תחבורה ציבוריים, 4. ג: אנשים שנמצאים בפעילות גופנית מאומצת זקוקים לאספקת חמצן מהירה יותר, אבל אם דופנות הריאות שלהם חסומות בגלל הצטברות של חומרי זיהום, חמצן לא יעבור לזרם הדם במהירות ובכמות הנדרשת.

בפרק המסע אל מערכת הנשימה

למדנו ש...

העתיקו את המשפטים למחברת והשלימו את המילים החסרות. היעזרו במחסן המילים.

מערכת הנשימה ותפקודה

- הנשימה היא מאפיין _____.
- החמצן שמצוי באוויר דרוש לתהליך הפקת ה- _____ המתרחש בתאי הגוף.
- בתהליך הנשימה מתרחשות שתי פעולות:
_____ - הכנסת אוויר לריאות, _____ - הוצאת אוויר מהריאות החוצה.
- מערכת הנשימה כוללת את: פתחי הנשימה (פה ואף), הלוע והגרונ, _____, הריאות ושרירי הנשימה (הסרעפת והשרירים שבין הצלעות) והצלעות.
- במנגנון הנשימה שותפים הסרעפת, ה- _____ והשרירים שביניהם.
- האיברים של מערכת הנשימה מותאמים ב- _____ לתפקוד שלהם.
- בתהליך הנשימה נקלט _____ ונפלט פחמן דו-חמצני מהגוף החוצה.
- הרכב האוויר שאנו שואפים שונה מהרכב האוויר שאנו _____.
- שיתוף הפעולה בין מערכת הנשימה למערכות אחרות בגוף חשוב ל- _____ תקין של הגוף.
- מאמץ גופני משפיע על _____ הנשימה.

מחסן מילים: נשיפה • קצב • צינורות הנשימה • חיים • אנרגיה • שאיפה • חמצן • צלעות • מבנה • תפקוד • נושפים.

פתרון: חיים, אנרגיה, שאיפה, נשיפה, צינורות הנשימה, צלעות, מבנה, חמצן, נושפים, תפקוד, קצב

בריאות מערכת הנשימה

- גורמי זיהום כמו _____ ונגיפים, אבק, פיח, עשן וגזים רעילים עלולים לפגוע בתפקוד מערכת הנשימה ו- _____.
- האדם פיתח אמצעים _____ כמו מסכת וצילום רנטגן לאבחון מחלות הנשימה.
- עלינו לאמץ _____ מקדמות בריאות לשמירה על מערכת הנשימה.

מחסן מילים: הנדסיים-טכנולוגיים • התנהגויות • חיידקים • בריאותה

פתרון: חיידקים, בריאותה, הנדסיים-טכנולוגיים, התנהגויות

מיומנויות שהפעלנו

- הפקנו מידע מקטעי מידע, דגמים ואיורים.
- ביצענו תצפיות וניסויים והסקנו מסקנות מתוצאות.
- הפקנו נתונים מגרפים והסקנו מסקנות.
- תיכננו ובנינו דגם, הערכנו ושיפרנו את הדגם.
- ניסחנו טענה מנומקת (טיעון).
- זיהינו מרכיבים וקשרים בתרשים "השלם וחלקיו".

רפלקציה אישית

- איזה מידע חדש רכשת על מערכת הנשימה?
- מדוע חשוב להכיר את מבנה מערכת הנשימה ותפקודה?
- איזו משימה אהבת במיוחד בפרק זה?





פרק ב: המסע אל מערכת העיכול (הרחבה)



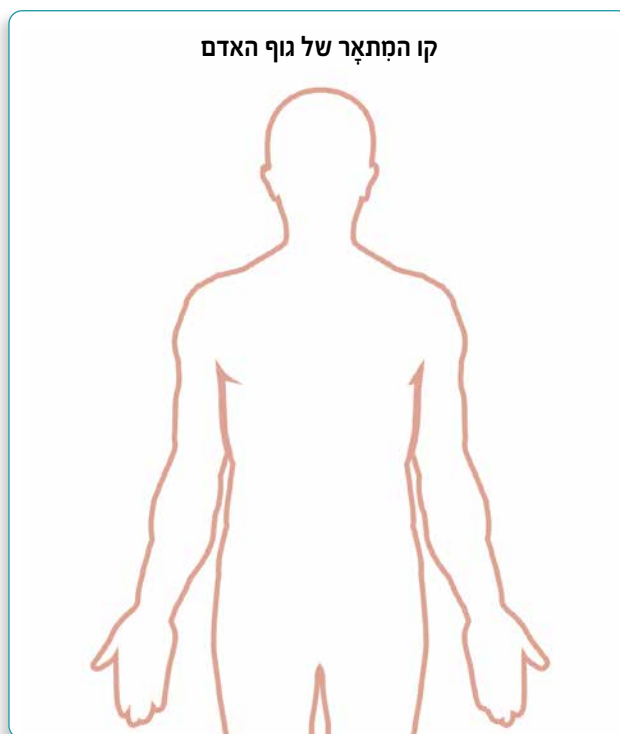
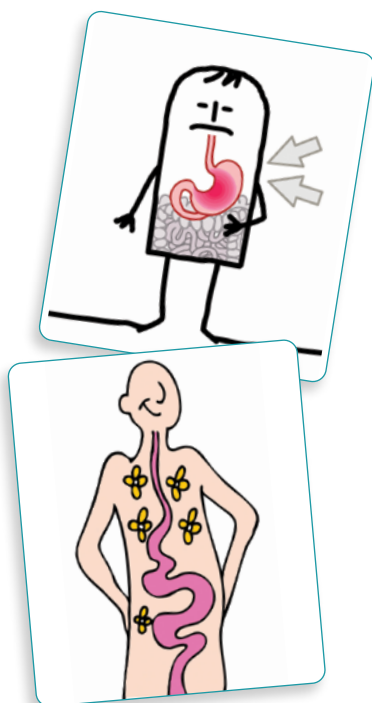
היכן הסלט?

כשדניאלה רצתה לאכול היא התבוננה בסלט שבצלחת, ועלתה במוחה שאלה פשוטה אך מסקרנת: מה קורה לסלט ברגע שהוא נכנס לגוף? בדמיונה, מסע קסום מתחיל ברגע שנוגסים "בִּבִּיס" הראשון. דנה דמיינה את האוכל נוגע בלשון, נטחן ונבלע פנימה אל תוך הגוף.

שיח בכיתה



1. מה קרה למזון בגופה של דנה לאחר שהיה בפה ונבלע?
2. ציירו במחברת את קו המִתָּאָר של גופכם והציגו בו מה קורה למזון לאחר שנִלְעַס בפה ונבלע.
3. האם הרגשתם קושי לצייר את מה שקרה למזון?
4. מה דעתכם על שני הציורים האלה (בצד שמאל)? האם הם מתארים נכון מה שקורה למזון בגוף?



קו המִתָּאָר של גוף האדם

בפרק זה נצא למסע מרתק במערכת העיכול, ובו נלמד מה קורה בגוף למזון שאנו אוכלים, ומדוע זה חשוב לתפקוד הגוף ולבריאותו.

מערכת העיכול

לבריאות ותפקוד תקין של הגוף ולהרגשה הטובה, רכיבי המזון צריכים להגיע לכל תאי הגוף. המזון נחוץ לבניית תאי הגוף, להפקת אנרגיה ולביצוע תהליכי חיים שונים. רכיבי המזון הם: פחמימות, חלבונים, שומנים, ויטמינים, מינרלים ומים.



חשוב להבהיר לתלמידים שפירורי המזון שמתקבלים כתוצאה מלעיסת המזון או פירורים של כל מזון טחון אחר אינם יכולים להיקלט על ידי התאים הזעירים. לפיכך עולה השאלה: אילו תהליכים עובר המזון בגוף שמכשירים אותו לקליטה על ידי תאי הגוף? הכשרת המזון לקליטה על ידי התאים נעשית במערכת העיכול.

1. אם תאי הגוף זעירים מאוד, כיצד חתיכות הסלט הגדולות שדנה אוכלת יכולות להגיע אל תאי הגוף?

2. מה צריך לקרות למזון כדי שיוכל להיקלט לתוך תאי הגוף הזעירים?



רמז: מכונית הלגו מורכבת מאבני לגו. בצורה הזו אי אפשר לאחסן את אבני הלגו בקופסה הקטנה. מה צריך לעשות כדי שנוכל לאחסן את אבני הלגו בקופסה?



המזון בְּשֵׁלֵמוֹתוֹ אינו יכול להיקלט בתאי הגוף, כיוון שתאי הגוף זעירים מאוד. לפיכך, על המזון להתפרק לחלקיקים זעירים מאוד במערכת העיכול, לעבור לכלי הדם (להיספג) ובאמצעותם להגיע אל תאי הגוף. לפעולה של פירוק המזון ולספיגתו לדם קוראים **עיכול**.

היודעים אתם ש...

פירוק רכיבי המזון

התרשים הזה מתאר לאילו חומרים מתפרקים רכיבי המזון פחמימות, חלבונים ושומנים.

שימו לב: המים אינם מתפרקים, המינרלים מתמוססים במים, ישנם סוגי ויטמינים שמתמוססים במים, וישנם ויטמינים שמתמוססים בשומן שבמזון.



פירוק המזון לחלקיקים קטנים מאוד וספיגת המזון המפורק לדם מתרחשים במערכת העיכול. פירוק המזון וספיגתו לדם הם שני התפקודים המרכזיים של מערכת העיכול.



משימה: המסע של המזון בגופנו

מטרות



- לתאר את מבנה מערכת העיכול ואת התפקודים של איבריה בתהליך העיכול.
- להסביר את ההתאמות של איברי מערכת העיכול לתפקודיהם.

הנחיות



במשימה ארבעה חלקים.



עבדו לפי ההנחיות שמופיעות בכל חלק ועל פי הנחיות המורה.

חלק א: מבנה מערכת העיכול

ציוד: דגם ממשי של מערכת העיכול,

מפה של מערכת העיכול

תצפית

למערכת העיכול שני חלקים הקשורים זה בזה:
צינור העיכול ובלוטות העיכול.

התבוננו בדגם הממשי, במפה ובאיור שבעמוד זה והשיבו:

1. זהו את צינור העיכול וציינו את שמות איבריו.
2. זהו את בלוטות העיכול וציינו את שמותיהן.
3. זהו את המיקום של מערכת העיכול ואת חלקיה בגופכם.
4. השוו את מערכת העיכול שמוצגת בדגם או באיור הזה לציור שציירתם בתחילת הפרק. האם הציור שלכם דורש שיפור? אם כן, שפרו.
5. כיצד תרמו לכם הדגם הממשי, האיור והמפות להכרת מערכת העיכול שנמצאת בתוך גופכם?

מערכת העיכול

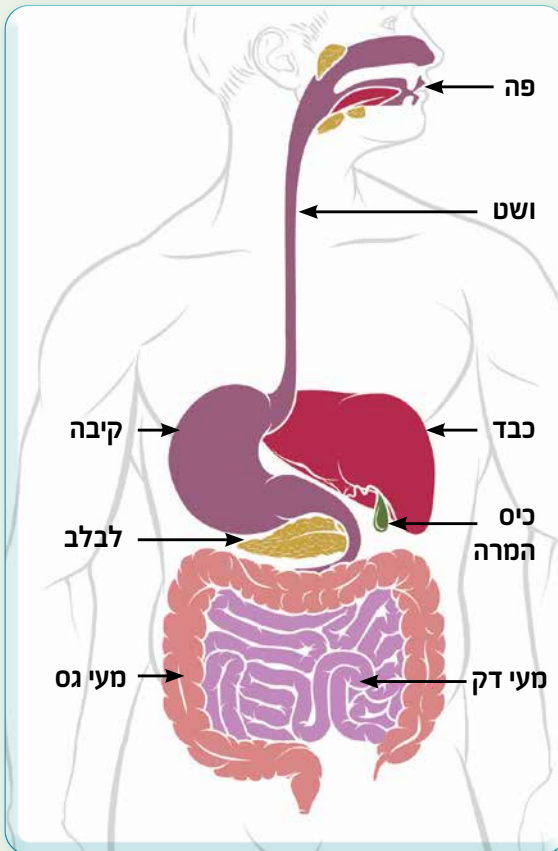


מערכת העיכול בנויה מכמה איברים הקשורים זה בזה:

צינור ארוך מאוד המתחיל בפה ומסתיים בפי הטבעת. צינור העיכול כולל את הפה, הקיבה והמעיים. מערכת העיכול כוללת שלוש בלוטות: הרוק, הפנגד והלבֶלֶב. הבלוטות מפרישות חומרים שמסייעים לתהליכי העיכול (פירוק רכיבי המזון לחלקיקים זעירים) וספיגתם לדם. כל איברי מערכת העיכול פועלים בשיתוף פעולה בפירוק המזון ובהכשרתו לספיגה בכלי הדם.

היכרות עם מבנה מערכת העיכול ותפקודה נעשית באמצעות משימה ובה ארבעה חלקים. החלק הראשון נועד לבנות תמונה מנטלית כוללת של מערכת העיכול. חלקים ב-ג מעמיקים במבנה ובתפקוד של צינור העיכול ושל בלוטות העיכול. חלק ד מסכם באופן מערכתי את התלות של תפקוד מערכת העיכול בתפקוד של איבריה.

לבנות תמונה כוללת של מבנה מערכת העיכול: צינור העיכול ובלוטות העיכול. התלמידים מתבקשים להסתכל במפה או בדגם ולזהות את איברי מערכת העיכול. בתצפית חשוב לשים לב לנקודות הבאות: לצינור העיכול שני פתחים (פה ופי הטבעת), צינור העיכול ארוך ומפותל, בצינור העיכול יש חלקים צרים וחלקים רחבים, ואל צינור העיכול מחוברות בלוטות עיכול.



לפני שמפרטים על אודות מבנה מערכת העיכול ותפקודה, כדאי לברר מה יודעים התלמידים לגבי המתרחש בכל אחד מאיברי מערכת העיכול? בסוף הפעילות, התלמידים מתבקשים להשוות את הציור שציירו בפעילות הפתיחה למבנה מערכת העיכול ולשפר את הציור במידת הצורך.

חלק ב: צינור העיכול

צינור העיכול



בפה נקלט המזון, ושם נעשית הכשרתו לבליעה. השיניים, הלשון והרוק כולם משתתפים בתהליך פירוק המזון. ללשון יש תפקוד חשוב בקליטה של טעמים. השיניים והלשון משתתפות בתהליך הפירוק המכני - חיתוך, קיצוץ ולישה. שימו לב: בפה מתחיל גם פירוק כימי של עמילן, חשוב להדגיש לילדים שכל חיתוך, קיצוץ, לישה, כלומר פירוק מכני, מסייע בידי הרוק ומאפשר לו לפרוק פירוק כימי יעיל יותר.

השאלות נועדו לסייע לתלמידים להבין את התפקוד שיש לכל מרכיב במערכת ואת ההשפעה שיש לכל מרכיב על הפעולה של המערכת כולה. לשלושת המרכיבים שנמצאים בפה (רוק, לשון ושיניים) יש תפקוד חשוב בקליטת המזון ובהכשרתו לבליעה.

צינור העיכול הוא צינור ארוך שמתחיל בפה ומסתיים בפי הטבעת. בצינור העיכול מתרחשים פעולות הפירוק והספיגה של המזון. ודאי שמתם לב, שצינור העיכול אינו אחיד בצורתו, יש איבר ישר (זהו הוֹשֶׁט), יש איבר דמוי שק (זוהי הקיבה) ויש איבר מפותל מאוד (זהו המעי). בחלק זה של המשימה תחקרו את הקבנה ואת התפקוד של כל אחד מאיברי צינור העיכול.

הפה: שער הכניסה של המזון אל תוך הגוף

התחנה הראשונה במסע של המזון במערכת העיכול היא הפה. בשעה שאנו לועסים את המזון ונהנים ממנו, מתרחשים כמה תהליכים בפה.

השיניים חותכות וטוחנות את המזון לפירורים קטנים. אל חלל הפה מופרש **מבלוטות הרוק** רוק שמרטיב את המזון ומרכך אותו.

הלשון **השרירית** מערבלת וְלִשָּׁה את המזון המפורר עם הרוק לעיסה רטובה. בלשון נמצאים גם חושי הטעם (מלוח, מתוק, מר וחמוץ). בפה מתחיל פירוק של החומר עמילן (סוג פחמימה) לסוכר פשוט יותר. הפירוק נעשה בעזרת הרוק. תוכלו להרגיש בטעם המתוק של הסוכר (תוצר הפירוק) אם תִּלְעֶסוּ פרוסת לחם במשך כמה דקות.

שאלות

1. השיבו: מה היה קורה אילו...

- א. השיניים לא היו **חותכות וטוחנות** את המזון?
- ב. הלשון לא היתה **טועמת** את המזון ולא היתה **לשה** את המזון?
- ג. הרוק לא היה **מרטיב** את המזון?
- ד. הסיקו: כיצד מותאמים חלקי הפה (הלשון, השיניים והרוק) לתפקודם בעיכול המזון?

הוֹשֶׁט

המזון שהפך לעיסה בפה עובר מהפה אל הוֹשֶׁט. הושט הוא צינור שרירי שדרכו עובר המזון אל הקיבה. המזון הלעוס אינו "נופל" מהפה לקיבה. משהו צריך לסייע למזון להתקדם לאורך הצינור אל כיוון הקיבה. כיצד זה קורה? את התשובה תגלו במשימה הבאה.

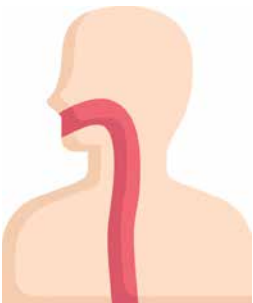
הלשון



בלוטות הרוק



הושט





משימה: כיצד עובר המזון בִּוּשָּׁט?

מטרה: לגלות את מנגנון מעבר המזון בִּוּשָּׁט.

ציוד: צינור גומי גמיש (50 סנטימטרים), גולה בקוטר הצינור.

הנחיות

1. קחו צינור גומי גמיש וגולה מתאימה, שהקוטר שלה גדול מעט מקוטר הצינור. נסו להעביר את הגולה דרך הצינור מקצה לקצה.
2. איזו פעולה עשיתם כדי שהגולה תעבור מקצה אחד של הצינור לקצה השני.

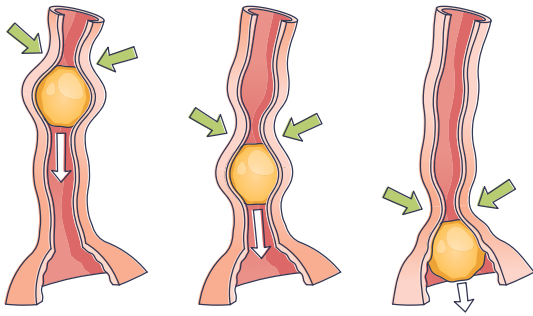
3. בעזרת הצינור והגולה הדגמתם כיצד עובר המזון בִּוּשָּׁט.

א. מה מייצגת הגולה? מה מייצג הצינור? מה מייצגת הפעולה שעשיתם?

ב. הסבירו בעזרת הדגם כיצד מותאם מבנה הוּשָּׁט למעבר מזון דרכו?

4. כיצד תרם לכם הדגם להבנת מבנה הוּשָּׁט ותפקודו?

מעבר המזון בִּוּשָּׁט



תשובות: 3.א: הגולה מייצגת מזון, הצינור מייצג את הוּשָּׁט והפעולה את התכווצות הוּשָּׁט. 3.ב: הוּשָּׁט בנוי משרירים שמאפשרים לו להתכווץ ולהתרפות. התכווצות השרירים יוצרת תנועות גליות שדוחפות את המזון לכיוון הקיבה.

הקיבה היא חלק מורחב של צינור העיכול. בקיבה מתרחש פירוק מכני של המזון באמצעות תנועות הלישה וכן פירוק כימי של החלבונים שבמזון באמצעות הפרשת חומרים מדופן הקיבה (אנזימים שמפרקים חלבונים).

הקיבה

מהוּשָּׁט המזון מגיע אל הקיבה. הקיבה היא איבר שרירי חלול בצורת שק הנמצא בחלק העליון של הבטן, מעט משמאל. מה מתרחש בקיבה?

טחינה של המזון. בקיבה המזון נטחן והופך למעין דייסה. הפעולה מתבצעת באמצעות פעולת השרירים החזקים שנמצאים בדפנות הקיבה. פעולת ההתכווצות וההתרחבות של השרירים גורמת למזון להיטחן ולהפוך לעיסה ולהידחף לכיוון המעיין.

פירוק המזון. בקיבה מתחיל פירוק החלבונים לחומרים פשוטים יותר. הפעולה מתבצעת באמצעות מיצי עיכול שמופרשים אל תוך הקיבה מהדפנות שלה.

שאלות

1. מה היה קורה אילו...
 - א. הקיבה היתה דומה בצורתה לצינור הוּשָּׁט?
 - ב. דפנות הקיבה היו עשויות מעצמות?
 - ג. חומרי עיכול לא היו מופרשים אל תוך הקיבה מהדפנות שלה?
2. האם האוויר שמופיע בצד שמאל נכון? הסבירו את התשובה.
3. הסיקו: כיצד מותאם מבנה הקיבה לתפקודיה (עיכול וספיגה).

מזון בקיבה



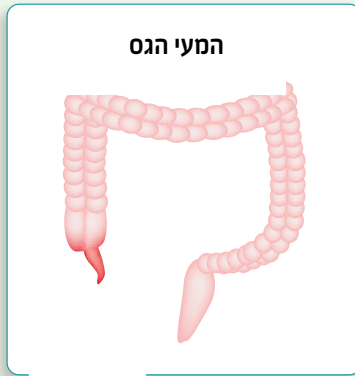
1. השאלות נועדו לסייע לתלמידים להבין את הקשר בין מבנה הקיבה לתפקודיה. צורת השק של הקיבה יכולה להכיל כמות גדולה של מזון, הדפנות השריריות מסייעות בלישת המזון ובערבולו עם חומרי הפירוק וחומרי העיכול מסייעים בפרוק החלבונים.

תשובות: 2. האוויר בצד שמאל אינו נכון כי המזון לא מגיע בשלמותו לקיבה הוא עובר תהליך פירוק מכני וכימי בפה. 3. דופנות הקיבה בנויות משרירים חזקים המסייעים ללישת המזון וטחינתו. מיצי הקיבה שמופרשים מבלוטות הנמצאות בדפנות הקיבה מסייעים לפירוק המזון.

במעיים מתרחש הפירוק הסופי של המזון למרכיביו וספיגת המזון שהתפרק בדם. המזון שהתפרק נספג בדם ומגיע לתאי הגוף, ורק הפסולת שאינה נספגת ומעט חומרים נוספים יוצאת דרך פי הטבעת בצורת צואה.

המעיים

מהקיבה עיסת המזון שהתפרקה באופן חלקי מגיעה אל **המעיים**. המעיים הם צינור ארוך מאוד המקופל בתוך הבטן. המעיים נחלקים לשני חלקים: **המעי הדק** (6-7 מטרים) ו**המעי הגס** (1 מטר). בדפנות המעיים יש שרירים. פעולת ההתכווצות וההתרחבות שלהם גורמת לעיסה שבתוכם להתקדם בצינור העיכול לכיוון **פי הטבעת**.



במעי הדק מסתיים פירוק החלבונים, הפחמימות והשומנים לחומרי מזון פשוטים יותר - בעלי חלקיקים זעירים מאוד. במעיים מתרחשת הספיגה של חלקיקי המזון לתוך כלי הדם. לאורכו של המעי הדק (6-7 מטרים) יש חשיבות מרובה בתהליך העיכול: המעי הארוך מגדיל את שטח הספיגה של חלקיקי המזון לתוך כלי הדם. כלי הדם מובילים את תוצרי הפירוק אל תאי הגוף. רכיבי מזון שלא התפרקו ולא נספגו לדם עוברים לפעי הגס.

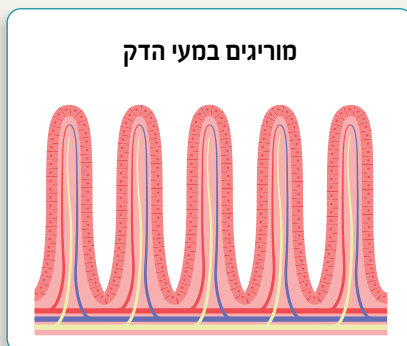
במעי הגס נספגים המים מתוך העיסה שנותרה ועוברים אל נוזל הדם. עיסת המזון שלא התפרקה נעה במורד המעי הגס ונפלטת מהגוף כצואה דרך פי הטבעת.

שאלות

?

1. מה היה קורה אילו המעיים לא היו מתכווצים ומתרחבים?
2. מה היה קורה אילו המעיים היו באורך של חצי מטר?
3. אילו שני תהליכים חשובים מתרחשים במעי הדק?
4. איזה תהליך חשוב מתרחש במעי הגס?

1. תנועת ההתכווצות וההתרחבות (תנועה פריסטלטית) של השרירים שבדפנות המעיים גורמת לעיסת המזון לנוע במורד הצינור. 2. ככול שהמעי ארוך יותר, כמות גדולה יותר של רכיבי מזון יכולה להיספג בכלי הדם. 3. פירוק וספיגה. 4. ספיגת מים לדם (שימור על מאזן המים בגוף).



היודעים אתם ש...

?

מוריגים (הרחבה)

אם מסתכלים על הדופן הפנימית של המעי הדק רואים בה קפלים רבים (ראו איור). לקפלים האלה קוראים **מוריגים**. המוריגים מכילים כלי דם קטנים שדרכם נספגים ועוברים חלקיקי המזון הזעירים לתוך כלי הדם ומשם לכל תאי הגוף. הודות למוריגים שטח ספיגת המזון מן המעי אל כלי הדם גדול יותר, והודות לכך אספקת המזון לתאי הגוף מהירה יותר.

חלק ג: בלוטות מערכת העיכול

נוסף לצינור העיכול, מערכת העיכול כוללת שלוש בלוטות עיכול: בלוטות הרוק, בלוטת הפנגד ובלוטת הלבלב. הבלוטות מפרישות חומרים לצינור העיכול שמסייעים להמשך פירוק של המזון: המזון לא עובר בהן!

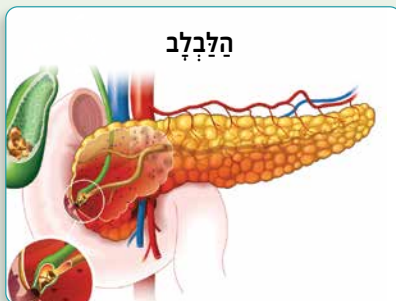
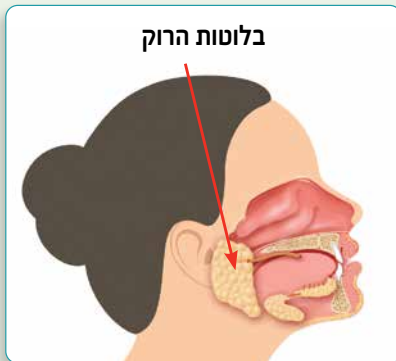
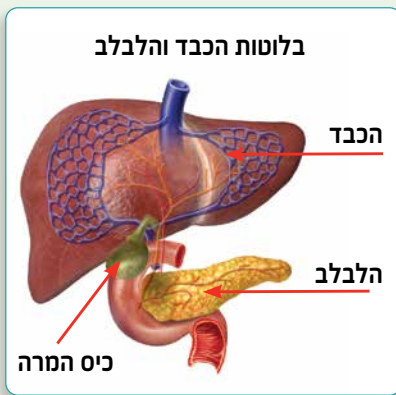
בלוטות הרוק נמצאות בתוך הפה. הן מייצרות רוק ומפרישות אותו לתוך חלל הפה. הרוק מרטיב את המזון. הרוק מסייע בפירוק העמילן (סוג של פחמימה).

הפנגד הוא בלוטה גדולה הנמצאת בבטן למעלה, מצד ימין. לפנגד יש תפקודים רבים בגוף, כגון: ניקוי הגוף מרעלים שונים, ייצור חומרים הדרושים לגוף ואגירת חומרים לשעת צורך ועוד. חשיבותו העיקרית למערכת העיכול היא בכך שהוא מפריש לחלק הקדמי של המעי הדק את מיץ המרה. **מיץ המרה** מסייע בפירוק השומנים. תוצרי הפירוק הפשוטים יכולים להיספג בכלי הדם ולעבור אל תאי הגוף. חלק ממיץ המרה נשמר בכיס המרה הצמוד לפנגד.

הלבלב גם הוא בלוטה, והוא מייצר ומפריש לחלק הקדמי של המעי הדק את **מיץ הלבלב** שעוזר לפרק את כל הפחמימות, החלבונים והשומנים שעדיין לא התפרקו. הלבלב מפריש גם חומרים לדם (אינסולין וגלוקגון) שמשפיעים על איזון ריכוז הסוכר בדם.

שאלות

1. הכינו טבלה במחברת (ראו דוגמה) וכתבו בה את התשובות לשאלות המופיעות בה.



בלוטות העיכול ותפקודן			
שאלות	שם הבלוטה	בלוטות הרוק	בלוטת הכבד
איזה חומר עיכול היא מייצרת ומפרישה?			
לאיזה חלק של מערכת העיכול מופרש כל חומר?			
מהי התרומה של חומר העיכול בהכשרת המזון לספיגה בדם?			

תשובה 1. בלוטות הרוק: רוק, לחלל הפה, הרוק מרכך ומרטיב את המזון, הרוק מכיל חומר שמתחיל בפירוק של עמילן לסוכר; בלוטת הכבד: מיץ מרה, מופרש לחלק הקדמי של המעי הדק ומסייע בפירוק שומנים. הלבלב: מיץ הלבלב, מופרש לחלק הקדמי של המעי הדק, המשך פירוק רכיבי המזון (חלבונים, שומנים, פחמימות). תשובה 2. לכל בלוטה יש תפקוד אחר ויחד הן תורמות לפירוק יעיל של רכיבי המזון.

2. הסיקו מסקנה מהטבלה: מדוע חשוב שיתוף פעולה של בלוטות העיכול בתהליך העיכול?

בחלק הרביעי עורכים ניתוח של מערכת העיכול ובוחנים את יחסי הגומלין בין איבריה בעזרת אסטרטגיית החשיבה "השלם וחלקיו" (חשיבה מערכתית). השאלה "מה יקרה אם אחד האיברים ייפגע?" מובילה לפיתוח הבנה על אודות החשיבות שיש לאיבר לתפקוד המערכת. המסקנה שאותה מתבקשים התלמידים להסיק נועדה להביא להבנה שפעילות תקינה של מערכת העיכול תלויה בכל איבריה.



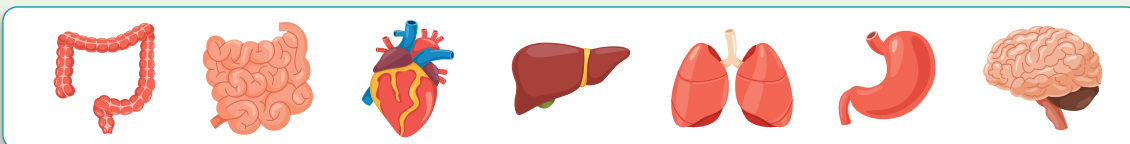
חלק ד: הקשר בין איברי מערכת העיכול לתפקודה

השיבו על השאלות הבאות:



תשובה: 1. המוח, הכליה, הראות, הלב

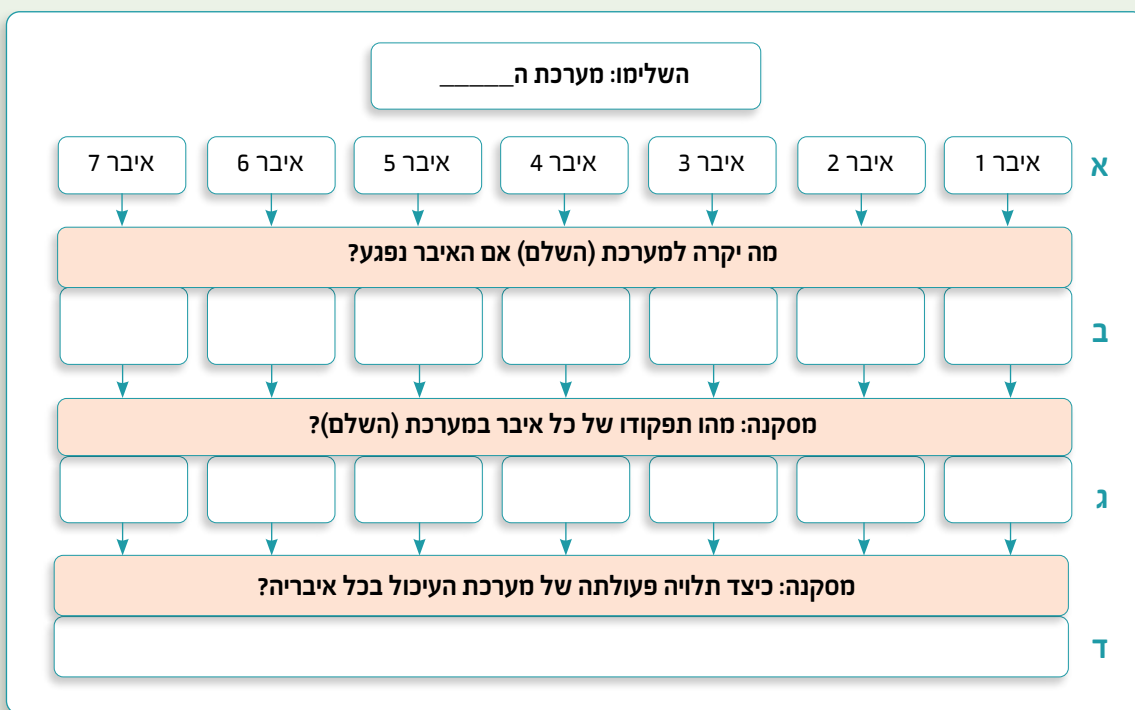
1. לפניכם איברים שונים מגוף האדם. מי אינם שייכים למערכת העיכול?



2. כיצד תלוי התפקוד של מערכת העיכול בתפקוד של איבריה?

כדי להשיב על השאלה ניעזר בתרשים השלם וחלקיו (מודל).

סרטנו את התרשים במחברת.



דוגמה: האיבר: א.
ושט. ב. אם האיבר ייפגע, מזון לא יגיע אל הקיבה ולא יתרחש פירוק מזון. ג. מסקנה: תפקוד הושט קשור בהעברת מזון לקיבה. ד. מערכת העיכול תלויה בתפקוד של כל איבריה. פגיעה באיבר אחד משפיעה על תפקוד כל המערכת.

1. כתבו במלבן העליון את שמה של המערכת שהפרנו בפרק זה.

2. במלבנים שמופיעים בשורה א של התרשים רשמו את שמות האיברים של מערכת העיכול.

3. במלבנים שמופיעים בשורה ב של התרשים רשמו מה יקרה לתפקוד של מערכת העיכול אם תהיה פגיעה באיבר (התייחסו לכל אחד מן האיברים).

4. רשמו במלבנים שבשורה ג מסקנה: מהו תפקודו של כל איבר במערכת העיכול?

5. רשמו במלבן שבשורה ד מסקנה: כיצד תלויה פעולתה של מערכת העיכול בכל אחד מאיבריה?

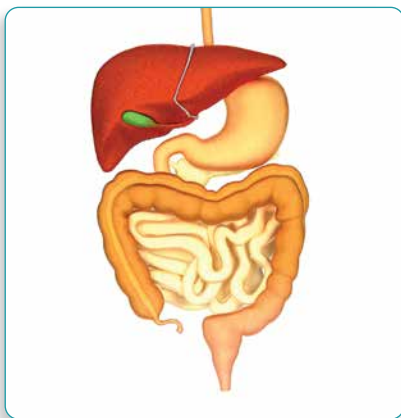
6. האם התרשים הזה יכול לשמש מודל לתיאור המבנה והתפקוד של מערכות אחרות בגוף?



השיבו על השאלות במחברת.

תשובות: א.1: כבד, ב.1: פה, ג.1: בלוטות הרוק, ד.1: קיבה, ה.1: ושת, ו.1: פי הטבעת, ז.1: מעי דק, ח.1: לבלב, ט.1: מעי גס. א.2: המזון לא היה עובר לקיבה, ב.2: המזון לא היה נטחן ומתערבל עם מיצי העיכול, ג.2: הספיגה של המזון לתוך הדם היה איטית מאוד ורכיבי המזון לא היו מגיעים לתאי הגוף. ד.2: המזון לא היה מתרכך והופך לעיסה, והפחממות לא היו מתפרקות. ה.2: היינו מאבדים הרבה מים (סכנת התייבשות), ו.2: המזון לא היה יכול להיספג מהמעי אל הדם.

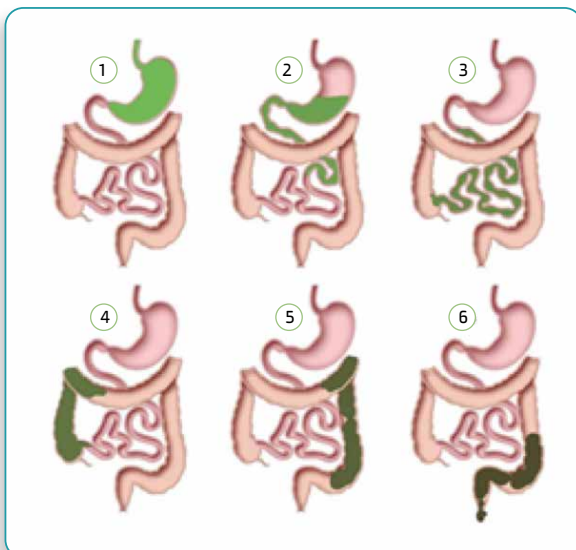
1. מהו המושג המתאים לכלל הגדרה?
 - א. שם של בלוטה גדולה שנמצאת בצד ימין של הבטן.
 - ב. דרכו נכנס המזון לגוף.
 - ג. הן מפרישות חומר המפרק עמילן בפה.
 - ד. איבר שרירי חלול בצורת שק.
 - ה. צינור שרירי המקשר את הפה לקיבה.
 - ו. דרכו יוצא המזון שלא נספג במערכת העיכול.
 - ז. צינור ארוך מאוד שדרך הדופן שלו נספגים רכיבי המזון לדם.
 - ח. חומרים המופרשים מבלוטה זו משלימים את פירוק המזון במעי.
 - ט. בו נערכת ספיגה חוזרת של מים אל הגוף.



2. מה היה קורה אילו...?
 - א. צינור הַנְּשֵׁט היה עשוי טבעות סחוס כמו קנה הנשימה.
 - ב. הקיבה לא הייתה שרירית.
 - ג. המעי היה קצר מאוד.
 - ד. בלוטות הרוק היו מפסיקות להפריש רוק.
 - ה. מים לא היו נספגים אל נוזל הדם מהמעי הגס.
 - ו. המזון לא היה מתפרק לחלקיקים קטנים מאוד.

3. מי יוצא דופן? נמקו מדוע.
 - א. קיבה / כבד / לבלב / בלוטות הרוק.
4. מי אינו שייך לצינור העיכול? נמקו מדוע.
 - א. כבד / ושת / קיבה / מעיים.

5. תארו את הקשר שבין כל שני איברים האלה:
 - א. בין צינור הַנְּשֵׁט לקיבה.
 - ב. בין המעי הדק לבין המעי הגס.
 - ג. בין הפה לבין הַנְּשֵׁט.
 - ד. בין הקיבה לבין המעי הדק.
6. כתבו כותרת מתאימה לסדרת התמונות 1-6 שמופיעה בצד שמאל.



3. הקיבה - הקיבה שייכת לצינור העיכול, ואילו השאר לבלוטות העיכול. 4. כבד - הכבד הוא בלוטה, א.5: הושת מעביר מזון לקיבה, ב.5: המזון שלא התפרק במעי הדק עובר למעי הגס. ג.5: עיסת המזון עוברת מהפה לושת. ד.5: המזון שעבר פירוק חלקי בקיבה עובר להמשך הפירוק במעי הדק. 6. דוגמה: מסע המזון בגוף.

בפרק המסע אל מערכת העיכול

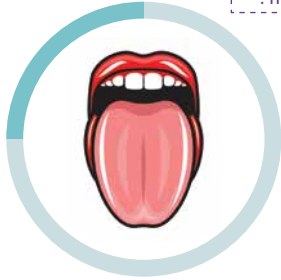
למדנו ש...



העתיקו את המשפטים למחברת והשלימו את המילים החסרות במשפטים. היעזרו במחסן המילים.

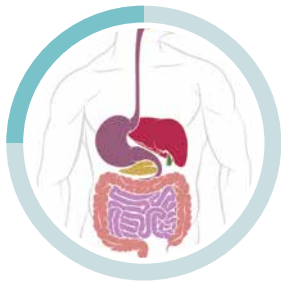
- המבנה של מערכת העיכול מותאם לתפקודה: _____ וספיגתו לכלי הדם.
 - מערכת העיכול מורכבת _____ ומבלוטות העיכול.
 - צינור העיכול כולל את האיברים הבאים: פה, וֶשֶׁט, _____ ומעי.
 - בלוטות העיכול כוללות את הבלוטות הבאות: _____, כְּבֵד וּלְבָב.
 - _____ משתתפות בפירוק המזון שמתרחש בפה, בקיבה ובמעיים.
 - כל אחד מאיברי מערכת העיכול תורם ל_____ תקין של מערכת העיכול.
- מחסן מילים:** תפקוד • קיבה • צינור עיכול • רוק • בלוטות העיכול • פירוק מזון

תשובות לפי סדר המשפטים:
פירוק מזון, צינור עיכול, קיבה,
רוק, בלוטות העיכול, תפקוד.



מיומנויות שהפעלנו

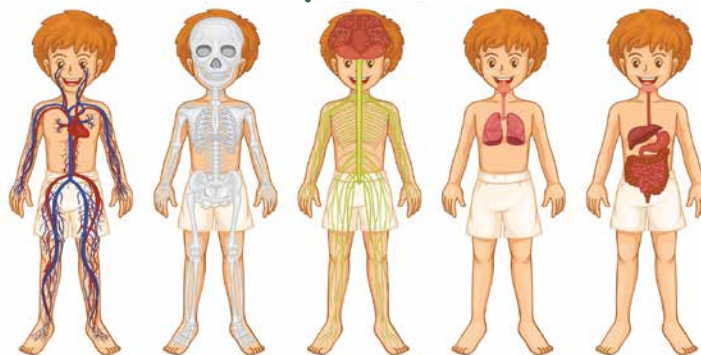
- ערכנו תצפיות על דגמים ממשיים ומודלים של מערכת העיכול.
- בנינו דגם ממשי הממחיש את פעולת הושת.
- השלמנו תרשים זרימה (השלם וחלקיו) והסקנו מסקנות על אודות הקשר בין אברי מערכת העיכול לתפקודה.
- הסקנו מסקנות על הקשר בין מבנה איברי מערכת העיכול לבין תפקודם.
- עבדנו בצוות ובשיתוף פעולה.



רפלקציה אישית

- מה אתה יודע/ת כעת יותר על מערכת העיכול?
- מה היית רוצה לדעת עוד על מערכת העיכול?
- על אילו מבין המערכות בגוף האדם כבר למדתם?
- על אילו מערכות בגוף האדם, עדיין לא למדתם?

מערכות הגוף שלי



מערכת
הדם

מערכת
השלד

מערכת
העצבים

מערכת
הנשימה

מערכת
העיכול

שער חמישי

המסע המופלא אל היקום

השער עוסק במבנה היקום ובארגונו, מבנה מערכת השמש, בתופעות אסטרונומיות מחזוריות ובטכנולוגיות לחקר החלל.

חקר היקום בעת העתיקה

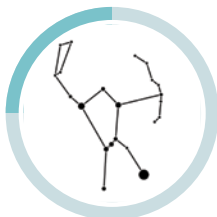
תָּאָרוּ לעצמכם עולם שבו בני אדם היו מְבִיטִים לשמיים בלי שום אמצעים טכנולוגיים, ללא משקפת וללא טֵלֶסקוֹפ. עולם שבו השתמשו לתצפיות בשמיים רק בעיניים ובדמיון. כך התחיל להתפתח מדע האֶסְטְרוֹנוֹמִיָה. תחום זה עוסק בחקר הגופים שבשמיים.

באמצעות תצפיות עִקְבִיּוֹת וְנִשְׁנוֹת הקדמונים שמו לב לתופעות שחוזרות על עצמן כמו יום ולילה, מופְעֵי יָרֵחַ ועונות השנה. סָקְרָן אותם לבדוק האם יש קשר בין תופעות אלה לבין הגופים שבשמיים. הם ראו את השמש "נעה בשמים" ממזרח למערב, ולכן האמינו שכדור הארץ נמצא במרכז והשמש מקיפה אותו.

קטע הפתיחה של השער נועד לעורר סקרנות ומוטיבציה ללמידה ולהביא את הלומדים למודעות להיסטוריה של התפתחות המדע והטכנולוגיה ושל חקר היקום שהחל כבר בתקופות קדומות בתצפיות בכוכבים ובירח ללא אמצעים טכנולוגיים. הקדמונים נעזרו בכוכבים כתמרורים לניווט ולהתמצאות במרחב במסעותיהם בים וביבשה.



קסיופאה



אוריון הצייד



הדובה הגדולה
והדובה הקטנה

השמים זרועים במיליוני כוכבים. כדי להתמצא בשמי הלילה, הקדמונים השתמשו בדמיונם וסדרו צורות שונות בשמים, על ידי חיבור קווים דמיוניים בין הכוכבים. לצורות הדמיוניות האלה קוראים **קבוצות כוכבים**.

הקדמונים גילו בכיוון הקוטב הצפוני, כוכב יחידי שנראה תמיד באותו המקום בשמים, לאורך כל השנה. כוכב זה עזר להם לקבוע את הכיוון אל הצפון הגיאוגרפי בלילה בצורה מדויקת יחסית, מה שסייע רבות במסעות ובחקר עולמות חדשים. זהו **כוכב הצפון**, פּוֹלָאָרִיס. קבוצות הכוכבים וכוכב הצפון הפכו למעין מפת דרכים של התמצאות בשמיים. אנשי העבר נעזרו בהם כתמרורים לניווט במסעותיהם בימים וביבשות.



היודעים אתם ש...

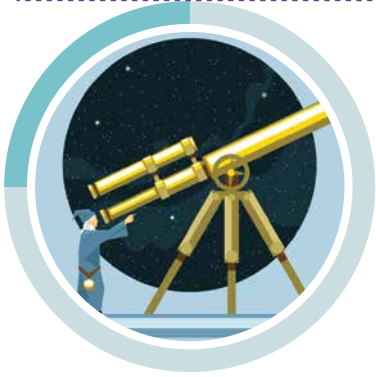
הֶסְטוֹנְאִידְג, אנגליה

אתר פְּרֵהִיסְטוֹרִי (לפני כ-4,500 שנים) שבנוי מאבנים ענקיות המסודרות במעגלים. האתר שימש, כנראה, לתצפיות אסטרונומיות ולמעקב אחרי עונות השנה. האתר תוכנן כך שאפשר לקבוע את היום הארוך ביותר בקיץ ואת הלילה הארוך ביותר בחורף. עד היום האתר נחשב לתְעֻלְמָה איך הצליחו לבנות אותו ולאיזה צורך.



החלק השני של הפתיחה נועד להפגיש את הלומדים עם אחת הדמויות הידועות בהיסטוריה של המדע - גלילאו גליליי - שהיה אסטרונום ומדען דגול. הוא בנה טלסקופים שהשימוש הראשוני שלהם היה לקלוט מידע באניות בלב ים ומצא להם שימוש נוסף - איסוף מידע על גופים בשמיים. באמצעותם הגביר את יכולתו וערך תצפיות על גופים בשמיים. התצפיות שערך בשנת 1610 והבנת השימוש המקורי שעשה בטכנולוגיה החדשה שהזדמנה לחייו ממחישות את חשיבות השילוב של החשיבה הטכנולוגית בחשיבה המדעית להגברת יכולתו של האדם.

חקר היקום בתקופתנו



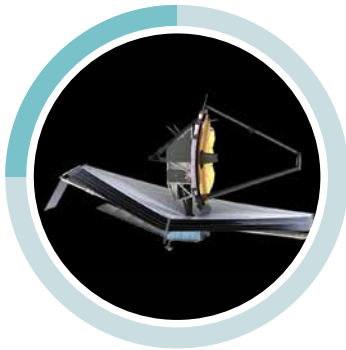
דמיינו עולם שבו אֶסְטְרוֹנוֹמִים וְאֶסְטְרוֹנוֹמִיּוֹת רואים לא רק את הכוכבים, אלא גם את מה שהיה שם בחלל לפני מיליארדי שנים!
WOW - האמנם זה אפשרי?

שימוש בְּטֵלֶסְקוֹפ במאה ה-17 לתצפיות בגופים בשמיים, פתח דלת לעידן חדש של חקר החלל. בעזרת הַטֵּלֶסְקוֹפ, בני האדם הצליחו לראשונה להביט למרחקים עצומים ולחקור את הכוכבים, כוכבי הלכת ואת הירח שלנו.

כיום טלסקופים ענקיים כמו טלסקופ החלל הָאָבֶל וטלסקופ החלל החדש ג'יימס ווב משגרים תמונות מרהיבות מהיקום הרחוק מאוד. התמונות מספקות למדענים ולמדעניות מידע רב על אודות תופעות שהתרחשו ביקום. חלליות רובוטיות משוטטות על כוכבי לכת וירחים ומחפשות סימנים לחיים. כל צעד חדש בחקר היקום מרגיש כמו סיפור מדע בדיוני שהפך למציאות - וזה רק הולך ומתקדם!



טלסקופ החלל ג'יימס ווב משגר תמונות של גַּלַּקְסִיּוֹת ביקום



עֲרִפִּילִית ראש הסוס
(ענן בין-כוכבי של גז ואבק)



טלסקופ החלל הָאָבֶל משגר
תמונות מהיקום הקרוב

תשובה: 3:
התקדמות
הידע האנושי,
כלים והמצאות
ושימושיים גם לחיי
היום יום, סיכוי
למציאת חיים
במקומות אחרים,
הרחבת אופק
הידיעה והסקרנות.

שיח בכיתה



1. האם אי פעם התבוננתם בשמים? מה ראיתם?
2. כאשר מסתכלים בשמי הלילה, אילו שאלות מסקרנות אפשר לשאול?
3. מדוע חשוב לחקור את היקום?

בשער זה, נצא לגלות בעזרת המדע והטכנולוגיה את נפלאות היקום. בשער זה שלושה פרקים:

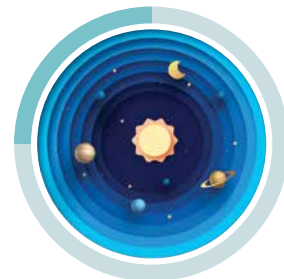
פרק ג: טכנולוגיות
לחקר החלל



פרק ב: תופעות
אסטרונומיות מחזוריות



פרק א: מבנה היקום
ומערכת השמש



פרק א: מבנה היקום ומערכת השמש



במשימה זו עורכים תצפית בשמיים בלילה בליווי מבוגר/ת. התנאים האידיאליים הם שמיים בהירים ללא עננים וירח שאינו מלא. המועדים המתאימים הם הימים האחרונים או הראשונים בכל חודש עברי. חשוב להבהיר לתלמידים את מטרת המשימה: להתרשם מהגופים בשמיים מספרם, צבעם, מיקומם, גודלם, תנועתם וכדומה.

צופים אל מרחבי היקום

כשאנחנו מרימים את הראש אל השמיים בלילה, נדמה שאנחנו רואים רק כוכבים מנצנצים, אבל במציאות, אנחנו צופים בחלק קטן מאוד מהיקום העצום. היקום הוא מרחב אדיר מלא בגופים (הירח, השמש כוכבי לכת, כוכבים וגלקסיות).



משימה: צופים אל מרחבי היקום



מטרה: לאסוף נתונים בעזרת תצפית בשמיים.



ציוד: מִשְׁקֶפֶת (אם יש), טֶלֶסְקוֹפ (אם יש), דף לכתיבה, עיפרון, פנס, מצלמה, יישומון לצפייה בשמים (לדוגמה, sky view)



הנחיות

בִּחְרוּ לילה חשוך שבו השמיים נקיים מעננים והירח אינו במופע מלא. ערכו תצפית על השמיים בליווי מבוגר/ת.



רצוי שמקום התצפית יהיה מרוחק מאזור מיושב (בגלל התאורה).

חלק א: תצפית ללא אמצעים טכנולוגיים

1. נסו לאָמֵד (להעריך) את מספר הכוכבים שאתם רואים.
2. אילו גופים אתם מזהים (למשל, ירח, כוכבים)?
3. היעזרו ביישומון לצפייה בשמיים לזיהוי גופים. מה עוד גיליתם?
4. נסו למצוא קבוצות כוכבים. בשמי הלילה בארצנו ניתן לראות את העגלה הגדולה, העגלה הקטנה, קֶסִיפֶּאָה ואוריון. ראו איורים שלהם בעמוד 168.

חלק ב: תצפית עם אמצעים טכנולוגיים



1. צפו שוב בשמיים בעזרת טלסקופ ו/או משקפת. מה אתם רואים שלא ראיתם בתצפית ללא שימוש בכלים אלה?
2. צפו בכוכבים. נסו לזהות כוכבים נוצצים, כוכבים שצבעם עמום, כוכבים בצבעים שונים. ציירו בדף את הגופים שזיהיתם.



תשובות: 2. בעזרת הכלים הטכנולוגיים ניתן להגביר את יכולתנו לראות את הגופים הרחוקים, קרובים יותר וברורים יותר. 3. אפשר לכתוב על הלוח דוגמאות של מילות שאלה: למה? מדוע? כמה? איך? מהו הקשר? מהו ההבדל? 3: להבחין בין שאלות מדעיות (אפשר לבררן באמצעות חקר מדעי-תצפיות וניסויים פשוטים) לבין שאלות שאינן מדעיות (למשל שאלות פילוסופיות, מוסריות ודעות אישיות כמו מי ראוי לטפל בתופעות ההתחממות הגלובלית), מתוך מסמך האוריינות המדעית, כיתה ה.

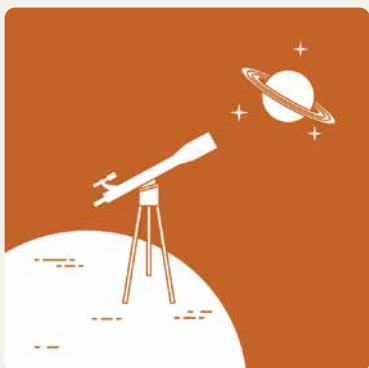
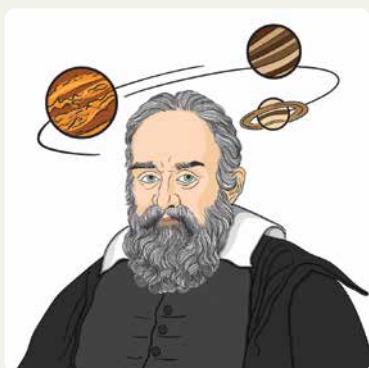
סיכום: אחרי התצפית (בבית או בכיתה)

1. מה למדתם על גופים בשמיים בעקבות התצפית בשמי הלילה?
 2. כיצד השימוש באמצעים טכנולוגיים הרחיב את היכולת שלכם לחקור את הגופים שבשמיים (מה ראיתם יותר ברור?).
 3. מה מסקרן אתכם לדעת בעקבות התצפית שערכתם?
- א. נסחו שאלות ומיינו אותן לשאלות מדעיות ולשאלות שאינן מדעיות.
- ב. באילו מקורות מידע תוכלו להיעזר כדי לקבל תשובות על השאלות שניסחתם?

היודעים אתם ש...



טלסקופים בשירות מדע האסטרונומיה



הטֵלֶסקוֹפּ הוא כלי טכנולוגי שמרחיב את היכולת לראות גופים רחוקים מאוד. את הטֵלֶסקוֹפּ המציאו בהולנד בשנת 1608 כפתרון לצורך של יורדי ים לקלוט מידע על אוניות שנמצאות במרחבי הים.

באותה תקופה גילה האֶסְטְרוֹנוֹם גָּלִילֵאוֹ גָּלִילֵי שאפשר לראות מבעד לטֵלֶסקוֹפּ גופים רחוקים בשמיים שהעין לבדה אינה מסוגלת לקלוט. מאז ימי גָּלִילֵאוֹ החלו האֶסְטְרוֹנוֹמִים והאֶסְטְרוֹנוֹמִיות להשתמש בטֵלֶסקוֹפִים, הם הצליחו לגלות ולחקור כוכבים וגופים רבים מאוד שלא היו מוכרים קודם לכן. הם למדו דברים חדשים גם על גופים מוכרים, כמו הירח של כדור הארץ, ועל כוכבי הלכת צֶדֶק וּשְׁבֵטָאִי.

כיום טלסקופים משוכללים מאוד ממוקמים ברחבי כדור הארץ במבנה מיוחד שנקרא "מצפה כוכבים". הטלסקופים ממוקמים גם מחוץ לכדור הארץ. לדוגמה טלסקופ החלל על שם אֶדְוִין הָאָבֶל שהושק בשנת 1989 וטלסקופ החלל על שם אֶדְוִין הָאָבֶל וֵוב שהושק בשנת 2021.

קטע המידע על אודות התפתחות הטלסקופים משקף את מהות התפיסה ההנדסית-טכנולוגית: זוהי המחשבה והתהליך למתן מענה לצרכים אנושיים ופתרון בעיות. קטע המידע מציג את ההתפתחות הטכנולוגית של הטלסקופ תוך כדי הצגת המגבלות האנושיות ואלמנט השכלול: מהתבוננות בשמיים ללא מכשירים ועד טלסקופים המוצבים בחלל: טלסקופ האבל וטלסקופ ג'יימס ווב.

מסתורי היקום

רוב היקום הוא חלל ריק יחסית (בלי כלום). הגופים שרואים ביקום (השמש, הירח, כדור הארץ, והכוכבים) הם חלק קטן של מספר הגופים והחומר ביקום.

מרתק לחשוב שמה שאנו רואים מהווה רק חלק קטן מהתמונה הכוללת של היקום!

בחלק זה התלמידים מתוודעים למבנה היקום: חלל ובו גופים מסוגים שונים. המבנים ביקום נמצאים ביחסי הכלה: שמש וכדור הארץ נמצאים במערכת השמש וזו נמצאת בגלקסיית שביל החלב וכך הלאה.

אז מה זה היקום? זה החלל והגופים שבתוכו.

ואיך נראה היקום? כדי לגלות את התשובה,

נצא למסע ביקום שיתחיל מהגלקסיות הרחוקות ויסיים בכדור הארץ שלנו.



משימה: נכיר את מבנה היקום



מטרה: להכיר את מבנה היקום: גופים וארגונים במרחב.

הנחיות

דמיינו שאתם נמצאים אי שם הרחק מאוד ביקום. בשדורים שהגיעו אליכם נמסר לכם שהתגלה ביקום כוכב לכת שיש בו חיים. אתם סקרניים מאוד ומעוניינים לבקר בכוכב הלכת הזה. משימתכם היא לנווט במרחבי היקום ולהגיע אל כוכב הלכת המיוחד הזה. לאחר המסע עליכם לתעד את החוויות שעברתם באמצעות השאלות שמופיעות בסוף המסע.



צילום של גלקסיות, טלסקופ החלל ג'יימס ווב

גלקסיות



דמיינו שאתם נעים בחלל וצופים בגלקסיות. הן כל כך רחוקות מכם, ולכן הן נראות קטנות מאוד. מהן גלקסיות?

מרבית הכוכבים מרוכזים בחלל באזורים "צפופי כוכבים", הנקראים גלקסיות. בחלל בין הכוכבים נמצא אבק וגזים. לכוכבים קראו בעבר גם שמשות, אך היום השם שמשות לא מקובל.

גלקסיית שביל החלב

הנה אתם מתקרבים לגלקסיית שביל החלב. הצורה האופיינית לה היא דסקה ולה זרועות חלזוניות (לולייניות). לתושבי כדור הארץ הגלקסיה נראית בשמיים כמו פס לבן בהיר המזכיר חלב שנשפך. מכאן שמה גלקסיית שביל החלב.



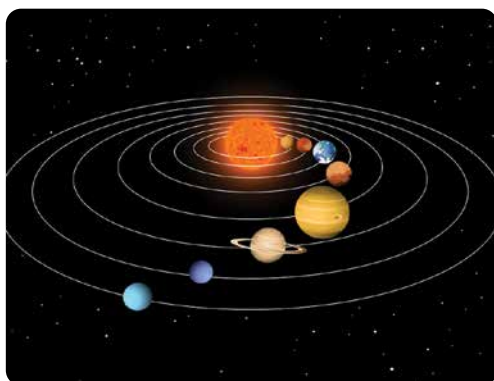
מבנה גלקסיית שביל החלב (הדמייה)



מראה גלקסיית שביל החלב מכדור הארץ (צילום)

מערכת השמש

אתם כבר נמצאים בגלקסיית שביל החלב. אתם נעים לקצה של אחת הזרועות החלזוניות ומנווטים לכיוון מערכת השמש שבה נמצא כוכב הלכת שאליו אתם רוצים להגיע. הנה, אתם מגיעים אל מערכת השמש שחיפשתם. היא רחוקה מאוד ממרכז הגלקסיה (ממש מקום נידח). אתם רואים כוכב לווהט (שמש) וגופים שמקיפים אותו. אחד מהם הוא כוכב הלכת שאליו אתם רוצים להגיע.





כוכב לכת ארץ

אתם מתקרבים לכוכב לַכֶּת אֶרֶץ. זהו כדור הארץ שלנו. יופיו והדרו מתגלה לכם. זהו כוכב הַלֶּכֶת היחיד מכל כוכבי הלכת שנחקרו עד כה שמתקיימים בו חיים. אתם נוחתים על פני כדור הארץ ופוגשים בשמחה את תושביו.

סיכום המסע

המסע הדמיוני ביקום שעברתם מתואר בסדרת התמונות הזו:



שאלות

?

ברוכים הבאים וברוכות הבאות לכוכב לכת ארץ!

1. השאלה הראשונה שנשאלתם על ידי תושבי כדור הארץ הייתה: מה היו התחנות במסע ומהו הקשר בין התחנות?

2. תיעוד המסע שלכם נקטע. השלימו את המילים החסרות במשפטים הבאים:

א. _____ הוא מרחב ריק - אין בו כלום.

ב. הגופים השונים עם החלל שביניהם נקראים _____.

ג. השמש, הירח, כדור הארץ והכוכבים הם דוגמאות של _____ שנמצאים בחלל.

מחסן מילים: יקום • גופים • חלל

3. מה נמצא בתוך מה? איזה מבין המשפטים האלה הוא נכון?

א. גלקסיית שביל החלב נמצאת בתוך מערכת השמש. נכון / לא נכון.

ב. כדור הארץ הוא חלק מגלקסיית שביל החלב. נכון / לא נכון

ג. כדור הארץ הוא חלק ממערכת השמש. נכון / לא נכון

4. נועה מתגוררת ברמת גן. כתבו את הכתובת של נועה ביקום.

• שם: _____

• מדינה: _____, יבשת _____

• כוכב לכת: _____

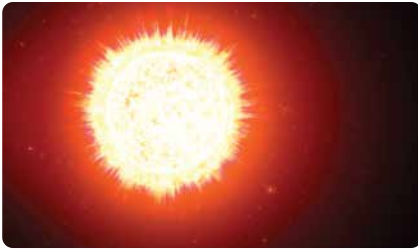
• מערכת: _____

• גלקסיה: _____



תשובות: 1. הגופים ביקום מאורגנים ביחסי הכלה: השמש נמצאת במערכת השמש, ומערכת השמש נמצאת בגלקסיית שביל החלב שנמצאת בצביר גלקסיות. 2. א: חלל. 3. ב: יקום. ג: גופים. 4. לא נכון, 3. נכון, 2. נועה, ישראל, אסיה, ארץ, שמש, שביל החלב.

מסע אל מערכת שמש



כוכב הוא כדור גז ענק לוחט

כולנו מכירים את הכוכבים המנצנצים לעינינו בלילה, הכוכבים הם גופים ענקיים של גזים לוחטים. הטמפרטורה בהם גבוהה מאוד, והם מייצרים ומפיצים אור וחום רב, ומכאן זָהָרם בחלל. גם השמש שלנו היא כוכב.

ישנם כוכבים, כדוגמת השמש שלנו, שמקיפים אותם כמה גופים שנקראים כוכְבֵי לֶכֶת (פְּלָנֶטות). הכוכב (השמש) וכוכְבֵי הֶלֶכֶת (הפְּלָנֶטות) הם גופים שמרכיבים מערכת שמש.

כוכב וכוכב לכת - זה מאוד מבלבל!



האם כוכב לכת הוא סוג של כוכב? זה באמת מבלבל.

משימה: כיצד מבדילים בין כוכב לבין כוכב לכת?



מטרה: לדעת להבחין בין כוכב לכוכב לכת באמצעות תבחינים.

הנחיות

קראו את קטע המידע והשיבו על השאלות.

המשימה עוסקת במשמעות המושגים כוכב וכוכב לכת. כוכב הוא גוף בחלל המורכב מגזים לוחטים. כוכבי לכת הם גופים שמקיפים כוכב (שמש) במסלולים קבועים ואין להם מקור חום ואור משלהם. הם מוארים על ידי הכוכב של מערכת השמש שהם שייכים אליה.

כוכב הוא גוף ענק ולוחט בחלל שמפיק אור וחום. כוכבי הלכת הם גופים שאינם מפיקים חום ואור (אין להם מקור עצמי של חום ואור). כוכבי הלכת מוארים מהאור המופץ מהכוכב שאותו הם מקיפים. באנגלית קוראים לכוכבי לכת פְּלָנֶטות.



שאלות

1. לכוכב יש מקור חום ואור משלו. הוא מפיץ לחלל אור וחום. לכוכבי הלכת אין מקור חום ואור משלהם. לפעמים רואים שכוכבי הלכת מוארים. שער: מהו מקור האור שלהם?
2. כיצד תסבירו לחברה את ההבדל בין כוכב לבין כוכב לכת?
3. עדן ושיר שוחחו על כוכבים ועל כוכְבֵי לֶכֶת.
עדן אמרה שהשימוש בעברית במושג כוכב לֶכֶת מְטָעָה.
א. מה מבלבל בין שני המושגים "כוכב" ו"כוכב לכת"?
ב. הציעו שם אחר למושג כוכב לכת שיהיה נכון מדעית.



תשובות: 1. כוכבי הלכת מוארים על ידי כוכב (שמש).
2. כוכב הוא גוף לוחט בחלל שמפיץ אור וחום. כוכב לכת הוא גוף שמקיף כוכב (שמש) ומואר על ידי הכוכב.
3. בשני הביטויים מופיעה המילה כוכב. כוכב הוא גוף שמפיץ אור, ואילו כוכב לכת אינו מפיץ אור, ולכן זה מבלבל. באנגלית קוראים לכוכבי לכת פלנטות.

מערכת השמש שלנו

מערכת השמש שלנו נמצאת בגלקסיה הנקראת שביל החלב. מערכת השמש כוללת את השמש, את כוכבי הלכת, את הירחים, את כוכבי הלכת הננסיים, את האסטרואידים ואת השביטים.

במשימה זו התלמידים לומדים להכיר, בעזרת מפות ודגמים את מערכת השמש, את שמות הגופים המרכיבים אותה: (כוכבי הלכת, האסטרואידים, ירחים, כוכבי לכת ננסיים) ואת ארגונם במרחב.

משימה: חוקרים את מערכת השמש



מטרה: להכיר את הגופים של מערכת השמש ואת ארגונם במרחב.

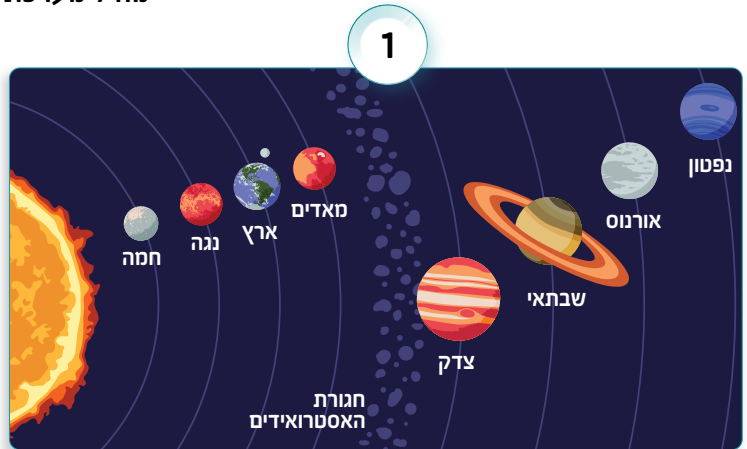
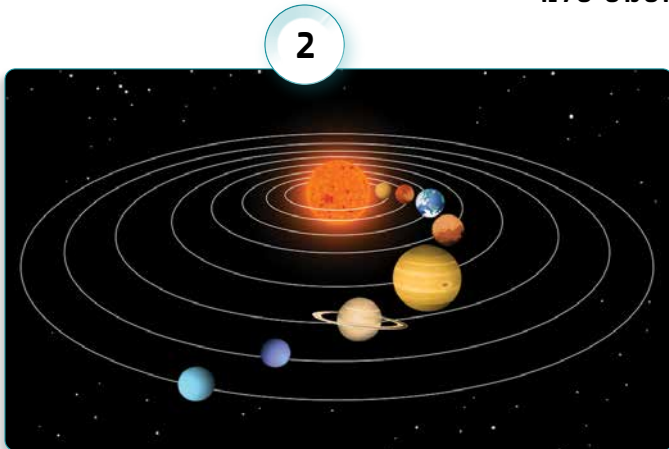
ציוד: דגם של מערכת השמש, מפה של מערכת השמש ותמונות מהרשת

הנחיות

היעזרו בדגם של מערכת השמש ובשני המודלים המאויירים האלה וחקרו את מערכת השמש בעזרת השאלות שמופיעות אחרי אחרי שני האיורים.

תשובות: שמש: 2. שמונה. 3. חמה, נגה, ארץ, מאדים, צדק, שבתאי, אורנוס, נפטון

מודל מערכת השמש שלנו



שאלות



1. איזה גוף נמצא במרכז מערכת השמש?
2. כמה כוכבי לכת יש במערכת השמש, התחילו את הספירה מכוכב הלכת הקרוב ביותר לשמש?
3. זהו את שתי קבוצות כוכבי הלכת הבאים.

כוכבי לכת ארציים: ארבעת כוכבי הלכת שקרובים לשמש בנויים מחומר סלעי, לפיכך מכנים אותם כוכבי לכת ארציים (בדומה לכדור הארץ).

כוכבי לכת גזים ענקיים: ארבעת כוכבי הלכת שרחוקים מהשמש בנויים מחומרים במצב צבירה גז, לפיכך קוראים להם כוכבי לכת גזים ענקיים.

שימו לב: אֶסְטֵרוֹאִידים

במערכת השמש יש שברי גופים קטנים, המכונים אֶסְטֵרוֹאִידים. הריכוז הכי גדול שלהם נמצא במסלול בין מאדים לצדק ומכונה חגורת האסטרואידים, כפי שמתואר בדגם מערכת השמש. חפשו את החגורה הזו בדגם ובאיורים ושימו לב למיקומה.

4. זהו באיור 1 את כוכבי הלכת הארציים, את חגורת האסטרואידים ואת כוכבי הלכת הגזים הענקיים, וקראו את שמותיהם.

במשימה מתכננים ובונים דגם ממשי של מערכת השמש. בתכנון ובניית הדגם מיושם ידע מדעי וכן מיומנויות של תכן הנדסי כגון, אפיון מוצר, תכנון שלבי הבנייה, בנייה והערכה. זוהי התנסות חובה.

משימה: בונים דגם ממשי של מערכת השמש

מטרה: לבנות דגם של מערכת השמש אשר מציג את הייחודיות של מערכת השמש שלנו.
הנחיות

שימו לב: בניית הדגם היא מטלת ביצוע. הממדים להערכת הביצוע הם שלבי המשימה. התבחינים להערכה הם הסעיפים שבכל שלב. להערכה יש להוסיף ממדים כמו, עבודת צוות, דיוק ומקוריות.

ביקום התגלו אלפי מערכות שמש. המשותף להן שהן מורכבות מכוכב מרכזי שאותו מקיפים כוכבי לכת. מערכות השמש שונות זו מזו במספר כוכבי הלכת, בחומרים שמהם עשויים כוכבי הלכת, במרחקם מהשמש ועוד. משימתכם לתכנן דגם של מערכת שמש שבעזרתו אפשר לזהות את מערכת השמש שלנו מבין אלפי מערכות שמש שביקום.



מקורות מידע

- מידעונים על כוכבי הלכת (עמודים 178-179).
- סרטונים וכתבות ברשת.

הדרישות מהדגם

1. הדגם כולל את השמש ואת כל כוכבי הלכת המקיפים אותה.
2. הדגם צריך להיות תלת ממדי.
3. הדגם מציג באופן איכותי את יחסי הגודל של הגופים ואת יחסי הגודל של המרחק ביניהם.
4. הדגם מציג את המאפיינים הייחודיים של כל אחד מכוכבי הלכת.

חלק א: העלאת רעיונות

1. העלו רעיונות לבניית דגם של מערכת השמש שלנו אשר יציג את הייחודיות שלה לעומת מערכות שמש אחרות.
2. בִּחְרוּ את הרעיון שנראה המתאים ביותר לדרישות מהדגם ולאילוצים שלכם (ידע, כסף, זמן).



חלק ב: אפיון הדגם

1. מהי המטרה של דגם מערכת השמש? למי מיועד הדגם?
2. אילו גופים יהיו בדגם הזה? באיזה אופן תארגנו את הגופים?
3. מה יהיו הממדים היחסיים בין הגדלים של הגופים ובין המרחקים ביניהם?
4. מה יהיו הסימנים המיוחדים שבעזרתם תאפיינו את מערכת השמש שלנו? כיצד תציגו את הסימנים האלה? לדוגמה: כיצד תאפיינו את כוכב לכת מאדים?
5. תכננו מאילו חומרים ואביזרים ייבנה כל אחד מהגופים באופן שיציג באופן ראוי את מאפייניו.

שימו לב: חשוב לעשות שימוש חוזר בחפצים / מוצרים (כגון: בלונים בגדלים שונים, עיסת נייר, מוטות, בקבוקי פלסטיק, קרטונים, עיתונים, קשי שתייה, כדורים בגדלים שונים, רשתות, אריזות למיניהן).

6. אָרגנו את המידע בטבלה (ראו דוגמה).

אפיון הדגם			
הגוף במערכת השמש	תיאור הגוף (מאפיינים ייחודיים)	גודל יחסי של הגוף	החומרים שמהם ייבנה הרכיב והתאמתם למבנה הגוף
כוכב לכת חמה			

חלק ג: תכנון שלבי הבנייה

תכננו את שלבי הבנייה של הדגם. בכל שלב ציינו את הציוד והחומרים הדרושים לכם, את הפעולות שאתם צריכים לבצע ואת תוצר הביניים. אָרגנו את המידע על אודות התכנון בטבלה (ראו דוגמה).

תכנון שלבי הבנייה של הדגם			
שלבי עבודה	ציוד חומרים	תיאור הפעולה	תוצר ביניים
שלב א			
שלב אחרון			הדגם המוגמר

חלק ד: בניית הדגם והערכתו

1. בָּנו את הדגם בהתאם לאפיון הדגם שערכתם בחלק ב.
2. הָעֵרִיכו את מבנה הדגם בהתאם לאפיון שערכתם.
3. שִׁפְרו את מבנה הדגם בהתאם לממצאי ההערכה.





חלק ה: הצגת הדגם

1. הציגו את הדגם שבניתם בתערוכת הדגמים של מערכת השמש.
2. הצדיקו באמצעות טיעון: מדוע הדגם שלכם מציג באופן מקורי את הייחודי למערכת השמש שלנו.

חלק ו: רפלקציה

1. כיצד בניית הדגם תרמה לכם להבנה טובה יותר של מערכת השמש?
2. אילו אתגרים היו לכם בתכנון, בבנייה ובהערכה של הדגם? כיצד התגברתם על הקשיים?

מידעון: כוכבי הלכת במערכת השמש



כוכב לכת חמה

הוא הראשון במרחקו מהשמש. חמה הוא כוכב לכת ארצי. מרחק ממוצע מהשמש 58 מיליוני קילומטרים. בצדו האפל הטמפרטורה מגיעה ל-183 מעלות צלזיוס מתחת לאפס, ובצדו המואר ל-427 מעלות צלזיוס. כוכב חמה עשוי מסלעים, ויש בו מכתשים רבים מאוד. אין בו מים ואף לא אוויר. לכוכב חמה אין ירח. הוא מקיף את השמש ב-88 יום. אורך היממה שלו 58.65 ימי ארץ.

כוכב לכת נגה

הוא השני במרחקו מהשמש. נגה הוא כוכב לכת ארצי. מרחק ממוצע מהשמש 108 מיליוני קילומטרים. על פניו שוררת טמפרטורה גבוהה מאוד, כ-450 מעלות צלזיוס, לכן אין בנגה מים במצב צבירה נוזל ואין בו כלל אוקיינוסים. נגה הוא סלעי ויבש מאוד. יש לו מעטפת גזים דחוסה, המורכבת בעיקר מפחמן דו-חמצני, ובה שכבת עננים עבה המחזירה את אור השמש, לכן נגה בהיר מאוד וניתן לראותו בקלות גם ללא טלסקופ. גם לנגה אין ירח, הוא מקיף את השמש ב-225 ימי ארץ. אורך היממה שלו 117 ימי ארץ.

כוכב לכת ארץ (כדור הארץ)

הוא השלישי במרחקו מהשמש. ארץ הוא כוכב לכת ארצי. מרחקו מהשמש: כ-150 מיליוני קילומטרים. בארץ הטמפרטורה מתאימה לקיום חיים (טמפרטורה ממוצעת של מינוס 35 מעלות צלזיוס בקטבים וטמפרטורה ממוצעת של 25 מעלות צלזיוס בקו המשווה), הוא מכיל שפע של מים במצב צבירה נוזל ותערובת הגזים של האטמוספירה שלו כוללת כ-78% חנקן, כ-21% חמצן, כ-1% ארגון, כ-0.04% פחמן דו-חמצני וכמויות זעירות מאוד של גזים אחרים. ארץ מקיף את השמש במשך 365 ימים.



כוכב לכת מאדים



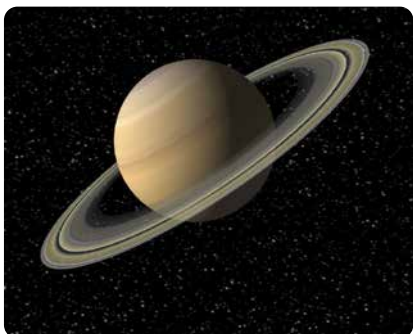
הוא הרביעי במרחקו מן השמש. מאדים שייך לכוכבי הלכת הארציים. מרחקו מהשמש 227 מיליוני קילומטרים. פני השטח שלו חומים-אדמדמים. יש לו שני ירחים: פובוס ודמוס. הטמפרטורה השוררת עליו נמוכה מאוד, כ-55 מעלות צלזיוס מתחת לאפס. רק בקטבים שלו יש מים קפואים (כיפות קרח). האטמוספירה שלו דלילה ורובה מורכבת מפחמן דו-חמצני. מאדים מקיף את השמש במשך 687 ימי ארץ.

כוכב לכת צדק



הוא החמישי במרחקו מן השמש. שייך לענקי הגזים. מורכב בעיקר מגזים, ואין לו קרקע מוצקה כמו לכדור הארץ. מרחקו מהשמש 778 מיליוני קילומטרים. הוא עשוי בעיקר מגזי מימן והליום. את צדק מקיפים ירחים רבים (מעל 95 ירחים). ארבעת הירחים הגדולים: אירופה, גנימיד, איו וקליסטו. באטמוספירה החיצונית של צדק הטמפרטורה מגיעה ל-150 מעלות צלזיוס מתחת לאפס. הוא מסיים הקפה אחת סביב השמש במשך 12 שנות ארץ.

כוכב לכת שבתאי



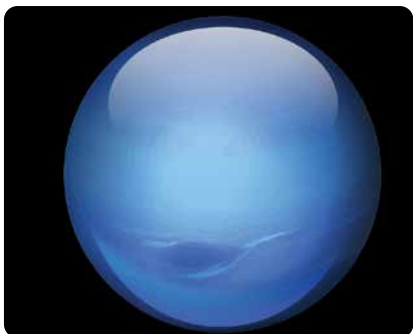
הוא השישי במרחקו מהשמש שייך לקבוצת ענקי הגזים. מרחקו מהשמש 1429 מיליוני קילומטרים. שבתאי מוקף אלפי טבעות היוצרות סביבו כעין "חישוק" צבעוני, מרהיב. הטבעות נוצרות מהקפה של חלקיקי קרח, סלעים ואבק את כוכב הלכת. מקיפים אותו 82 ירחים! האטמוספירה שלו מכילה בעיקר גזי מימן והליום וכן כמויות זעירות של תרכובות שונות, כמו מים ואמוניה. הטמפרטורה שלו באטמוספירה החיצונית מגיעה ל-180 מעלות צלזיוס מתחת לאפס. הוא מסיים הקפה אחת סביב השמש במשך 29 וחצי שנות ארץ.

כוכב לכת אורנוס



הוא השביעי במרחקו מהשמש. שייך לקבוצת ענקי הגזים. מרחקו מהשמש 2,875 מיליוני קילומטרים. האטמוספירה שלו מכילה מימן, הליום, מתאן וכמויות זעירות של גזים נוספים. הטמפרטורה באטמוספירה החיצונית מגיעה ל-215 מעלות צלזיוס מתחת לאפס. את כוכב הלכת מקיפות טבעות שמורכבות מחלקיקי קרח, סלעים ואבק. יש לו 27 ירחים ידועים. הוא מקיף את השמש במשך 84 שנות ארץ.

כוכב לכת נפטון



הוא השמיני והמרוחק ביותר מהשמש. שייך לקבוצת ענקי הגזים. מרחקו מהשמש כ-4,504 מיליוני קילומטרים. לנפטון 14 ירחים. האטמוספירה שלו מכילה מימן והליום. הטמפרטורה של מגיעה ל-213 מעלות צלזיוס מתחת לאפס. הוא מקיף את השמש במשך 165 שנות ארץ. אורך היממה שלו 16 שעות ו-7 דקות.



משימה: שאלות חקר על מערכת השמש



מטרה: להשיב על שאלות חקר באמצעות נתונים.

הנחיות

לפניכם שתי שאלות חקר על אודות מערכת השמש.

א. מהו הקשר בין **המרחק** של כוכב הלכת מהשמש לבין **הטמפרטורה הממוצעת** שלו?

ב. מהו הקשר בין **המרחק** של כוכב הלכת מהשמש לבין **זמן ההקפה** שלו את השמש?

השיבו על שתי השאלות בעזרת ההנחיות הבאות.

1. סרטוט טבלה לארגון נתונים (ראו דוגמה).

שם כוכב הלכת	המרחק שלו מהשמש	הטמפרטורה הממוצעת	זמן ההקפה של השמש

2. הוציאו מתוך המידעונים של כוכבי הלכת (עמודים 178-179) נתונים על אודות המרחק של כמה כוכבי לכת מהשמש, על אודות הטמפרטורה הממוצעת השוררת בהם ועל אודות זמן ההקפה שלהם את השמש. רשמו את הנתונים בטבלה.

3. בדקו: מה קורה לטמפרטורה הממוצעת של כל כוכב לכת ככל שמתרחקים מהשמש?

4. בדקו: מה קורה לזמן ההקפה של כוכב הלכת את השמש ככל שמתרחקים מהשמש?

5. העתיקו את שני המשפטים למחברת והשלימו את המילים החסרות.

א. ככל שמתרחקים מהשמש הטמפרטורה הממוצעת בכוכב הלכת _____.

ב. ככל שמתרחקים מהשמש זמן ההקפה של כוכב הלכת את השמש _____.

6. מהו ההסבר המדעי לשתי המסקנות האלה? על מה מבוסס ההסבר שלכם?

תשובות: 3:

הטמפרטורה יורדת.
הטמפרטורה

נעשית נמוכה יותר.

4: זמן ההקפה

ארוך יותר. 5. א:

יורדת ב: גדל. 6:

ככל שמתרחקים

מהשמש,

הטמפרטורה

הממוצעת על פני

כוכב הלכת יורדת

כי כמויות האנרגיה

המגיעה מן השמש

הולכת וקטנה. ב.

ככל שמתרחקים

מהשמש, זמן

ההקפה של כוכב

הלכת את השמש

גדל כי מסלול

ההקפה ארוך יותר.



כוכבי הלכת הננסיים פלוטו (משמאל)
וכארון (מימין)

היודעים אתם ש...



גופים נוספים במערכת השמש

כוכבי לכת ננסיים: אגודת האסטרונומים הבינלאומית הגדירה

בשנת 2006 סוג חדש של כוכבי לכת במערכת השמש -

כוכבי לכת ננסיים. כוכבי הלכת הננסיים המקיפים את השמש,

הם קטנים יותר מכוכב לכת וצורתם כדורית. לקבוצה זו שייכים:

פלוטו וכארון המקיפים זה את זה, אֵרִיס והאסטרואיד צ'רס.



מטאוריט מתקרב לכדור הארץ



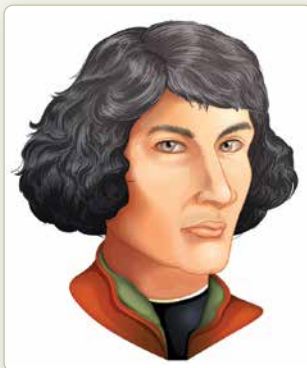
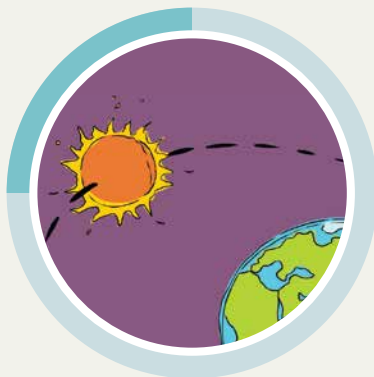
שביט מתקרב לכדור הארץ

מטאוריטים

הם שברי סלעים שמקורם בחלל. רובם מגיעים משברי אסטרואידים או כוכבי לכת קטנים, אך חלקם מקורם בירח או במאדים. כשמתאוריטים חודרים לאטמוספירה של כדור הארץ, הם מתחילים להתחמם ולהאיר, ובמהלך תהליך זה הם נקראים מטאורים או "כוכבים נופלים". אם הם מצליחים לעבור את האטמוספירה ולהגיע לפני כדור ארץ, הם נקראים מטאוריטים.

שביטים

אלה הם גופים העשויים בעיקר קרח ואבק. השביטים מקיפים את השמש במסלולים מיוחדים משלהם. לצורתם יש "ראש" ו"זנב" ארוך וזוהר. יש אלפי שביטים במערכת השמש, אך רק לעיתים רחוקות אנו יכולים לראות אחד מהם מכדור הארץ. רוב השביטים נמצאים הרחק בקצות מערכת השמש, עוד יותר רחוק מפלוטו.



ניקולס קופרניקוס

היודעים אתם ש...



השמש במרכז וסביבו כוכבי לכת: המודל של קופרניקוס

היוונים הקדמונים האמינו שכדור הארץ נמצא במרכז, ואותו מקיפים הירח, השמש וחמישה כוכבי לכת וכל הכוכבים. למודל הזה קוראים: **המודל הגאוצנטרי**.

בראשית המאה ה-16 ערך האסטרונום קופרניקוס תצפיות, מדידות וחישובים והציע הסבר אחר. קופרניקוס טען שכדור הארץ אינו "מרכז העולם" ושכל שאר הגופים נעים סביבו, אלא השמש היא זו שבמרכז. הוא טען גם שכדור הארץ וכל שאר הגופים בחלל מקיפים את השמש. קופרניקוס היה הראשון אשר תיאר את מודל מערכת השמש הידוע לנו היום: שמש במרכז ואותה מקיפים כוכבי לכת וגופים נוספים. למודל הזה קוראים: **המודל ההליוצנטרי**.

כיום, הודות למכשירים המשוכללים, יודעים שהשמש אינה מרכז היקום; היא רק כוכב אחד מבין מאות מיליארדים רבים של כוכבים ביקום.

על התפיסות המדעיות המוצגות כאן קראו בהערות המתודיות שבמבואות שבמדריך למורה. חלק זה, שמסיים את הפרק נועד להראות "תיאוריות מדעיות כסינתזה של מאגר גדול של ידע מצטבר, מבוססות על ראיות ובדיקות מרובות ואף עשויות להתעדכן עם הופעת ראיות חדשות (כדור הארץ עגול, והשמש במרכז). מתוך מסמך האוריינות המדעית, כיתה ה'.



במבט חוזר

תשובות: 1. א: מאדים, ב: נפטון, אורנוס, שבתאי וצדק, ג: כוכב לכת, ד: שבתאי, ה: גלקסיית שביל החלב, ו: שמש, ז: כוכב לכת חמה, ח: שביט, ט: ירח. 2: גלקסיה, מערכת שמש, שמש, כוכב לכת, כוכבי לכת ננסיים, אסטרואידים. 3: שמש, חמה, נגה, ארץ, מאדים, צדק, שבתאי, אורנוס, נפטון

השיבו על השאלות במחברת.

1. מי אני?

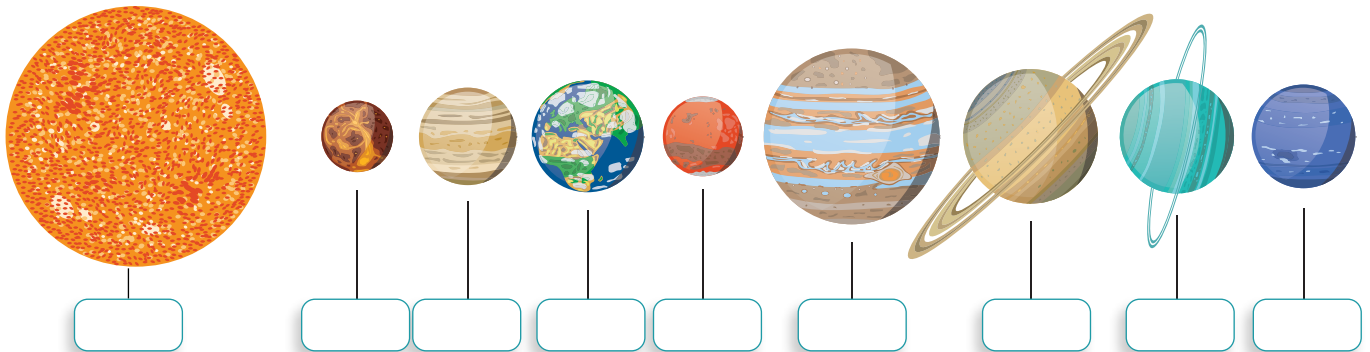
- א. צבעי אדמדם ואני כוכב לכת, יש לי קרח בקטבים ולא גילו בי סימני חיים.
- ב. אנו ארבעה כוכבי לכת גדולים העשויים גזים.
- ג. אינני כוכב, גם לא ירח, אני בעצם לוויין של כוכב זורח.
- ד. אני מוקף באלפי טבעות היוצרות סביבי כעין חישוק צבעוני.
- ה. אני נראה כמו ענן לבן זוהר מרחוק, הכוכבים שאתם רואים נמצאים בי.
- ו. אני המקור להרבה חום ואור, רק לי קוראים המאור הגדול.
- ז. אני מקיף את השמש ב-88 ימים, אני קטן ויש בי מכתשים רבים.
- ח. אני עשוי בעיקר מקרח ואבק, וכאשר אני מתקרב לשמש אני מקבל צורה המורכבת מ"ראש" ומ"זנב" ארוך וזוהר.
- ט. אני מקיף כוכב לכת, ושנינו מקיפים את השמש.

2. סדרו את הגופים הבאים מהגדול לקטן:

גלקסיה, שמש, מערכת השמש, ירח, כוכב לכת, אסטרואידים, כוכבי לכת ננסיים.

3. כתבו את השמות של כוכבי הלכת שבתרשים.

שימו לב: גודל הגופים ומרחקם מהשמש אינם מוצגים בתרשים בקנה המידה המתאים.



4. ציירו במחברת את הארגון במרחב של השמש וכוכבי הלכת לפי התפיסה של היוונים.

הקדמונים ולפי התפיסה של ניקולס קופרניקוס.

מהו ההבדל בין שתי התפיסות?

התפיסה של ניקולס קופרניקוס וכיום	התפיסה של היוונים הקדמונים

4: ההבדל בין שתי התפיסות הוא בקביעה של מה במרכז ומה מקיף אותו: על פי התפיסה הגיאוצנטרית כדור הארץ נמצא במרכז והשמש מקיפה אותו. על פי התפיסה ההליוצנטרית השמש נמצאת במרכז ואותה מקיפים במסלולים קבועים כוכבי הלכת.

בפרק מבנה היקום ומערכת השמש

למדנו ש...

העתיקו את המשפטים למחברת והשלימו את המילים החסרות.
היעזרו במחסן המילים.

- _____ הוא כל מה שקיים, כל מה שנמצא.
- הגופים ביקום מאורגנים במבנים כוללים יותר שנקראים _____.
- השמש היא _____ . כל הכוכבים הם _____ חום ואור.
- מערכת השמש שלנו נמצאת בגלקסיה _____.
- _____ (פלנטה) הוא גוף בחלל המקיף כוכב.
- כוכב לכת הוא גוף _____ על ידי השמש.
- _____ שלנו כוללת כוכב מרכזי (שמש) שסביבו נעים _____ כוכבי לכת ארציים, _____, _____, כוכבי לכת ננסיים, וגם _____ ושביטים.

מחסן מילים: אסטרואידים • מערכת השמש • גלקסיות •

שביל החלב • כוכב • שמונה • כוכב לכת • גזיים • ארבעה • מקור

המילים להשלמה על פי רצף המשפטים: היקום, גלקסיות, כוכב, מקור, שביל החלב, כוכב לכת, מואר, מערכת השמש, שמונה, גזיים, ארבעה, אסטרואידים

מיומנויות שהפעלנו

- השתמשנו בעזרים טכנולוגיים לתצפית.
- ערכנו השוואה והסקנו מסקנות.
- זיהינו יחסים של הכלה בארגון הגופים ביקום.
- בנינו וניתחנו מודלים.
- ענינו על שאלות חקר.
- עבדנו בצוות ובשיתוף פעולה.

רפלקציה אישית



1. מה היה לך מעניין בפרק הזה?
2. מהו המידע החדש והחשוב ביותר שלמדת בפרק זה על מבנה היקום?
3. אילו מחשבות על אודות חקר החלל יש לך בעקבות לימוד הפרק?



שמש



חמה



נגה



ארץ



מאדים



צדק



שבתאי



אורנוס



נפטון

הפרק עוסק בקשר בין תופעות אסטרונומיות (הקפת כדור הארץ את השמש, סיבוב כדור הארץ סביב צירו והקפת הירח את כדור הארץ) לבין פרקי הזמן שנה, יממה וחודש בהתאמה. ציוני הדרך על פי תוכנית הלימודים הם: לוחות שנה: כללי, עברי, מוסלמי. הערה: יש לחזור על תופעות מחזוריות: יום, לילה, יממה, חודש ושנה.

פרק ב:

תופעות אסטרונומיות מחזוריות



מה התאריך היום?

מה אתם עושים כשאתם רוצים לדעת איזה יום היום? או בעוד כמה ימים יחול יום ההולדת שלכם? או מתי יגיע החופש הגדול?

כיצד קובעים מהי שנה? מהו חודש ומהי יממה?

שיח בכיתה



1. האם אתם נעזרים בלוח שנה לתכנון הפעילויות שלכם? הביאו דוגמאות.
2. מדוע בני האדם נעזרים בלוחות שנה?

משימה: חוקרים לוחות שנה



מטרה: לחקור מהו המידע המופיע בלוח שנה.

ציוד: לוח שנה כללי

הנחיות

1. עיינו בלוח השנה הכללי וחקרו אותו על פי השאלות האלה.
 - א. בלוח השנה 12 עמודים. מה מייצג כל עמוד?
 - ב. מה מייצגת כל שורה בעמוד? מה מייצגת כל משבצת בעמוד?
 - ג. מהו התאריך הלוועזי היום? (ציינו: יום, חודש ושנה).

דוגמה:

יום	חודש	שנה

2. בדקו: אילו סוגי מידע אפשר למצוא בלוח השנה הכללי?
3. אילו סוגי מידע אתם יכולים לרשום בלוח השנה?
4. הסיקו: מהי המטרה של לוח השנה?
5. מה עוד הייתם רוצים לדעת על לוח השנה? נסחו שאלות.

לוחות השנה הם אמצעים טכנולוגיים שמגבירים את יכולת בני האדם לתכנן את פעולותיהם: מתי יחולו החגים? מתי חוגגים יום ההולדת? מתי יוצאים לחופשה? מתי יגיע סוף שנת הלימודים? כיצד קובעים מהי שנה? מהו חודש ומהי יממה?

תשובות: 1. א: חודש ב: שבוע ג: יממה ד: למשל 1.9.2025: 2. בלוח השנה אפשר למצוא מועדי חגים ואירועים של המדינה, ימים בינלאומיים: 3. ימי הולדת, חגים אירועים משפחתיים, חוגים: 4. לסייע לנו לארגן ולתכנן אירועים ופעולות לפי זמנים.

מהי שנה?

איך יודעים שחלפה שנה?

כדור הארץ הוא כוכב לכת במערכת השמש. כמו כל כוכבי הלכת האחרים, כדור הארץ מקיף את השמש ללא הפסקה. תנועה כזו, החוזרת על עצמה באופן קבוע, נקראת **תנועה מחזורית**.



שיח בכיתה

1. אילו מבין התמונות הבאות מציגות תנועה מחזורית?
2. הביאו ראיות להצדקת הקביעה שלכם.

תשובות מימין לשמאל: מטוטלת, גלים בים, נדנדה. תנועה החוזרת על עצמה באופן קבוע, נקראת תנועה מחזורית.



המשימה ממחישה את תנועת ההקפה של כדור הארץ את השמש באמצעות מודל אנושי. המודל ממחיש את משמעותה של ההקפה: משך הזמן, מעגליות ללא התחלה וסוף - מחזוריות.

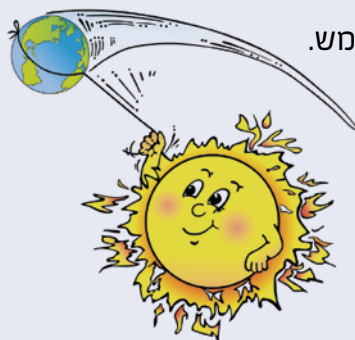
משימה: כיצד קובעים את פרק הזמן שנה?

מטרה: להסביר על פי איזו תנועה מחזורית נקבע פרק הזמן שנה.
ציוד: לוח שנה כללי
הנחיות



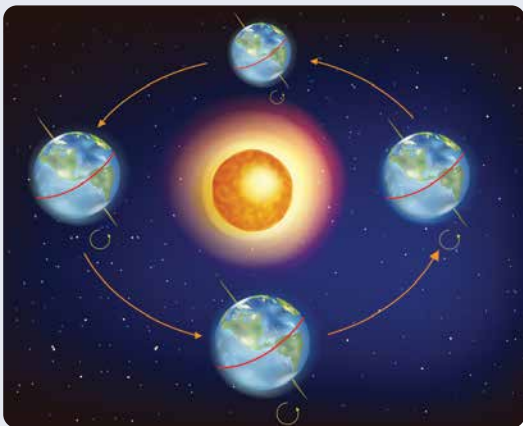
חלק א: חוקרים תופעה מחזורית בעזרת מודל

משימתכם להדגים באמצעות מודל אנושי את ההקפה של כדור הארץ את השמש. עבדו בזוגות לפי ההנחיות האלה:



תשובות: א.6: השמש ב: נקודה 7: כל הקפה אחת שלמה של כדור הארץ סביב השמש מנקודת ההתחלה ועד לחזרה היא הקפה אחת. וכל ההקפות השלמות הנוספות, החוזרות שוב ושוב באופן קבוע הן תנועות מחזוריות.

1. קבעו מי יהיה / תהיה השמש ומי יהיה / תהיה כדור הארץ.
2. בעזרת אילו סמלים תייצגו את כל אחד מהגופים.
3. סמנו על הרצפה את נקודת ההתחלה של ההקפה.
4. הדגישו הקפה אחת שלמה (מנקודת ההתחלה ועד לחזרה).
5. הדגישו שתי הקפות, שלוש הקפות.
6. בכל פעם שמסיימים הקפה אחת מוחאים כף. מה מסמלת מחיאת הכף?
7. השלימו את המשפטים הבאים:
 - א. המודל האנושי מדגים את ההקפה של _____ על ידי כדור הארץ.
 - ב. הקפה אחת מסתיימת כאשר חוזרים אל אותה _____.
 - ג. האם תנועות ההקפה שביצעתם הן תנועות מחזוריות? הביאו ראיות (עובדות).



חלק ב: פרק הזמן שנה

קראו את קטע המידע והשיבו על השאלות.



פרק הזמן שנדרש לכדור הארץ להקפה אחת של השמש נקרא **שנה**. כבר בימים קדומים ידעו בני האדם לקבוע כי שנה נמשכת בממוצע $365\frac{1}{4}$ ימים. פרק זמן זה נקרא גם **שנה שמשית** או **שנת חמה**. אנחנו משתמשים בפרק זמן של שנה כדי למדוד גיל של בני אדם, גיל של מדינה, משך זמן לימודים ועוד.

שאלות

- מהו פרק זמן של שנה וכיצד הוא נקבע?
- כמה הקפות של השמש השלים כדור הארץ מאז שנולדתם?
- בחרו אחד / אחת מבני המשפחה שלכם. כמה הקפות השלים כדור הארץ מאז שנולד/ה?

תשובות: 1. שנה - נמשכת $365\frac{1}{4}$ ימים. זהו פרק הזמן הנדרש לכדור הארץ להקיף את השמש.
2. מספר ההקפות הוא כמספר השנים המציין את גיל שלנו.

כיצד יודעים שחלפה שנה?

אנחנו לא יכולים להקיף בעצמנו את השמש כדי לדעת האם חלפה שנה. בעזרת אילו סימנים אפשר לדעת שחלפה שנה?

בטבע מתרחשות תופעות טבע החוזרות על עצמן שנה אחר שנה. למשל, מזג האוויר משתנה, אורך היום משתנה, ציפורים נודדות, זרעים נובטים, שלכת, הנחלים מתמלאים במים. שינויים אלה נמשכים על פני פרקי זמן. פרקי זמן אלה הן העונות: אביב, קיץ, סתיו וחורף.



קיץ



אביב



חורף



סתיו

ארבע העונות מתחלפות בזו אחר זו בסדר קבוע ובמחזוריות קבועה שנמשכת שנה.

לכן לאחר שחלפו ארבע עונות בזו אחר זו, אנו יודעים שחלפה שנה. בפרק זמן זה כדור הארץ מסיים הקפה אחת של השמש.

קטע המידע מרחיב את המשמעות של המושג שנה וקושר אותו למושג עונות השנה. תופעות החוזרות על עצמן בעונות השנה ומאפשרות לאדם לדעת שחלפה שנה.



שיח בכיתה

תשובות לשאלות השיח: 1: לאחר שחלפו ארבע עונות
בזו אחר זו. 2: בארץ: ראש השנה, יום העצמאות
בעולם: יום איכות הסביבה, יום המים, יום השוויון

1. לפי אילו ראיות (עדויות) נוספות אנו יודעים שחלפה שנה?

2. אילו אירועים בעולם מציינים שחלפה שנה?, למשל, יום השנה העולמי לניקיון הסביבה.



לוח שנה כללי (שמש)



השנה השמשית היא פרק הזמן שבו כדור הארץ משלים הקפה אחת של השמש. בשנה שמשית יש $365\frac{1}{4}$ יממות, המחולקות ל-12 חודשים. בכל חודש יש 30 או 31 יממות.

רוב המדינות בעולם משתמשות בלוח שנה הנקרא **לוח השנה הכללי**. לוח שנה זה מבוסס על השנה השמשית, ולכן נקרא גם **לוח שנה שמש**.

משימה: נכיר את לוח השנה הכללי



מטרה: להכיר את מבנה לוח השנה הכללי.

ציוד: לוח שנה כללי



הנחיות

בטבלה הזו מופיעים שמות החודשים ומספר הימים בכל חודש בלוח השנה הכללי. עיינו בטבלה והשיבו על השאלות.

חודשי השנה בלוח השנה הכללי			
1. ינואר - 31 יום	4. אפריל - 30 יום	7. יולי - 31 יום	10. אוקטובר - 31 יום
2. פברואר - 28 יום	5. מאי - 31 יום	8. אוגוסט - 31 יום	11. נובמבר - 30 יום
3. מרץ - 31 יום	6. יוני - 30 יום	9. ספטמבר - 30 יום	12. דצמבר - 31 יום

שאלות

1. מתי מתחילה שנה חדשה על פי לוח השנה הכללי?

2. מתי מסתיימת שנה על פי הלוח השנה הכללי?

3. באיזה תאריך מתחילה שנת הלימודים בבתי הספר בישראל?

4. באיזה תאריך חל יום ההולדת שלך לפי לוח השנה הכללי?

תשובות: 1. ב-1 בינואר
2. ב-31 בדצמבר 3: ב-1 בספטמבר 4: לציין תאריך לועזי של יום ההולדת.

המילה שנה בשפה העברית (האקדמיה ללשון העברית).

יום השנה, לתקופת השנה, מדי שנה, מדי שנה בשנה, משנת תרפ"ו, נקפו שנים, ראש השנה, ראש השנה לאילנות, שנת שבתון, שנות העשרה, שנה טובה

מהי יממה?



זריחה



שקיעה

אנו, הנמצאים על פני כדור הארץ, רואים במזרח את השמש זורחת בבוקר. בוקר טוב! הגיע יום חדש.

בערב אנו רואים את השמש שוקעת במערב.

ערב טוב! הגיע הערב ועוד מעט יגיע הלילה.

כשיחלוף הלילה השמש שוב תזרח - עברה יממה (יום ולילה).

תשובות: 2. בבוקר אנו רואים את השמש מופיעה בצד **מזרח** - זוהי **הזריחה**. 3. בערב רואים את השמש נעלמת בצד **מערב** - זהו **הערב** שבו מתרחש השקיעה. 4. מטרת השאלה היא בירור ידע מוקדם. יש לאסוף תשובות. ההסבר יתברר בהמשך תהליך הלמידה.

שיח בכיתה



1. בני אדם רבים מתפעלים מיופיו של השקיעות והזריחות של השמש. האם ראיתם את זריחת השמש ואת שקיעתה? אם כן, היכן זה קרה?
2. מהו הקשר בין המילה **מזרח** למילה **זריחה**?
3. מהו הקשר בין המילה **מערב** למילה **ערב**?
4. האם לדעתכם יש קשר בין **זריחת השמש ושקיעתה** לבין היום והלילה?

משימה: היום והלילה



מטרה: להסביר איך נקבע פרק הזמן יממה.

ציוד: גלובוס, מנורת שולחן, מדבקה, נייר לבן, חדר אֶפֶל הנחיות



חלק א: מכירים תופעה בעזרת מודל

1. ציירו על גבי נייר את שוֹשְׁנַת הָרוּחוֹת (מזרח, מערב, צפון ודרום).

2. הניחו במרכז שושנת הרוחות את הגלובוס.

הצמידו מדבקה ל**גלובוס** במקום שבו ישראל נמצאת.

3. הניחו את מנורת השולחן בצד מזרח. האירו את מדינת ישראל. מה שוֹרֵר כעת בישראל - יום או לילה?

4. סובבו את הגלובוס בדומה לתנועת הסיבוב של כדור הארץ על צירו, ממערב למזרח, עד שאור המנורה יאיר את ישראל רק מעט. מה שוֹרֵר כעת בישראל? - יום או לילה?

5. המשיכו לסובב את הגלובוס ממערב למזרח עד שישראל לא תהיה מוארת כלל. מה שוֹרֵר כעת בישראל? - יום או לילה?

6. המשיכו לסובב את הגלובוס ממערב למזרח עד שאור המנורה יאיר רק מעט את ישראל. מה שורר כעת בישראל? - יום או לילה?

7. הסבירו בעזרת המודל: איך נוצרים היום והלילה?



המשימה נועדה להמחיש את ההסבר להיווצרות יום ולילה באמצעות התנסות במודל ממשי. הגלובוס מייצג את כדור הארץ ומנורת שולחן חזקה מייצגת את השמש. יש להצמיד את המדבקה שמראה את המיקום של ישראל במקום המתאים על הגלובוס. המנורה נשארת במקום קבוע ורק הגלובוס מסתובב ממערב למזרח (בדומה לתנועת הסיבוב של כדור הארץ). מעמידים את הגלובוס במרכז שושנת הרוחות.

תשובות: 3. יום, 4. ערב, 5. לילה, 6. תחילת הבוקר, 7. יום ולילה נוצרים מסיבוב כדורה ארץ סביב צירו. השמש מאירה את הצד של כדור הארץ הפונה אליה.



אוריינות מדעית: מהמודל אל המציאות

הגלובוס ומנורת השולחן הם שני רכיבים במודל המדמה תופעה בעולם האמיתי.

- מה מדגים הגלובוס?
- מה מדגימה המנורה?
- מה מדגימה התנועה של הגלובוס ממערב למזרח?
- בישראל, כאשר בצוהריים השעה היא 12:00, במזרח ארצות הברית רק מתחילים בבוקר, לעומת זאת, ביפן השעה כבר הרבה יותר מאוחרת. הסבירו את התופעה בעזרת הדגם.

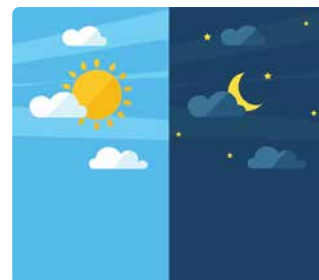
תשובות: 1. את כדור הארץ. 2. את השמש. 3. את סיבוב כדור הארץ סביב צירו ממערב למזרח. 4. כאשר בישראל השעה 12:00 בצוהריים, במזרח ארצות הברית השעה תהיה 05:00 בבוקר בגלל פער של 7 שעות אחורה מאזור הזמן של ישראל. ביפן, יש פער של 7 שעות קדימה מאזור הזמן של ישראל, ולכן השעה תהיה 19:00 בערב.

חלק ב: פרק הזמן יממה

קראו את קטע המידע ויהי יום ויהי לילה והשיבו על השאלות.

יהי יום ויהי לילה

כמו כל כוכבי הלכת, כדור הארץ מסתובב על צירו (כמו סביבון) - מכיוון מערב לכיוון מזרח. בגלל תנועה סיבובית זו, רק החלק הפונה אל השמש מואר. בצד המואר של כדור הארץ נוצר מצב שאנו קוראים לו **יום**. הצד של כדור הארץ שאינו פונה אל השמש הוא חשוך. בצד הזה יש **לילה**. מכיוון שכדור הארץ מסתובב כל הזמן על צירו, במקום שהיה לילה יגיע בהדרגה היום, ובמקום שהיה יום יגיע בהדרגה לילה. הלילה והיום שאחרינו נקראים יחדיו **יממה**.



משך הזמן של היממה הוא 24 שעות, והוא אינו משתנה. אבל **אורך היום** (משך הזמן שבו יש אור בחוץ) ו**אורך הלילה** (משך הזמן שבו יש חושך) משתנים מעונה לעונה. בעונת החורף מספר שעות האור קטן יותר ממספר שעות החושך. בחורף היום קצר והלילה ארוך. בקיץ מספר שעות האור רב יותר משעות החושך. בקיץ היום ארוך והלילה קצר.

21

דצמבר

21

יוני

בחצי כדור הארץ הצפוני, היום הקצר ביותר מתרחש ב-21 בדצמבר. ביום זה, השמש נמצאת בנקודה הנמוכה ביותר בשמיים. היום הארוך ביותר מתרחש ב-21 ביוני. ביום זה, השמש נמצאת בנקודה הגבוהה ביותר בשמיים.

שאלות

- מדוע לא כל אזורי כדור הארץ מוארים באותו הזמן?
- מדוע פרק הזמן של היממה הוא קבוע? (24 שעות).

קטע המידע מתייחס לאורכי היום והלילה. הקטע נועד להדגיש את העובדה שמשך היממה הוא מדויק וקבוע. הוא אינו משתנה בהשפעת חילופי העונות. תמיד יש ביממה 24 שעות.

תשובות: 1. כשכדור הארץ מסתובב סביב צירו רק האזורים שפונים אל השמש מוארים. 2. בגלל סיבוב כדור הארץ סביב צירו.

התנועה המדומה של השמש בשמיים

ודאי שמתם לב שהמיקום של השמש בשמיים משתנה במהלך היום. בשעות הבוקר רואים את השמש במזרח, בצוהריים במרכז השמיים ובערב בצד מערב.



ערב



צוהריים



בוקר

אנו רואים את תנועת השמש המדומה בשמיים בגלל סיבוב כדור הארץ על צירו. כאשר כדור הארץ מסתובב ממערב למזרח, נראה כאילו השמש נעה ממזרח למערב בשמיים. למעשה, השמש עומדת במקום יחסית לכדור הארץ וסיבוב כדור הארץ על צירו גורם לנו לראות כאילו השמש נעה בשמיים. בגלל הרושם הזה, הקדמונים האמינו שכדור הארץ נמצא במרכז והשמש מקיפה אותו.



שעון אנלוגי

משימה: נכיר את פרק הזמן יממה



מטרה: להכיר אילו פרקי זמן יש בפרק הזמן יממה?

ציוד: שעונים

הנחיות

קראו את קטע המידע **פרק הזמן יממה** והשיבו על השאלות.

פרק הזמן יממה



היממה היא משך הזמן שבו כדור הארץ משלים סיבוב אחד מלא סביב צירו. יממה היא בת 24 שעות. את היממה מחלקים לפרקי זמן קטנים יותר: שעה, דקה ושנייה.

- **שעה:** אם מחלקים את היממה ל-24 חלקים שווים, כל חלק נקרא בשם "שעה".
- **דקה:** אם מחלקים את השעה ל-60 חלקים שווים, כל חלק נקרא "דקה". בשעה יש 60 דקות.
- **שנייה:** אם מחלקים את הדקה ל-60 חלקים שווים, כל חלק נקרא "שנייה". בדקה יש שישים שניות.

שאלות



1. זהו בשעון את פרקי הזמן הבאים: שעה, דקה, שנייה.
2. מתי משתמשים בכל אחד מפרקי הזמן האלה? הביאו דוגמאות.
3. כמה שעות יש ביממה אחת? כמה יש בשתי יממות?
4. שערו: מהו המקור של המילה שעון?
5. מספר שעות האור באחד הימים היה 8 שעות. מה היה מספר שעות החושך של אותה יממה?
6. בישראל, בחורף היום קצר והלילה ארוך. האם משך הזמן של היממה משתנה בחורף?

תשובות: 3. 24 שעות, 48 שעות. 4. מהמילה שעה. 5. 16 שעות. 6. לא. משך היממה הוא תמיד 24 שעות.

היודעים אתם ש...



שעונים בשירות בני האדם



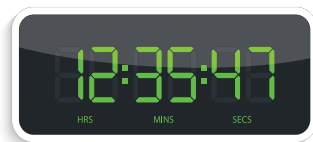
בני האדם בנו אמצעי טכנולוגי הנקרא שעון כדי למדוד את הזמן (שעות, דקות, שניות). השעון עוזר לנו לדעת מתי צריך לקום, מתי לאכול, ומתי ללכת לישון. הוא עוזר לנו לתכנן את היום שלנו, להגיע בזמן לבית הספר, ולדעת כמה זמן עבר בפעילות מסוימת. בלי שעונים, היה קשה לתאם דברים ולנהל את החיים כמו שאנחנו עושים היום.

למתעניינים ולמתעניינות (העשרה)

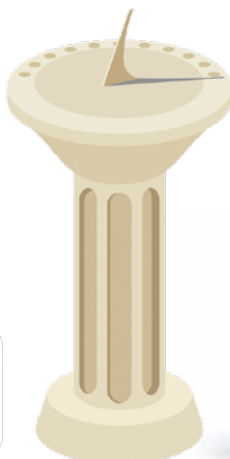


היעזרו ברשת וחקרו את אחד השעונים שמוצגים בתמונות (או שעון אחר). התייחסו לנקודות כגון:

1. מהי המטרה של השעון?
2. אילו שימושים עושים בו?
3. על פי איזה מנגנון פועל השעון?
4. מהי מידת הדיוק של השעון?



שעון דיגיטלי



שעון שמש



שעון חול



שעון עצר



שעון מעורר

משימה זו נשענת על הידע המוקדם שנלמד במשימה "היום והלילה" ומזמנת חקר שעות בעולם לפי מיקום הארצות והערים בכדור הארץ ביחס לישראל.

משימה: שעות עולמי (העשרה)



מטרה: להבין כיצד ידע על אודות הפרשי זמן בין מדינות בעולם יכול לסייע לנו בניהול זמן. **הנחיות**



חברת נסיעות רוצה להכין דף מידע לנוסעים ולנוסעות לארצות שונות בעולם. כדי לעזור להם ולהן לתכנן את הנסיעה, חשוב לתת להם ולהן מידע על ההבדלים בשעות בין ישראל לבין הארצות שבהן הם ירצו לבקר.

1. היעזרו ברשת ובדקו מה השעה בערים האלה כאשר בישראל השעה היא 7:00 בבוקר.

רשימת הערים: לונדון - אנגליה, מונטריאול - קנדה, ניו יורק - ארצות הברית, פריז - צרפת, בנגקוק - תאילנד, טוקיו - יפן, בייג'ין - סין, מלבורן - אוסטרליה.

2. סרטטו במחברת טבלה וארגנו בה את המידע (ראו דוגמה).

3. חשבו את ההפרש בשעות בין ישראל לבין הערים הללו והשלימו בטבלה.

לוח טיסות



רשימת הערים	השעה בערים כאשר בישראל 7:00 בבוקר	הפרש השעות בין ישראל לבין הערים
לונדון - אנגליה		
מונטריאול-קנדה		

4. הסיקו מסקנות מהטבלה.

- באילו ערים הפרש השעות בין ישראל הוא הגדול ביותר?
- באילו ערים בעולם שזור לילה כאשר השעה אצלנו 7:00 בבוקר?
- באילו ערים בעולם השעה היא שעת צוהריים כאשר השעה אצלנו 7:00 בבוקר?
- מדוע חשוב להכיר את הפרשי הזמן בין ישראל לבין ערים שונות בעולם?

חלק זה מזמן מפגש עם הירח כגוף המקיף את כדור הארץ בתנועתו בחלל והקשר של תנועה זו לפרקי הזמן הקרויים: חודש ירחי ושנה ירחית. בנוסף הפרק דן במשמעות המדעית התרבותית שיש למושגים שנה ירחית ושנה שמשית ובלוחות השנה.

מהו חודש?

הקפת כדור הארץ את השמש הביאה לקביעת פרק הזמן של שנה. סיבוב כדור הארץ סביב צירו הביא לקביעת פרק הזמן של יממה. יש עוד פרק זמן שנקבע בגלל תנועה של גוף שמלווה כל הזמן את כדור הארץ - זהו החודש.



שיח בכיתה



- איזה גוף טבעי (שמיימי) מְלַאֵה את כדור הארץ בתנועתו?
- מהו הקשר בין גוף זה לבין פרק הזמן חודש?

שימו לב: להבנת המושג מופעי ירח נדרשת תשתית מושגית בסיסית כגון: מקור אור, גוף מאיר, גוף מואר, החזרת אור. מושגים אלה נלמדים בכיתה ו. בכיתה ה מוצע להסתפק בהבנה האינטואיטיבית של המושגים.

משימה: מהו פרק הזמן חודש?



מטרה: להסביר איך נקבע פרק הזמן חודש.
הנחיות



חלק א: מכירים תופעה מחזורית

ודאי הבחנתם שלירח יש מופעים שונים.

באיור הזה מוצגים מופעי הירח במהלך חודש. התבוננו במופעי הירח משמאל לימין.

1. אילו מבין המופעים האלה של הירח ראיתם בשמיים?



2. תארו איך משתנים מופעי הירח מתחילת החודש עד אשר רואים בשמיים ירח מלא (כולו מואר)?

3. תארו איך משתנים מופעי הירח מהמופע של ירח מלא ועד למופע לסוף החודש (צד ימין).

4. נבאו: כיצד ייראה מופע הירח בתחילת החודש הבא.

5. האם התופעה של מופעי ירח היא תופעה מחזורית? הביאו ראיות (עדויות).

2. מופע הירח הולך וזורח (מתמלא). 3. מופע הירח הולך וגורע (מחסיר). 4. צורת סהר דק. 5. התופעה חוזרת על עצמה. לדוגמה: מירח מלא לירח מלא.

חלק ב: כיצד נקבע פרק הזמן של חודש?

קראו את קטע המידע פרק הזמן חודש והשיבו על השאלות.

פרק הזמן חודש



הירח הוא גוף שמקיף את כדור הארץ. הירח מלווה את כדור הארץ המקיף את השמש. בדומה לכדור הארץ, הירח אינו מקור של אור וחום. הירח מואר על ידי השמש. הירח מקיף את כדור הארץ במשך $29\frac{1}{2}$ יממות. במהלך ההקפה של הירח את כדור הארץ רק חלק ממנו מואר. לכן, רואים את מופעי הירח בצורות שונות: ירח דק בצורת סהר בתחילת החודש ובסופו, חצי עיגול ברבע הראשון והאחרון של החודש, ירח מלא באמצע חודש.

ההקפה של הירח את כדור הארץ היא תנועה מחזורית. בני האדם שצפו בירח מכדור הארץ יכולו לקבוע בקלות מתי מסתיימת מחזוריות אחת של מופעי הירח. הם קבעו שהזמן החולף מתחילת המופע שבו לא רואים את הירח לתחילת המחזור הבא של מופעי הירח ייקרא **חודש** או **חודש ירחי**. היום הראשון של החודש נקרא **ראש חודש** באמצע החודש רואים מופע שלם של ירח. החודשים העבריים והחודשים המוסלמיים הם חודשים ירחיים.

תשובות: 1. 29.5 ימים, 2. תחילת כל חודש חדש נקבעת לפי המולד - הרגע שבו הירח החדש מתחיל את מחזורו ומופיע כקו דק בשמים. 3. הירח מואר על ידי אור השמש והאור מוחזר אלינו.

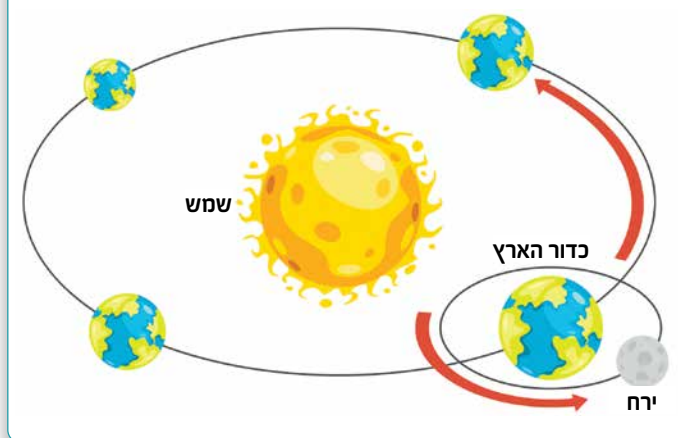
שאלות

1. כמה ימים לוקח לירח להקיף את כדור הארץ בחודש ירחי?
2. כיצד ביהדות ובאסלאם קובעים מתי מתחיל חודש חדש?
3. (רשות) הירח אינו מקור אור ובכל זאת אור מגיע אלינו מהירח. כיצד זה יכול להיות?

לוח שנה ירחי

לוח שנה ירחי מבוסס על הקפת הירח את כדור הארץ. החודש הירחי נמדד לפי משך הזמן שלוקח לירח להשלים הקפה אחת של כדור הארץ. משך הזמן הוא כ-29½ יממות. מכיוון שאי אפשר להתחיל חודש באמצע יממה, הוחלט שהחודשים בלוח השנה יהיו בני 29 או 30 יממות, לסירוגין. השנה הירחית היא 12 חודשי ירח. מספר היממות בשנה ירחית הוא כ-354 (מכפילים 12 חודשים ב-29½ יממות). לוח השנה המוסלמי ולוח השנה העברי מבוססים על שנה ירחית.

הירח מלווה את כדור הארץ בהקפתו את השמש



חלק זה עוסק בלוח השנה הירחי (העברי והמוסלמי) ובקושי הנוצר מהפרש של 11 ימים בין מספר הימים בשנה שמשית לשנה הירחית הקצרה יותר. קטע המידע מציג את לוח השנה המשולב (העברי) שנוצר כפתרון לקושי זה. בלוח שנה המשולב (ירחי-שמי) בכל כמה שנים, נוסף חודש לשנה (אדר ב') זוהי "שנה מעברת" וזאת כדי להתאים את עונות השנה לאותו זמן בלוח השנה בכל שנה.

משימה: בעיה ופתרונה



מטרה: להסביר מדוע לוח השנה העברי הוא לוח משולב.

הנחיות

קראו את שני קטעי המידע (הבעיה ופתרון הבעיה) והשיבו על השאלות שבעמוד הבא.

הבעיה

השנה הירחית (כ-354 ימים) קצרה בכ-11 ימים מהשנה השמשית (365¼ ימים). בגלל ההפרש הזה המועד של עונות השנה שבשנה הירחית אינו קבוע (זז משנה לשנה ב-11 ימים). מכיוון שביהדות חג האסיף (סוכות), חג האביב (פסח) וחג הקציר (שבועות) תלויים בעונות השנה, השימוש בלוח ירחי היה גורם שבכל שנה היינו חוגגים את החגים במועדים שונים ביחס ללוח השנה השמשי והם לא היו נחגגים בעונה המתאימה.





הבעיה שנוצרה: כיצד אפשר להשתמש בלוח השנה הירחי וגם לחגוג את החגים בעונה המתאימה?

פתרון הבעיה

הבעיה נפתרה על ידי חכמינו זיכרונם לברכה (חז"ל) לפני כ-2000 שנים. מדי כמה שנים, מוסיפים ללוח השנה העברי עוד חודש (את חודש אדר ב) כדי לסגור את הפער. בשנה זו יש 13 חודשים ולכן קוראים לה **שנה מעוברת**. הודות לפתרון הזה, אנו יכולים לחגוג את חג הפסח תמיד באביב (חודש ניסן) ולחגוג את סוכות תמיד בתקופת האסיף (חודש תשרי).

שאלות

1. אילו שלושה גופים בחלל קשורים ללוח השנה הירחי?
2. מתי מתחילה שנה חדשה על פי לוח השנה הירחי העברי?
3. כיצד מותאם הלוח העברי לעונות השנה?
4. כיצד בני האדם השתמשו בתנועות המחזוריות של כדור הארץ והירח לקביעת פרקי זמן?

תשובות: 1: כדור הארץ, הירח והשמש 2: א בתשרי 3: כל כמה שנים מוסיפים לשנה עוד חודש - אדר, כדי לבטל את הפער שנוצר. שנה כזו, שיש בה "אדר א" ו"אדר ב" נקראת "שנה מעוברת". 4: פרק הזמן של שנה נקבע על פי משך הזמן של הקפה אחת של כדור הארץ סביב השמש. פרק הזמן של חודש נקבע על פי משך הזמן של הקפה אחת של הירח סביב כדור הארץ. פרק הזמן של יממה נקבע על פי משך הזמן של סיבוב אחד של כדור הארץ על צירו.



לוח השנה המוסלמי מבוסס רק על שנה ירחית. לכן המוסלמים חוגגים בכל שנה את החגים (כמו: רמדאן וחג הקורבן) ואת ימי ההולדת במועדים אחרים ביחס ללוח השנה השמשי.



לוח השנה העברי מבוסס על שנה ירחית והוא מותאם ללוח השנה הכללי. שמות החודשים ומספר הימים בכל חודש על פי הלוח העברי, בשנה רגילה, מוצגים בטבלה הבאה:

חודשי השנה העבריים			
1. תשרי - 30 יום	4. טבת - 29 יום	7. ניסן - 30 יום	10. תמוז - 29 יום
2. חשוון - 29 יום	5. שבט - 30 יום	8. אייר - 29 יום	11. אב - 30 יום
3. כסלו - 30 יום	6. אדר - 29 יום	9. סיון - 30 יום	12. אלול - 29 יום

שאלות שבני אדם שואלים

1. מדוע הירח נראה גדול, ואילו הכוכבים נראים קטנים מאוד?
2. מדוע אנו לא מרגישים את תנועתו של כדור הארץ כאשר הוא מסתובב סביב צירו?
3. האם בחלל יש כיוונים? (צפון, דרום, מזרח ומערב).

- איזו מבין השאלות האלה מעניינת אתכם?
- היעזרו במקורות מידע ונסו לקבל תשובה.
- תוכלו גם לנסח שאלה אחרות שמעניינת אתכם.



במבט חוזר

השיבו על השאלות האלה במחברת.

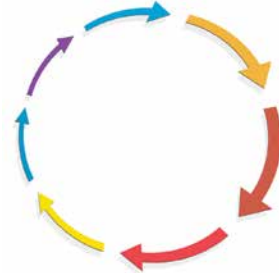
1. אילו תמונות מציגות תנועה מחזורית? נמקו את התשובה לכל תמונה.



תמונה 3



תמונה 2



תמונה 1

2. החורף הסתיים, אָחסנו את המעילים, המטריות והמגפיים. כמה פעמים יקיף כדור הארץ את השמש עד עונת החורף הבאה?

3. מיינו בטבלה את המשפטים האלה לשתי קבוצות: לוח שנה עברי ולוח שנה כללי.

א. החודש הראשון בו הוא חודש ינואר.

ב. יש בו כל כמה שנים 13 חודשים.

ג. הוא מבוסס רק על שנה שקשית.

ד. משתמשים בו ברוב מדינות העולם.

ה. חודש תשרי הוא החודש הראשון בו.

ו. העם היהודי נוהג להשתמש בו.

ז. הוא מבוסס על שנה ירחית ושמשית.

ח. פעם בכמה שנים הוא כולל את חודש אדר ב.

ט. יש בו חודש בן 28 ימים.

י. אין בו חודשים בני 31 יום.

4. כיצד קוראים לפרק הזמן שחולף -

א. עד שהירח מסיים הקפה אחת של כדור הארץ?

ב. עד שכדור הארץ מסיים הקפה אחת של השמש?

ג. עד שכדור הארץ מסיים סיבוב מלא סביב צירו?

5. אילו תופעות רואים בכל אחת מהתמונות האלה?

תשובות: 1. תמונות 1 ו-3 כי בשתי התמונות רואים תנועה מחזורית על עצמה. 2. פעם אחת. 3. לוח שנה עברי: ב, ה, ו, ז, ח, י. לוח שנה כללי: א, ג, ד, ט, א: חודש ב. שנה ג: יממה



תמונה 1: יום ולילה בכדור הארץ ומופע ירח.
תמונה 2: כדור הארץ והירח מוארים על ידי השמש
תמונה 3: מופע ירח.



תמונה 3



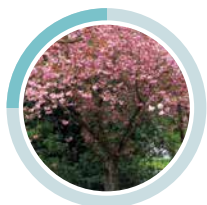
תמונה 2



תמונה 1

בפרק תופעות אסטרונומיות מחזוריות

למדנו ש...



העתיקו את המשפטים למחברת והשלימו את המילים החסרות במשפטים. היעזרו במחסן המילים.

- פרק הזמן של _____ נקבע על פי משך הזמן של הקפה אחת של כדור הארץ סביב השמש.
 - משך הזמן של הקפה אחת מלאה של כדור הארץ את השמש הוא $365\frac{1}{4}$ _____.
 - פרק זמן זה נקרא _____.
 - חילופי היום והלילה נוצרים מכיוון שכדור הארץ מסתובב סביב _____ מול השמש.
 - _____ ו _____ שלאחריו נקראים יחד יממה.
 - _____ היא פרק הזמן שבו כדור הארץ משלים סיבוב אחד על צירו.
 - פרק הזמן של _____ נקבע על פי משך הזמן של הקפה אחת של הירח את כדור הארץ.
 - פרק הזמן של הקפת הירח סביב כדור הארץ הוא $29\frac{1}{2}$ יממות.
 - פרק זמן זה נקרא _____.
 - החודשים בלוח _____ ובלוח המוסלמי הם בני 29 ו-30 ימים, לסירוגין.
 - _____ המוסלמי והעברי מבוססים על החודש הירחי.
- מחסן מילים:** יממות • צירו • יום • לילה • יממה • חודש • חודש ירחי, העברי • לוח השנה • שנה שמשית • שנה • שנה

המילים להשלמה לפי סדר המשפטים: שנה, יממות, שנה שמשית, צירו, יום, לילה, יממה, חודש, חודש ירחי, העברי, לוחות השנה

מיומנויות שהפעלנו

- הפקנו מידע מקטעי מידע ומודלים והסקנו מסקנות.
- גילינו חוקיות בשלוש תופעות אסטרונומיות.
- קישרנו בין תופעות אסטרונומיות לבין לוחות שנה.
- ערכנו חישובים בפרקי זמן שונים והסקנו מסקנות.

רפלקציה אישית



- מה היה לך מעניין במיוחד בפרק הזה?
- מה התחדש לך בפרק הזה שלא ידעת קודם?



פרק ג: טכנולוגיות לחקר החלל

חקר החלל – מסע אל הלא נודע



טלסקופ רדיו

מאז ימי גליליאו גליליי, לפני יותר מ-400 שנים, ועד ימינו, התקדם חקר החלל בצעדים גדולים ביותר. טלסקופים משוכללים נבנו והותקנו על פני כדור הארץ וגם בחלל (טלסקופ קפלר, טלסקופ האבל וטלסקופ ג'יימס ווב).

האדם הצליח לצאת אל מחוץ לכדור הארץ לנחות על הירח ולשלוח רכבי חלל בלתי מאוישים אל הפאדים.

החללית אפולו 11 של נאס"א, שטסה לירח ביולי 1969, הביאה לראשונה בני אדם לירח.

ניל ארמסטרונג היה האדם הראשון שדרך על הירח, ואמר את המשפט המפורסם: "זהו צעד קטן לאדם, צעד גדול לאנושות."



נחיתה על הירח



רכב חלל רובוטי על פני כוכב לכת מאדים

חלליות, ומעבורות חלל, גשושיות ורוברים (רכבי חלל רובוטי) יוצאים כל הזמן למשימות בחלל. רוברים חוקרים את פני השטח של מאדים ומחפשים סימני חיים בעבר.

גשושיות נשלחו לחקור כוכבי לכת של כדור הארץ ומחוץ למערכת השמש וכיום נמצאות מעבר לגבולות מערכת השמש.



תחנת חלל

תחנות חלל פועלות כל הזמן בחלל. בתחנות האלה מבצעים אֶסְטֶרוֹנָאוּטִים ואֶסְטֶרוֹנָאוּטִיּוֹת ממדינות שונות ניסויים מדעיים במגוון תחומים (כגון: רפואה, הנדסת חומרים, גידול צמחים בחלל). איתן סטיבה, האסטרונאוט הישראלי השני, טס לתחנת חלל בשנת 2022 וביצע את הניסוי הישראלי של הנבטת חומס בחלל כמזון טבעי עתידי לאסטרונאוטים ואסטרונאוטיות.

מילון



אֶסְטֶרוֹנָאוּטִים ואֶסְטֶרוֹנָאוּטִיּוֹת: טייסי וטייסות חלל.



האדם רוצה להגיע רחוק יותר...
לצאת אל מעבר למערכת השמש...

לצאת אל גלקסיות רחוקות, לראות ולחקור עוד גופים ביקום...
לראות ברור יותר ורחוק יותר... איך נוצרו החיים, היכן היו או יתקנו חיים?
ואולי גם להתיישב ולחיות בחלל...

שיח בכיתה



- מדוע חקר החלל תמיד סקרן מאוד את בני האדם?
- דמיינו שאתם מהנדסים ומהנדסות חלל. אילו טכנולוגיות חלל הייתם רוצים לפתח בעתיד? אל תהססו להעלות רעיונות דמיוניים. קורה שרעיונות דמיוניים, הנראים לא מציאותיים הם הפתרונות של המחר.



חקר החלל ממשיך לספק תגליות מרתקות ומעוררות השראה שמרחיבות את ידיעותינו על היקום ומקרבות אותנו לאפשרות קיום חיים מחוץ לכדור הארץ ולגילוי חיים בגרמי שמיים רחוקים.



מוצע לקיים שיח בכיתה בשאלה: האם חקר החלל תורם לנו, תושבי כדור הארץ?
האם הכסף הרב שמושקע בחקר החלל הוא בזבוז של כסף?

התרומה של חקר החלל לאנושות



חקר החלל עוזר לנו להבין טוב יותר את מיקומנו בחלל ואת מבנה היקום, להכיר מערכות שמש אחרות וגלקסיות רחוקות מאוד. תגליות כמו התכונות מים על כוכב הלכת מאדים, קיום של אוקיינוס קפוא באחד מהירחים של כוכב הלכת שבתאי, גילוי של אלפי מערכות שמש מחוץ למערכת השמש שלנו וכוכבי לכת הדומים לכדור הארץ - כל אלה הם דוגמאות מרתקות ומדהימות של מידע שמתקבל הודות למשימות חקר החלל.



יש כאלה שחושבים כי מאות מיליארדי הדולרים שמשמשים לפעילותה של סוכנות החלל האמריקאית (נאס"א) הם בזבוז של כסף, וכי אין צורך בחקר החלל. האומנם הם צודקים?

במה חקר החלל תורם גם לנו, תושבי כדור הארץ?

משימה: המצאות הודות לחקר החלל



מטרה: לגלות המצאות שפותחו הודות לחקר החלל שמשמשות אותנו בחיי היומיום הנחיות



נעלי ספורט בולמי זעזועים

הן מצויות בביגוד, בתכשיטים, במכשור רפואי, במחשבים, במשקפי שמש, בנעלי הספורט, במוצרי מזון - כולם פותחו תחילה לצרכים של חקר החלל, ואחר-כך התאימו אותם לשימוש בחיי היומיום. גלו את ההמצאות באמצעות חקר ברשת.

1. היכנסו אל מנוע חיפוש ברשת. כתבו בלשונית החיפוש משפטי מפתח כגון:

המצאות מהחלל, ההמצאות המבריקות של נאס"א (סוכנות החלל של ארצות הברית).

חפשו את המידע גם באתרים כגון: סוכנות החלל הישראלית, הידען, מכון דוידסון, אנציקלופדיה אחרונה.

2. לכל המצאה כתבו את המידע הבא:

א. המטרה אשר שמשה את משימת החקר בחלל.

ב. השימוש (או שימושים) שעושים בהמצאה הזו

תושבי כדור הארץ.



מצלמה בטלפון חכם

מוצע למיין את ההמצאות שנאספו על ידי כל תלמידי הכיתה לקבוצות על פי תחומים: רפואה, ביגוד, חומרים, כלים ולקיים דיון בסוגיה האם ההשקעה הכספית בחקר החלל מוצדקת. יש להנחות את התלמידים שבמהלך הדיון הם יכלו להצדיק את טיעוניהם באמצעות הראיות שנאספו. (ההמצאות ותרומות לחיים בכדור הארץ)



ספוג זוכר צורה

3. רכזו את כל ההמצאות שאספו יחד חברי וחברות הקבוצה.

- דרגו את ההמצאות מהמלהיבות ביותר ועד לפחות מלהיבות.

- שכנעו זה את זה בעזרת טיעונים עד לקבלת ההחלטה.

4. מהי דעתכם כעת? - האם יש הצדקה לחקר החלל? נמקו את דעתכם.

חקר החלל הוא מְבַצֵּעַ אדיר הממשיך להתקיים גם כיום בהשתתפות מדינות רבות בעולם, ובכללן גם ישראל. בני האדם בכל רחבי העולם נהנים מפרות המידע הרב שמצטבר ומנצלים אותו לשיפור חייהם היומיומיים.

חקר החלל בישראל



שיגור הלווין אופק 7 בשנת 2007

חקר החלל בישראל מְשַׁלֵּב מחקר מדעי מתקדם עם חדשנות הנדסית-טכנולוגית. בשנת 1983 הוקמה בישראל סוכנות החלל הישראלית. מאז הקמתה ישראל השיגה הישגים חשובים. ישראל שיגרה לחלל לוויינים רבים לשימושים צבאיים, אזרחיים ומדעיים (לדוגמה, לוויינים מסדרת אופק). מְשַׁגְּרֵי הלווין מדגם "שביט" הציבו את ישראל בין המדינות המובילות המשגרות לוויינים לחלל.

חקר החלל בישראל תורם רבות לקידום המדע והטכנולוגיה והחינוך המדעי והטכנולוגי בישראל, ומעמיד את ישראל בחזית חקר החלל העולמית.

מילון



לוויין: לוויין הוא גוף שמקיף גוף אחר בחלל.

לוויינים טבעיים: כדוגמת הירח, שמקיף את כדור הארץ או הירחים השונים שמקיפים כוכבי לכת אחרים במערכת השמש.

לוויינים מלאכותיים: כל גוף מלאכותי שמקיף כוכב לכת. לוויינים לא מאוישים נבנים ומשוגרים על ידי בני אדם לחלל למטרות שונות כמו תקשורת, חקר חלל, חיזוי מזג אוויר, ריגול ומחקר מדעי. תחנת החלל היא דוגמה ללוויין מלאכותי מאויש שמקיף את כדור הארץ.



משימה: האסטרונאוט הישראלי הראשון בחלל

מטרה: להכיר את תרומתו של אילן רמון ז"ל (זכרנו לברכה) לחקר החלל.

הנחיות

קראו את קטע המידע והשיבו על השאלות.



מעבַרְת החלל קולומְבִּיָה



אילן רמון ז"ל

ב-16 בינואר 2003, הצטרפה מדינת ישראל למשפחת המדינות שמשגרות אסטרונאוטים ואסטרונאוטיות לחלל. אילן רמון, האסטרונאוט הישראלי הראשון, המריא במעבַרְת החלל קולומְבִּיָה לטיסה של 16 ימים בחלל. המטרה של הטיסה הייתה לבצע 80 ניסויים מדעיים בחלל, וביניהם גם ניסויים מדעיים ישראלים.

אילן רמון היה אחראי על מעקב אחר סופות אבק באטמוספֶרָה של כדור הארץ, במטרה לבדוק את השפעתן על תופעות אקלימיות במזרח התיכון, וכן ניסויים אחרים שתכננו תלמידים ישראלים בנושא של גידול גבישים בחלל. אילן רמון לקח עִמּוֹ לחלל חפצים שונים המייצגים את מדינת ישראל, כגון: סמל המדינה, דגל חיל האוויר וספר תורה.

ב-1 בפברואר 2003, בעת חזרתה של מעבורת החלל לכדור הארץ, התפוצצה קולומְבִּיָה מעל שמי מדינת טקסס (ארצות הברית). שישה אסטרונאוטים ובהם אילן רמון ואסטרונאוטית אחת נִסְפוּ.

מידע נוסף על האסטרונאוט הישראלי הראשון בחלל מופיע באתר של הסוכנות הישראלית בחלל ובאתר של חיל האוויר הישראלי.

שאלות

1. מה הייתה המשימה של מעבַרְת החלל קולומְבִּיָה?
2. מה היה תפקידו של אילן רמון במעבַרְת החלל קולומְבִּיָה?
3. אילו חפצים לקח אִתּוֹ אילן רמון לחלל?
4. מה אתם הייתם לוקחים אתכם אִילוֹ הייתם טסים לחלל?

תשובות: 1: לבצע ניסויים מדעיים בחלל.
2: לעקוב אחר סופות אבק באטמוספֶרָה של כדור הארץ, במטרה לבדוק את השפעתן על תופעות אקלימיות במזרח התיכון, וכן ניסויים אחרים שתכננו תלמידים ישראלים בנושא של גידול גבישים בחלל. 3: תמונה של סמל המדינה, דגל חיל האוויר, ספר תורה קטן ועוד. השתתפות של אסטרונאוט ישראלי מעצימה את הגאווה הלאומית ומעוררת השראה. אִישׁ אסטרונאוט ישראלי בצוות המסע מקדם את המדע והטכנולוגיה בארץ, מייצר שיתופי פעולה מדעיים ובינלאומיים.

5. בריאיון בשידור חי אמר אילן רמון את הדברים האלה:

"היו לי שני רגעים של התרגשות גדולה, האחד כאשר טסנו מעל ירושלים, זה היה נהדר. מן החלל נראתה ישראל כמו שהיא - קטנה מאוד ויפה מאוד. רגע ההתרגשות השני הוא הרגע הזה, ממש בשעה שאתה מראיין אותי, האַסְטְרוֹנָאוֹט הישראלי הראשון בחלל, כאשר כאן מאחוריי תלוי דגל גדול של המדינה שלי".



המעבורת קולומביה חולפת מעל ישראל, יום שישי, 17.1.2003, 10:20 בבוקר

- א. מדוע, לדעתכם, חשוב שיהיו אסטרונאוטים ואסטרונאוטיות ישראלים במסעות בחלל?
ב. אילו הייתם צופים בישראל מהחלל, מה הייתם מרגישים? אילו הרהורים היו עולים בכם?

משימה: האַסְטְרוֹנָאוֹט הישראלי השני בחלל



מטרה: להכיר את תרומתו של איתן סטיבה לחקר החלל.

הנחיות

היעזרו במקורות מידע ברשת. דוגמאות:

- אתר הסוכנות הישראלית לחלל, משימת החלל רקיע.
- איתי נבו, 2022 "המשימה שנוגעת ברקיע", מכון דוידסון, הזרוע החינוכית של מכון ויצמן למדע.

קראו את המידע על המשימה והשיבו על השאלות הבאות:

1. לאן טס איתן סטיבה ומה היו משימותיו בחלל?
2. הביאו דוגמאות של ניסויים מעניינים שערך איתן סטיבה בחלל.



איתן סטיבה טס למשימה הידועה כ"משימת רקיע" באפריל 2022. הוא היה האסטרונאוט הישראלי השני שהגיע לחלל, והראשון שביקר בתחנת החלל הבינלאומית במסגרת טיסת חלל פרטית. במהלך שהותו בחלל, סטיבה ביצע ניסויים כגון: חקירת השפעת תנאי החלל על פעילות המוח וניסוי תקשורת רדיו עם תחנת החלל הבינלאומית. כמו כן, הוא היה מעורב גם בפעילויות חינוכיות ואומנותיות עבור ילדים ובני נוער בישראל.

משימה: חללית (גשושית) ישראלית לירח



מטרה: להכיר את תרומתה של החללית בראשית לחקר החלל.



הנחיות

קראו את קטע המידע **החללית בראשית** והשיבו על השאלות.



החללית בראשית



החללית **בראשית** הייתה בלתי מאוישת (ללא אנשים). היא נבנתה בתעשייה האווירית של ישראל ביוזמת עמותת Spacell ובתמיכה של סוכנות החלל הישראלית במשרד המדע והטכנולוגיה. המשימה של החללית הייתה לבצע נחיתה על הירח ולשדר משם מידע. החללית שוגרה לירח בשנת 2019. במהלך הנחיתה קרתה תקלה והחללית התרסקה על פני הירח. למרות התקלה המשימה נחשבת להישג מדעי וטכנולוגי מרשים ולהשראה לחקר החלל בישראל ובעולם. הודות למשימה ישראל היא המדינה השביעית שהגיעה לירח.

שאלות

1. אילו שאלות הייתם רוצים לשאול את המהנדסים והמהנדסות שפיתחו ויצרו את החללית? דוגמאות: מה היו המטרות של שיגור בראשית לירח?, מה היו הדרישות מהמוצר חללית?, מה היו האילוצים שלכם וכיצד התגברתם עליהם? תוכלו להיעזר בנווט **התכן ההנדסי** שנמצא בסוף הספר לניסוח השאלות.
2. היכנסו לאתר סוכנות החלל הישראלית. כתבו בלשונית החיפוש "החללית בראשית: חללית ישראלית לירח". נסו למצוא תשובות לשאלות באתר זה.



טכנולוגיות בשירות חקר החלל

האמצעים ההנדסיים-טכנולוגיים של חקר החלל עונים על מגוון רחב של צרכים. הטבלה מציגה מיון של אמצעים לחקר החלל לפי שימושים בהם.

טכנולוגיות בשירות חקר החלל			
שיגור	איסוף מידע מרחוק	חקר מאויש	חקר לא מאויש
- משגרים - טילים	- טלסקופים על פני כדור הארץ - טלסקופי חלל (קפלר, האבל, ג'יימס ויב) - לוויינים	- מעבורות חלל - חלליות - תחנות חלל	- רוקטים - גשושיות

משימת אתגר:

במשימה התלמידים מתבקשים להקים תערוכה בנושא: טכנולוגיות בשירות חקר החלל.

משימת האתגר מאוד מורכבת והיא כוללת חלקים אחדים. חשוב שהיא תיעשה במסגרת עבודת צוות ולהפיק על חלוקת תפקידים בהתאם לשונות של הלומדים. המשימה יכולה לשמש ככלי הערכה (מטלת ביצוע). להערכתה מומלץ להכין מחוון שכולל ממדים כמו: ניסוח הבעיה ההנדסית-טכנולוגית, בחינת הרעיונות באמצעות חקר מדעי, אפיון הדגם, מבנה הדגם והתאמתו לתפקיד, עבודת הצוות, מקוריות וחדשנות.

טכנולוגיות בשירות חקר החלל

מטרה: לתכנן ולבנות דגם ממשי של טכנולוגיית חלל שמציגה פתרון הנדסי לבעיה.

מקורות המידע

- מידעונים "טכנולוגיות לחקר החלל" (עמודים 207-209).
- האתר של סוכנות החלל הישראלית.
- האתר של סוכנות החלל האמריקאית נאס"א.
- מידע מתוך אתרים ברשת.



הנחיות

חלק א: בחירת אמצעי טכנולוגי לחקר החלל וניסוח הבעיה ההנדסית

בפיתוח של כל אחת מן הטכנולוגיות היה צריך לפתור בעיות רבות (ראו בהמשך דוגמאות). בחרו אמצעי טכנולוגי אחד לחקר החלל ונסחו את הבעיה ההנדסית שאת פתרונה תרצו להציג בדגם.

השתמשו במילות שאלה כגון: כיצד? באיזו דרך? כיצד ניתן? באיזה אופן? דוגמאות לבעיות הנדסיות:

1. כיצד הגשושית יכולה להתגבר בנסיעתה על תנאי שטח קשים?
2. כיצד אפשר למנוע את הרחיפה של חפצים בתוך מעבורת החלל?
3. מה הם תנאי החיים בתוך החללית?

חלק ב: הכנת כרטיס מידע

הכינו כרטיס מידע קצר שכולל את המידע הבא:

1. השם של האמצעי הטכנולוגי לחקר החלל.
2. השנה שבה פותח האמצעי הטכנולוגי.
3. הצורך שהביא לפיתוח האמצעי הטכנולוגי.
4. משימות חשובות שבצע האמצעי הטכנולוגי (או עדיין מבצע).
5. התרומה של האמצעי הטכנולוגי הזה לחקר החלל (או לתושבי כדור הארץ).
6. הבעיה ההנדסית ופתרונה שאותה תרצו להציג באמצעות הדגם.
7. מה יהיו הדרישות מהדגם?



הכנת כרטיס המידע לפני התכנון נועדה להבטיח שהתלמידים עורכים תחקיר על הטכנולוגיה של חקר החלל שבחרו. המידע עתיד לסייע להם לניסוח השאלה ההנדסית-טכנולוגית שאותה ינסו לפתור. מומלץ לעודד את התלמידים לשפר את כרטיס המידע עם התפתחות תהליך התכנון והבנייה.

העלאת רעיונות - ביטוי לחשיבה יצירתית. בחינת הרעיונות - ביטוי לחשיבה ביקורתית. בחירת הרעיון המתאים - ביטוי לקבלת החלטות.

חלק ג: העלאת רעיונות לפתרון הבעיה

1. העלו רעיונות לפתרון הבעיה ההנדסית-טכנולוגית.
2. לבחינת הרעיונות עליכם לבצע לפחות ניסוי מדעי אחד.
3. בחרו את הרעיון שנראה לכם המתאים ביותר לפתרון הבעיה.

סעיף 5. חשוב לארגן בטבלה את המידע על אודות המאפיינים של הדגם (אורך, רוחב, עובי, חומרים). ראו דוגמה לטבלה לארגון המידע במשימה של תכנון דגם מערכת השמש.

חלק ד: תכנון ובניית הדגם

שלב א: אפיון הדגם

1. מה יהיו הרכיבים של הדגם?
2. מה יהיה התפקיד של כל רכיב בדגם?
3. אילו רכיבים בדגם מציגים את הפתרון לבעיה ההנדסית-טכנולוגית שניסחתם?
4. מה יהיו הממדים של הדגם ושל כל רכיב: אורך, רוחב ועובי. הקפידו על יחסי גודל מתאימים.
5. תכננו טבלה וארגנו בה את המידע על אודות המאפיינים של הדגם (התייחסו לסעיפים 1-4).

שלב ב: תכנון שלבי הבנייה

1. תכננו את שלבי הבנייה של הדגם.
2. בכל שלב ציינו את הצידוד והחומרים הדרושים לכם, את הפעולות שאתם צריכים לבצע ואת תוצר הביניים. מומלץ לארגן את המידע בטבלה.

גם בשלב תכנון הבנייה של הדגם מוצע להפנות את התלמידים להיעזר בנווט תהליך התכנון ההנדסי.

שימו לב: חשוב לעשות שימוש חוזר

בחפצים / מוצרים (כגון: בקבוקי פלסטיק, קרטונים, עיתונים, קשי שתייה, בלונים, רשתות, אריזות למיניהן).

בחלק זה, התלמידים מסיירים בתערוכה ואוספים מידע על שלושה מוצגים טכנולוגיים לבחירתם ובוחנים אותם על פי נקודות השוואה שמופיעות בטבלה

שלב ג: בניית הדגם והערכה

1. בנו את הדגם בהתאם לתכנון שערכתם בשלבים א-ב.
2. העריכו את מבנה הדגם בהתאם לאפיון הדגם שערכתם.
3. שפרו את מבנה הדגם בהתאם לממצאי ההערכה.

חלק ה: ביקור בתערוכה

1. הציבו את הדגם בתערוכה.
 - א. הוסיפו לכרטיס המידע שהכנתם בחלק ב של המשימה תיאור קצר של הפתרון ההנדסי-טכנולוגי לבעיה. עדכנו את כרטיס המידע בהתאם לצורך.
 - ב. צרפו את כרטיס המידע לדגם.
2. סיירו בתערוכה והתרשמו מהדגמים של הקבוצות האחרות.
3. בחרו שלושה דגמים שהוצגו בתערוכה והשלימו בטבלה (ראו בעמוד הבא) את המידע המתאים על כל דגם.



חלק ו נועד לתהליכים רפלקטיביים מההיבט הרגשי והקוגניטיבי. יש לעודד את התלמידים להציג עדויות מהתערוכה. בסיום חשוב לדון עם התלמידים בתרומתה של העבודה השיתופית לתכנון ובניית הדגם ולמידה אישית וקבוצתית.

טכנולוגיות לחקר החלל			
טכנולוגיית חקר 3	טכנולוגיית חקר 2	טכנולוגיית חקר 1	
			הצורך
			הבעיה
			הפתרון

חלק ו: אחרי הביקור בתערוכה

4. ערכו שיח בקבוצה על פי השאלות הבאות:

- איזו מבין הדגמים של האמצעים הטכנולוגיים לחקר החלל שהוצגו בתערוכה הרשים אתכם במיוחד? - מדוע? (ערכו סבב של תשובות).

- מה אפשר ללמוד מהתערוכה על התרומה של האמצעים הטכנולוגיים לחקר החלל לאדם ולחברה? ציינו לפחות שתי תרומות.

5. שתפו זה את זה בתהליך הלמידה שעברתם על פי הנקודות הבאות:

- באילו דרכים השגתם את המידע הדרוש לתכנון ובניית הדגם?
- באילו אתגרים נתקלתם וכיצד התגברתם עליהם?
- כיצד התקיימה עבודת הצוות? - מה עשיתם ביחד ומה עשיתם לחוד?
- מה הייתה התרומה של כל אחד ואחת בתכנון ובניית הדגם?
- מה כדאי לשפר בעבודת הצוות? הציעו רעיונות לשיפור.



מידעונים: טכנולוגיות לחקר החלל



טכנולוגיות לשיגור לחלל

טיל מְשָׁגֵר

הטיל מְשָׁגֵר נועד לשגר לחלל טכנולוגיות כגון: לוויינים, חלליות, תחנות חלל ואפילו גְּשׁוּשִׁית. הצורך בבניית טיל מְשָׁגֵר היה להתגבר על כוח הכבידה של כדור הארץ ולהגיע לחלל.

לרוב, הטיל בנוי מכמה חלקים הפועלים בזה אחר זה בשלבים שונים של הטיסה (רב שלבי), ובראשם נמצא האמצעי הטכנולוגי שרוצים לשגר. לאחר שיגור הטיל מופעלים החלקים השונים, ובתום בעירת חומרי הדלק שבתוכם הם צונחים לקרקע. השלב האחרון מופעל בגובה רב, והוא מאיץ את טכנולוגיית החלל עוד יותר, עד למהירות שבה הוא מצליח להיכנס למסלול הרצוי למשל, מסלול ההקפה של כדור הארץ.



טכנולוגיות לאיסוף מידע מרחוק

טלסקופים

הטלסקופים מגבירים את היכולת שלנו לראות מרחוק. טלסקופים משמשים לתצפית בכוכבים ובחלל. ישנם סוגים שונים של טלסקופים, כמו טלסקופ אופטי, טלסקופ רדיו וטלסקופי חלל. מקורות מידע נוספים:

- טלסקופ החלל ג'יימס ווב, טלסקופ האבל, טלסקופ קפלר, טלסקופ רדיו (כתבה על כל סוג טלסקופ), אתר ברשת, מכון דוידסון למדע, הזרוע החינוכית של מכון ויצמן למדע.
- טלסקופים, אנציקלופדיית אאוריקה, אתר ברשת.



טלסקופי רדיו



לוויין לחיזוי מזג אוויר

לוויינים

בחקר החלל משתמשים גם בלוויינים קטנים השוקלים בין 1-10 קילוגרמים. בשל גודלם הזעיר הם נקראים ננו-לוויינים (ננו = זעיר מאוד). ננו-לוויינים יכולים לבצע משימות מורכבות שבעבר ניתן היה לבצע רק בעזרת לויינים גדולים.

פיתוח הלוויינים עונה על הצורך להשקיף מבחוץ

על כדור הארץ ולספק מידע בתחומים שונים: צילום ומיפוי של

אזורים בכדור הארץ, להעביר שדרים של טלוויזיה וטלפון סביב העולם, לקבל מידע עדכני על מזג האוויר הקיים במקומות שונים בעולם ולעזור בחיזוי מזג האוויר ושינויי האקלים, לסייע בניווט ומיקום ועוד.

בחקר החלל משתמשים גם בלוויינים קטנים השוקלים בין 1-10 קילוגרמים. בשל גודלם הזעיר הם נקראים ננו-לוויינים (ננו = זעיר מאוד). ננו-לוויינים יכולים לבצע משימות מורכבות שבעבר ניתן היה לבצע רק בעזרת לויינים גדולים. מדינת ישראל מצוידת כיום במערכות משוכללות ביותר המחוברות ללוויינים והמספקות מודיעין אשר מסייע בשמירת שגרת החיים בארץ.

טכנולוגיות מאוישות (עם בני האדם)

חלליות

הצורך לשלוח בני אדם לחקור את כוכבי הלכת ואת הגופים האחרים במערכת השמש הביא לפיתוח החלליות. החלליות נשלחות כל הזמן למשימות מחקר, תקשורת, צילום, מטאורולוגיה ועוד. חללית מאוישת, שיש בה בני אדם, בנויה כך שאפשר להתקיים בתוכה בזמן הטיסה בחלל. בחזרה לכדור הארץ משתחררים ממנה חלקים רבים, ורק המתקן שבו נמצאים האנשים, חוזר וצונח על כדור הארץ, בדרך כלל אל הים.

החללית הראשונה ששוגרה לחלל על ידי הרוסים בשנת 1957 הייתה ספוטניק 1.



החללית דרגון של SpaceX מקיפה את כדור הארץ



מעבורת חלל על טיל מְשָׁגֵר מעל כדור הארץ



תחנת חלל בינלאומית



גשושית מקיפה את כוכב הלכת נְפֻטָן



רובר ששוגר לכוכב לכת מאדים

החללית ששוגרה בזמן כתיבת ספר (2024) זה היא סטארשיפ של חברת SpaceX. חללית זו נועדה לשאת מטענים ואנשים ליעדים כמו הירח ומאדים.

מעבורת חלל

בנייה של חלליות חד פעמיות עולה כסף רב. כדי לחסוך בכסף עלה הפתרון של בניית כלי טיס רב-פעמי המסוגל להמריא מכדור הארץ, לשהות בחלל ולנחות חזרה בכדור הארץ. המְעַבְרָת הראשונה שוגרה לחלל על ידי האמריקאים בשנת 1981. המבנה של מְעַבְרָת החלל דומה למבנה של מטוס ענק בעל כנפיים ומנוע. המנוע והכנפיים מסייעים למְעַבְרָת לשוב אל כדור הארץ. אסטרונאוטים ואסטרונאוטיות חוקרים את החלל בעזרת המכשירים המשוכללים שבמְעַבְרָת. כיום משתמשים במְעַבְרָת חלל בעיקר להעברת אנשים וציוד לתחנות מחקר בחלל.

תחנת חלל

תחנת החלל היא כמו בית ענק בגודל של מגרש כדורגל שמרחף בחלל. התחנה היא מעין מעבדה משוכללת המקיפה את כדור הארץ בגובה של 400 קילומטרים. התחנה מקיפה את כדור הארץ כל הזמן, בערך 16 פעמים ביום במהירות עצומה של 28.000 קילומטרים לשעה. אסטרונאוטים ואסטרונאוטיות שוהים לעיתים במשך חודשים ארוכים בתחנת חלל ועורכים ניסויים מדעיים שאין אפשרות לעשות בכדור הארץ.

טכנולוגיות לא מאוישות (ללא בני אדם)

גְּשׁוּשִׁית

גְּשׁוּשִׁית היא חללית קטנה בלתי מאוישת המשוגרת לחלל כדי לחקור את הירח, כוכבי לכת וגופים אחרים במערכת השמש, כולל השמש עצמה. את הגְּשׁוּשִׁית אפשר לשגר מפני כדור הארץ או מתוך חללית גדולה יותר. יש גשושיות שנחתות על פני גופים במערכת השמש, מצלמות ואוספות מידע. החללית בראשית היא דוגמה לגשושית.

רובר Rover

רובר הוא כלי רכב עצמאי רובוטי שנשלח לנחות ולנוע על פני השטח של כוכב לכת או גרם שמים כגון ירח או מאדים. הרובר נשלח לחקור את פני שטח של ירח ומאדים, לצלם ולבצע מחקרים מדעיים כגון: הרכב הקרקע, מזג אוויר ותנאי החיים האפשריים. הרוברים מצוידים בחיישנים, מצלמות ומכשירים שונים המאפשרים לחקור את פני השטח, לאסוף דגימות קרקע ואבנים ולצלם תמונות.



אֶסְטֶרוֹנָאוֹט/ית מרחפת בחלל

היודעים אתם ש...

חליפת חלל

בחלל אין תנאים לקיום בני אדם. בחלל אין אוויר, לכן גם אין חמצן לנשימה, הטמפרטורה קיצונית וישנה קרינה מסוכנת מהשמש ומהחלל. במטרה לאפשר לאדם לבצע משימות בחלל נבנתה חליפת חלל. בתוך חליפת החלל יש תנאים המאפשרים תפקוד בחלל מבלי לסכן את הבריאות. האֶסְטֶרוֹנָאוֹט/ית קשורה אל רכב החלל כדי למנוע התרחקות מקרית ממנה.

במבט חוזר

1. דמיינו לעצמכם שאתם טסים בחללית למשימת חקר ברחבי הגלקסיה. בדרככם אתם רואים תופעות מרהיבות. אילו תמונות תרצו לשמור למזכרת באלבום שלכם? היכנסו לאתר של נאס"א, בחרו עשר מהתמונות היפות ביותר שראיתם במסעותיכם וכתבו תיאור קצר לכל תמונה. הכינו אלבום תמונות של אסטרונאוט ואסטרונאוטית.
2. משימה קבוצתית: תכננו והכינו משחק מסלול בנושא טכנולוגיות לחקר החלל.
 - א. מטרת המשחק: לאסוף כמה שיותר כרטיסי שאלה שעניתם עליהם נכון.
 - ב. הציוד הדרוש: לוח משחק, כרטיסי שאלות, חיילי משחק, קובייה.
 - ג. כיצד משחקים? את החוקים אתם קובעים, רק זכרו את מטרת המשחק. לפניכם דוגמאות לכרטיסי שאלה:

מדוע יש צורך באֶסְטֶרוֹנָאוֹט/ית בתוך החללית?

מי בנה את תחנת החלל הראשונה?

מי היה האֶסְטֶרוֹנָאוֹט הישראלי הראשון?

כיצד נקראת המעבורת בה טס אילן רמון?

איזה מתקן עוזר לחללית ולמעבדת להגיע לחלל?

איזו גשושית ישראלית טסה אל הירח?

דוגמה של לוח של משחק מסלול



3. (רשות) תְּפַרו סיפור המסתיים כך:

".... כולם להדק חגורות. אנו עומדים לנחות על כדור הארץ", נשמע קולו של מפקד המשימה 'בית בחלל'..."

המשימה הושלמה בהצלחה - הוקם הבית הראשון בחלל.

בפרק טכנולוגיות לחקר החלל

למדנו ש...

העתיקו את המשפטים למחברת והשלימו את המילים החסרות.
היעזרו במחסן המילים.



- טכנולוגיות _____ מגבירות את יכולתו של האדם לקלוט מידע ממרחקים ולצאת אל מחוץ לכדור הארץ.
- ב _____ מדענים ומדעניות יכולים לשהות בחלל תקופות ארוכות ולחקור את השפעת תנאי החלל על בני אדם.
- הטיסה של _____ קולומביה לחלל הייתה אירוע לאומי חשוב בתולדות חקר החלל של מדינת ישראל.
- לחקר _____ יש תרומה בפיתוח של מכשירים, תרופות וחומרים רבים המסייעים לנו בחיי היומיום.
- כלי רכב שמאפשר לבני האדם להגיע לירח הוא _____.
- משגרים אותו בעזרת _____.

מחסן מילים: לחקר החלל • חללית • תחנות חלל • מעבדת החלל • החלל • משגר

פתרון לפי סדר המשפטים: לחקר החלל, תחנות חלל, מעבדת החלל, החלל, חללית, משגר



מיומנויות שהפעלנו

- זיהינו צרכים אנושיים ופתרונות הנדסיים-טכנולוגיים לצרכים אלה.
- אספנו מידע ממקורות מידע ברשת, ארגנו ועבדנו מידע.
- ניסחנו בעיה הנדסית-טכנולוגית והצענו פתרון.
- תכננו, בנינו והערכנו דגמים של טכנולוגיות לחקר החלל שפותרות בעיה הנדסית-טכנולוגית.

רפלקציה אישית

- מה היה לך מעניין בפרק הזה?
- איזה מידע חדש על התרומה של טכנולוגיות לחקר החלל למדת בפרק הזה?
- האם כדאי להמשיך להשקיע כסף ולממן פיתוח טכנולוגיות חדשות נוספות לחקר החלל? מהי דעתך?



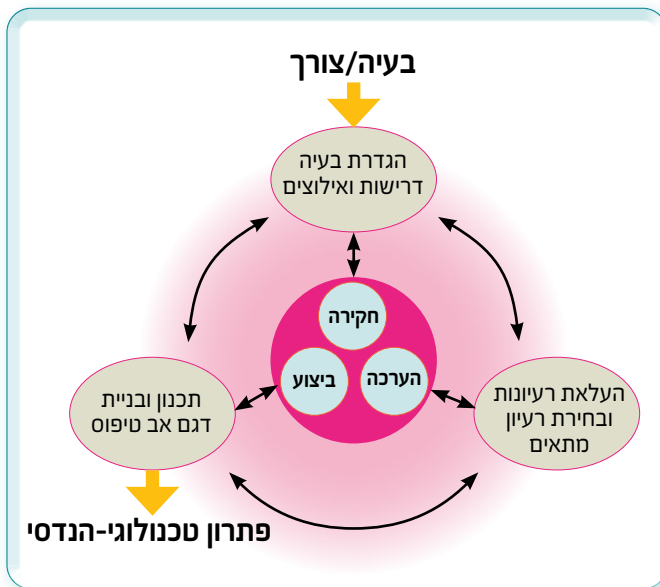
ארגז כלים

נְוֹט תהליך התכן ההנדסי

נווט הוא אמצעי שמסייע להתמצא בדרך ולהגיע אל היעד. **נְוֹט תהליך התכן ההנדסי** נועד לסייע לכם לנווט בהצלחה את פעולות החשיבה והעשייה הדרושים לפתרון הבעיה ההנדסית.

מבנה הנווט ואופן השימוש בו

בְּנוֹט שלוש אליפסות חיצוניות ועיגול מרכזי המחוברים זה לזה באמצעות חיצים דו כיווניים. המסע של תהליך התיכון מתחיל בהגדרת בעיה/צורך ומסתיים בפתרון טכנולוגי-הנדסי.



שלוש האליפסות החיצוניות

כל אחת מהאליפסות החיצוניות מציגה **משימה** שיש לבצע בתהליך. המשימות הן:

- ✓ הגדרת בעיה, דרישות ואילוצים
- ✓ העלאת רעיונות ובחירת פתרון מתאים
- ✓ תכנון ובניית דגם או אב טיפוס

העיגול המרכזי

העיגול המרכזי מציג שלוש **משימות** נוספות שיש לבצע (על פי הצורך) במשך כל התהליך במשולב עם המשימות שמוצגות באליפסות החיצוניות. המשימות הן:

- ✓ חקירה
- ✓ ביצוע
- ✓ הערכה

שימו לב:

- התהליך מתחיל בהגדרת הבעיה ומסתיים בפתרון טכנולוגי-הנדסי.
- בכל משימה כלולות פעולות שיש לבצע.
- פירוט הפעולות שיש לעשות בכל משימה מופיע בכרטיסי הניווט שבעמוד הבא.
- סדר המשימות והפעולות אינו קבוע. אפשר לעבור ממשימה למשימה או מפעולה לפעולה.
- אפשר לחזור על אותה משימה או על אותה פעולה מספר פעמים.

כרטיסי המשימות

בכרטיסי המשימה מוצגות דוגמאות של פעולות שצריך לעשות בכל סוג של משימה.

כרטיס משימה תכנון ובניית דגם או אב טיפוס פעולות • לתכנן את הפתרון (מבנה, רכיבים, קשרים בין רכיבים, מנגנונים). • לתכנן את החומרים ואת השיטות המתאימים לבניית הפתרון. • לתכנן את סדר הפעולות לבניית הפתרון. • לבצע את מה שתוכנן עד שבניית הפתרון תושלם.	כרטיס משימה העלאת רעיונות לפתרון ובחירת רעיון מתאים פעולות • להעלות מספר רעיונות לפתרון הבעיה. • להעריך כל רעיון לפתרון בהתאם לדרישות ואילוצים שהוגדרו. • לבחור את הפתרון המתאים ביותר לבעיה. • להעריך את הפתרון ולבחון האם ועד כמה הוא עונה על הדרישות ועל האילוצים שהוגדרו.	כרטיס משימה הגדרת בעיה, דרישות ואילוצים פעולות • לזהות צורך. שואלים: מהו המצב המצוי? מהו המצב הרצוי לנו? • לנסח בעיה הנדסית. שואלים: באילו דרכים אפשר להגיע למצב הרצוי לנו? • להגדיר דרישות מהפתרון. שואלים: אילו תכונות צריכות להיות לפתרון כך שיספק את הצורך? • להגדיר אילוצים. שואלים: אילו מגבלות יש במימוש הפתרון (כסף, מידע, זמן)?
כרטיס משימה ביצוע פעולות • לערוך חקר מדעי (ניסויים ותצפיות). • לערוך סקרים וראיונות. • להכין רשימת ציוד וחומרים. • לסרטט את הפתרון. • לבצע מדידות וחישובים. • לבנות דגם או אב טיפוס. • לבדוק את תפקודי המוצר.	כרטיס משימה הערכה פעולות • להעריך את הרעיונות לפתרון בהתאם לדרישות מהמוצר והיתכנות. • לבדוק את התאמת החומרים לפתרון. • לבדוק את התאמת שיטות הבנייה/הייצור לפתרון. • להעריך את התפקוד של המוצר בהתאם לדרישות.	כרטיס משימה חקירה פעולות מה כוללת פעולת החקירה? • לאסוף ולארגן מידע. • להעריך את המידע. • לעבד המידע (מיזוג מידע וסיכום). באילו כלי חקירה אפשר להשתמש? • חקר מדעי (תצפיות וניסויים). • סקרים וראיונות. • מקורות מידע עיוניים. מה אפשר לחקור? • בעיות דומות ופתרונות קיימים. • תכונות חומרים. • גורמים משפיעים. • שיטות לבניית הפתרון.



1. **אובדן מזון:** מזון אשר היה מיועד לאכילה ומסיבות שונות, כגון רָקבון המזון ואי צריכתו, הוא נזרק.
2. **אילוצים:** המגבלות שצריך להתחשב בהן כאשר מתכננים פתרון הנדסי-טכנולוגי.
3. **אנטיבייטיקה:** קבוצת תרופות שנועדה להשמיד או לעכב את גדילתם של חיידקים.
4. **אסטרונאוט/ית:** טייס/ת חלל אשר הוכשר/ה לשהייה וביצוע משימות בחלל.
5. **אסטרונמיה:** תחום מדעי שעוסק בחקר היקום.
6. **אשלג:** מלח (אשלגן כלורי), צבעו לבן, מתמוסס היטב במים. משמש כחומר דשן לצמחים.
7. **בלוטות העיכול:** בלוטות במערכת העיכול (רוק, כבד, לבלב) שמפרישות חומרים שמסייעים לפירוק המזון.
8. **ברכות אידוי:** ברכות רדודות המשמשות להפקת מלחים ממי ים באמצעות אידוי המים.
9. **גוף מאיר:** גוף שמפיק אור בעצמו. השמש היא דוגמה לגוף מאיר בחלל.
10. **גוף מואר:** גוף שאינו מפיק אור בעצמו.
11. **גלקסיה:** אזורים "צפופי כוכבים" המכילים מאות מיליארדי כוכבים אבק וגזים.
12. **דרישות מהמוצר:** התכונות שצריכות להיות במוצר כדי שייתן מענה לצורך.
13. **דשנים:** חומרי הזנה חיוניים לגדילה ולהתפתחות צמחים.
14. **הידלדלות משאבי טבע:** הפחתה בכמות של משאבי הטבע בגלל ניצול יתר שלהם.
15. **התחממות כדור הארץ:** עליית הטמפרטורה של כדור הארץ.
16. **התייבשות:** מצב שבו הגוף מאבד יותר נוזלים מהכמות שהוא קולט.
17. **התכה:** הפיכת חומר ממצב צבירה מוצק למצב צבירה נוזל באמצעות חימום.
18. **התמצקות:** הפיכת חומר ממצב צבירה נוזל למצב צבירה מוצק באמצעות קירור (גריעת חום).
19. **חודש:** משך הזמן שהירח משלים הקפה אחת של כדור הארץ. משך הזמן הוא כ-29½ יממות.
20. **חומר גלם:** חומר המשמש לייצור מוצרים. חומר גלם יכול להיות טבעי או מעובד.
21. **חומר טבעי:** חומר שמקורו בטבע ולא עבר שינויים על ידי האדם.
22. **חומר מלאכותי:** חומר שנוצר על ידי האדם והוא לא קיים בטבע.
23. **חומר מעובד:** חומר שעבר תהליכי שינוי על ידי האדם.
24. **חילוף גזים בריאות מעבר של חמצן מנאדיות הריאה לנימי הדם ומעבר של פחמן דו חמצני מנימי הדם לראות.**
25. **חלל:** אזור ריק. אין בו כלום.
26. **חללית:** רכב חלל מאויש שנועד לבצע משימות בחלל. מרביתן לא ישמשו למשימות נוספות לאחר חזרתן לכדור הארץ.
27. **טכנולוגיות לחקר החלל:** אמצעים הנדסיים-טכנולוגיים שהאדם תכנן וייצר לחקר החלל.
28. **טלסקופ:** אמצעי טכנולוגי המגביר את היכולת שלנו לראות מרחוק (תצפיות ביקום, ביבשה ובים).
29. **יממה:** משך הזמן שבו כדור הארץ משלים סיבוב אחד מלא על צירו. 24 שעות.
30. **יציקה:** שיטה לקבלת מוצר מוצק בצורה מסוימת המבוססת על התכה והתמצקות.
31. **יקום:** הוא המכלול של החלל וכל הגופים שנמצאים בו.
32. **ירח:** גוף שמקיף כוכב לכת. הירח אינו מקור של אור וחום. הוא מואר על ידי כוכב.
33. **כוכב:** כדור גז לוהט ענק הנמצא בחלל ומפיק אור וחום עצמי.
34. **כוכבי לכת (פלנטות):** גופים שמקיפים כוכב במערכת השמש בתנועה מחזורית.

- 35. לוויין:** גוף שמקיף כוכב לכת.
- 36. לוויינים טבעיים:** גופים טבעיים שמקיפים כוכבי לכת. לדוגמה הירח הוא לוויין של כדור הארץ.
- 37. לוויינים מלאכותיים:** גופים מלאכותיים שמקיפים את כדור הארץ למטרות שונות.
- 38. לוח שנה ירחי:** מבוסס על מחזורי הקפת הירח את כדור הארץ. 254 או 255 יממות.
- 39. לוח שנה כללי (שמש):** מבוסס על פרק הזמן שבו כדור הארץ משלים הקפה את השמש. $365\frac{1}{4}$ יממות.
- 40. מומס:** חומר שהתמוסס בנוזל. למשל, בתמיסת מלח, המלח הוא החומר המומס.
- 41. מוצר טכנולוגי:** מה שהאדם תכנן וייצר כדי לתת מענה לצורך.
- 42. מזון טבעי:** מזון שאין בו תוספת של חומרים ושלא עבר עיבוד (שינוי) על ידי האדם.
- 43. מזון מעובד:** מוצר מזון שהתקבל כתוצאה מתהליכי עיבוד.
- 44. מחזור:** הפקת חומרי גלם ממוצרים שאינם בשימוש לשם ייצור חומרים חדשים.
- 45. מחסור במים בגוף:** התייבשות, מצב של גירעון בכמות המים בגוף.
- 46. מחצבה:** מקום שחוצבים בו סלעים תחת כיפת השמיים (מכרה פתוח).
- 47. מופעי ירח:** צורת הירח הנראית לצופה בכדור הארץ במהלך החודש.
- 48. מלח הבישול:** סוג של מלח (מכיל נתרן). צבעו לבן, מתמוסס היטב במים. משמש כתבלין ובתעשייה.
- 49. מומס:** החומר שבו מתמוססים חומרים. למשל, בתמיסת מלח, המים הם החומר המומס.
- 50. מסג:** תוצר המתקבל מהתמצקות תערובת נוזלית של סוגי מתכות ו/או תוספת של חומרים.
- 51. מסכה רפואית:** אמצעי לכיסוי הפה והאף כדי למנוע הדבקה והידבקות מנגיפים ומחידקים.
- 52. מסכת:** מכשיר האזנה רפואי לפעילות הלב ולנשימות (סטטוסקופ).
- 53. מעבורת חלל:** כלי טיס רב-פעמי המסוגל להמריא מכדור הארץ, לשהות בחלל ולנחות חזרה בכדור הארץ.
- 54. מערכת הנשימה:** מערכת בגוף שקולטת חמצן מהאוויר לגוף ופולטת פחמן דו-חמצני שנוצר בגוף.
- 55. מערכת העיכול:** מערכת בגוף שקולטת חומרי המזון ובה מתרחשים תהליכי פירוק המזון וספיגתם לדם.
- 56. מערכת השמש:** מבנה ביקום שכולל כוכב מרכזי שמקיפים אותו כוכבי לכת.
- 57. משאבי טבע:** כל מה שבני האדם משתמשים מן הטבע לצורך קיומם ולשיפור איכות חייהם.
- 58. משאבי טבע חיים:** יצורים חיים (צמחי בר, חיות בר ופטירות בר) שבהם משתמשים בני האדם לסיפוק הצרכים שלהם.
- 59. משאבי טבע שאינם חיים:** חומרים ומקורות אנרגיה מן הטבע שאינם חיים שבהם משתמשים בני האדם.
- 60. משאבי טבע מתחדשים:** משאבי טבע אשר השימוש בהם אינו מביא להתכלותם.
- 61. משאבי טבע מתכלים:** משאבי טבע שכמותם בטבע היא מוגבלת. ניצול יתר יביא בסופו של דבר להתכלותם.
- 62. מתכות:** מאופיינות בתכונות משותפות, כגון: ברק ומוליכות חום. מוליכות חשמלית היא תכונה ייחודית של מתכות.
- 63. נשיפה:** יציאת אוויר מתוך הריאות.
- 64. סלעים:** גופים מוצקים שמרכיבים את השכבה המוצקה העליונה של כדור הארץ.
- 65. עיבוד מזון:** תהליך של שינוי תכונות המזון כדי להתאימו לטעמים ולצרכים אנושיים שונים.
- 66. עיבוד שבבי:** שיטה לעיצוב צורתם של מוצרים על ידי הסרת שבבים של החומר, עד לקבלת הצורה הרצויה.
- 67. עיכול:** תהליך פירוק המזון וספיגתו בדם.
- 68. עפרת מתכת:** סלע שמכיל מתכת.
- 69. ערגול:** שיטה לרידוד מתכות באמצעות לחץ של גלילים. התוצר המתקבל הוא פח.

- 70. פוספט:** סוג של מלח (מכיל זרחן), צבעו לבן-צהוב, מתמוסס בקושי במים. משמש כחומר דשן לצמחים.
- 71. פלסטיק:** כינוי לקבוצה גדולה של חומרים שמופקים מנפט גולמי וגז טבעי.
- 72. פלסטיק:** תכונה של חומר המאפשר שינוי צורה ושמירה על הצורה החדשה גם לאחר שהשפעה עליו הופסקה.
- 73. צילום רנטגן:** אמצעי הדמיה שמאפשר לקבל תמונה של איברי פנים הגוף באופן לא פולשני.
- 74. צריפה:** שיטה להפקת מתכות מן העפרה באמצעות חימום העפרה לטמפרטורות גבוהות.
- 75. קבוצות מזון:** מיון מזון לפי רכיבי מזון עיקריים: קבוצת הלחם ומוצריו, קבוצת הירקות והפירות, קבוצת הבשר ותחליפיו, קבוצת השמנים והשומנים וקבוצת הממתקים.
- 76. קרקע:** תערובת של גרגרי חומרים שמקורם בסלעים שעברו בליה. יש בה של שרידי יצורים חיים, אוויר ומים.
- 77. קרקע חולית:** בישראל זוהי קרקע המורכבת בעיקר מגרגירים של החומר קוורץ.
- 78. קרקע חרסיתית:** קרקע המורכבת ברובה מגרגירים של החומר חרסית זעירים ביותר.
- 79. רובר:** כלי רכב עצמאי רובוטי שנע על פני השטח של כוכב לכת וירח ומבצע על פניהם ניסויים מדעיים.
- 80. ריקוע:** רידוד מתכות שנעשה באמצעות הקשה ממושכת בפטיש על גבי המתכת, עד שהיא נעשית שטוחה ודקה.
- 81. רכיבי מזון:** סוגים של חומרי מזון שחיוניים לגוף: פחמימות, חלבונים, שומנים, ויטמינים, מינרלים ומים.
- 82. שאיפה:** כניסת אוויר לתוך הריאות.
- 83. שביל החלב:** גלקסיה ספירלית בה נמצאת מערכת השמש שלנו. כוללת מיליארדי כוכבים, גז, אבק וחומר אפל.
- 84. שימור מזון:** תהליך עיבוד מזון למניעת רקבובת ולשימוש בו לטווח רחוק.
- 85. שינוי אקלים:** שינוי ארוך טווח באקלים כדור הארץ, כתוצאה משינויים טבעיים או מפעילות אנושית.
- 86. שנה מעוברת:** שנה עברית שבה יש 13 חודשים (תוספת חודש) לסגירת הפער בין השנה הירחית לשנה השמשית.
- 87. שנה:** משך הזמן שכדור הארץ משלים הקפה אחת של השמש. משך הזמן הזה הוא $365\frac{1}{4}$ יממות.
- 88. שנה ירחית:** פרק הזמן שנדרש לירח להשלים 12 מחזורים מלאים של הקפה סביב כדור הארץ.
- 89. שנה שמשית:** פרק הזמן שכדור הארץ מקיף את השמש זה נקרא גם שנה שמשית.
- 90. תאריך תפוגה:** מועד השימוש האחרון של מוצר מזון על ידי הצרכן.
- 91. תחנת חלל:** מעין מעבדה משוכללת מאוישת המקיפה את כדור הארץ בגובה של 400 קילומטרים מעל כדור הארץ.
- 92. תכן הנדסי:** התהליך שבאמצעותו פותרים בני האדם בעיות הנדסיות-טכנולוגיות.
- 93. תמיסה:** התוצר המתקבל כאשר חומר מתמוסס בנוזל (מקס).
- 94. תנועה מחזורית:** תנועה החוזרת על עצמה באופן קבוע.
- 95. תפריט מאוזן:** תפריט שקיים בו איזון מבחינת כמויות המזון המומלצות לאכילה מכל קבוצת מזון.
- 96. תפריט מגוון:** תפריט שכולל מזונות מכל קבוצות המזון.



במבט חדש היא סביבת למידה במדע וטכנולוגיה לבית הספר היסודי (כיתות א-ו) שפותחה במרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי, אוניברסיטת תל-אביב. הסדרה מותאמת לתוכנית הלימודים במדע וטכנולוגיה לבית הספר היסודי של משרד החינוך ומטרתה להבנות אוריינות מדעית וטכנולוגית הדרושה לאזרחי המאה ה-21.

הסביבה קיימת גם בגרסה דיגיטלית במרחב הלמידה **במבט מקוון** (למנויים). המרחב כולל ספרי לימוד דיגיטליים בתו תקן מתקדם שכולל "שכבות" המזמנות פעילויות אינטראקטיביות (כגון: הדמיות ואנימציות) לביסוס הלמידה. בנוסף, יש במרחב יחידות תוכן אינטראקטיביות להעמקה, העשרה והערכה של הישגי לומדים.

יחידת הלימוד של **כיתה ה'** עוסקת בנושאי הלימוד הבאים: חומרים ומוצרים (מתכות, סלעים וקרקעות, מלחים ופלסטיק), משאבי טבע - אדם וסביבה, בריאות - מים ומזון, מערכות בגוף האדם (מערכות הנשימה והעיכול) ואסטרונמיה (מבנה היקום ומערכת השמש, תופעות מחזוריות וטכנולוגיות לחקר החלל).